

Scientia

ciência; informação; habilidade; conhecimento

7

2019

7

Temática
Interdisciplinar:
Ambiente, tecnologia
e sustentabilidade

10

ISSN:
2525-4553



UNEB
UNIVERSIDADE DO
ESTADO DA BAHIA



INSTITUTO FEDERAL
BAHIA
Campus Camaçari



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE SALVADOR - UNICEUSA
INSTITUTO SALVADOR DE ENSINO E CULTURA ISEC / FACSAL**

Av. Jorge Amado, 780 Imbuí
Salvador - Bahia - Brasil
CEP: 41.720-040
Tel.: 71 3496-4050
<https://www.uniceusafacsal.com.br>
<http://www.facsal-ba.com.br>

Ficha Catalográfica

Scientia: ciência, informação, habilidade e conhecimento / Instituto Salvador de Ensino e Cultura (ISEC); Centro Universitário de Salvador (UNICEUSA); Universidade do Estado da Bahia (UNEB); Instituto Federal da Bahia (IFBA). - v. 4, n. 2, maio/ago. 2019 - Salvador: as instituições, 2019.

Quadrimestral.

1. Ambiente. 2. Tecnologia. 3. Sustentabilidade. I. Instituto Salvador de Ensino e Cultura (ISEC). II. Centro Universitário de Salvador (UNICEUSA). III. Universidade do Estado da Bahia (UNEB). IV. Instituto Federal da Bahia (IFBA).

CDU: 658.012

Ficha catalográfica elaborada por:
Raidalva Caldas de Santana. CRB-5/1107



SOBRE A REVISTA

A Revista Scientia é fruto do convênio de 4 (quatro) Instituição de Ensino Superior: o Instituto Salvador de Ensino e Cultura (ASSOBES - FACSAL / ISEC), o Centro Universitário de Salvador (UNICEUSA), Universidade do Estado da Bahia - UNEB (Departamento de Ciências Humanas (DCH-I) Salvador), Instituto Federal da Bahia - IFBA- Campus Camaçari.

PUBLICAÇÃO: Quadrimestral

PÚBLICO ALVO: Autores, leitores e pesquisadores das áreas de ciências humanas e sociais aplicada.

Versão online: uniceusafacsal.com.br/scientia

MISSÃO

Publicar na área de humanas, saúde e ciências sociais aplicadas de forma a promover a inter, a multi e a transdisciplinaridade articulada a realidade das organizações e a compreensão da sociedade.

OBJETIVOS

Geral: contribuir para o avanço do conhecimento na área de humanas, saúde e ciência social aplicada.

Específicos:

- Contribuir para a institucionalização das comunidades científicas na área de humanas, saúde e ciência social aplicada, por meio da divulgação do conhecimento produzido nessas áreas.
- Promover o intercâmbio, o debate teórico e empírico entre autores e leitores desse conhecimento divulgado.
- Contribuir para o aumento da produção de conhecimento na área de humanas, saúde e ciência social aplicada.

DECLARAÇÃO DE DIREITOS AUTORAIS

A partir da submissão entende-se como automática a cessão dos direitos autorais para a Revista, uma vez tendo sido aprovado e aceito para publicação.

PROCESSO DE AVALIAÇÃO PELOS PARES

O artigo passará por pelo menos 2 (dois) avaliadores ad hoc (double blind review), mantendo-se o sigilo da autoria aos avaliadores. Os resultados podem ser:

- aprovação para publicação conforme apresentado o original;
- aprovação mediante diligencia para publicação após procedidas as alterações;
- recusa. O resultado da avaliação é sempre comunicado ao autor, com transcrição dos comentários feitos pelos avaliadores. Caso o autor aceite proceder as alterações sugeridas pelos avaliadores, o texto alterado será reencaminhado aos mesmos avaliadores.

POLÍTICA DE ACESSO LIVRE

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento.

POLÍTICA DE PRIVACIDADE

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou à terceiros.

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratização mundial do conhecimento.

POLÍTICA DE PUBLICAÇÃO

O texto deve:

- Ser uma contribuição original e inédita, não tendo sido publicado em outros periódicos e livros.
- Não estar em processo de avaliação em outra publicação nacional ou internacional.
- Estar dentro do escopo da revista.
- Ser assinado por no máximo quatro autores.
- Enviar duas versões uma contendo a informação dos autores e outra sem conter qualquer informação sobre os autores, comentários de revisão ou outra forma de identificação de autoria na submissão e rodadas de revisões.
- Ser redigido utilizando os editores de texto de maior difusão, com espaço 1,5 entre linhas, fonte Times New Roman tamanho 12, não exceder a 25 páginas (incluindo todos os elementos como figuras, quadros, tabelas e referências). As citações e referências do texto devem obedecer às normas da ABNT.
- Estar livre de plágio ou autoplágio.

Responsabilidade dos Autores: As opiniões emitidas nos textos assinados são de total responsabilidade dos respectivos autores.

Envio de manuscritos

As submissões de trabalhos devem ser feitas apenas via sistema no site no e-mail: revistascientia2016@gmail.com, seguindo as orientações contidas em Tutorial para Autores.

INSTRUÇÃO AOS AUTORES

MANUAL DA REVISTA:

<https://www.uniceusafacsal.com.br/scientia/revistas/manual-revista-scientia-2018.pdf>

CORTPO EDITORIAL

EDITORES

Editor Responsável e Presidente: Aliger dos Santos Pereira - Salvador - Bahia - Brasil

Universidade do Estado da Bahia (UNEB) - Departamento de Ciências Humanas (Curso de Administração de Empresas) - Salvador - Bahia - Brasil e Instituto Federal da Bahia (Coordenação do Curso Técnico em Informática) Camaçari - Bahia - Brasil

CNPQ: <http://lattes.cnpq.br/9514806025242255>

E-mail: revistascientia2016@gmail.com

CONSELHO EDITORIAL

Título	Nome	IES	Estado	País	E-mail	Lattes
Dr.	André Izidoro Ferreira da Costa	Universite' de Bordeaux	Bordeaux	França	izidoro.costa@gmail.com	http://lattes.cnpq.br/1102565908977150
Dr.	Ana Paula Miranda Guimarães	IFBA	Bahia	Brasil	anaguimaraes@ifba.edu.br	http://lattes.cnpq.br/9819711308051849
Dr.	Claudia Moreira Garcia	Centro de ensino Superior de Foz do Iguaçu	Paraná	Brasil	claudia_moreiragarcia@yahoo.com.br	http://lattes.cnpq.br/2337502043467864
Dr.	Jarbas Cordeiro Sampaio	IFBA	Bahia	Brasil	jarbascordeiro@gmail.com	http://lattes.cnpq.br/0607563880296149
Dr.	Jean Paulo dos Santos Carvalho	UFRB	Bahia	Brasil	jeanfeg@gmail.com	http://lattes.cnpq.br/1104942016215240
Dr.	Jorge Kennety Silva Formiga	UNESP	São Paulo	Brasil	jorge.formiga@ict.unesp.br jkennety@yahoo.com.br	http://lattes.cnpq.br/3638759062433933
Dr.	José Gileá de Souza	UNIFACS	Bahia	Brasil	josegilea@hotmail.com	http://lattes.cnpq.br/1859314077706402
Dr.	Joselito Viana de Souza	UEFS	Bahia	Brasil	jvsv@terra.com.br	http://lattes.cnpq.br/2700748490184738
Dr.	Luís Américo Silva Bonfim	UFS	Sergipe	Brasil	americobonfim@gmail.com	http://lattes.cnpq.br/3977133344349420
Dr.	Mariela Sanchez Salas	Universidad Los Andes	La Paz	Bolívia	sys_m_a_s@yahoo.es	http://lattes.cnpq.br/2743824522614253
Dr.	Natalia Silva Coimbra de Sá	UNEB	Bahia	Brasil	natalia.coimbra@gmail.com	http://lattes.cnpq.br/2799298547208954
Dr.	Rodrigo Cambará Arantes Garcia de Paiva	FAVI - FACES	Espírito Santo	Brasil	direcaofavi.faces2@gmail.com	http://lattes.cnpq.br/7805682160382385
Dr.	Rosali Braga Fernandes	UNEB	Bahia	Brasil	rosalibragafernandes@gmail.com	http://lattes.cnpq.br/3393392811162373
Dr.	Roque Pinto	UESC	Bahia	Brasil	roquepintosantos@gmail.com	http://lattes.cnpq.br/5454196889335875
Dr.	Sérgio Paulo Maravilhas Lopes	Universidade do Porto e Universidade de Aveiro	Porto	Portugal	smaravilhas@gmail.com	http://lattes.cnpq.br/0954186381437924

PRODUÇÃO EDITORIAL

Revista Scientia: Versão Eletrônica, Logomarca Scientia e Projeto Gráfico: Prof^o. Daniel Jorge dos Santos Branco Borges - Direção UNICEUSA e Curso de Publicidade e Propaganda - Salvador - Bahia - Brasil

CNPQ: <http://lattes.cnpq.br/4937426810104197>

Revista Scientia: Versão Eletrônica, Logomarca Scientia e Projeto Gráfico: Prof^a. Paloma Martinez Veiga Branco Coordenação Pedagógica e Curso de Publicidade e Propaganda - FACSAL - Salvador - Bahia - Brasil

CNPQ: <http://lattes.cnpq.br/1515911024148118>

Secretário Administrativo: Fabiano Viana Oliveira - Curso de Administração de Empresas do UNICEUSA e da FACSAL - Salvador - Bahia - Brasil

CNPQ: <http://lattes.cnpq.br/3325770563552878>

Normatização: Juliana Vieira Santos Pereira - Salvador - Bahia - Brasil

CNPQ: <http://lattes.cnpq.br/9826355704642265>

Todos os direitos reservados. O projeto Scientia é mantido pelas Faculdades UNICEUSA, FACSAL, IFBA e UNEB.
Contato: revistascientia2016@gmail.com.

INDEXAÇÃO E REPOSITÓRIO

É pelo Pergamum que é um Sistema Integrado de Bibliotecas, tendo por finalidade melhorar a qualidade global dos serviços dos usuários, promover a cooperação no tratamento da informação e o compartilhamento de recursos de informação.

UNICEUSA - Centro Universitário de Salvador e FACSAL / ISEC - Instituto Salvador de Ensino e Cultura

Av. Jorge Amado, 780 - Imbuí - Salvador - Bahia - Brasil

CEP: 41720-040

Tel.: 71 3496-4050

Site: <http://www.uniceusafacsal.com.br/scientia>

UNEB - Universidade do Estado da Bahia

Rua Silveira Martins, 2555 - Cabula - Salvador - Bahia - Brasil

CEP: 41150-000

Tel.: 71 3117-2200

IFBA - Instituto Federal da Bahia

Loteamento Espaço Alpha, s/n - Limoeiro - Camaçari - Bahia - Brasil

CEP: 42802-590

Tel.: 71 3649-8600

Suporte na área de Tecnologia e Informação: Prof^a. Rosângela de Araújo Santos (Instituto Federal da Bahia)

Bibliotecário: Fábio Amorim Galeão (Instituto Federal da Bahia)

Tel. 71 3649-8626

E-mail: bibliocamacari@gmail.com

Bibliotecária: Raidalva Caldas de Santana (Instituto Salvador de Ensino e Cultura (ASSOBES - FACSAL / ISEC), e Centro Universitário de Salvador (UNICEUSA)

Tel.: 71 3496-4050

E-mail: bibliotecaibefacsal@gmail.com

SUMÁRIO

1 ERGONOMIA, HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO NA EMPRESA Y ERGONOMICS, HYGIENE AND LABOR SECURITY IN THE COMPANY Y

Patrícia Couto

RESUMO.....	14
Palavras-chave.....	14
ABSTRACT.....	15
Keywords.....	15
1.1 INTRODUÇÃO.....	16
1.2 SAÚDE E SEGURANÇA NO AMBIENTE DE TRABALHO.....	16
1.2.1 Implantação da higiene e segurança no trabalho.....	19
1.3 METODOLOGIA.....	31
1.4 A EMPRESA Y.....	31
1.5 ERGONOMIA, HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO NA EMPRESA Y.....	31
1.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS.....	35
MINI CURRÍCULO AUTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ARTIGO.....	37

2 OS ESPAÇOS DESTINADOS ÀS CELEBRAÇÕES DO CANDOMBLÉ E OS CONFLITOS SOBRE A SUA TITULARIDADE APÓS O AXEXÊ: COMO PREVINÍ-LO THE SPACES FOR THE CANDOMBLÉ CELEBRATIONS AND THE CONFLICTS ON THEIR OWN TITLE AFTER AXEXÊ: HOW TO PREVENT THEM

Alexandre Doria Passos; Lisiberth Lima Couto; Lisiberth Lima Couto

RESUMO.....	38
Palavras-chave.....	38
ABSTRACT.....	39
Keywords.....	39
2.1 INTRODUÇÃO.....	40
2.2 O CANDOMBLÉ: DA CHEGADA DOS ESCRAVOS AO TERREIRO DA CASA BRANCA.....	40
2.3 A HIERARQUIA E A SUCESSÃO DENTRO DA CASA DE CANDOMBLÉ DE KETU.....	43
2.4 DA SUCESSÃO E O IMÓVEL DESTINADO ÀS CELEBRAÇÕES DO CANDOMBLÉ: COFLITOS JURÍDICOS E EVENTUAIS SOLUÇÕES.....	46
2.4.1 O tombamento.....	47
2.4.2 Constituição de Associação e transferência do imóvel.....	50
2.4.3 Outras ferramentas possíveis postas nas legislações estaduais e municipais.....	51
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
REFERÊNCIAS.....	53
MINI CURRÍCULO AUTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ARTIGO.....	55

.....
3 ANÁLISE DA REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA RESIDUÁRIA DA LAVAGEM DAS CENTRAIS DOSADORAS NA PRODUÇÃO DE CONCRETO

ANALYSIS OF THE REUSE OF WASTE WASTE RESIDUE WASTE IN CONCRETE PRODUCTION

Alana Grochowalski Araújo; Francis Valter Pepe França; Sergio Anuniação Rocha

..... 56

RESUMO	56
Palavras-chave	56
ABSTRACT	57
Keywords	57
3.1 INTRODUÇÃO.....	58
2.2 METODOLOGIA.....	60
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	60
3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	68
REFERÊNCIAS	70
MINI CURRÍCULO AUTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ARTIGO	72

.....
4 ANÁLISE CRÍTICA DO PANORAMA DE IMPLANTAÇÃO DE PLANO DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA BAHIA, COM ENFOQUE NA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA

CRITICAL ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION PANORAMA OF SOLID WASTE MANAGEMENT PLAN IN BAHIA, WITH AN APPROACH TO THE CITY OF FEIRA DE SANTANA

Ana Paula de Jesus Lima; Jacson Machado Nunes; Hilda Costa dos Santos Talma

..... 74

RESUMO	74
Palavras-chave	74
ABSTRACT	75
Keywords	75
4.1 INTRODUÇÃO.....	76
4.1.1 A problemática dos resíduos sólidos.....	77
4.1.2 A gestão dos resíduos sólidos.....	78
4.2 METODOLOGIA.....	80
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	82
4.3.1 Panorama geral da gestão de RS na Bahia.....	82
4.3.2 Indicadores de sustentabilidade na gestão de RS em Feira de Santana.....	85
4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	89
REFERÊNCIAS	90
MINI CURRÍCULO AUTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ARTIGO	95

.....
5 ACESSIBILIDADE FÍSICA EM PRÉDIOS E ESPAÇOS PÚBLICOS DA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA: UMA ANÁLISE DA CONCEPÇÃO DE GESTORES PÚBLICOS

97

PHYSICAL ACCESSIBILITY IN BUILDINGS AND PUBLIC AREAS OF THE CITY OF
FEIRA DE SANTANA

Antônio Sérgio dos Santos Kohler; Teófilo Alves Galvão Filho

RESUMO	97
Palavras-chave	97
ABSTRACT	98
Keywords	98
5.1 INTRODUÇÃO.....	99
5.2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	101
5.2.1 Definição e categorias da acessibilidade	101
5.2.2 Cultura política	102
5.2.2.1 Cultura política no Brasil.....	103
5.3 METODOLOGIA.....	104
5.3.1 Percurso metodológico	105
5.3.2 Coleta dos dados	106
5.3.3 Análise dos dados	107
5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	107
5.4.1 Legislação Municipal em relação à acessibilidade física de Feira de Santana	107
5.4.1.1 Leis orçamentárias de Feira de Santana.....	108
5.4.1.2 Legislação municipal de Feira de Santana responsável pela acessibilidade física.....	108
5.4.1.3 Leis e atos normativos municipais complementar.....	110
5.4.2 Acessibilidade no entendimento dos gestores públicos de Feira de Santana	111
5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	116
REFERÊNCIAS	117
MINI CURRÍCULO AUTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ARTIGO	122
.....	
6 POTENCIAL DOS NANOCRISTAIS/NANOWHISKERS DE CELULOSE: REVISÃO E MAPEAMENTO TECNOLÓGICO POTENTIAL OF NANOCRISTAL/NANOWHISKERS OF CELLULOSE: REVISION AND TECHNOLOGICAL MAPPING	
<i>Cleidiene Souza de Miranda Fiuza; Hilda Costa dos Santos Talma; Sérgio Anunciação</i>	
.....	124
RESUMO	124
Palavras-chave	124
ABSTRACT	125
Keywords	125
6.1 INTRODUÇÃO.....	126
6.1.1 Nanotecnologia	127
6.1.2 Nanocristais de celulose	128
6.1.3 Matérias-primas utilizadas para extração de nanocristais de celulose	132
6.1.4 A sustentabilidade no desenvolvimento de embalagens biodegradáveis	133
6.2 METODOLOGIA PARA MAPEAMENTO TECNOLÓGICO A PARTIR DE PATENTES	135
6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	135

6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	142
REFERÊNCIAS.....	143
MINI CURRÍCULO AUTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ARTIGO.....	148
.....	
7 SISTEMAS FITORREMEIADORES: UMA ALTERNATIVA PARA TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO	
PHYTO-MEDIATOR SYSTEMS: AN ALTERNATIVE FOR DOMESTIC SEWAGE TREATMENT	
<i>Cristiano Bacelar Silva; Paulo José Lima Juiz; Consuelo Cristina Gomes Silva</i>	
.....	149
RESUMO.....	149
Palavras-chave.....	149
ABSTRACT.....	150
Keywords.....	150
7.1 INTRODUÇÃO.....	152
7.2 METODOLOGIA.....	153
7.3 REVISÃO DE LITERATURA.....	153
7.3.1 Caracterização do esgoto doméstico e impactos sociais e ambientais do esgoto sem tratamento.....	153
7.3.2 Fitorremediação.....	156
7.3.3 Plantas com capacidade fitorremediadora.....	158
7.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	159
7.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	169
REFERÊNCIAS.....	170
MINI CURRÍCULO AUTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ARTIGO.....	174
.....	
8 ESTUDO DE VIABILIDADE DO USO DE FITORREMEDIAÇÃO NO TRATAMENTO DE ÁGUA DE PURGA DE TORRES DE RESFRIAMENTO	
FEASIBILITY STUDY OF THE USE OF PHYTEMEDICATION IN THE TREATMENT OF WATER OF PURGE OF REFRIGERATION TOWERS	
<i>Emilly Pereira Leite; Francis Valter Pêpe França; Sérgio Anunciação Rocha</i>	
.....	176
RESUMO.....	176
Palavras-chave.....	176
ABSTRACT.....	177
Keywords.....	177
8.1 INTRODUÇÃO.....	187
8.2 METODOLOGIA.....	182
8.3 RESULTADOS.....	183
8.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	188
REFERÊNCIAS.....	189
MINI CURRÍCULO AUTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ARTIGO.....	191

.....
9 ENERGIA EÓLICA NA BAHIA: EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA E EM CONSTRUÇÃO DE 2014 A 2018

WIND ENERGY IN BAHIA: EVOLUTION OF CAPACITY INSTALLED AND CONSTRUCTED FROM

Gabriela Soares Santos; Gabriela Soares Santos; Jarbas Cordeiro Sampaio

..... **193**

RESUMO..... 193

Palavras-chave..... 193

ABSTRACT..... 194

Keywords..... 194

9.1 INTRODUÇÃO..... 185

8.2 METODOLOGIA..... 201

8.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 201

9.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 206

REFERÊNCIAS..... 207

MINI CURRÍCULO AUTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ARTIGO..... 209

.....
10 ANÁLISE DOS DIFERENTES MÉTODOS PARA O GEORREFERENCIAMENTO DE IMAGENS DE SATÉLITE

ANALYSIS OF DIFFERENT METHODS FOR GEORREFERENCING SATELLITE IMAGES

Géssica Maria De Araújo Oliveira; Francis Valter Pêpe França; Jean Paulo dos Santos Carvalho

..... **211**

RESUMO..... 211

Palavras-chave..... 211

ABSTRACT..... 212

Keywords..... 212

10.1 INTRODUÇÃO..... 213

10.2 METODOLOGIA..... 216

10.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 217

10.3.1 CAD..... 218

10.3.2 SIG..... 219

10.3.2.1 Aplicativos diversos..... 219

10.3.3 PDI..... 220

10.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 221

REFERÊNCIAS..... 221

MINI CURRÍCULO AUTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ARTIGO..... 223

.....
11 O USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA AUTONOMIA DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL, COM ÊNFASE NO ACESSO AS INFORMAÇÕES IMPRESSAS

225

THE USE OF ASSISTANCE TECHNOLOGY FOR THE AUTONOMY OF THE VISUALLY DEFICIENT PERSON, ACCORDING TO THE ACCESS TO IMPRESSED INFORMATION

Jurimá Vital do Nascimento; Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão

.....
RESUMO..... 225

Palavras-chave..... 225

ABSTRACT..... 226

Keywords..... 226

11.1 INTRODUÇÃO..... 227

11.2 TECNOLOGIA ASSISTIVA E O DESENVOLVIMENTO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL: O CAMINHO A SER TRILHADO EM DIREÇÃO A AUTONOMIA E INDEPENDÊNCIA DO MUNDO ADULTO..... 229

11.2.1 O Desenvolvimento Humano..... 231

11.3 METODOLOGIA..... 233

11.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 237

11.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 241

REFERÊNCIAS..... 242

MINI CURRÍCULO AUTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ARTIGO..... 245

.....
12 MÚSICA E RESSIGNIFICAÇÃO DA CURA: SOM E AFETIVIDADE NO TRATAMENTO DE CRIANÇAS HOSPITALIZADAS EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE SAÚDE

MUSIC AND RESSIGNIFICATION OF HEALING: SOUND AND AFFECTIVENESS IN THE TREATMENT OF CHILDREN HOSPITALIZED IN PUBLIC HEALTH INSTITUTIONS

Kareen Edwiges Trindade Mendes; Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão

.....
RESUMO..... 246

Palavras-chave..... 246

ABSTRACT..... 247

Keywords..... 247

12.1 INTRODUÇÃO..... 248

12.2 A CRIANÇA E O ADOECIMENTO: CONTEXTUALIZANDO PROPOSTAS ALTERNATIVAS DE SUPORTE AO AMBIENTE HOSPITALAR..... 250

12.3 APRESENTANDO E DISCUTINDO PRÁTICAS ALTERNATIVAS COM MÚSICA NO HOSPITAL ESTADUAL DA CRIANÇA EM FEIRA DE SANTANA: O CURARTE..... 256

12.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 249

REFERÊNCIAS..... 260

MINI CURRÍCULO AUTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ARTIGO..... 262

.....
13 FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO DA COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA E AUMENTATIVA EM SALAS DE RECURSOS MULTIFUNCAIONAIS

263

TEACHER TRAINING FOR THE USE OF ALTERNATIVE AND INCREASING COMMUNICATION IN MULTIFUNCTIONAL RESOURCE ROOMS

Laise Lima Santana Costa; Susana Couto Pimentel

RESUMO	263
Palavras-chave	263
ABSTRACT	264
Keywords	264
13.1 INTRODUÇÃO.....	265
13.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	267
13.3 METODOLOGIA.....	270
13.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	272
13.4.1 Perfil dos professores de SRMs e conhecimentos prévios sobre os recursos de CAA.	272
13.4.2 Avaliação da formação continuada em CAA a partir do olhar dos professores.....	275
13.4.3 Contribuições da formação para ampliação das possibilidades de comunicação com estudantes com dificuldades de oralização.....	280
13.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	283
REFERÊNCIAS	284
MINI CURRÍCULO AUTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ARTIGO	287
.....	
14 ANÁLISE DE VIABILIDADE DO PROJETO PILOTO DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL (APA) LAGO DE PEDRA DO CAVALO	
FEASIBILITY ANALYSIS OF THE FOREST RECOVERY PILOT PROJECT IN THE ENVIRONMENTAL PRESERVATION AREA (APA) LAGO DE PEDRA DO CAVALO	
<i>Luana de Souza Araújo; Odair Vieira do Santos; Bruno Souza Fernandes</i>	
.....	288
RESUMO	288
Palavras-chave	288
ABSTRACT	289
Keywords	289
14.1 INTRODUÇÃO.....	290
14.2 METODOLOGIA.....	293
14.2.1 Etapas: Projeto Piloto Área de Proteção Ambiental (APA) Lago de Pedra do Cavalo.....	294
14.2.2 Oficinas realizadas.....	294
14.3 RESULTADOS/DISCUSSÃO.....	295
14.3.1 Resultados alcançados.....	295
14.3.1.1 Fomento à produção de mudas.....	295
14.3.1.2 Fomento a Meliponicultura (abelhas nativas sem ferrão).....	297
14.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	300
REFERÊNCIAS	301
MINI CURRÍCULO AUTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ARTIGO	303

.....
**15 MAPEAMENTO DOS RELATÓRIOS DE PLANO DE GESTÃO DE LOGÍSTICA
SUSTENTÁVEL DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR FEDERAIS DA
BAHIA**

MAPPING OF SUSTAINABLE LOGISTICS MANAGEMENT PLAN REPORTS
BAHIA FEDERAL HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Willian Suzarte Cruz; Bruno Souza Fernandes; Leandro Cerqueira Santos

..... **304**

RESUMO.....	304
Palavras-chave.....	304
ABSTRACT.....	305
Keywords.....	305
15.1 INTRODUÇÃO.....	306
14.2 METODOLOGIA.....	311
15.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	312
15.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	327
REFERÊNCIAS.....	328
MINI CURRÍCULO AUTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ARTIGO.....	330

1 ERGONOMIA, HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO NA EMPRESA Y

Patrícia Couto

Mestre em Desenvolvimento Humano e Responsabilidade Social. Graduada em Administração. Professora Orientadora (FACSAL)

E-mail: mspcouth@gmail.com

RESUMO

O tema ergonomia, higiene e segurança do trabalho neste artigo tem o objetivo de analisar como ocorre a aplicação da ergonomia, higiene e segurança do trabalho na empresa Y, em novembro de 2018 e definir os pontos positivos e negativos do processo aplicado na empresa. Para a realização do artigo foi feito um estudo de caso e pesquisas bibliográficas, dos autores (ARAUJO; GARCIA, 2010; BARSANO; BARBOSA, 2014; CÉSAR; AMADEU, 2010; DUL; WEERDMEESTER, 2012; GUÉRIN et al., 2001; MÁSCULO; VIDAL, 2011; OLIVEIRA, 2016; TACHIZAWA; FERREIRA; FORTUNA, 2001; VIEIRA, 2014), e pesquisas descritivas através de estudo de campo realizada no dia 14/11/2018, na empresa Y, pelos autores do artigo. Após a análise, ficou comprovado que a empresa tem como propósito apenas atender as normas reguladoras e outros requisitos legais, não evoluindo além das obrigações reguladoras. Onde busca escapar, somente, das punições aplicadas pelo órgão fiscalizador.

Palavras-chave: Ergonomia. Higiene e Segurança no trabalho. Gestão de pessoas.

ABSTRACT

The subject of ergonomics, hygiene and safety of work in this article has the objective of analyzing how the application of ergonomics, hygiene and safety of work in company Y, in November 2018 and define the positive and negative aspects of the process applied in the company. For the accomplishment of the article was done a case study and bibliographical research, of the authors (ARAUJO; GARCIA, 2010; BARSANO; BARBOSA, 2014; CÉSAR; AMADEU, 2010; DUL; WEERDMEESTER, 2012; GUÉRIN et al., 2001; MÁSCULO; VIDAL, 2011; OLIVEIRA, 2016; TACHIZAWA; FERREIRA; FORTUNA, 2001; VIEIRA, 2014), and descriptive research through a field study carried out on November 14, 2018 in company Y, by the authors of the article. After the analysis, it was proved that the company's purpose is only to meet regulatory standards and other legal requirements, not evolving beyond regulatory obligations. Where it seeks to escape, only, of the punishments applied by the inspection body.

Keyword: Ergonomics. Health and safety at work. People management.

1.1 INTRODUÇÃO

A higiene ocupacional tem como principal função antecipar, reconhecer, avaliar e controlar os perigos para a saúde no ambiente de trabalho, tendo em vista o bem-estar dos trabalhadores, atuando na identificação de agentes perigosos, sejam eles químicos, físicos ou biológicos, que possam causar doenças ou desconforto no local de trabalho. Visando cuidar do trabalhador na sua saúde física, mental e social.

Já a segurança do trabalho são medidas que uma empresa deve adotar a fim de diminuir e prevenir acidentes de trabalho e doenças ocupacionais, buscando adaptar o ambiente ao trabalhador, sendo necessário assim desenvolver técnicas, ações e normas adequadas para proteção e integridade física do trabalhador, mantendo o nível de saúde dos colaboradores, reconhecendo, avaliando e controlando todos os tipos de riscos, dos mais simples, aos mais graves e verificando minuciosamente seus riscos e possíveis consequências para buscar metodologias eficientes para preservar a saúde dos trabalhadores.

O tema deste artigo é sobre a aplicação da ergonomia, higiene e segurança do trabalho na empresa Y no período 14/11/2018 na cidade Camaçari. No qual o objetivo geral é o de analisar a ergonomia, higiene e segurança do trabalho na empresa Y e identificar as principais características da ergonomia, higiene e segurança do trabalho na empresa Y, definindo os pontos positivos e negativos da ergonomia, higiene e segurança do trabalho na empresa Y.

O tema se justifica pois pretende desenvolver materiais acadêmicos para enriquecer e aprimorar o conhecimento dentro da vida pessoal e profissional, tendo como objeto de pesquisa a ergonomia, higiene e segurança do trabalho, ferramentas que auxiliam na prevenção de acidentes causados por má postura, ambientes inapropriados e falta de Equipamentos de Proteção Individual-EPI e Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC.

Para iniciar o estudo inicia-se explicando a importância da área de saúde e segurança no ambiente de trabalho na parte do referencial teórico, depois é definida a metodologia, seguida dos resultados e Conclusões.

1.2 SAÚDE E SEGURANÇA NO AMBIENTE DE TRABALHO

Estudos sobre saúde e segurança do trabalho tiveram seu início segundo alguns relatos no século XVI em função da percepção das muitas perdas humanas e também da Revolução Industrial. Tal evento resultou no surgimento de associações as quais defendiam seus associados lutando por direitos, organizando e estruturando suas atividades. A partir destes

acontecimentos, começaram a surgir as primeiras leis trabalhistas. Um dos primeiros relatos ocorreu na Itália em 1700 com a publicação da obra *De morbis artificum diatribe*, de Ramazzini (ARAUJO; GARCIA, 2010, p. 161).

Atualmente, torna-se indispensável a compreensão do que vem a ser um acidente de trabalho e doença profissional ocasionados no ambiente de trabalho, a fim de se obter um melhor entendimento acerca do assunto em questão, destacam-se as definições respectivas contidas na legislação, retiradas do site do Senado Federal. A Lei nº 8.213, artigos 19 e 20, de 24 de julho de 1991, que os definem da seguinte maneira (ARAUJO; GARCIA, 2010, p. 161).

Acidente de trabalho é o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa ou pelo exercício do trabalho dos segurados referidos no inciso VII do art.11 desta lei, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou perda ou redução permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho.
Doenças profissional, assim entendida, produzida ou desencadeada pelo exercício do trabalho peculiar e determinada atividade constante da respectiva relação elaborada pelo Ministério do Trabalho e da Previdência Social (ARAUJO; GARCIA, 2010, p. 162).

Quadro 1 - Conceitos que explicam de forma direta e transparente critérios básicos sobre formação e complementação dos objetivos da saúde

Promoção adequada das condições ambientais
Quando falamos das condições ambientais, ou seja, as pessoas da organização estão diariamente sob essas variáveis, tais como iluminação, ruídos e temperatura.
Controle dos fatores causadores das doenças
Durante a jornada de trabalho as pessoas, ao manusearem ou estarem em contato direto com materiais e elementos prejudiciais à saúde, desenvolvem deficiência sérias, ocasionando riscos à saúde. Portanto ao mencionarmos os fatores causadores de doenças, estamos nos referindo aos fatores de riscos à saúde, sejam eles físicos, químicos ou biológicos.
Prevenção, redução e eliminação das causas prejudiciais
A utilização adequada das condições ambientais e o controle dos fatores causadores das doenças, conclui-se que as organizações necessitam constante e progressivamente de desenvolvimento de planejamentos, programas e aplicações de toda ordem, com o intuito de orientar e promover a educação correta na execução das atividades cotidianas e utilização dos materiais necessários para realização destas.

Fonte: ARAUJO; GARCIA, 2010, p. 162-163.

A segurança do trabalho apresenta formação e complementação de seus três objetivos, as quais explicam de forma direta e transparente alguns critérios básicos de sua aplicabilidade, conforme Quadro 2 (ARAUJO; GARCIA, 2010, p. 161).

Quadro 2 - Objetivos para a aplicabilidade da segurança do trabalho

Identificação das principais causas
Atentar-se às ocorrências de acidente de trabalho é uma característica importante dos gestores da organização, principalmente do gestor de pessoa. Contudo, ainda hoje, existem gestores que parecem não querer enxergar o que precisa ser feito e, muitas vezes, mesmo quando as pessoas da organização apontam tais necessidades, pouco ou nada é feito.
Correção e manutenção das estruturas físicas
Ocorre com a identificação das principais causas de acidentes de trabalho, os gestores responsáveis devem prosseguir na correção dessas causas e, em seguida, providenciar para que sejam realizadas as manutenções necessárias. Note que esta manutenção é bastante importante, porque garante a segurança das estruturas físicas nas quais as pessoas se encontram diariamente para executarem suas atividades. É clara para todos a importância de um ambiente seguro e saudável.
Prevenção, redução e eliminação de acidentes
CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes -, que será vista mais à frente, tem a atribuição de promover a prevenção dos acidentes, com isso tende a reduzir ou eliminar acidentes em muitas situações. Insistimos que os gestores em geral e o de pessoas, em particular, devem estar sempre preparados para prevenir, porque se reduz e/ou elimina acidentes dos mais diferentes graus de gravidade.

Fonte: ARAUJO; GARCIA, 2010, p. 163-164.

Guérin et al. (2001) acrescenta que essas consequências influenciam sobre a vida social e econômica e sobre a formação e seu emprego do indivíduo.

A higiene não visa apenas à detecção de atividades, mas também à melhoria do conforto e qualidade de vida do profissional no seu determinado ambiente de trabalho. Abrangendo as necessidades físicas, e tendo como objetivos melhores condições ambientais para o trabalhador no exercício de suas funções, Quadro 3 (MARCONDES, 2018).

Quadro 3 - Objetivos da higiene no trabalho

Reconhecimento	Esta etapa baseia-se nos reconhecimentos dos agentes ambientais que afetam a saúde dos trabalhadores o que implica os conhecimentos profundos dos produtos envolvidos no processo, ou seja, instalações e números de trabalhadores expostos compreendendo o planejamento do ambiente a ser estudado
Avaliação	Trata-se da fase que se realiza a avaliação qualitativa dos agentes físicos, químicos e biológicos existentes no posto de trabalho avaliados.
Controle	De acordo com os dados obtidos nas fases anteriores, está se além a propor e adotar medidas que visam a eliminação e a minimização do risco presente no ambiente

Fonte: MARCONDES, 2018.

A avaliação exige conhecimentos que consistem basicamente na calibração dos equipamentos, tempo de coletas, tipo de análise química a ser feita, sendo que nessa etapa abrange dois ramos de higiene do trabalho – conforme exemplificado no Quadro 4 (MARCONDES, 2018).

Quadro 4 - Etapas do ramo da avaliação na higiene do trabalho

Higiene de Campo	Encarregado de avaliar o estudo da situação higiênica no ambiente de trabalho.
Higiene Analítica	Realizar as análises químicas das amostras coletadas, cálculo e interpretações de dados levantados no campo.

Fonte: MARCONDES, 2018.

1.2.1 Implantação da higiene e segurança no trabalho

A implantação do sistema de segurança do trabalho é um conjunto de iniciativas, unificadas através de políticas, programas e processos. A segurança do trabalho de uma organização, começa no processo de desenvolvimento adotando condições impostas pela legislação do trabalho, onde visam, basicamente, garantir condições adequadas à saúde e ao bem-estar dos trabalhadores, no que se refere à observância dos preceitos legais à aplicação dos novos conceitos de gestão ambiental e gerenciamento ecológico. O desenvolvimento de implantação desse sistema é composto por dez etapas, conforme o Quadro 5 (ARAUJO; GARCIA, 2010; TAKESHY; FERREIRA; FORTUNA, 2001).

Quadro 5 - Etapas do desenvolvimento de implantação do sistema de segurança do trabalho

1ª ETAPA	Compromisso da alta direção e definição da política;
2ª ETAPA	Definição da coordenação responsável pela implantação do sistema;
3ª ETAPA	Diagnóstico da situação;
4ª ETAPA	Preparação do cronograma;
5ª ETAPA	Difusão da política e seus objetivos em todos os níveis hierárquicos da empresa;
6ª ETAPA	Formação de equipes de trabalho;
7ª ETAPA	Organização, higiene e limpeza em todas as áreas da empresa;
8ª ETAPA	Elaboração do manual;
9ª ETAPA	Elaboração e implementação de procedimentos e instruções;
10ª ETAPA	Realização de auditorias internas.

Fonte: ARAUJO; GARCIA, 2010, p. 165.

As empresas devem proporcionar a seus colaboradores um ambiente de trabalho, saudável e seguro. A prevenção de acidentes e a proteção à saúde ocupacional é decorrente de compromisso e colaboração entre o empregador e os colaboradores (ARAUJO; GARCIA, 2010).

As unidades que cuidam da saúde do trabalho não devem apenas se preocupar em executar as atividades típicas, na verdade, elas devem ir mais além e desenvolver, acompanhar e manter a qualidade de vida no trabalho (ARAUJO; GARCIA, 2010, p. 177).

Um local de trabalho seguro aumenta a produtividade e reduz o custo final do produto, pois diminui as interrupções dos processos, o absenteísmo, os acidentes e doenças ocupacionais. A segurança do trabalho surgiu como ferramenta fundamental e significativa para a organização, melhorando o desempenho financeiro, operacional e social (ARAUJO; GARCIA, 2010).

Diante disso institui-se a ergonomia, que é o conhecimento que analisa a relação do homem no seu trabalho e como o executa, buscando aprimorar uma agregação perfeita entre as condições de trabalho, as capacidades e limitações físicas e psicológicas do trabalhador e a competência do sistema produtivo (CRPG, 2012).

A palavra ergonomia tem sua etiologia de origem grega, *ergon* significando trabalho e *nomos*, regras, leis. Assim, tem-se seu significado como o estudo das leis que regem o trabalho (ROCHA, 2005, p. 33 apud MORAIS; MONT'ALVÃO).

Quadro 6 - Características da ergonomia

Objetivos da ergonomia	Prevenção de erros e acidentes	As principais categorias de intervenção da ergonomia
* Melhorar a competência organizacional, produtividade e lucros. * Melhorar a segurança a saúde e o conforto do trabalhador.	* Posturas adotados pelos talhadores; * Movimentos corporais efetuados; * Fatores físicos ambientes que delimitam o trabalho; * Equipamentos utilizados.	* Permissão de postos e métodos de trabalho, ferramentas, máquinas e mobiliário; * Correção de problemas identificados através de metodologias próprias; * Sensibilização, informação e formação sobre os métodos e técnicas mais adequados para realizar as suas tarefas.

Fonte: CRPG, 2012.

Obviamente, o primeiro passo para prevenir os acidentes de trabalho é identificar as suas causas (TAKESHY; FERREIRA; FORTUNA, 2001, p. 232), conforme Quadro 7.

Quadro 7 - As principais causas de acidentes

Características pessoais inadequadas	Comportamentos disfuncionais	Degradação do ambiente de trabalho
Devido a problemas relacionados a personalidade, inteligência, motivação, aptidões sensoriais e motoras, experiência etc.	Como desatenção, esquecimento, negligência e imprudência.	Devido a fatores potencialmente causadores de acidentes, como equipamentos mal projetados ou em precário estado de conservação, <i>layout</i> (arranjo físico) mal definido etc.

Fonte: TAKESHY; FERREIRA; FORTUNA, 2001, p. 232.

Para a empresa, essas consequências se traduzem de maneira mais ou menos manifesta, e por vezes a longo prazo como se uma doença de origem profissional só se manifestará após uma longa exposição aos fatores nocivos; ou que as dificuldades de um trabalho se manifestam na vida de um operador fora do trabalho (fadiga, irritabilidade); e que o serviço de atendimento ao consumidor de uma empresa constatará os defeitos na fabricação de um produto vários meses após a sua comercialização (GUÉRIN et al., 2001).

Por isso, os conhecimentos em ergonomia têm sido compilados em documentos oficiais visando estimular as aplicações da ergonomia e prevenir problemas de saúde. No Brasil, existe a norma regulamentadora NR 17 - Ergonomia, (Portaria n. 3.214, de 8.6.1978 do Ministério do Trabalho, modificada pela Portaria n. 3.751 de 23.11.1990 do Ministério do Trabalho) (DUL, WEERDMEESTER, 2012). Onde diz que:

Esta Norma Regulamentadora visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. [No tópico 17.1. Também retrata no item 17.1.1 que [As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais dos postos de trabalho e à própria organização do trabalho (VIDAL; MASCULO, 2011, p. 66).

A NR 17 trata, portanto, dos seguintes aspectos da atividade de trabalho, Quadro 8.

Quadro 8 - Aspectos referente a atividade de trabalho, segundo a NR 17

Manuseio de materiais (<i>materials handling</i>)	É um campo de delineamento da atividade que pode ser claramente organizado. O critério aqui não deve ser tanto a carga máxima, mas a ausência de recursos técnicos e organizacionais que instrumente essa família de tarefas;
Mobiliário	Integra todos os componentes não diretamente operacionais em um posto de trabalho. Por exemplo, o computador e seus periféricos seriam componentes operacionais e a mesa e assento seus mobiliários;
Equipamentos	Consistindo nos componentes operacionais;
Condições ambientais de trabalho	Não devem se limitar a níveis genéricos, mas em relação à natureza das atividades;
Organização do trabalho	Envolve uma série de determinantes da atividade somente passíveis de estabelecimento pela análise Ergonômica do Trabalho.

Fonte: MASCULO; VIDAL, 2011, p. 66-67.

Para avaliar a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido nesta Norma Regulamentadora em seu tópico 17.1.2 (VIDAL; MASCULO, 2011, p. 67; NR 17).

Já ao analisar o Transporte manual de cargas designa todo transporte no qual o peso da carga é suportado inteiramente por um só trabalhador, compreendendo o levantamento e a deposição da carga está na Norma Regulamentadora em seu item 17.2.1.1 e exemplificado na Figura 1 (VIEIRA, 2004, p. 9).

Figura 1 - Ilustração do levantamento correto e incorreto isolado da postura



Fonte: DREAMSTIME, 2018.

Com base na Figura 1, não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança, conforme Norma Regulamentadora em seu item 17.2.2. (VIDAL; MASCULO, 2011, p. 68; NR 17). Pois trará ao trabalhador danos físicos.

Este item de transporte de carga do trabalhador, permite que a fiscalização presente na empresa proponha modificações sempre que for constatado que a atividade está acarretando danos à saúde e à segurança dos trabalhadores (lombalgias, hérnias de disco, qualquer comprometimento da coluna vertebral causado por superesforço), mesmo quando respeitados os limites preconizados pela CLT (VIDAL; MASCULO, 2011, p. 68).

Desta forma, todo trabalhador designado para o transporte manual regular de cargas, que não as leves, deve receber treinamento ou instruções satisfatórias quanto aos métodos de trabalho que deverá utilizar, com vistas a salvaguardar sua saúde e prevenir acidentes (NR 17 em seu item 17.2.3; VIEIRA, 2004, p. 10).

Apesar da automatização do manuseio o levantamento de cargas ainda sim é indispensável, e isto é um dos maiores causadores das dores nas costas. Há muitas funções envolvendo levantamentos de cargas que não correspondem os atributos ergonômicos. Os fundamentais aspectos a serem analisados para definir e estabelecer esses problemas são:

- O processo produtivo (manual ou mecânico);
- A organização do trabalho (projeto do trabalho, frequência dos levantamentos);
- O posto de trabalho (posição do peso em relação ao corpo);
- O tipo de carga (forma, peso, pegadas);
- Acessórios de levantamento e o método de trabalho (individual ou coletivo) (DUL; WEERDMEESTER, 2012, p. 41).

Se o levantamento manual de cargas for até 23kg, é necessário criar condições favoráveis para essa tarefa, conforme o Quadro 9.

Quadro 9 - Condições favoráveis para o levantamento de cargas

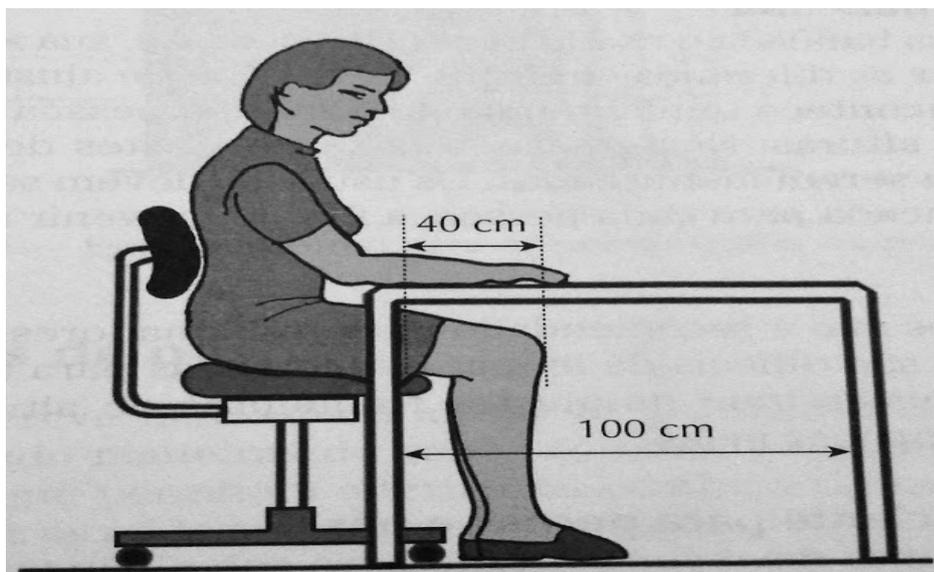
CM	CUIDADOS	OBSERVAÇÕES
25cm	* Nesse caso é necessário manter a carga próximo do corpo. * O deslocamento vertical da carga não deve se exceder.	Distancia da projeção horizontal entre a mão e o tornozelo.
75cm	* Antes de começar os levantamentos, a carga deve ser colocada sobre uma bancada.	A altura da bancada deve ser de aproximadamente de 75cm.

Fonte: DUL; WEERDMEESTER, 2012, p. 42.

E acrescenta-se também, que deve ser possível segurar a carga com as duas mãos; a carga deve ser provida de alças ou furos nas laterais para o encaixe dos dedos; deve-se facilitar a escolha da postura para o levantamento; o tronco não deve estar torcido durante o levantamento; a frequência dos levantamentos não deve ser superior a um por minuto; a duração do levantamento não pode ser maior que uma hora, e deve ser seguida de um período de descanso ou por atividades mais leves de 120 por cento da duração da atividade de levantamento (DUL; WEERDMEESTER, 2012, p. 42).

Assim, sempre que o trabalho executar atividades na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para essa posição, seguindo procedimento da Figura 2 (VIDAL; MASCULO, 2011, p. 70; NR 17 em seu item 17.3.1).

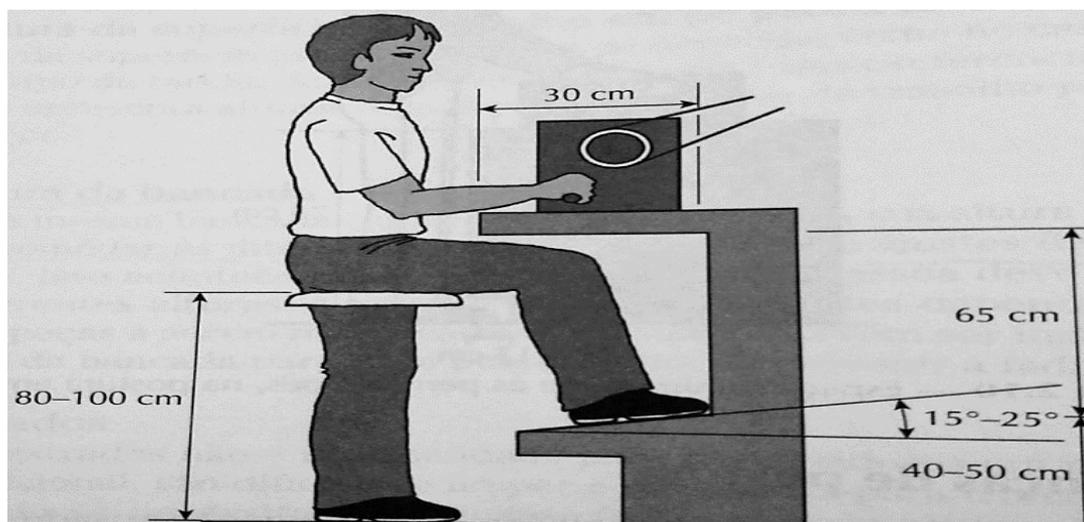
Figura 2 - Postura adequada para efetuar o trabalho na posição sentada



Fonte: DUL; WEEDMEESTER, 2012.

Já para o trabalho sentado ou que tenha de ser feito em pé, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar aos trabalhadores condições de boa postura, visualização e operação, como mostra a Figura 3 (VIDAL; MASCULO, 2011, p. 70; NR 17 em seu item 17.3.2).

Figura 3 - Exemplo de posto de trabalho que permite as posturas sentada ou em pé



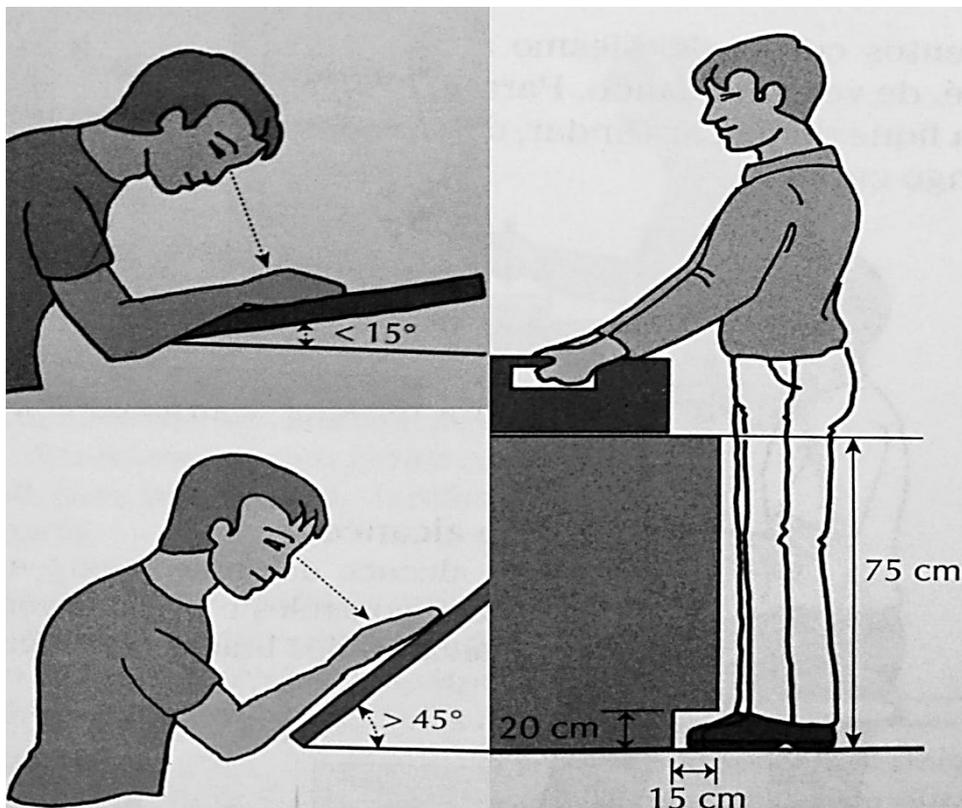
Fonte: DUL; WEERDMEEESTER, 2012, p. 36.

Portanto, o mobiliário faz-se imprescindível ser adaptado às características antropométricas do colaborador e também a natureza da atividade a ser exercida (VIDAL; MASCULO, 2011), onde devem atender no mínimo os seguintes requisitos:

- Ter altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento; (117.007-4 / I2);
- Ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador; (117.008-2 / I2);
- Ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais. (117.009-0 / I2) (VIEIRA, 2004, p. 10).

Ao avaliar as condições ambientais de trabalho devem estar adequadas às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado, conforme sugestões da Figura 4 (VIDAL; MASCULO, 2011, p. 72; NR 17 em seu item 17.5.1).

Figura 4 - Adequação do ambiente de trabalho para cada trabalho a ser executado



Fonte: DUL; WEERDMEESTER, 2012, p. 32-35.

O critério de conforto, segurança e eficiência deve sempre prevalecer, uma vez que toda a situação ambiental danosa ou prejudicial sempre passa pelo desconforto (VIDAL; MASCULO, 2011).

Para alcançar esse objetivo, os membros do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança do Trabalho (SESMT), em parceria com a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), devem conhecer profundamente os riscos provenientes das atividades

profissionais, em seus diversos aspectos, como insalubridade do ambiente laboral, das máquinas e de equipamentos obsoletos, de procedimentos operacionais ineficientes e das condições inseguras do local de trabalho, bem como outros fatores que exponham os colaboradores a risco em suas atividades (BARSANO; BARBOSA, 2014, p. 93).

Posteriormente, devem ser adotadas medidas de proteção no trabalho que visem à prevenção de acidentes e doenças profissionais, que podem ser alcançadas por meio de medidas administrativas, de proteção coletiva e de proteção individual (BARSANO; BARBOSA, 2014, p. 94).

Se, dentro dos preceitos legais e preventivistas da segurança do trabalho, a adoção de medidas administrativas for ineficiente (ou parcialmente eficiente), em virtude da peculiaridade da atividade que é executada, a segunda opção será as medidas de proteção coletiva, e, se o risco permanecer, prosseguirá como última alternativa de segurança para as medidas de proteção individual (BARSANO; BARBOSA, 2014, p. 94).

São exemplos de medidas de proteção administrativa:

- ordens de serviços, pareceres e instruções técnicas implantadas pelo SESMT;
- restrições impostas pelo empregador na entrada e na saída de locais de risco;
- procedimentos de trabalho e execução de serviços;
- proibição de entrada em espaços confinados;
- preceitos de segurança e saúde no trabalho (BARSANO; BARBOSA, 2014, p. 94).

Os equipamentos de proteção coletiva (EPC) são procedimentos ou equipamentos utilizados, ou até mesmo projetados, para a proteção de um grupo de pessoas, a fim de realizar determinada tarefa ou qualquer atividade. É importante salientar que essas medidas são de cunho coletivo, ou seja, visam à segurança de diversos trabalhadores envolvidos em uma mesma atividade/procedimento de trabalho (BARSANO; BARBOSA, 2014, p. 94). São alguns exemplos de EPC: exaustores, em uma cozinha industrial; redes de proteção; projeto de enclausuramento acústico de um compressor, para evitar ruído; proteção de partes móveis de máquinas e equipamentos; grades de proteção contra queda de materiais, Figura 5, e dentre outras.

Figura 5 - Grades de proteção para evitar queda de equipamento



Fonte: BARSANO; BARBOSA, 2014, p. 95.

EPI é todo dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador visando à sua proteção de riscos que ameaçam sua saúde e a segurança no trabalho (OLIVEIRA, 2016, p. 64 apud GONÇALVES et al., 2007). Eles devem ser utilizados quando não é possível eliminar ou isolar os riscos, e as medidas coletivas de proteção não são suficientes para garantir a integridade dos trabalhadores e/ou quando a tarefa a ser executada apresenta um potencial de risco (OLIVEIRA, 2016, p. 64 apud COSTA; COSTA, 2004; OLIVEIRA, 2009).

Os EPI's são responsáveis pela proteção e integridade do indivíduo com o intuito também de minimizar os riscos ambientais do ambiente de trabalho e promover a saúde, bem-estar e evitar os acidentes e doenças ocupacionais (INBEP, 2015). E podem ser dos seguintes tipos: proteção auditiva: abafadores de ruídos ou protetores auriculares; proteção respiratória: máscaras e filtros; proteção visual e facial: óculos e viseiras; proteção da cabeça: capacetes; proteção de mãos e braços: luvas e mangotes; proteção de pernas e pés: sapatos, botas, botinas, perneiras e polainas; proteção contra quedas: cintos de segurança e cinturões; e proteção contra radiação solar: protetor solar (OLIVEIRA, 2016, p. 65).

Figura 6 - Exemplos de EPI



Fonte: GRUPO SAÚDE E VIDA.

O conceito relacionado a saúde do trabalho se diferencia em três áreas de atuação, que são a medicina preventiva, a prevenção sanitária e a medicina ocupacional (ARAÚJO; GARCIA, 2010, p. 176).

A medicina preventiva tem como objetivo a prevenção e o controle de doenças que muitas vezes impossibilitam os trabalhadores de exercer suas atividades, e para que haja a prevenção e o controle correto são necessárias algumas providencias a serem tomadas pela organização, as quais deveram apresentar planejamentos quanto a saúde e a segurança das pessoas da organização promovendo programas de educação sanitária e instruindo-as corretamente quanto ao uso de matérias e de conduta diária. É importante ressaltar que o acompanhamento por intermédio de exames regulares auxilia eficazmente na prevenção de doenças, assim como algumas medidas profiláticas e outros procedimentos (ARAÚJO; GARCIA, 2010, p. 176).

Quadro 10 - Medidas de medicina preventiva

Programar e executar planos de proteção à saúde dos empregados;
Analisar a fadiga dos empregados, indicando as medidas preventivas;
Proceder ao levantamento das doenças profissionais e lesões traumáticas e estudos epidemiológicos, analisando os resultados com vista as atividades preventivas;
Participar da comissão interna de acidentes (CIPA);
Participar do treinamento dos empregados no que se relaciona com assuntos ligados a preservação e proteção da saúde.

Fonte: ARAÚJO; GARCIA, 2010, p. 176.

A prevenção sanitária tem por alvo a vigilância sanitária sobre o ambiente, afim de representar riscos a vida, assegurando condições ambientais adequadas ao integrante da organização, possibilitando a tomada de medidas coercitivas em tempo hábil, impedindo sua proliferação (ARAUJO; GARCIA, 2010, p. 176).

Quadro 11 - Medidas de prevenção sanitária

Realizar inquéritos sanitários nos locais de trabalho;
Colaborar com os órgãos competentes no estabelecimento de normas de higiene e medicina do trabalho;
Colaborar com os demais órgãos da empresa no estabelecimento de medidas de controle sanitário dos ambientes e locais de trabalho;
Realizar a divulgação de assuntos de higiene e medicina do trabalho;
Articular-se e manter intercambio com entidades ligadas aos problemas de higiene e medicina do trabalho;

Fonte: ARAUJO; GARCIA, 2010, p. 176-177.

A medicina ocupacional objetiva adaptar as pessoas da organização a sua função, prevenindo-as contra os riscos de agentes prejudiciais à saúde (ARAUJO; GARCIA, 2010, p. 177).

Quadro 12 - Medidas da medicina ocupacional

Realizar exames pré-admissionais, periódicos e especiais, inclusive provas biológicas, radiológicas e outras executáveis para os fins previstos;
Estudar importância do fator humano no acidente e estabelecer medidas para o atendimento médico dos acidentados;
Estudar as causas do absenteísmo;
Sugerir medidas visando o aproveitamento de recursos médicos comunitários;
Colaborar com os órgãos competentes na reabilitação profissional, nos casos de redução de capacidade laborativa do empregado.

Fonte: ARAUJO; GARCIA, 2010, p. 177.

1.3 METODOLOGIA

Para a realização do artigo foi feita uma abordagem qualitativa com estudo de caso, com uso de pesquisa bibliográfica e descritiva.

A pesquisa bibliográfica utilizou as palavras-chave ergonomia, higiene e segurança no trabalho e gestão de pessoas (ARAUJO; GARCIA, 2010; BARSANO; BARBOSA, 2014; CÉSAR; AMADEU, 2010; DUL; WEERDMEESTER, 2012; GUÉRIN et al., 2001; MÁSCULO; VIDAL, 2011; OLIVEIRA, 2016; TACHIZAWA; FERREIRA; FORTUNA, 2001; VIEIRA, 2014).

Já a pesquisa descritiva foi realizada através de estudo de campo realizado no dia 14/11/2018 na empresa Y pelos autores da pesquisa, onde foram observadas as principais características, pontos positivos e negativos da ergonomia, higiene e segurança do trabalho encontrados na empresa e elaborado sugestões apresentadas conforme a teoria de 5W2H, onde foram escritos de forma a encontrar os resultados para obter a conclusão.

1.4 A EMPRESA Y

A empresa Y localizada na estrada do coco, com horário de funcionamento de segunda a sexta das 07:30-17:00 e aos sábados 07:45-13:00hs, é uma empresa familiar que atua no varejo de matérias de construção desde 1988, com 50 funcionários em 3 lojas no formato de autosserviço onde oferece aos clientes um *mix* com mais de 600 itens que contempla todas as fases da construção, dispondo de telhas, tijolos, madeiras, cimentos, impermeabilizantes, tintas, vernizes, pisos, revestimentos, além de itens para decoração, jardinagem e todos os utensílios utilizados em uma construção civil, reparação e reforma de um imóvel ou estabelecimento, ou seja, obras em geral.

A empresa divide-se em 3 setores como escritório, atendimento e estoque que está atrelado a 2 galpões, possuem parcerias e fidelizações com seus fornecedores buscando obter mercadorias com valores diferenciados, marcas distintas e variedades de produtos, presando pela qualidade e diferenciando-se pelos preços atrativos.

1.5 ERGONOMIA, HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO NA EMPRESA Y

O conceito de segurança no trabalho pode ser entendido como uma ciência que estuda meios de proteger os trabalhadores em seu ambiente profissional, além de promover a saúde de

forma geral, oferecendo melhor qualidade de vida aos funcionários de uma determinada empresa.

Diante do exposto entende-se que é de extrema importância o uso dos equipamentos de segurança nas empresas e de acordo com a NR 6, toda a empresa é obrigada a fornecer gratuitamente os EPI's aos trabalhadores.

Ainda é comum ver pessoas circulando ou trabalhando sem a segurança necessária e é por questões como essa que o número de acidentes em empresas ainda é muito alto, por isso a importância em ter disponível os EPI's na empresa e pessoas capacitadas pra orientar e fiscalizar o uso destes equipamentos.

De acordo com a área e modalidade de trabalho, não é necessário ter todos os EPI's disponíveis, porém, alguns equipamentos básicos como: capacete de segurança, protetor auditivo, bota de segurança, máscara para poeira, cinto de segurança, luva de raspa, viseira de proteção e óculos de proteção.

Na empresa Y constatou-se a ausência de alguns EPI's necessários, em conformidade com a configuração do estabelecimento, como a falta de sinalização nos galpões e nas áreas de carga e descarga, mapa de risco, placas direcionadoras, advertência e orientação de condutores e pedestres e material coletivo de segurança. Para os funcionários da área de produção, notou-se a falta do colete para carregar peso, colete refletivo e equipamentos básicos e coletivos de EPI's e EPC's, necessários para cada colaborador, como mostra a Foto 1.

Foto 1 - Falta de sinalização e fardamento no ambiente de trabalho



Fonte: ACERVO PESSOAL, 2018.

O 5W2H é uma das técnicas mais eficazes em relação ao planejamento de atividades e a elaboração de projetos. Onde é basicamente um formulário para execução e controle de tarefas no qual são atribuídas as responsabilidades e determinado como o trabalho deverá ser realizado, assim como: o departamento, motivo e prazo para conclusão com os custos envolvidos, facilitando a visualização das responsabilidades atribuídas a cada área.

Com base nos riscos eminentes das atividades no setor de trabalho da empresa Y como exposição a bactérias, calor, frio vibração, ruído, produtos químicos e ergonômicos e o não uso de alguns EPI's, as quais foram identificadas, utilizou-se do método 5W2H para a discussão das principais questões e elaboração de um plano para integrar os funcionários no planejamento, visando desenvolver e melhorar as atividades. Após análise destacam-se os principais pontos, como:

- A necessidade dos equipamentos de proteção individual (EPI), fornecido pelo empregador que deve ser fiscalizado com rigor, no intuito de conscientizar e obrigar cada colaborador sobre a necessidade e riscos que possam ocorrer proveniente do não uso desses equipamentos;
- A utilização desses equipamentos está direcionada a saúde e proteção do colaborador tendo em vista que os diversos setores de trabalho estão constantemente expostos aos riscos por maior que seja a fiscalização, com atitudes seguras e consciente de todos os envolvidos no processo de segurança do trabalho, a empresa se tornará o local seguro para todos;
- Esses trabalhos devem ser feitos em todos ambientes funcionais da empresa, ou seja, direcionando o funcionário a realizar cursos e treinamentos para obter conhecimentos e técnicas de manuseio dos equipamentos utilizados. Assim entendendo o processo que envolve a prevenção para cada risco identificado no local de trabalho;
- O desenvolvimento desta atividade, no caso desta empresa, deverá ser realizado pelo gerente com auxílio do encarregado e será necessário a contratação de um técnico de segurança do trabalho ou uma pessoa especializada para a ministração dos cursos;
- Este treinamento e capacitação deverá ser feito anualmente ou sempre que houver admissão de novos colaboradores.

Após apuração dos tópicos acima, foi elaborado etapas para melhorias do processo e atividades ergonômicas, saúde e segurança do trabalho é fundamental desenvolver caminhos que facilitem o acesso dos colaboradores ao conhecimento apresentado. Contudo foi criado um cronograma de atividades, conforme o Quadro 13 que segue o 5W2H, remetida ao setor

competente da empresa para uma provável aplicação. Assim é indispensável a disponibilização e adaptação de um local para exposição do assunto, no caso desta empresa será o galpão, aquisição de equipamentos para aula teórica e prática, contratação de um prestador de serviço da área técnica de segurança do trabalho e aquisição de material didático, placas de sinalização, fardamentos e novos EPI's.

Quadro 13 - 5W2H para conscientização da importância da ergonomia, higiene e segurança no ambiente de trabalho

What (O que?): Capacitação, instrução e treinamento dos funcionários sobre o uso e a importância dos EPI's.
Who (Quem?): Gerente com o auxílio do encarregado, técnico de segurança do trabalho ou especialista na área.
When (Quando?): Anualmente com reciclagens trimestrais e sempre que houver admissões de novos funcionários, ou se houver uma necessidade imediata.
Where (Onde?): Galpão da empresa
Why (Porque?): Para conscientizar os colaboradores da necessidade e importância da utilização dos equipamentos de proteção individual e dos prováveis riscos que o colaborador está sujeito.
How (Como?): Capacitação teórica no galpão, exposição e treinamento prático com os EPI's e equipamentos de Segurança e prevenção.
How Much (Quanto?): Em média um investimento inicial de R\$ 5.000,00

Fonte: Elaboração própria, 2018.

1.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As medidas adotadas visam minimizar os acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, bem como proteger a integridade e a capacidade de trabalho do colaborador, rege e conceitua a segurança do trabalhador, o ambiente de trabalho tem se tornado cada dia mais competitivo e as empresas não estão se adequando as necessidades da preservação da saúde do funcionário. São 8 horas diárias na empresa a qual se trabalha, onde o esforço realizado depende de cada atividade e setor que o trabalhador ocupa. É importante o empregador ter consciência da necessidade de cuidar da saúde, bem-estar e qualidade de vida do trabalhador.

A exposição do empregado a atividades que venha lhe causar danos ou algum risco, haverá consequências e alterações na qualidade de vida, bem-estar e saúde, acometendo assim, seu desempenho nas atividades sejam relacionadas ao seu desenvolvimento no campo

empregatício como na vida pessoal, por essas questões a atuação da segurança e a medicina ocupacional dentro das instituições é muito importante para proporcionar um ambiente adequado ergonomicamente, prevenindo e estabelecendo melhores condições físicas e psicológicas ao colaborador.

Com base nessas observações e todo estudo realizado para a elaboração deste artigo a pesquisa realizada na empresa Y foi um ponto essencial para comparação e representação das necessidades que ainda existem em muitas empresas de estudar, identificar e estruturar algumas boas práticas dentro do contexto de ergonomia, saúde e segurança do trabalho.

A empresa Y, conseqüentemente, apresenta uma estrutura que possibilita a presença de riscos que podem ocasionar tais acidentes, por falta de investimento em sinalização e na estrutura de saúde e segurança do trabalho, por outro lado, verificou-se que possui falta de fiscalização, ou uma possível falha na comunicação diante da hierarquia, que possa proporcionar aos colaboradores um certo conforto, assim, não estabelecendo a rotina ou por desconhecerem algumas obrigações enunciais para prevenção no ambiente de trabalho.

Acredita-se que a empresa deveria desenvolver uma política de prevenção, mas vigorosa e constante, elucidando o entendimento necessário para que em determinado momento todos realizem os procedimentos necessários em vista de terem entendido que a principal imposição é a saúde e segurança individual e coletiva. A melhoria no monitoramento eletrônico, teria um papel fundamental, afim que os colaboradores saibam que estão sendo monitorados, e que, qualquer eventualidade que ocorra pelo descumprimento das normas de regulamentação, provocara sanções contra se próprio.

Após a análise, ficou comprovado que a empresa tem como proposito apenas atender as normas reguladoras e outros requisitos legais, não evoluindo além das obrigações reguladoras. Onde busca escapar, somente, das punições aplicadas pelo órgão fiscalizador.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Luis César G. de; GARCIA, Adriana Amadeu. **Gestão de pessoas**: edição compacta. São Paulo: Atlas, 2010.

BARSANO, Paulo Roberto; BARBOSA, Rildo Pereira. **Higiene e segurança do trabalho**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

CENTRO DE REABILITAÇÃO PROFISSIONAL DE GAIA (CRPG). **O que é Ergonomia**. 10 ago. 2012. Disponível em: <http://www.crbg.pt/empresas/recursos/kitergonomia/Paginas/ergonomia.aspx>. Acesso em: 04 out. 2018.

DUL, Jan; WEERDMEESTER, Bernard. **Ergonomia prática**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL (INBEP). **O que é o Equipamento de Proteção Individual - EPI?**. 23 jan. 2015. Disponível em: <http://blog.inbep.com.br/equipamento-de-protecao-individual-epi/>. Acesso em: 08 nov. 2018.

GUÉRIN, F. et al.. **Compreender o trabalho para transformá-lo: A prática da ergonomia**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher: Fundação Vanzolini, 2001.

MASCULO, Francisco Soares; VIDAL, Mario César (orgs.). **Ergonomia: trabalho adequado e eficiente**. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2011.

OLIVEIRA, Otávio de. **Gestão da qualidade, higiene e segurança na empresa** [recurso eletrônico]. São Paulo: Cengage, 2016.

TACHIZAWA, Takeshy; FERREIRA, Victor Claudio Paradela; FORTUNA; Antônio Alfredo Mello. **Gestão com pessoas: uma abordagem aplicada às estratégias de negócios**. 1. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2001.

VIEIRA, Jair Lot. **Manual de ergonomia: Manual de aplicação da Norma Regulamentadora n.17**, 2. ed. rev., 1 reimp. São Paulo: Edipro, 2014.

DREAMSTIME. **Levantamento correto e incorreto da postura**. 2018. Disponível em: <https://pt.dreamstime.com/ilustra%C3%A7%C3%A3o-stock-levantamento-correto-e-incorreto-da-postura-image42317728>. Acesso em: 17 nov. 2018.

GRUPO SAÚDE E VIDA. **A importância do uso de EPI**. Disponível em: <https://www.saudeevida.com.br/importancia-do-uso-de-epi/>. Acesso em: 08 nov. 2018.

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TÍTULO DO ARTIGO	ERGONOMIA, HIGIENE E SEGURANÇA DO TRABALHO NA EMPRESA
RECEBIDO	31/01/2019
AVALIADO	11/02/2019
ACEITO	25/02/2019

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sra.
NOME COMPLETO	Patrícia Couto da Silva
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Faculdade Salvador - FACSAL
CIDADE	Salvador
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 98819-8814
RESUMO DA BIOGRAFIA	Mestre em Desenvolvimento Humano e Responsabilidade Social. Graduada em Administração. Professora Orientadora.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Autora orientadora.

Endereço de Correspondência dos autores	E-mail: mshpcouto@gmail.com
---	--

2 OS ESPAÇOS DESTINADOS ÀS CELEBRAÇÕES DO CANDOMBLÉ E OS CONFLITOS SOBRE A SUA TITULARIDADE APÓS O AXEXÊ: COMO PREVINÍ-LOS

Alexandre Doria Passos

Mestrando no Programa de Pós-graduação da Faculdade de Direito da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Especialista em Direito Civil e do Consumidor pelo Juspodivm. Graduado pela Faculdade de Direito da Universidade Federal da Bahia. Professor da pós-graduação da Universidade Salvador (UNIFACS) e da Graduação no Centro Universitário de Salvador (UNICEUSA) e Faculdade Salvador (FACSAL).

E-mail: aledoriap@hotmail.com

Lisiberth Lima Couto

Graduanda em Direito pela Faculdade Salvador (FACSAL).

E-mail: lisiberthcouto@gmail.com

Lisiberth Lima Couto

Especialista em História Afro-brasileira pela UNIASSELV. Especialista em Antropologia das Populações Afro-brasileiras pela UESB (Em conclusão). Graduada em Direito pela Faculdade Social da Bahia.

E-mail: dandaralupi@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo é fruto da necessidade de fomentar o debate sobre situações vivenciadas na prática do candomblé de Nação Ketu, especificamente no que diz respeito ao momento de sucessão do terreiro, quando podem ser conflitantes as deliberações religiosas e as previsões legais quanto à titularidade do imóvel destinado à realização de celebrações religiosas. Assim, por meio do método dedutivo e de pesquisa bibliográfica e descritiva, tem-se por objetivo investigar se existem meios postos no ordenamento vigente que permitam responder a seguinte pergunta: como proteger a sucessão religiosa em terreiros de candomblé em face de eventuais disputas relacionadas a propriedade do imóvel que lhe serve. Essa investigação parte de uma contextualização histórica do candomblé, para compreender a estrutura de um terreiro e como se processa a sucessão dentro das regras religiosas após o falecimento do responsável pelo mesmo. Assim, pode-se avançar para levantar litígios relacionados à propriedade dos imóveis destinados ao exercício dos cultos religiosos e, ao fim, verificarmos, como resultado da presente investigação, que no ordenamento existem soluções possíveis a evita-los, mas, contudo, não são utilizadas em razão da falta de informação ou de limitações estruturais e financeiras.

Palavras-chave: Candomblé. Imóvel. Sucessão. Problemas. Soluções.

ABSTRACT

The present study is the result of the need to promote the debate about situations experienced in the practice of Ketu Nation candomblé, specifically regarding the moment of succession of the candomblé house, when religious deliberations and legal predictions regarding ownership of the property may be conflicting destined to carry out religious celebrations. Thus, through the deductive method, and through a bibliographical and descriptive research, this research starts from a historical contextualization of candomblé, to understand the structure of a candomblé house and how the succession takes place within the religious rules after the death of the person responsible for it. With this, one can advance to raise litigations related to the ownership of real estate for religious services and their possible solutions, which are already present in the ordering, but not used due to lack of information or structural and financial limitations.

Keywords: Candomblé. Property. Succession. Problems. Solutions

2.1 INTRODUÇÃO

O Código Civil de 2002 apresenta em seu Livro V, nos artigos 1.784 a 2.027, as regras regentes do direito sucessório, ramo do direito privado que se preocupa em estabelecer normas que tratem da transferência patrimonial dos bens de uma pessoa que faleceu.

Contudo, a depender da realidade prática, o evento morte pode trazer reflexos de outra natureza que poderão acabar por colidir com o quanto previsto no ordenamento jurídico.

É o que pode acontecer quando da morte de um pai ou mãe-de-santo proprietário do imóvel onde está situado o terreiro de candomblé, em que a sucessão religiosa não necessariamente seguirá aos descendentes previstos no ordenamento civil, os quais podem criar embaraços à utilização do bem imóvel.

Então surge o problema: como proteger a atividade religiosa após o período de Axexê (período posterior ao falecimento do pai ou mãe de santo) em terreiros de candomblé diante de eventuais disputas relacionadas a propriedade do imóvel que lhe serve?

Objetivando buscar soluções no ordenamento jurídico atual, em um primeiro momento será preciso aproximar o leitor da realidade estabelecida no candomblé para, na sequência, compreender como se dá a sucessão em um terreiro quando do falecimento do responsável religioso pelo mesmo e, assim, confrontar com o quanto previsto no ordenamento jurídico, constatando as fragilidades relacionadas à titularidade do imóvel e os problemas daí advindos.

Somente então será possível contribuir com a busca por soluções jurídicas capazes de minorar, ou até mesmo afastar, a ocorrência de situações problemáticas, atingindo o objetivo principal deste trabalho: compreender como o Direito pode interferir positivamente no processo de sucessão do terreiro de candomblé.

2.2 O CANDOMBLÉ: DA CHEGADA DOS ESCRAVOS AO TERREIRO DA CASA BRANCA

Durante todo o processo de migração dos africanos escravizados, ocorreu a mistura de diversos grupos étnicos oriundos daquele continente, o que promoveu uma quebra nas especificidades de cada povo e acabou por congregar aspectos culturais originários de diferentes cidades iorubanas.

Não fosse suficiente, os escravos tiveram de se moldar, ainda, aos comportamentos de seus inquisidores na colônia.

O antropólogo e pesquisador Vagner Gonçalves da Silva (2006, p. 149-157) defende que:

O surgimento do candomblé teria sido gerado pela necessidade da asserção de uma identidade social e religiosa, a qual precisou ser reelaborada sob condições um tanto quanto desfavoráveis, derivadas da escravidão e posteriormente do desamparo social.

Nesta passagem, o autor faz questão de ressaltar que os negros africanos trazidos para o Brasil eram proibidos de cultuar sua religião, devido ao fato da única religião aceita/imposta pelo império – o catolicismo – sofria grande influência dos jesuítas, os quais, além de catequisar, faziam o papel de inquisidores.

Consequentemente, os escravos viram-se obrigados a usar as imagens dos santos católicos para cultuar as divindades africanas, dando, assim, origem ao chamado sincretismo religioso, hoje presente direta e indiretamente na cultura brasileira.

O candomblé é uma religião criada no Brasil e derivada da herança cultural, religiosa e filosófica, trazida ao país pelos africanos escravizados, fruto de reformulações necessárias às novas condições ambientais, tendo como função primordial o culto às divindades – nkisis, orixás ou voduns¹ –, seres que são a força e o poder da natureza, sendo seus criadores e também seus administradores (KILEUY, 2009, p. 46).

Com tal fusão cultural, foi criada a religião afro-brasileira, mas com a existência de diferentes ritos, ou nações de candomblé, predominando em cada nação tradições da cidade ou região que acabou lhe emprestando o nome: Ketu, Ijexá e Efon, conforme ensinamentos de Vivaldo da Costa Lima (1984, p. 10) e Renato da Silveira (2000, p. 94.).

No mesmo sentido “os candomblés pertencem a nações diversas e perpetuam, portanto, tradições diferentes como: Angola, Congo, Jeje, Nagô (termo com que os franceses designavam todos os negros de fala yoruba, da Costa dos Escravos)” (BASTIDE, 2001, p. 20).

¹ Segundo o sacerdote Romulo Stifler (2009), os voduns são de origem dahomeana (cidade de Daomé) e são, da mesma forma que orixás, energia da natureza; porém, outros voduns tiveram a vida e a morte na terra, tornando-se então ancestrais divinizados, havendo ainda outros, que tem seu culto coligado aos animais. Os nkisis são deuses originários de Angola, cada um com sua particularidade. A confusão originou-se aqui no Brasil com a mistura de escravos trazidos da África pelos portugueses. Já os orixás são entidades/deuses africanos que correspondem a pontos de força da natureza, sendo que suas personificações estão diretamente relacionadas às manifestações dessas forças.

Ou seja, as divisões de tradições dentro de cada região refletiram-se no candomblé, que passou a se diferenciar através de Nações², ou seja, de qual território do continente africano aquela comunidade religiosa recebeu maior influência.

É possível distinguir estas nações uma das outras pela maneira de tocar o ritmo, seja com a mão, seja com varetas, pela música, pelo idioma dos cânticos, pelas vestes litúrgicas, algumas vezes pelos nomes das divindades³, e enfim por certos traços do ritual (BASTIDE, 2001, p. 21).

Sendo assim, Bastide (2001, p. 21) deixa claro como é perceptível e notória a diferença entre as nações: cada uma delas representa sua região, com sua própria identidade, ou seja, as nações resgatam e mantêm vivos, ao máximo, seus costumes, deixando sua marca na formação cultural brasileira.

Os africanos trazidos ao Brasil souberam transferir sua singularidade, atravessando toda a sociedade brasileira por meio de elaboradas associações. Tanto o território quanto a formação da cultura brasileira ficaram profundamente marcados por instituições e estruturas sociais capazes de reelaborar com dignidade a herança africana. Sobre os trilhos da colônia, a religiosidade pós-diáspora teve que percorrer seu próprio caminho: Tal como na África Ocidental, a religião impregnou todas as atividades, regulando e influenciando o viver cotidiano, conservando um sentido profundo de comunidade, preservando e recriando o mais específico de suas raízes culturais (SANTOS, 1996, p. 266)

Com a libertação dos escravizados, surgiu a primeira casa de Candomblé de nação Ketu⁴ em Salvador. Segundo Sérgio F. Ferretti (2010), o Candomblé da Barroquinha foi o antecessor do Ilê Axé Iyá Nassô Oká, o famoso Terreiro da Casa Branca, considerada a casa de candomblé mais antiga do Brasil.

O nome do terreiro faz referência a sua fundadora Iyá Nassô que era princesa iorubana que teve ajuda das também princesas, Iyá Acalá e Iyá Adetá, o terreiro se dividiu com a morte de sua fundadora Iyá Nassô, que teve como sucessora Iyá Marcelina da Silva, mais conhecida como Oba Tossi. Após a morte da Iyá Oba Tossi, as suas filhas, Maria Júlia da Conceição e Maria Júlia Figueiredo, disputaram a chefia do candomblé e do terreiro, cabendo a Maria Júlia Figueiredo, que era a substituta legal de acordo com a hierarquia, ou seja, a Iyá Kekeré do terreiro, receber a posse/trono (SERRA, 2014, p. 101).

² Segundo Vivaldo Costa de Lima, nação é um padrão ideológico e ritual dos terreiros de candomblé da Bahia, fundada por africanos angolas, congos, Jejes, nagôs – sacerdotes iniciados de seus antigos cultos, que souberam dar aos grupos que formaram a norma dos ritos e o corpo doutrinário que se vem transmitindo através dos tempos.

³ Divindade é, segundo quem nela crê, algum ser sobrenatural, mitológico, com poderes especiais, superior, criado espontaneamente ou por outra divindade; sua imagem, muitas vezes, é tida como semelhante à do homem. Cultuado, é tido como santo, divino, sagrado e/ou respeitado por seres humanos. Normalmente, as divindades são percebidas como superiores aos seres humanos, controlando ou sendo superiores à própria natureza.

⁴ Candomblé Ketu é a maior e mais popular nação do candomblé, uma das religiões afro-brasileiras, tendo origens nas tradições dos povos da região Ketu na República do Benim, país da região ocidental da África.

Por não aceitar a sucessão naquele terreiro, Maria Júlia da Conceição afastou-se do mesmo e fundou, em 1849, o Ilê Iyá Omin Axé Iyá Massê, mais conhecido como Terreiro do Gantois, o qual segue tradição matriarcal, onde as responsáveis são sempre de sexo feminino, respeitando a hierarquia, hereditariedade e consanguinidade.

Também em virtude de divergência pela sucessão do Candomblé da Barroquinha, atualmente Terreiro da Casa Branca, foi fundado ainda o Ilê Axé Opô Afonjá, em 1910, por Eugenia Anna dos Santos, conhecida como Mãe Aninha, a qual era vinculada ao terreiro em uma fazenda em São Gonçalo do Retiro – Salvador, local onde o terreiro está estabelecido até hoje.

Com a morte de Mãe Aninha, em 1938, o Ilê Axé Opô Afonjá foi liderado por Mãe Senhora, em seguida por mãe Ondina, e desde 1976 foi comandado por Mãe Stella de Oxóssi, até seu falecimento, em 2018.

Para Julia Morim, o Ilê Axé Opô Afonjá é reconhecido por seu valor histórico, etnográfico, cultural e social, além de contribuir para a preservação da cultura afro-brasileira e formar, juntamente com os terreiros da Casa Branca e do Gantois, as casas matrizes do Candomblé de tradição Nagô.

2.3 A HIERARQUIA E A SUCESSÃO DENTRO DA CASA DE CANDOMBLÉ DE KETU

Segundo o Babalorixá Jhonnatã T'Guiãn, o candomblé manteve-se até hoje, sobrevivendo a todos os tipos de ataque, graças à hierarquia inquestionável existente dentro de um terreiro, ou seja, a divisão da organização em categorias que se sobrepõem de forma verticalizada; à medida que se ascende, aumenta o volume de autoridade (CHIAVENATO, 2003, p 158).

Como já mencionado anteriormente, sabe-se que dentro de todos os terreiros de candomblé existe uma divisão de responsabilidade, o que é chamado de cargo, os quais são ocupados por pessoas escolhidas para exercer determinadas funções.

De acordo com o Babalorixá Jhonnatã T'Guiãn, as hierarquias presentes na roça – terreiro⁵ são:

⁵ Roça ou terreiro são lugares destinados à realização do culto religioso propriamente dito.

Iyalorixá ou Babalorixá: Onde a palavra “iyá” do yoruba significa mãe e babá significa pai.

Iyakekerê: termo designado para mulheres de santo, mãe pequena responsável pelo terreiro abaixo da sacerdotisa.

Babakekerê: termo designado para homens de santo, pai pequeno responsável pelo terreiro abaixo do sacerdote.

Agibonã: mãe criadeira, supervisiona e ajuda na iniciação.

Egbomi: são pessoas que já cumpriram o período de sete anos da iniciação, tem como significado “meu irmão mais velho”.

Iyabassê: mulher responsável pela preparação das comidas-de-santo.

Iaô: filho de santo iniciado pelo período de 21 dias, o qual pode variar entre as roças e terreiro para mais dias. Esses filhos são os médiuns de incorporação.⁶

Abiã: são consulentes da roça e terreiro, o qual não passou pelo período de iniciação.

Axogun: responsável pelo sacrifício dos animais.

Alagbê: Responsável pelos atabaques e pelos toques.

Ogã ou Ogan: Tocadores de atabaques.

Ajoiê ou ekedi: Camareira do Orixá, sendo que não são médiuns de incorporação. Nas roças e terreiros de nação Ketu, as ajiéis são chamadas de ekedis, já na nação Bantu, é chamada de “Makota de Angúzo”, Ekedi é nome de origem Jeje, que se popularizou e é conhecido em todas as casas de candomblé do Brasil.

Os autores Kileuy & Oxaguiã, em seu livro intitulado “O candomblé Bem Explicado” (KILEUY, 2009, p. 78), fazem questão de descrever essas diferenças e a função de cada cargo ocupado dentro do terreiro de candomblé de nação ketu.

Quando do falecimento do pai ou mãe-de-santo, como se dará o preenchimento da função que ficou vaga?

Pode-se dizer que não necessariamente a referida função caberá ao filho biológico mais velho do pai ou mãe-de-santo. Em verdade, a função poderá ser herdada por qualquer dos herdeiros ou mesmo por pessoa que não tenha descendência genética com o pai ou mãe-de-santo.

Quando uma Iyalorixá ou um Babalorixá desencarna, os rituais de morte do candomblé superam os rituais modernos em tempo e significado. São processos longos e sofisticados, em que, além de se buscar dar caminho ao espírito do morto, procura-se trazer ensinamentos àqueles que continuam vivos.

O ritual do axexê, cerimônia realizada após o enterro – que, nesse caso, será do Babalorixá ou da Iyalorixá –, é o ritual em que a morte compartilhada, revisitada por sete dias consecutivos, busca reordenar as relações sociais dentro daquela roça (terreiro). Nesse, a refeição coletiva é feita por todos os filhos de santo e consulentes daquele local, e o mais velho cede o lugar ao mais novo, na ininterrupta renovação da vida.

⁶ Incorporação, segundo Allan Kardec, é o nome dado ao ato pelo qual um médium permite, consciente ou inconscientemente, que um espírito se manifeste através de seu corpo.

Após a realização do ritual do axexê, o terreiro fica um ano sem atividades litúrgicas, para somente depois desse extenso lapso temporal ocorrer o processo de sucessão, momento mais delicado, no qual surgem os conflitos internos para escolha do novo sacerdote ou sacerdotisa, que ficará responsável pelo terreiro.

O processo de escolha do substituto ou substituta varia de acordo com a tradição de cada terreiro. Em alguns casos, como o do Terreiro do Gantois, a sucessão faz-se em linha familiar, de sangue, de mulher para mulher.

Em outros espaços, a Iyalorixá ou o Babalorixá é escolhido entre membros da hierarquia do terreiro ou pela linha sucessória, com a transmissão de direitos aos herdeiros legítimos, ou seja, direcionado ao filho carnal que tenha se dedicado à religião.

Segundo o sacerdote Pai Caio de Omulu (2007), nos cultos afro-brasileiros, como o candomblé, existe mais uma opção além das já citadas, que é a consulta ao oráculo sagrado⁷, mais conhecido como “jogo de búzios”, realizado para saber quem será o sucessor de acordo com o orixá que rege o terreiro.

Acredita-se que é esse orixá quem escolhe a nova mãe ou o novo pai-de-santo, manifestando sua vontade por meio do jogo de búzios, numa cerimônia presidida por um sacerdote do oráculo, o oluô⁸, que olha os búzios e interpreta a vontade do orixá, sendo especialmente convidado para tão delicada mediação (PRANDI, 1997).

Como explica o antropólogo e professor Ordep José Trindade Serra (2010), em entrevista concedida ao jornal Correio 24 horas:

[...] em relação a escolha do novo responsável, ele diz que geralmente nos casos de sucessão do terreiro é escolhido uma pessoa mais experiente, com um bom tempo naquele local e que tenha conhecimento, que se responsabilize em dar seguimento – continuidade – ao que foi deixado pelo seu antecessor, que zele principalmente pelos filhos de santo da casa.

A condição sacerdotal e o tempo de consagração são prioridades decisivas para sucessão, independente do fato de o escolhido, sendo filho carnal, ser ou não o primogênito (OMULU, 2007).

Em meio a esse processo de escolha do sucessor responsável pelo terreiro, ou após o seu encerramento, é que podem surgir graves problemas jurídicos, podendo até por em risco a

⁷ São compartimentos onde estão guardados os ensinamentos de Olódùmarè, que se apresentam através de Ifá (o oráculo sagrado criado por Òrúnmilá). Eles trazem os ensinamentos sagrados, os respectivos ebós, os banhos e magias a serem confeccionados por alguém preparado para tal empreitada: os sacerdotes de orixá e os Babalorixás.

⁸ No candomblé ketu o oluô é o olhador do oráculo; aquele que consulta o jogo de búzios no intuito de saber quem o orixá responsável por aquele terreiro irá escolher para sucessão.

manutenção dos cultos naquele espaço ou fazer com que as atividades daquele terreiro tenham de se mudar, ou se encerrar.

2.4 DA SUCESSÃO E O IMÓVEL DESTINADO ÀS CELEBRAÇÕES DO CANDOMBLÉ: COFLITOS JURÍDICOS E EVENTUAIS SOLUÇÕES

As mães-de-santo e os pais-de-santo do candomblé são governantes vitalícios e absolutos de seus terreiros, dirigindo com mãos de ferro a vida espiritual de seus filhos e filhas-de-santo, bem como administrando a casa-de-santo como patrimônio pessoal.

Inclusive, muitos terreiros funcionam em quintais, garagens de casa, barracões, imóveis esses que, quando detentores de escrituração (o que é incomum e merece um estudo próprio), por vezes integram o patrimônio pessoal do pai ou mãe-de-santo.

Com sua morte, inicia-se o processo de transição para escolha do novo pai ou mãe-de-santo, que, independentemente da variabilidade de procedimentos existentes em cada terreiro, muitas vezes estará cercado de polêmicas, intrigas, alianças, rearranjos, conflitos e cisões.

Como esclarecido por Reginaldo Prandi (1997), os pais ou mãe-de-santo administram os terreiros e seus filhos ou filhas-de-santo como quem administra sua casa e família. Da convivência são criados laços, sentimentos, responsabilidades.

No entanto, após seu falecimento, seus filhos e filhas-de-santo são tomados pelo sentimento de abandono, desamparo. Uma vez escolhido o sucessor para a chefia do terreiro, pode acontecer de que nem todos o aceitem bem, inclusive aqueles que são filhos biológicos do pai ou mãe-de-santo.

Conflitos podem surgir e dentre eles está aquele que diz respeito à luta pela propriedade e posse do espaço destinado à realização das celebrações religiosas, o terreiro.

Para o ordenamento pátrio, conforme elucida Maria Berenice Dias (2013, p. 33), direito sucessório pode ser conceituado como:

[...] transmissão de bens, direitos e obrigações, em razão da morte de uma pessoa, aos seus herdeiros, que, de um modo geral, são seus familiares. O elemento familiar é definido pelo parentesco e o elemento individual caracterizado pela liberdade de testar. São estes os dois fulcros em que se baseiam as normas da sucessão.

Limitando-se à hipótese em que o imóvel destinado ao funcionamento do terreiro esteja escriturado em nome de uma pessoa física, havendo seu falecimento sem a existência de

testamento, tal patrimônio será transferido aos seus herdeiros na forma da sucessão legítima, nos moldes do quanto previsto no art. 1.784⁹ c/c o art. 1.829¹⁰.

São esses herdeiros que, quando insatisfeitos com a escolha do novo(a) pai ou mãe-de-santo ou por não serem adeptos do candomblé, podem recorrer ao Poder Judiciário para fazer cumprir o quanto previsto no Código Civil, e, conseqüentemente, acabam criando embaraços ao seguimento das atividades do terreiro.

Nesse cenário, teríamos um conflito entre herdeiros legais e a família de santo do falecido, o que pode levar, inclusive, ao risco de fechamento daquela comunidade, o que obrigaria os filhos-de-santo a migrarem para outras casas.

Contudo, como resultado de nossa busca, pode-se afirmar que existem saídas no ordenamento jurídico hoje vigente, as quais permitem que os riscos acima relatados sejam contornados.

2.4.1 O tombamento

A primeira hipótese levantada pelo presente estudo para tentar resolver o problema em questão está no instituto do tombamento, um dos meios de intervenção do Estado na propriedade privada existente no ordenamento jurídico.

Se por um lado o direito de propriedade foi reconhecido como garantia constitucional através do art. 5º, inciso XXII¹¹, da Carta Magna de 1988, devendo atender a sua função social (art. 5º, inciso XXIII¹²), de outro o ordenamento pátrio também consagrou a supremacia do interesse público sobre o interesse privado, ou seja, o Estado pode limitar a fruição de direitos individuais em prol da satisfação de necessidades coletivas (CARVALHO, 2017, p. 1001).

Logo, o tombamento é uma ferramenta estatal de intervenção na propriedade privada com o intuito de promover a proteção do patrimônio histórico, artístico e cultural de um povo (CARVALHO, 2017, p. 1047), dentre os quais estão os hábitos, cultos e espaços destinados à realização e celebração dos cultos religiosos de matriz africana.

Assim prevê o art. 216, § 5º, da Constituição Federal.

⁹ Art. 1.784. Aberta a sucessão, a herança transmite-se, desde logo, aos herdeiros legítimos e testamentários.

¹⁰ Art. 1.829. A sucessão legítima defere-se na ordem seguinte: I - aos descendentes, em concorrência com o cônjuge sobrevivente, salvo se casado este com o falecido no regime da comunhão universal, ou no da separação obrigatória de bens (art. 1.640, parágrafo único); ou se, no regime da comunhão parcial, o autor da herança não houver deixado bens particulares; II - aos ascendentes, em concorrência com o cônjuge; III - ao cônjuge sobrevivente; IV - aos colaterais.

¹¹ XXII - é garantido o direito de propriedade.

¹² XXIII - a propriedade atenderá a sua função social.

Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

[...].

§ 5º Ficam tombados todos os documentos e os sítios detentores de reminiscências históricas dos antigos quilombos. (Constituição Federal, 1988)

Na mesma linha, o Estatuto da Igualdade Racial (Lei nº12.288/2010) busca proteger as manifestações religiosas oriundas da matriz africana, reconhecendo-a como patrimônio histórico e cultural, na forma dos seus artigos 17 e 18.

Art. 17. O poder público garantirá o reconhecimento das sociedades negras, clubes e outras formas de manifestação coletiva da população negra, com trajetória histórica comprovada, como patrimônio histórico e cultural, nos termos dos arts. 215 e 216 da Constituição Federal.

Art. 18. É assegurado aos remanescentes das comunidades dos quilombos o direito à preservação de seus usos, costumes, tradições e manifestos religiosos, sob a proteção do Estado.

Portanto, o ordenamento jurídico autoriza o ente estatal a promover o tombamento de imóvel particular no qual ocorra a prática de celebrações e cultos religiosos de matriz afro-brasileiras, sempre que verificar que em razão de um interesse particular exista risco ao interesse coletivo.

No entanto, a princípio, o tombamento seria uma solução que, primeiro, dependeria de uma atuação estatal, e, segundo, dependeria do reconhecimento de um “trajetória histórica” do terreiro, o que, sem sombra de dúvidas, afastaria sua aplicabilidade para os espaços mais recentes e/ou em desenvolvimento, que não possuem uma notoriedade, seja na sociedade como um todo, seja dentre os adeptos das religiões de matriz africana.

Exemplo em que o tombamento foi utilizado como solução de problema dessa natureza aconteceu no caso do terreiro Axé Ilê Obá, o qual corria o risco de ser desmembrado ou fechado, em decorrência de medidas adotadas pelos herdeiros do então fundador.

Em São Paulo, quando morreu pai Caio de Xangô, o fundador do Axé Ilê Obá, subiu ao trono sua sobrinha mãe Sílvia de Oxalá. Para evitar a partilha da rica propriedade do terreiro entre os herdeiros civis de Caio Aranha e o conseqüente fim do Axé Ilê Obá, mãe Sílvia conseguiu promover o tombamento de seu terreiro pelo Condephaat, em 1990, embora o templo não pudesse ostentar uma história de tradições nos moldes das casas da Bahia. O terreiro foi fundado apenas em 1974 e a própria nova mãe-de-santo tinha poucos anos de iniciada quando assumiu o cargo de Iyalorixá. O tombamento por um órgão oficial de preservação de tradições criou um inusitado mecanismo de legitimação no candomblé paulista (PRANDI, 1997).

Segundo dados de Karina M. Lira, até o ano de 2015, somente o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) havia tombado 10 bens materiais, sendo 1 museu e 9 terreiros, vide Quadro 1 abaixo.

Quadro 1 - Bens tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

UF	Município	Nome do bem	Ano de tombamento	Nº de processo de tombamento junto ao IPHAN
RJ	Rio de Janeiro	Museu da Magia Negra: acervo	1938	35
BA	Salvador	Terreiro da Casa Branca	1986	1067
BA	Salvador	Terreiro do Axé Opô Afonjá	2000	1432
BA	Salvador	Terreiro Ilê Maroiá Láji - Alaketo,	2004	1481
MA	São Luís	Terreiro Casa das Minas Jeje	2005	1464
BA	Salvador	Terreiro de Candomblé Ilê Iyá Omim Axé Iyamassé - Gantois	2005	1471
BA	Salvador	Terreiro de Candomblé do Bate-Folha	2005	1486
BA	Salvador	Terreiro de Candomblé Ilê Axé Oxumaré	2014	1498
BA	Cachoeira	Terreiro Zogbodo Male Bogun Seja Unde - Roça Do Ventura	2015	1627
BA	Itaparica	Terreiro Culto aos ancestrais - Omo Ilê Agboulá	2015	1505

Fonte: Elaboração própria.

Assim, apesar das ressalvas feitas, não se pode negar ao tombamento a capacidade de solução posta no ordenamento, capaz de evitar situações de conflito entre eventuais herdeiros e filhos de santo de pai ou mãe-de-santo falecido.

2.4.2 Constituição de Associação e transferência do imóvel

Além do tombamento, existe outro meio de conferir amparo jurídico ao terreiro, afastando o eventual conflito jurídico entre herdeiros legais do pai ou mãe-de-santo falecido e os integrantes daquela roça.

Trata-se da criação de uma associação: direito fundamental estampado no art. 5º, incisos XVII e XVIII, da Constituição Federal¹³, que conferem liberdade para que as pessoas se associem com o intuito de promover fins lícitos e não econômicos, independentemente, inclusive, de autorização estatal.

As associações são pessoas jurídicas de direito privado, criadas por pessoas físicas a partir da confecção de um estatuto, sempre sem finalidade econômica, nos moldes do quanto previsto nos artigos 53 a 61 do Código Civil.

Segundo as palavras de Cristiano Chaves de Farias e Nelson Rosenvald (2012, p. 402):

[...] a associação se consubstancia na união de pessoas naturais, organizada para atender a fins não econômicos, que podem ser literários, pios, esportivos, acadêmicos, etc., encontrando limites no disposto no art. 5º, XVII, da Constituição Federal que afirma ser plena a liberdade associativa para fins lícitos, vedada a de caráter paramilitar.

A criação de uma associação, sem sombra de dúvidas, pode apresentar formalidades, burocracias e custos de constituição e operacionalização. São fatos que não são negados e que podem, inclusive, ser objeto de estudo específico quando se fala de terreiros de candomblé.

No entanto, o processo associativo não traria somente tais questões, mas uma série de benefícios, dentre os quais a possibilidade de afastar os riscos do problema em estudo.

Com a criação de uma associação que representasse os integrantes de determinado terreiro, o bem imóvel – que serve de espaço de preservação das tradições africanas e afro-brasileiras –, poderia ser transferido da titularidade da pessoa física para tal pessoa jurídica por meio de doação, evitando que, no futuro, houvesse qualquer tipo de solução de continuidade nas atividades religiosas, pelo menos no que diz respeito ao risco de conflitos sobre a titularidade e a posse do imóvel.

¹³ “XVII - é plena a liberdade de associação para fins lícitos, vedada a de caráter paramilitar; XVIII - a criação de associações e, na forma da lei, a de cooperativas independem de autorização, sendo vedada a interferência estatal em seu funcionamento.”

Assim, independentemente de quem viesse a ser escolhido como novo responsável pelo terreiro em um processo de transição, estariam preservadas a propriedade e a posse do imóvel, bem como o significado histórico e cultural de seus ancestrais.

Logo, repita-se, focando tão somente na questão sobre a qual se debruça o presente estudo, é inegável que o vínculo associativo é uma saída jurídica que já se encontra no ordenamento.

Além disso, a constituição de uma associação resultaria na organização do terreiro a ponto de, como garantido na Constituição Federal de 1988, em seu art. 5º, inciso XXI¹⁴, o responsável pela associação – o pai ou a mãe-de-santo –, representar seus associados de forma judicial ou extrajudicial, garantindo uma importante ferramenta de proteção não só de direitos fundamentais, como também de garantias asseguradas no Estatuto da Igualdade Racial (Lei nº 12.288/2010), o que inclui a proteção aos locais de culto e a suas liturgias – art. 23¹⁵.

2.4.3 Outras ferramentas possíveis postas nas legislações estaduais e municipais

Duas hipóteses foram levantadas acima como resultados da presente investigação, ambas alicerçadas em legislação federal, com vantagens e desvantagens, que devem ser observadas caso a caso, a fim de aferir qual delas se mostra mais eficiente.

Todavia, há que se observar, ainda, a legislação estadual e municipal aplicável a cada caso, pois outras saídas podem ser encontradas, com o intuito de afastar o risco de interesses particulares acabarem por dificultar, ou até impedir, a continuidade das atividades do terreiro.

No âmbito do Estado da Bahia e do Município de Salvador, encontramos a Lei Estadual nº 13.182/14, o Decreto Estadual nº 15.671/14 e o Decreto Municipal nº 25.560/14. Todos eles reconhecem e buscam proteger os povos e as comunidades tradicionais, o que inclui os espaços de preservação das tradições africanas e afro-brasileiras.

Ocorre que as soluções apresentadas nas legislações locais acima indicadas dizem respeito tão somente a casos em que os terrenos em que se situam templos e espaços de culto das religiões afro-brasileiras são públicos, não atingindo casos em que os referidos locais estejam abrangidos por terras particulares.

¹⁴ Art. 5º. [...] XXI - as entidades associativas, quando expressamente autorizadas, têm legitimidade para representar seus filiados judicial ou extrajudicialmente;

¹⁵ Art. 23. É inviolável a liberdade de consciência e de crença, sendo assegurado o livre exercício dos cultos religiosos e garantida, na forma da lei, a proteção aos locais de culto e a suas liturgias.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura de matriz africana, indiscutivelmente, foi essencial na formação da sociedade e da cultura brasileira e, por isso, deve ser protegida e preservada com todas suas peculiaridades, sendo o candomblé uma das manifestações da cultura africana no Brasil.

E, a partir da perspectiva vivenciada nos terreiros de ketu (Ilê Axé Iyá Nassô Oká – Casa Branca, Ilê Iyá Axé Iyamassê – Terreiro do Gantois e Ilê Axé Opô Afunjá – Terreiro do Afonjá), pode-se demonstrar a divisão organizacional, a distribuição de responsabilidade no funcionamento da casa e a hierarquização existente, na qual, a medida que se ascende na estrutura, maior a autoridade.

No entanto, quando ocorre o falecimento de Iyalorixá ou um Babalorixá, autoridade máxima em um terreiro, tem-se a realização do axexê, dando início a um longo processo com dupla finalidade: buscar dar caminho ao espírito do morto e trazer ensinamentos àqueles que continuam vivos.

Somente depois do período de um ano sem atividades litúrgicas, ocorrerá, efetivamente, o processo de sucessão, momento altamente propício, como verificado, ao surgimento conflitos, sejam eles relacionados à sucessão religiosa, ou discutindo a titularidade e a posse do imóvel, muito em razão do fato de que os atos praticados no âmbito do candomblé têm como principal fonte material a tradição e a oralidade.

Diante dessa realidade, investigou-se e constatou-se ser verdadeira a hipótese de que o ordenamento jurídico vigente já possui mecanismos capazes de permitir àquele que assumira o terreiro, dar seguimento às atividades religiosas sem que haja conflitos com os herdeiros legais e sobre a titularidade do imóvel.

O tombamento do imóvel a partir de ato de autoridade pública e a organização da roça sob a forma de associação, portanto, são caminhos viáveis a antecipar e evitar a situação litigiosa, promovendo a proteção do imóvel destinado às celebrações religiosas no candomblé, resolvendo assim o problema suscitado.

No entanto, a investigação sobre as razões que levam ao fato dessas medidas serem pouco difundidas e quase nunca utilizadas escapam ao escopo do presente estudo, sendo merecedoras de investigação em estudo específico.

REFERÊNCIAS

BASTIDE, Roger. **O Candomblé da Bahia**. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

BAHIA. Lei Estadual n. 13.182, de 06 de junho de 2014. Institui o Estatuto da Igualdade Racial e de Combate à Intolerância Religiosa do Estado da Bahia e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado da Bahia**. Salvador, BA, 06 jun. 2014. Disponível em: <http://leisestaduais.com.br/ba/lei-ordinaria-n-13182-2014-bahia-institui-o-estatuto-da-igualdade-racial-e-de-combate-a-intolerancia-religiosa-do-estado-da-bahia-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 29 jan. 2019.

BRASIL. Lei n. 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 11 jan. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406.htm. Acesso em: 29 jan. 2019.

BRASIL. Lei n. 12.288, de 20 de julho de 2010. Institui o Estatuto da Igualdade Racial; altera as Leis nos 7.716, de 5 de janeiro de 1989, 9.029, de 13 de abril de 1995, 7.347, de 24 de julho de 1985, e 10.778, de 24 de novembro de 2003. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 21 jul. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112288.htm. Acesso em: 29 jan. 2019.

CARVALHO, Matheus. **Manual de direito administrativo**. 4. ed. rev., ampl. e atual. Salvador: Juspodivm, 2017.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução a teoria geral da administração**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

DIAS, Maria Berenice. **Manual das Sucessões**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

FARIAS, Cristiano Chaves de; ROSENVALD, Nelson. **Curso de direito civil: parte geral e LINDB**. 10. ed. rev., ampl. e atual. Salvador: Juspodivm, 2012.

FERRETTI, Sergio Figueiredo. **Candomblé da Bahia**. 2010. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/afroasia/article/viewFile/21206/13791>. Acesso em: 29 jan. 2019.

GANTOIS, Terreiro do. **O Terreiro**. Disponível em: <http://terreirodogantois.com.br/index.php/o-terreiro/>. Acesso em: 01 nov. 2018.

KILEUY, Ode; OXAGUIA, Vera de. **O Candomblé Bem Explicado: Nações Bantu, Iorubá e Fon**. São Paulo: Pallas, 2009.

LIMA, Vivaldo da Costa. Nações de candomblé. In: LIMA, Vivaldo da Costa (org.). **Encontro de nações de candomblé**. Salvador, Centro de Estudos Afro-Asiáticos da UFBA e Ianamá, 1984.

LIRA, Karina M. **Reconhecimento de “novos” patrimônios: o caso do tombamento do terreiro ilê omo agboulá-BA**. Disponível em: <https://even3storage.blob.core.windows.net/anais/59706.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2019.

MORIM, Júlia. **Terreiro Ilê Axé Opô Afonjá**. Disponível em: <http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar>. Acesso em: 29 jan. 2019.

OMULU, Pai Caio de. **Sucessão nos terreiros: Platão explica e um psiquiatra ajuda!**. 2007. Disponível em: <http://umbandasemmisterio.blogspot.com/2007/12/questo-das-sucesses-nos-terreiros-tm.html>. Acesso em: 02 nov. 2018

PRANDI, REGINALDO. **Mão de ferro**. 1997. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/fsp/1997/2/23/revista_da_folha/10.html. Acesso em: 24 nov. 2018.

SALVADOR. Decreto n. 25.560, de 19 de novembro de 2014. Reconhece as formas de organização dos povos e comunidades de terreiros, para os fins que indica. Prefeitura Municipal de Salvador. Salvador, BA, 19 nov. 2014. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/s/salvador/decreto/2014/2556/25560/decreto-n-25560-2014-reconhece-as-formas-de-organizacao-dos-povos-e-comunidades-de-terreiros-para-os-fins-que-indica>. Acesso em: 29 jan. 2019.

SANTOS, Juana Elbeim dos. Bimestre Didi: Tradição e contemporaneidade. BIENAL INTERNACIONAL DE SÃO PAULO, 23., 1996, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Fundação Bienal de São Paulo, 1996.

SERRA, Ordep José Trindade. **Ritual que escolhe ialorixá para o lugar de Mãe Hilda mobiliza o Curuzu**. 2010. Disponível em: <https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/ritual-que-escolhe-ialorixa-para-o-lugar-de-mae-hilda-mobiliza-o-curuzu/>. Acesso em: 30 out. 2018.

SERRA, Ordep José Trindade. **Os Olhos negros do Brasil**. Salvador: Edufba, 2014.

SILVA, Vagner Gonçalves da. Sagrados e Profanos: religiosidades afro-brasileiras e seus desdobramentos na cultura nacional. In: Emanuel Araújo (Org.). Catálogo do Museu Afro Brasil. São Paulo: IFF: SEPIR, 2006.

SILVEIRA, Renato da. Jeje-nagô, iorubá-tapá, aon efan e ijexá: processo de constituição do candomblé da Barroquinha, 1764-1851. **Revista Cultura Vozes**, Petrópolis, 2000.

T'GUIÃN, Babalorixá Jhonnatã. **Sobre o candomblé e as nações praticadas na religião do brasil: Ketu, Banto, Jeje**. Disponível em: <https://consultasespirituais.comunidades.net/o-candomble-e-a-nacao-ketu-angola-jeje>. Acesso em: 20 out. 2018.

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TÍTULO DO ARTIGO	OS ESPAÇOS DESTINADOS ÀS CELEBRAÇÕES DO CANDOMBLÉ E OS CONFLITOS SOBRE A SUA TITULARIDADE APÓS O AXEXÊ: COMO PREVINÍ-LOS
RECEBIDO	20/02/2019
AVALIADO	15/03/2019
ACEITO	19/03/2019

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Alexandre Doria Passos
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Centro Universitário de Salvador (UNICEUSA)
CIDADE	Salvador
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 99611-3300
RESUMO DA BIOGRAFIA	Especialista em Direito Civil e do Consumidor pelo Juspodivm. Graduado pela Faculdade de Direito da Universidade Federal da Bahia. Professor da pós-graduação da Universidade Salvador (UNIFACS) e da Graduação no Centro Universitário de Salvador (UNICEUSA) e Faculdade Salvador (FACSAL).
AUTOR 2	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sra.
NOME COMPLETO	Lisiberth Lima Couto
INSTITUIÇÃO	Faculdade Salvador - FACSAL
CIDADE	Salvador
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 99213-1757
RESUMO DA BIOGRAFIA	Graduada pela Faculdade Salvador.
AUTOR 3	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sra.
NOME COMPLETO	Dandara Lucas Pinho
INSTITUIÇÃO	-
CIDADE	Salvador
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 99101-8071
RESUMO DA BIOGRAFIA	Especialista em História Afro-brasileira pela UNIASSELV. Especialista em Antropologia das Populações Afro-brasileiras pela UESB (Em conclusão). Graduada em Direito pela Faculdade Social da Bahia.
CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES NO ARTIGO	Todos os autores contribuíram na mesma proporção.

Endereço de Correspondência dos autores	Autor 1: aledoriap@hotmail.com Autor 2: lisiberthcouto@gmail.com Autor 3: dandaralupi@hotmail.com
---	---

3 ANÁLISE DA REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA RESIDUÁRIA DA LAVAGEM DAS CENTRAIS DOSADORAS NA PRODUÇÃO DE CONCRETO

Alana Grochowalski Araújo

Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Estadual de Feira de Santana.

E-mail: alanagrocho@hotmail.com

Francis Valter Pepe França

Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Bahia, com Especialização em Engenharia de Saneamento Básico pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, Mestrado e Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo.

E-mail: francispepe@gmail.com

Sergio Anunciação Rocha

Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Graduado em Química Industrial pela Universidade Federal da Bahia, Mestrado e Doutorado em Química Analítica pela Universidade Federal da Bahia.

E-mail: srocha.madre@gmail.com

RESUMO

Nos dias atuais, a elevada escassez de água, os desperdícios gerados a partir de seu uso e a frequente preocupação com o meio ambiente, constantemente afetado por ação antrópica, leva a adoção de medidas que visem minimizar os impactos ambientais. Na construção civil, as centrais dosadoras de concreto (CDC) consomem muita água para a realização da lavagem do balão do caminhão betoneira e essa situação se agrava ainda mais, pois o balão acumula resíduos de concreto em seu interior. As águas utilizadas para limpeza dos caminhões e equipamentos misturadores de concreto tornam-se altamente alcalinas necessitando de tratamento antes de serem descartadas. Dessa forma, o estudo e desenvolvimento de métodos que possam devolver e permitir o reuso da água no processo de produção do concreto dispensariam os custos para tratamentos, descarte e passivos ambientais contribuindo para um ambiente mais limpo, seguro e sem desperdícios, além de contribuir significativamente na redução do consumo de água e, conseqüentemente, na sua preservação e conservação. O objetivo deste trabalho é analisar e avaliar, através de estudos existentes, processos que reutilizem a água usada na lavagem das centrais dosadoras de concreto no próprio processo de produção do mesmo. Apesar de existirem poucos estudos na área, conclui-se que a adoção desse tipo de reuso gera significativa redução no consumo e desperdício de água, no desperdício de concreto, na geração de efluentes e nos custos operacionais, proporcionando viabilidade econômica e ambiental.

Palavras-chave: Reutilização de água. Centrais Dosadoras. Concreto.

ABSTRACT

Nowadays, the high water scarcity, the waste generated from its use and the frequent concern with the environment, constantly affected by anthropic action, leads to the adoption of measures aimed at minimizing environmental impacts. In concrete construction, the concrete metering plants consume a lot of water for the washing of the balloon of the truck mixer and this situation is even worse, because the balloon accumulates concrete residues inside. The water used to clean the trucks and concrete mixer equipment becomes highly alkaline requiring treatment before being discarded. Thus, the study and development of methods that can return and allow the reuse of water in the concrete production process would exempt the costs for treatment, disposal and environmental liabilities contributing to a cleaner, safer and safe environment, besides contributing significantly in the reduction of water consumption and, consequently, in its preservation and conservation. The objective of this work was to analyze and evaluate, through existing studies, processes that reuse the water used in the washing of the concrete metering plants in the same production process of the same. Although there are few studies in the area, it is concluded that the adoption of this type of water reuse generates significant reduction in water consumption and waste, concrete waste, effluent generation and operational costs, providing economic and environmental viability.

Keyword: Water Reuse; Central Meters; Concrete.

3.1 INTRODUÇÃO

O concreto é um material que se faz presente em praticamente todas as construções, desde obras de infraestrutura até obras de edificações residenciais. Em uma pesquisa apresentada pela Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP) entre os anos de 2005 e 2012 o crescimento do consumo de cimento da construção civil brasileira atingiu médias superiores a 80% e, associado a esse crescimento, o concreto preparado em centrais avançou mais de 180%. Estima-se que as concreteiras tenham produzido 51 milhões de m³ de concreto usinado em 2012 e, com base no Produto Interno Bruto (PIB), a pesquisa projetou para 2017 uma produção de concreto nas centrais de 72,3 milhões de m³, crescimento de 41,2% em cinco anos (ABPC, 2013).

Em uma central dosadora de concreto (CDC) a mistura dos materiais é feita dentro do balão do caminhão betoneira e, para cada traço de concreto, estes balões devem ser lavados para que as sobras de resíduos não venham a influenciar na nova mistura. Segundo Silva (2016), um dos maiores problemas de uma central dosadora de concreto são essas sobras de concretos que retornam nos caminhões, pois além de consumirem elevada quantidade de água no processo de lavagem, geram uma lama decantada com pH elevado caracterizando-a como resíduo perigoso e representando gastos elevados com destinação.

De acordo com Vieira e Figueiredo (2013)¹, os resíduos gerados na fase de entrega são decorrentes de devoluções de sobras e de lastro, que correspondem respectivamente a 52% e 43% do volume total de descarte efetuado pela concreteira. Neste sentido tem-se todo material que fica impregnado no interior da betoneira após o descarregamento total do concreto. Ainda segundo o autor alguns estudos mostraram que, a cada lavagem de lastro são gerados entre 30 a 200 kg de resíduo e essa lavagem é necessária para evitar que o mesmo venha a aderir às facas internas do balão e, assim, prejudique a eficiência de homogeneização do equipamento.

Estudos realizados por Repette (2005) mostraram que o balão de um caminhão betoneira com capacidade de 8 m³, mesmo após o descarregamento, retorna à usina com cerca de 100 litros de lama aderido às paredes e lâminas do misturador, sob o risco de endurecer, implicando em danos ao equipamento. Assim, pelo menos uma vez ao dia é realizado o processo de lavagem da CDC, o qual pode utilizar de 500 a 900 litros de água, despertando a atenção para duas questões bastante presente nos dias atuais: o alto consumo de água e a destinação dos resíduos, neste caso, da lavagem (SOUZA, 2007).

De acordo com Vieira (2010 apud Silva, 2016), apenas uma pequena parcela das concreteiras realizam o descarte adequado dos efluentes gerados, pois muitas apenas contratam

uma empresa para realizar a retirada do resíduo de seu terreno, sem exercer um controle de quais são os destinos usados por essas empresas e suas regularidades junto aos órgãos ambientais responsáveis.

Nesse contexto, estratégias e metodologias de reaproveitamento da água utilizada na lavagem das CDC's tornam-se necessárias para reduzirem os impactos ambientais gerados.

O tratamento para o reaproveitamento da água residuária é possível e, como processos de tratamento dessa água, destacam-se a coagulação e os tanques de decantação. A coagulação envolve a aplicação de produtos químicos que fazem com que partículas muito pequenas sejam desestabilizadas e agregadas, formando flocos (floculação), para que possam decantar. Nos tanques de decantação a água é decantada e passa por outros tanques aonde vai ficando livre dos sólidos. De acordo com Rickert; Gruber (2001) o reaproveitamento da água decantada dos resíduos gerados já é uma prática bastante empregada na Alemanha pelas CDC's, porém o processo de reuso muitas vezes é realizado sem um estudo detalhado e controle devido, o que pode causar variações em seu processo.

Em um estudo realizado por Paula e Fernandes (2015) em uma usina de concreto que contava com sistema de tratamento caracterizado por câmaras de decantação, o método utilizado para tornar a água passível de reaproveitamento não se mostrou eficaz quanto à redução de pH e a remoção de turbidez, não sendo possível indicar a água para fins de reuso. O autor sugere a implantação de duas novas etapas no processo de tratamento: coagulação e a correção do pH com adição de ácidos.

A qualidade do concreto depende diretamente da qualidade da água de amassamento seja ela de reuso ou não. A água utilizada para essa finalidade não deve conter impurezas que possam vir a prejudicar as reações que ocorrem durante a mistura com os compostos do cimento. Neste contexto, no Brasil, foi criada em novembro de 2009 a Norma Brasileira 15900, intitulada "Água para Amassamento do Concreto", da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o anexo A (Requisitos para Utilização de Água Recuperada de Processos de Preparo do Concreto) permitindo às empresas reuso da água, sem comprometer a qualidade do produto final.

Essa pesquisa surge da necessidade de aprofundamento na discussão sobre os fatores que influenciam e determinam o processo de tratamento da água residuária gerado no processo de lavagem das centrais dosadoras de concreto e do desenvolvimento de técnica que leve a uma aplicação eficiente dessa água visando, além de redução do consumo de água e dos impactos ambientais, a otimização no processo de fabricação do concreto e a viabilidade econômica da empresa.

2.2 METODOLOGIA

Este trabalho trata-se de um estudo de revisão bibliográfica realizado para dar suporte a análise e avaliação, de processos existentes que reutilizam a água utilizada na lavagem das centrais dosadoras de concreto no próprio processo de produção do mesmo.

A pesquisa bibliográfica realizada é de natureza qualitativa e através dela busca-se explicar o tema abordado a partir de referências teóricas publicadas em documentos, ou seja, implica em que os dados e informações necessárias são obtidos a partir do levantamento de autores especializados através de livros, artigos científicos e revistas especializadas, entre outras fontes.

Assim, o levantamento documental foi realizado de julho de 2017 a dezembro de 2018, através de pesquisas relacionadas ao tema por meio de fontes diversas (livros, teses, dissertações, artigos), nas bases de dados do portal da Capes (teses e dissertações) – SUCUPIRA e de Bases de dados existentes (Google Acadêmico, SciELO), nos idiomas inglês e português, abrangendo artigos publicados entre 1998 e 2018. Os descritores utilizados foram: lama residual, água residual, reaproveitamento da lama residual, reaproveitamento da água residual, água para amassamento, resíduos de concreto e central dosadora de concreto (CDC). No estudo foram incluídos artigos originais de revisão bibliográfica, estudos de caso e relatos de experiência que incluíssem o tema em análise.

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos avaliados nos permitem entender a importância do conhecimento dos resíduos gerados no processo em análise e de seus valores em termos de quantidade para o estabelecimento de uma política adequada para a gestão desses resíduos, os quais são efluentes com características básicas e assim altamente prejudiciais ao meio ambiente. Nesse sentido, constatou-se que existem algumas iniciativas que já vem sendo desenvolvidas e aplicadas tanto no sentido de minimizar o volume desses resíduos quanto no reaproveitamento da água/lama residual gerada no próprio processo de produção do concreto.

No Brasil, um dos métodos de reaproveitamento desenvolvido foi o do reuso do concreto ainda no seu estado fresco, através do emprego de aditivos estabilizadores de hidratação (AEH) do cimento, que tem a função de controlar a taxa de hidratação do cimento de modo a manter a mistura no estado fresco por mais tempo do que o usual, chegando a ser mantido no estado fresco por até 64 horas (SILVA, 2016).

Estudos realizados verificaram que os AEH podem ser adicionados no balão no final de expediente dos caminhões para evitar o descarte desse resíduo, o método é adicionar 1 litro de AEH e 200 litros de água, após misturas dentro do balão por durante dez minutos. Essa mistura poderá ser utilizada para novo carregamento no dia seguinte considerando descontos de água e aditivos no próximo carregamento de concreto (LOTURCO, 2008).

Vieira e Figueiredo (2013) apresentam em seu trabalho algumas ações que foram desenvolvidas por concreteiras para mitigar o problema dos resíduos, sendo elas: a utilização das sobras de concreto para melhorias na concreteira (concretagem do pavimento, confecção de blocos para separação de baias, etc.) a qual apresenta o problema de ser limitada pelas melhorias da central serem finitas; a utilização do resíduo para a produção de artefatos de concreto, porém é necessário criar uma unidade de fabricação específica na concreteira; e tendo como mais promissor o reaproveitamento através do uso de aditivos estabilizadores de hidratação (AEH), o qual atua inibindo temporariamente a hidratação do cimento.

É importante destacar que o uso de AEH torna necessário estudos prévios para que se obtenha conhecimento técnico sobre o material, pois, seu uso em excesso pode vir a causar efeito reverso retardando a pega já sua falta pode causar o endurecimento do concreto dentro do caminhão betoneira. O aditivo deve ser aplicado ao concreto no estado fresco, e se aplicado na quantidade adequada, possibilitará o aumento do tempo de pega viabilizando reaproveitá-lo em outro carregamento. Vieira e Figueiredo (2013) apontam outro ponto favorável que é a possibilidade do aditivo poder apresentar custo baixo frente ao custo de disposição do resíduo em aterro e ao valor de matérias-primas que são reaproveitadas. Os autores afirmam ainda que alguns estudos demonstram que, para cada real gasto com AEH, é possível recuperar algo entre 4,5 e 12 reais em matéria-prima. No Quadro 1 a seguir, adaptada dos autores Vieira e Figueiredo (2013), são apresentados alguns ganhos econômicos com o reaproveitamento de resíduos em concreteira.

Quadro 1 - Ações desenvolvidas x Ganho Econômico

Ação executada	Vantagem Econômica (%)
Produção decorrente da economia de matéria prima	Ganho de 2%
Retirada e disposição dos resíduos	Redução de 74%
Aquisição de água	Redução de 65%
Consumo de diesel por volume transportado	Redução de 8%

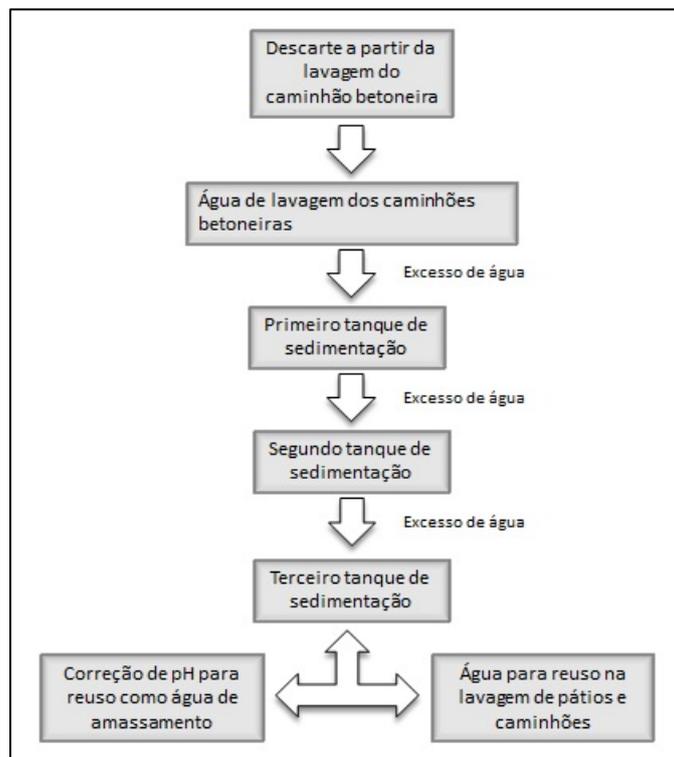
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Os valores citados estão relacionados tanto com a utilização de AEH como com o reaproveitamento dos resíduos de concreto no estado endurecido. Ambos apresentam fácil implantação e geram esses valores significativos na produção de matéria-prima, na redução do custo de disposição de resíduos e na aquisição de água. Quanto mais se reaproveita o resíduo gerado menor quantidade precisará ser descartada, menor água precisará ser disponibilizada para a lavagem dos caminhões betoneiras e, conseqüentemente, menor será o consumo de diesel por volume transportado devido à menor perda de tempo na lavagem das betoneiras por apresentar redução de resíduos.

Segundo De Paula (2014) acredita-se que a carga de resíduos gerada durante a lavagem dos caminhões betoneira é o ponto principal de alteração da qualidade da água residuária gerada no processo. Essa água apresenta características como, por exemplo, o pH e a turbidez elevadas, que a impendem de ser lançada diretamente no solo ou em redes coletoras. Porém, ao serem tratadas, as águas residuárias podem ser destinadas para abastecer atividades que não necessitam de água potável como, por exemplo, a lavagem de veículos e rega de jardins, descarga de bacias sanitárias, além do retorno para a própria produção de concreto.

No estudo realizado por De Paula (2017) o autor apresenta métodos de tratamento utilizados pelos autores Tsimas e Zervaki (2011) e Sealey, Phillips e Hill (2001), os quais podem ser visualizados na Figura 1 adaptada de De Paula (2017). O sistema baseia-se em direcionar a água residuária por tanques para que ocorra o processo de sedimentação. A diferença entre os estudos é que para Sealey, Phillips e Hill (2001) a água decantada, através do processo de passagem pelos três tanques, seja reutilizada para lavagem do pátio e dos caminhões betoneira, enquanto para Tsimas e Zervaki (2011) o processo de tratamento continue após a passagem pelo terceiro tanque.

Figura 1 - Sistema de tratamento da água residuária de usinas de concreto utilizando tanques de sedimentação



Fonte: Elaboração própria, 2019.

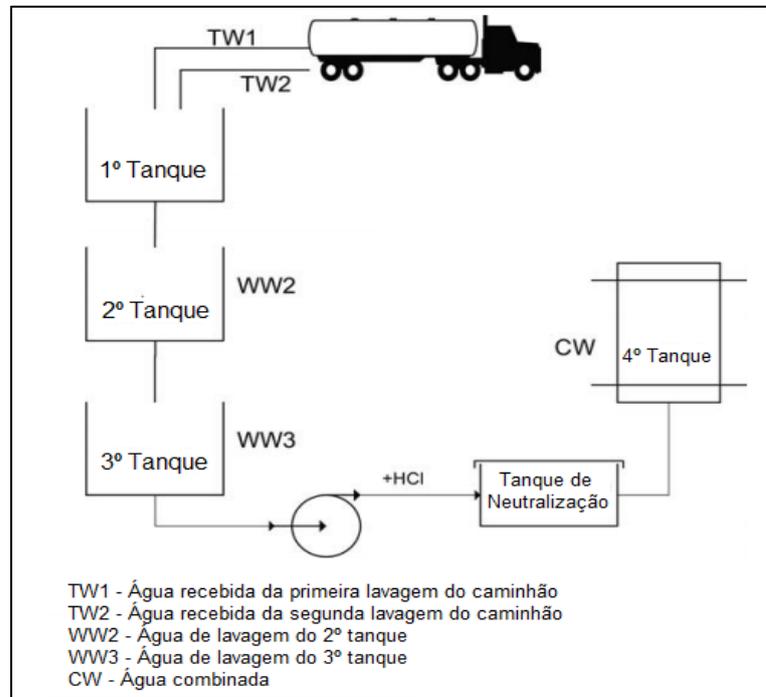
Vale ressaltar que, conforme verificado em estudos realizados por Tsimas e Zervaki (2011) a água resultante desse processo de decantação, ainda apresenta um pH da ordem de 11,5 permanecendo como resíduo perigoso e não podendo ser descartada diretamente na rede pública sem a passagem por um processo de tratamento prévio. O descarte inadequado dessa água pode vir a causar uma contaminação do lençol freático da região e causar riscos a fauna local (PAULA et al., 2014). Além disso, pesquisas mostram que o pH influencia diretamente nas propriedades mecânicas do concreto, sendo assim há necessidade de um tratamento dessa água antes da sua reutilização no concreto (ZERVAKI et al., 2013).

Nesse sentido Tsimas e Zervaki (2011) apresentam um sistema, demonstrado na Figura 2, a qual foi adaptada do autor em questão, em que no tratamento da água residuária seja realizada uma etapa adicional para correção do pH. No processo, inicialmente, a lama residual, gerada após a dupla lavagem dos caminhões betoneiras com água potável, passa por um primeiro tanque, para que ocorra a deposição dos sólidos em seu fundo, e então o excesso de água transborda para os outros dois tanques.

A água, no terceiro e último tanque, é bombeada e neutralizada com ácido clorídrico para diminuir o pH da água para aproximadamente 7,0. Por fim, a água neutralizada é misturada

com a água potável ou com água subterrânea em proporções pequenas (0 a 20%); essa combinação de águas é usada como água de mistura para a produção de concreto.

Figura 2 - Processo de reciclagem de água em central dosadora de concreto



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Existem, ainda, algumas outras opções de tratamento indicadas no Quadro 2, adaptada dos dados extraídos de De Paula (2014), contudo apenas uma pequena parcela das centrais dosadoras de concreto descartam adequadamente seus resíduos. Muitas usinas simplesmente contratam uma empresa para retirada deste entulho, não se importando se a deposição será realizada conforme rege as normas ambientais vigentes, acarretando graves danos ambientais (VIEIRA, 2010).

Quadro 2 - Vantagens e desvantagens de sistemas de tratamento para água residuária do concreto

Continua

Método	Vantagens	Desvantagens
Tanques de Sedimentação	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema já existente na maioria das plantas - Fácil operação - Baixa tecnologia e manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> - Produz uma pasta de cimento que é cada vez mais caro de dispor - Requer espaço amplo - Leva muito tempo para drenar os resíduos

Quadro 2 - Vantagens e desvantagens de sistemas de tratamento para água residuária do concreto

Método	Vantagens	Desvantagens
Lavagem Química	- Exige pouco espaço - Baixa manutenção	Altos custos de implantação
Lavagem Química	- Exige pouco espaço - Baixa manutenção	Altos custos de implantação
Apedrejamento	- Sem custos de capital - Todos os materiais podem ser reutilizados	- Requer espaço para armazenamento - Não é adequado após uma série de misturas
Material Sólido	- Exige pouco espaço - Todos os materiais podem ser reutilizados - Eficiente se bem gerido	- Altos custos de capital - Altos custos de manutenção - Requer uma boa gestão - Exige uma alta produtividade da planta para trabalhar de forma eficiente

Fonte: Elaboração própria, 2019.

Na Alemanha o reuso da água reciclada de uma CDC como água de mistura para outros concretos está presente em todas as centrais de concreto pronto (*ready-mixed*) e em todas as fábricas de pré-moldados. Esse uso é controlado pelas “Recomendações para a produção de concreto usando água reciclada, concreto residual e argamassa residual” emitidas pelo Comitê Alemão para Concreto Armado (RICKERT; GRUBE, 2001). O método utilizado é armazenagem da água residuária em um tanque de decantação. No processo a água é decantada e passa por outros tanques de decantação aonde vai ficando livre dos sólidos e então possa vir a ser reutilizada para outros ciclos de lavagem de caminhões ou usada na própria composição de concretos, seguindo os parâmetros exigidos pelo comitê Alemão.

Segundo Ekolu e Dawneerangen (2010) as principais características observadas no concreto dosado com a água reciclada (água que passou pelo processo de decantação) são uma redução do Slump do concreto no estado fresco, ou seja, observa-se uma redução na sua fluidez; e uma pequena elevação na densidade do concreto. Ainda, de acordo o autor, foi possível observar, conforme se aumentou o teor de água residuária na dosagem, que o tempo de pega do concreto reduz enquanto ocorre um aumento na resistência à compressão. Porém essa tendência

observada na perda da trabalhabilidade e aumento na densidade são dignos de destaque e podem ser atribuídos à presença de altos níveis de partículas finas suspensas na água, possivelmente reduzindo relação água/cimento e devendo ser considerado para a correta dosagem.

Em um estudo realizado por De Paula (2014), uma análise realizada para avaliação da qualidade da água residuária do concreto indicou a necessidade de tratamento adicional para o reuso não potável na própria usina, ou seja, apenas o processo de decantação não se mostrava eficiente, pois se acredita que a velocidade do escoamento no sistema analisado era relativamente alta, o que dificultava a depuração das partículas e assim mantinha os valores de turbidez acima dos limites sugeridos para reuso.

Assim surgiu a necessidade de indicação de um tratamento adicional para reuso não potável dessa água e que, no caso do trabalho de De Paula (2014), avaliou-se o processo de coagulação utilizando a *Moringa oleifera* e coagulantes químicos. Segundo o autor o processo de coagulação agrega as partículas dissolvidas e suspensas na água, formando flocos sedimentáveis. O coagulante mais usado é o sulfato de alumínio, que produz resíduos nocivos à saúde, os quais, se absorvidos, podem causar irritação local e o aparecimento de sintomas sistêmicos. Nesse sentido, o tratamento com coagulantes naturais como, por exemplo, a *Moringa oleifera*, vem sendo utilizado buscando evitar esses possíveis problemas de saúde (PAULA, 2014).

A inclusão de uma etapa de coagulação-floculação melhoraria significativamente a qualidade da água residuária de concreto, possibilitando o seu reuso em atividades que não prescindam de água potável. Inserido nesse contexto, pôde-se concluir que o tempo de sedimentação de 30 min e os ciclos de rotações avaliados são suficientes para melhorar a redução da turbidez da água residuária, porém ainda apresentam qualidades que não corroboravam para o reuso (DE PAULA, 2014).

De Paula afirma que a água tratada com a etapa adicional analisada atenderia aos parâmetros estabelecidos pela NBR 15900:2009 – Água para Amassamento do Concreto e, no caso do reuso para a produção de concreto, poderia ser destinada como água de amassamento para o concreto armado ou concreto simples (sem armadura).

Devido a grande importância da água de amassamento, a qual é um fator que interfere diretamente na qualidade do concreto, seja na própria composição ou na relação água/cimento, os Quadros 3 e 4 foram adaptadas dos dados extraídos da NBR15900 (ABNT, 2009) e apresentam alguns parâmetros que necessitam ser analisados para estabelecer a condição e a situação da água com relação às especificações da norma em questão.

Quadro 3 - Inspeção preliminar da água

Inspeção preliminar da água		
Parâmetro	Requisitos	Procedimento de ensaio
Óleos e gorduras	Não mais do que traços visíveis	ABNT NBR 15900-3
Detergentes	Qualquer espuma deve desaparecer em 2 minutos	
Cor	A cor deve ser comparada qualitativamente com a água potável devendo ser amarelo claro a incolor, exceto para a água classificada em 3.3	
Material Sólido	Máximo de 50 000 mg.L ⁻¹	
Odor	Água de fontes classificadas em 3.3 não devem apresentar cheiro, exceto um leve odor de cimento e, onde houver escória, um leve odor de sulfeto de hidrogênio após a adição de ácido clorídrico	
	Água de outras fontes deve ser inodora e sem odor de sulfeto de hidrogênio, após a adição de ácido clorídrico	
Ácidos (pH)	pH ≥ 5	
Matéria Orgânica	A cor da água deve ser mais clara ou igual à da solução-padrão, após a adição de NaOH	

Fonte: Elaboração própria, 2019.

Quadro 4 - Ensaio químicos

Ensaio Químicos	
Determinação	Método
Cloretos	ABNT NBR 15900-6
Sulfatos	ABNT NBR 15900-7
Álcalis	ABNT NBR 15900-9
Açúcares	ABNT NBR 15900-11
Fosfatos	ABNT NBR 15900-8
Nitratos	ABNT NBR 15900-10
Chumbo	ABNT NBR 15900-5
Zinco	ABNT NBR 15900-4
Material Sólido	ABNT NBR 15900-3

Fonte: Elaboração própria, 2019.

Na produção do concreto a água é responsável pelas reações de hidratação do cimento, podendo chegar a cerca de 20% de seu volume. Nesse sentido, a cura do concreto torna-se determinante na sua qualidade, pois uma cura bem-feita impossibilita o aparecimento das trincas nas peças de concreto. Além disso, através da mesma que se obtém a trabalhabilidade adequada para o manuseio do concreto nas suas diversas aplicações.

A relação água/cimento na dosagem do concreto é um fator que influencia na suscetibilidade do concreto ao ingresso de agentes externos, pois interferem na porosidade, permeabilidade e capacidade de absorção (HELENE, 1999 apud LIMA, 2014).

Segundo Souza e Ripper (1998), a má utilização dos materiais de construção, seja por erro nas proporções ou pela adoção de materiais de baixa qualidade (cimento, agregado, água), apresenta grande influência na ocorrência de problemas estruturais. Assim, os autores afirmam que o uso da água de amassamento no concreto, com relação às manifestações patológicas em edificações, está relacionado, frequentemente, com o pensamento errôneo que quanto maior a adição de água ao concreto maior a sua trabalhabilidade, porém isso gera uma queda na resistência deste concreto já que eleva consideravelmente a relação água/cimento levando ao surgimento de retrações.

Nesse sentido, ainda conforme Souza e Ripper (1998), a quantidade de água adicionada ao concreto assim como a condição da qualidade da água utilizada na dosagem são fatores determinantes na resistência final do mesmo, ou seja, se em proporções inadequadas e condições de não potabilidade ou grandes concentrações de cloretos, as peças, executadas com o concreto dosado a partir da água em questão, podem vir a ter impactos negativos na funcionalidade estrutural, podendo então desenvolver sintomas patológicos agravantes que podem contribuir significativamente no desenvolvimento de corrosão nas armaduras.

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As principais atividades das centrais dosadoras de concreto demandam volumes consideráveis de água que, ao mesmo tempo, não devem ser descartadas no solo ou redes coletoras, pois podem gerar riscos ao meio ambiente. Neste sentido é importante destacar que a lavagem dos caminhões betoneiras é a atividade que apresenta maior risco ao meio ambiente, pois acontece com maior frequência dentro do espaço de produção podendo consumir até 900 litros de água em uma única lavagem, ou seja, se um mesmo caminhão for lavado três vezes ao dia podem ser gastos cerca de 2700 litros de água.

O estudo identificou processos adotados por usinas tanto para o tratamento adequado da água residuária, gerada após a lavagem dos caminhões, seu possível reuso e redução do desperdício, como para práticas que podem ser adotadas para reduzir a frequência de desperdício e o risco ao meio ambiente.

O descarte da lama cimentícia em seu estado sólido e a adição de aditivo estabilizador de hidratação (AEH) ao concreto fresco são medidas voltadas para a gestão dos resíduos

gerados no processo de lavagem que podem reduzir a geração dos mesmos e seu descarte inadequado. No primeiro caso o material passa a possuir características de resíduos inertes, de classe A (CONAMA) ou classe II-B (NBR 10004), e então sua destinação torna-se sem riscos ambientais e não há necessidade de estudo de corrosividade e geração de relatórios ambientais. No caso da técnica de adição do AEH houve redução 80,02% de descarte de resíduos sólidos, ou seja, diminuição na geração de resíduos.

Os sistemas de tratamentos mais empregados são os de utilização de tanques de decantação/sedimentação, os de tanques de decantação associados a reagentes químicos que reduzam o pH, como o ácido clorídrico, e de tanques de decantação seguidos da coagulação/floculação, principalmente por meio da utilização de coagulantes químicos, frequentemente o sulfato de alumínio, além de vir sendo avaliado o emprego de coagulantes naturais, como a Moringa oleífera, com a intenção de reduzir o uso dos coagulantes químicos os quais são nocivos à saúde e ao meio ambiente.

O monitoramento da qualidade da água dos sistemas de tratamentos com relação ao pH e a turbidez são de grande importância para a avaliação de qualidade dessa água residuária tratada pois assim tornam-se possíveis tomadas de decisões com relação ao reuso adequado da mesma. Assim, foi possível observar que, dependendo da norma de qualidade para a água de amassamento adotada pelo local de emprego da mesma, os tratamentos primários em tanques de decantação sozinhos não são suficientes para a reutilização da água residuária no processo de dosagem do concreto, porém a água pode ser utilizada para outros fins não potáveis como a lavagem do pátio da usina, rega de jardins e descarga dos vasos sanitários.

A pesquisa aponta para a necessidade da adição de etapas de tratamentos posteriores ao processo de decantação que venham a tornar a água em questão adequada para o reuso na produção do concreto, atentando-se sempre para as normas locais vigentes, no caso, buscando atender os parâmetros da NBR 15900 (ABNT, 2009).

Por fim, este trabalho permitiu um avanço no conhecimento associado ao tratamento da água residuária de usina de concreto, até então pouco pesquisado, permitindo analisar os principais tipos de processos adotados e buscando destaque para a redução dos impactos ambientais.

REFERÊNCIAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15900. Água para amassamento de concreto - Requisitos**, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (org.). **Pesquisa do cenário do mercado brasileiro de concreto**. São Paulo, 2013.
- DE PAULA, Heber Martins. **Uso de suspensões preparadas com sementes de *Moringa Oleífera* associada a coagulantes químicos no tratamento da água residuária de usinas de concreto**. Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Campinas, 2014.
- DE PAULA, Heber Martins; FERNANDES, Eduardo Carlos. Gestão da água em usina de concreto: análise do risco das atividades e monitoramento da qualidade da água residuária para fins de reuso. **REEC - Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, Goiânia, v. 10, n. 1, 2015.
- DE PAULA, Heber Martins; BONFIM, Walter; BALDIN, Victor; PEREIRA, Ruvier. Lama residual de usinas de concreto: características e aplicações na confecção de blocos. **REEC - Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, Goiânia, v. 13, n. 2, 4 abr. 2017.
- EKOLU, S O; DAWNEERANGEN, A. Evaluation of recycled water recovered from a ready-mix concrete plant for reuse in concrete. **J. S. Afr. Inst. Civ. Eng.**, Midrand, v. 52, n. 2, p. 77-82, Oct. 2010.
- LIMA, Alexya B. Pinheiro de. **Análise das condições da água de amassamento utilizada no concreto produzido em obras da ufersa, de acordo com as especificações da ABNT NBR 15900:2009**. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, RN, 2014.
- LOTURCO, Bruno. Desperdício Estabilizado: Adição de estabilizador ao concreto rejeitado em obra evita descarte de água e de material prejudicial ao meio ambiente, **Revista Técnica**, Edição 135, 2008.
- REPETTE, Wellington Longuini. **Reciclagem de água de lavagem de caminhão-betoneira para a produção de concreto**. Formulário para a apresentação de projeto PIBIC/CNPq - BIP/UFSC 2005/2006.
- RICKERT, Jorge; GRUBE, Horst. **Influence of recycled water from fresh concrete recycling systems on the properties of fresh and hardened concrete**. Dusseldórfia, Alemanha. 2001.
- SILVA, Daniel O. Frazão da. **Reaproveitamento de lamas residuais do processo de fabricação do concreto**. 2016. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.
- SEALEY, B.J; PHILLIPS, P.S; HILL, G.J. Waste management issues for the UK readymixed concrete industry. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 32, n. 3-4, p. 321-331, 2001.

SOUZA, A. F, **Otimização do uso de aditivo estabilizador de hidratação do cimento em água de lavagem dos caminhões betoneira para produção de concreto**. 2007. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SOUZA, Vicente; RIPPER, Thomaz. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto**. 1. Ed. São Paulo: Pini, 1998. 257p.

VIEIRA, L. B. P., Figueiredo, A. D., Resíduos da Concreteira: o aproveitamento do problema. **Revista Concreto IBRACON**, [s.l.] v. 22, n. 71, p. 49-53, 2013.

VIEIRA, L. B. P. Implantação de modelo sustentável para centrais dosadoras de concreto: Redução do volume de resíduos com o uso de estabilizador de pega em centrais dosadoras de concreto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO DO INSTITUTO BRASILEIRO DO CONCRETO (IBRACON), 52., Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza, 2010.

VIEIRA, L. B. P., FIGUEIREDO, A. D. Reaproveitamento do concreto com uso de aditivo estabilizador de hidratação em concreteira. In: 55º CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO DO INSTITUTO BRASILEIRO DO CONCRETO (IBRACON) 55., Gramado. **Anais [...]**. Gramado, 2013.

ZERVAKI, M., LEPTOKARIDIS, C., TSIMAS, M., Reuse of By-Products from Ready-Mixed Concrete Plants for the Production of Cement Mortars, **Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems**, 2013, v. 1, p.152-162.

TSIMAS, S; ZERVAKI, M. Reuse of waste water from ready-mixed concrete plants. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 22, n. 1, p. 7-17, 2011.

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TÍTULO DO ARTIGO	ANÁLISE DA REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA RESIDUÁRIA DA LAVAGEM DAS CENTRAIS DOSADORAS NA PRODUÇÃO DE CONCRETO
RECEBIDO	10/03/2019
AVALIADO	25/03/2019
ACEITO	02/04/2019

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sra.
NOME COMPLETO	Alana Grochowalski Araújo
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia / Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 99140-2017
RESUMO DA BIOGRAFIA	Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Estadual de Feira de Santana.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Autor principal
AUTOR 2	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Francis Valter Pêpe França
INSTITUIÇÃO	UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 99178-3825
RESUMO DA BIOGRAFIA	Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, desde 2009, Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Bahia, com Especialização em Engenharia de Saneamento Básico pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, Mestrado e Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Orientador do trabalho de conclusão de curso que deu origem a este artigo.
AUTOR 3	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Sérgio Anunciação Rocha
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 99377-2906
RESUMO DA BIOGRAFIA	Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, desde 2007, Graduado em Química Industrial pela Universidade Federal da Bahia, Mestrado e Doutorado em Química Analítica pela Universidade Federal da Bahia.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Orientador do trabalho de conclusão de curso que deu origem a este artigo.

Endereço de Correspondência dos autores	Autor 1: E-mail: alanagrocho@hotmail.com Autor 2: Avenida Centenário, 697 - SIM, Feira de Santana - BA, CEP 44.042-280 E-mail: francispepe@gmail.com Autor 3: Avenida Centenário, 697 - SIM, Feira de Santana - BA, CEP 44.042-280 E-mail: srocha.madre@gmail.com / srocha@ufrb.edu.br
---	--

4 ANÁLISE CRÍTICA DO PANORAMA DE IMPLANTAÇÃO DE PLANO DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA BAHIA, COM ENFOQUE NA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA

Ana Paula de Jesus Lima

Bacharel em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Pesquisadora na área de silvicultura florestal, possuindo diversos trabalhos publicados na área.

Jacson Machado Nunes

Doutorado e Mestrado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professor adjunto da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Docente permanente do curso de Especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade.

Hilda Costa dos Santos Talma

Bacharelado em Química pela Universidade Federal da Bahia, mestrado em Química pela Universidade Federal da Bahia e doutorado em Química pela Universidade Federal da Bahia. Professor adjunto da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

E-mail: hildatalma@gmail.com

RESUMO

O compromisso socioambiental, é dever tanto da sociedade quanto do poder público, com o desenvolvimento de políticas, para garantir a sustentabilidade das cidades, principalmente relacionada a gestão dos resíduos sólidos. Em 2010 foi criada a Lei 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada no Brasil pelo Congresso Nacional, trazendo diretrizes para o manejo correto dos Resíduos Sólidos. O Objetivo deste trabalho visa uma análise da situação das cidades na Bahia, relacionada a gestão dos RS, com ênfase ao município de Feira de Santana- BA. Para o desenvolvimento desta pesquisa foram utilizados dados secundários do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR, dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, IBGE, literatura publicada, e adaptação da metodologia de Souto (2017) para o município feirense, com análise de indicadores de sustentabilidade. Os resultados mostraram que os municípios baianos possuem grandes dificuldades de adequação aos objetivos da PNRS, quanto se refere a destinação ambientalmente adequada dos RS. Para os resultados dos indicadores de sustentabilidade na cidade de Feira de Santana, o índice encontrado foi considerado baixo, demonstrando que o município, ainda não atende os principais objetivos da PNRS, necessitando uma mudança de postura para mitigar os problemas socioambientais.

Palavras chave: Resíduos sólidos. Sustentabilidade. Indicadores. Plano de gestão.

ABSTRACT

The socio-environmental commitment is a duty of both society and public power, with the development of policies, to ensure the sustainability of cities, mainly related to solid waste management. In 2010, Law 12,305 was created, which instituted the National Solid Waste Policy, approved in Brazil by the National Congress, providing guidelines for the correct management of RS. The objective of this work is an analysis of the situation of cities in Bahia, related to the management of RS, with emphasis on the municipality of Feira de Santana-BA. Secondary data from the National Solid Waste Management Information System (SINIR), data from the National Sanitation Information System - SNIS, IBGE, published literature, and adaptation of Souto's methodology (2017) were used for the development of this research. municipality of Feirense, with analysis of sustainability indicators. The results showed that the municipalities in Bahia have great difficulties in adapting to the objectives of the PNRS, regarding the environmentally adequate destination of RS. For the sustainability indicators in the city of Feira de Santana, the sustainability index was estimated at approximately 50%, demonstrating that the municipality still does not meet the main objectives of the PNRS, necessitating a change of attitude to mitigate socio-environmental problems.

Keywords: Solid waste. Sustainability. Indicators. Management plan.

4.1 INTRODUÇÃO

O compromisso socioambiental que envolve ações de sustentabilidade visando garantir o meio ambiente ecologicamente equilibrado, do qual trata o Art. 225º da Constituição Federal, é dever tanto da sociedade quanto do poder público. Nesse sentido, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento que aconteceu no Rio de Janeiro, em 1992, colocou em pauta a importância dos governantes dos países, inclusive do Brasil, repensarem o desenvolvimento econômico e encontrar maneiras para deter a degradação dos recursos naturais, promovendo o desenvolvimento sustentável (ONU, 2017).

As discussões em nível mundial com foco na sustentabilidade e preservação ambiental, começaram muito antes da Rio 92. Segundo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2010), a Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) na cidade de Estocolmo, em 1972, marcou a nova era das questões ambientais globais. A partir deste marco passaram a surgir debates que culminaram, em 1987, com a definição de desenvolvimento sustentável como: “desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem às suas necessidades”, no Relatório de Brundtland (1987) da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente das Nações Unidas.

Com sustentabilidade sendo foco nacional e internacional, em 2015 a Cúpula das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, definiu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, que englobam pilares das três dimensões do desenvolvimento (econômico, social e ambiental), com a finalidade de orientar as políticas nacionais e internacionais na promoção de ações mais responsáveis em relação à manutenção da saúde ambiental (ONU, 2015).

Unir a sustentabilidade às políticas públicas representa um grande desafio, principalmente nas cidades (RÉUS; ANDION, 2018). Dentre esses desafios, a gestão dos resíduos sólidos possui lugar de destaque, sendo esta, a problemática social dos novos tempos, uma vez que, todas as ações antrópicas produzem alguns tipos de resíduos que geram grandes acúmulos no decorrer do tempo e estes não possuem formas de disposições corretas na maioria das cidades (MARTINHAGO et al., 2014; PEREIRA; CURI, 2014), tornando-se um problema atual e complexo pois tem influência nas escalas ambiental, social e econômica necessitando atenção especial.

Entendendo a importância da gestão de resíduos sólidos para a sustentabilidade ambiental das cidades, esse estudo tem por objetivo relatar o panorama geral da gestão de RS

na Bahia, dando ênfase à situação atual do Município de Feira de Santana em relação às Políticas Estadual e Nacional de RS.

4.1.1 A problemática dos resíduos sólidos

A maioria dos ODS a exemplos: promover o crescimento econômico, consumo sustentável, reduzir as desigualdades, proteção dos ecossistemas terrestres, gestão sustentável da água e saneamento para todos, entre outros, fazem frente as diversas consequências ambientais geradas a partir do modelo tradicional de desenvolvimento, comprovando que já não é aceitável a exploração do meio ambiente sem as devidas medidas que garantam continuidade ecológica e ambiental do planeta para as futuras gerações.

As atividades humanas geram impactos significativos no ambiente. Além do desenvolvimento da sociedade ser pautado na exploração de recursos naturais, a geração de resíduos está intrinsecamente relacionada ao crescimento populacional e aos processos de industrialização e urbanização, que contribuem para o aumento expressivo na quantidade e tipos de resíduos gerados (FUZZI; LEAL, 2016), tornando sua gestão um desafio para a Administração Pública dos Municípios brasileiros.

Os resíduos sólidos - RS podem ser definidos como: “toda mistura de materiais ou restos destes oriundos dos mais diversos tipos de atividade humana, que são descartados por não apresentarem (inicialmente) utilidade ou valor econômico” (Costa, 2004). Os descartes inadequados dos RS trazem riscos à saúde pública e ambiental, tornando-se de suma importância a destinação correta desses resíduos visando garantir a manutenção da qualidade de vida, saúde ambiental e consequentemente social (MARTINHAGO et al., 2014; GARCIA et al., 2015; FUZZI; LEAL, 2015).

O descarte inadequado de resíduos sólidos consta na lista de “atividades potencialmente poluidoras [...]” do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais - IBAMA (2016). Dessa forma, vazadouros a céu aberto se destacam como fonte de contaminação dos solos e corpos d’água superficiais e subterrâneos, esse último, com maior nível de gravidade podendo impactar grandes áreas. Além da esfera ambiental, o problema dos lixões envolve a dimensão política, econômica e social, tornando-se um grande desafio para o gerenciamento e gestão desses resíduos (FUZZI; LEAL, 2016).

Os Aterros Controlados, segundo a PNRS, representam mais uma forma imprópria de disposição final de RS, no qual o único cuidado realizado é o recobrimento da massa de resíduos e rejeitos com solo, sem nenhum tratamento adequado, principalmente para os gases (gás

sulfídrico, metano e mercaptano) possuindo estes odores desagradáveis. O chorume, também pode causar nesses ambientes contaminação de cursos d'água até mesmo os lençóis freáticos, sendo um líquido de cor negra, possuindo altas concentrações de matéria orgânica e poluentes inorgânicos (COSTA, 2004).

Atualmente a alternativa mais viável para destinação correta dos RS são os aterros sanitários (BRASIL, 2010). Segundo a NBR 8419/1992 da Associação Brasileira de Normas Técnicas, os aterros sanitários são uma “técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais” utilizando para tanto princípio de engenharia com a finalidade de utilizar a menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de solo na conclusão de cada jornada de trabalho.

A deposição dos RS em aterros sanitários representa a forma mais adequada de disposição final dos resíduos sólidos, porém ainda não é a mais utilizada pelos municípios brasileiros (PEREIRA; SANTOS, 2013), agravando dessa forma a situação de degradação ambiental no país que ocupa, segundo o Serviço de Apoio à Micro e Pequenas Empresas Bahia (SEBRAE) (2017), o terceiro lugar na geração de resíduos (lixo), perdendo apenas para os Estados Unidos com o primeiro, e a China com o segundo.

4.1.2 A gestão dos resíduos sólidos

A situação insustentável causada pelo aumento da geração de resíduos e a destinação incorreta destes em áreas à céu aberto, levou o Congresso Nacional a aprovar após duas décadas de tramitação, em 2010, a Lei 12.305 instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo determinado inicialmente pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), o prazo de agosto de 2014 para que os 5.570 municípios brasileiros passassem a destinar seus resíduos para aterros sanitários além de passarem a promover a coleta seletiva (LISBOA, 2013).

Os objetivos da PNRS estão explícitos no seu Art. 7º. Maiello et al (2018) apresenta de forma resumida esses objetivos, que são:

Não geração de resíduos/Redução das quantidades produzidas; proteção à saúde pública; redução RS perigosos; disposição final ambientalmente adequada; reutilização e reciclagem; gestão integrada e sustentabilidade; capacitação técnica; logística reversa; integração de catadores; compras públicas sustentáveis; tecnologias limpas; aproveitamento energético; rotulagem ambiental; consumo sustentável; regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos.

A PNRS trouxe diretrizes sobre os princípios, objetivos e instrumentos que são necessários para a sustentabilidade no país, entre estes, o Programa de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS), é classificado como o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, que envolve as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, visando o desenvolvimento sustentável, sendo um dos mais importantes uma gestão dos RS das cidades (BRASIL, 2010).

Segundo o MMA (2018), esta lei apresenta importantes avanços rumo à eliminação dos lixões, instituindo o planejamento nos níveis nacionais, estadual, microrregional e municipal. Para o IPEA (2012), essa política visa à regulação da gestão adequada dos resíduos, incluindo também as questões relacionadas ao desenvolvimento econômico, social e à manutenção da qualidade ambiental, estabelecendo ainda a logística reversa, responsabilidade compartilhada entre geradores, poder público, fabricantes e importadores.

Segundo o IPEA (2017), a quantidade de resíduos sólidos gerados no Brasil, em uma proporção diária, é cerca de 160 mil toneladas, dos quais, 30 % a 40 % são considerados apropriados para reaproveitamento e reciclagem, porém apenas 13% deste quantitativo é destinado a estas atividades. Nesse sentido, a ineficácia na aplicação da gestão de resíduos sólidos implica na deposição de toneladas de resíduos de forma inadequada, e quando são encaminhados para lugar adequado (aterro sanitário), diminui a vida útil destes locais, tendo em vista que uma parcela considerável poderia ser reaproveitada (reciclada).

Segundo o SEBRAE (2017), de todos os resíduos urbanos gerados, 31,9% podem ser reciclados, destes, 2,4% referem-se ao vidro, 13,5% ao plástico; 13,1% a papel e papelão e 2,9% a metais. Assim, a reciclagem pode diminuir uma parcela considerável de resíduos devolvendo o material usado ao ciclo da produção industrial, assumindo um papel fundamental na preservação do meio ambiente, diminuindo a extração de recursos naturais e reduzindo também a quantidade de resíduo a ser descartado (GARCIA et al., 2015).

Além da reciclagem, a compostagem dos resíduos orgânicos é outra opção na solução dos problemas relacionados à quantidade de resíduos sólidos, representando, segundo Azevedo (2004), 69% do total de resíduos sólidos descartados no país, demonstrando a importância dessas atividades, ajudando inclusive na geração de renda, influenciando diretamente o setor social e econômico e indiretamente no ambiental.

Dentre os estados brasileiros a Bahia, ocupa o 5º lugar em relação ao tamanho do seu território possuindo 564.732,450 km² (IBGE, 2018), com 417 municípios e uma população estimada para 2018, de 14.812.617 pessoas (IBGE, 2017).

Em 2014, 4 anos após a publicação da PNRS, a Bahia promulgou a Lei 12.932, instituindo a Política Estadual de Resíduos Sólidos, com diretrizes definidas a partir da PNRS, as quais são: promover a gestão dos resíduos sólidos das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, controlando e fiscalizando as atividades geradoras de resíduos sólidos, com embasamento e apoio a gestão integrada de resíduos sólidos na Bahia (SEDUR, 2014).

A disparidade do cumprimento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos na Bahia demonstrou que o estado está longe de atingir as metas estabelecidas para o tratamento adequado dos resíduos sólidos. Com isso foi criado pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano (SEDUR) a elaboração de Projetos de Parceria Público - Privada (PPP), visando obter estudos complementares para a Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Estado da Bahia, visto que os municípios em sua grande maioria, ainda não conseguiram avançar e praticam a disposição dos seus resíduos de forma inadequada (SEDUR, 2014).

4.2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento dessa pesquisa foram utilizados dados secundários tabelados obtidos no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), que é um dos instrumentos da PNRS, informações presentes na plataforma do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), IBGE; na Secretaria Municipal de Serviços Públicos, Literatura publicada, documentos, (Leis, Relatórios, etc.).

Os dados relevantes para a pesquisa foram editados utilizando uma planilha de tratamento de dados, sendo geradas tabelas que foram exportadas para um Software Livre de Geoprocessamento, Quantum GIS (QGIS), onde foram especializados de forma a melhorar sua interpretação. Para confecção dos mapas foram utilizados arquivos vetoriais dos municípios baianos disponíveis no banco de dados do IBGE.

Para avaliar gestão de RS no Município de Feira de Santana foram observados indicadores de sustentabilidade (IS), alguns dos principais objetivos da PNRS (BRASIL, 2010), sendo utilizada parcialmente a metodologia adaptada de Souto (2017), para sete IS, que foram classificados de acordo com seus resultados em favoráveis, desfavoráveis e muito desfavoráveis. Observa-se que essa classificação é qualitativa, e com o intuito de tornar o estudo quantitativo optou-se por estabelecer pontuações onde resultados favoráveis estão associados a 5 pontos, desfavoráveis a 3, e por fim, muito desfavoráveis a 1.

A seguir são apresentados os indicadores utilizados no presente estudo.

Existência do Programa de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS).

Foi classificado em:

- Muito desfavorável: não existe Plano Municipal de Gestão Integrada (PGIRS) (1).
- Desfavorável: possui o PGIRS, mais ainda está em fase de implantação (3).
- Favorável: possui o plano e eficiência na sua execução (5).

Existência de sistema de coleta seletiva.

Foi classificado em:

- Muito desfavorável: não há sistema de coleta seletiva implantado (1).
- Desfavorável: há projeto para sistema de coleta seletiva em andamento. (3)
- Favorável: existência de um sistema de coleta seletiva implantado e em funcionamento. (5)

Existência Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis

Foi classificado em:

- Muito desfavorável: catadores de matérias recicláveis são autônomos (1).
- Desfavorável: catadores são organizados em associações e/ou cooperativas mais não há integração com o poder público (3).
- Favorável: há parcerias eficientes entre as associações e/ou cooperativas de catadores e poder público (5).

Existência, sob responsabilidade do município, de usinas específicas de compostagem

Foi classificado em:

- Muito desfavorável: inexistência de usinas específicas de compostagem (1).
- Desfavorável: há projeto de usinas de compostagem em andamento (3).
- Favorável: existência de usinas específicas de compostagem. (5)

Existência de Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial sustentáveis.

Foi classificado em:

- Muito desfavorável: não há mecanismos de incentivo à gestão empresarial sustentável (1).
- Desfavorável: há mecanismos de incentivo mais pouca aceitação por parte das empresas (3).
- Favorável: há mecanismos de incentivo e aceitação por parte das empresas (05).

Logística reversa

Foi classificado em:

- Muito desfavorável: o município não possui logística reversa (1)
- Desfavorável: o município possui, mas não é eficiente (3)
- Favorável: o município dispõe de mecanismo para logística reversa nos termos da PNRS (5).

Capacitação técnica

Foi classificado em:

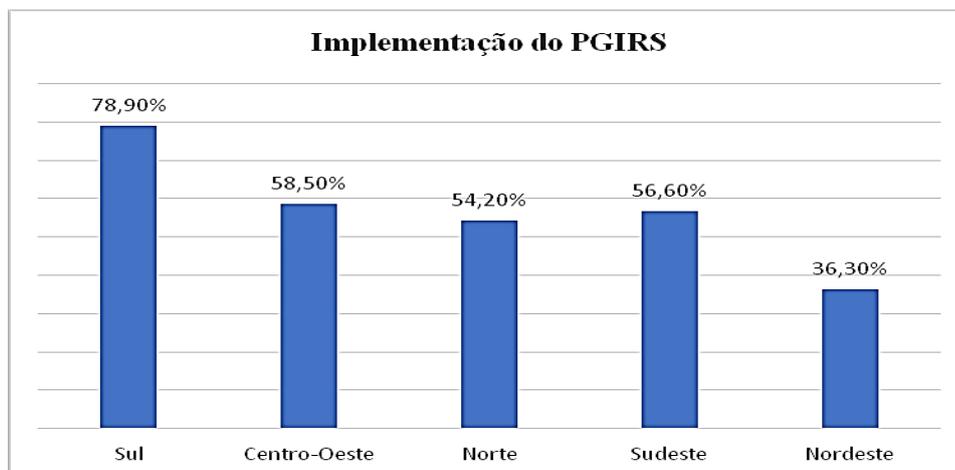
- Muito desfavorável: não possui nenhuma ação nesse sentido (1).
- Desfavorável: possui ações, mas abrange apenas parte da população (3).
- Favorável: são realizadas ações de forma eficiente em termos de capacitação e informação da população (5).

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1 Panorama geral da gestão de RS na Bahia

A Gestão Integrada dos RS é um dos principais objetivos da PNRS. A Gráfico 1 mostra a quantidade de municípios nas diferentes regiões que implementaram o PGIRS, com destaque para a Região Sul, que apresenta o maior valor, 78,9%, enquanto a Região Nordeste possui o pior índice. No contexto da região Nordeste, segundo o MMA (2018), o estado da Bahia se destaca com o segundo menor índice (22,1%), ficando atrás apenas do Piauí (17,4%).

Gráfico 1 - Percentuais de implementação do PGIRS nas regiões do Brasil

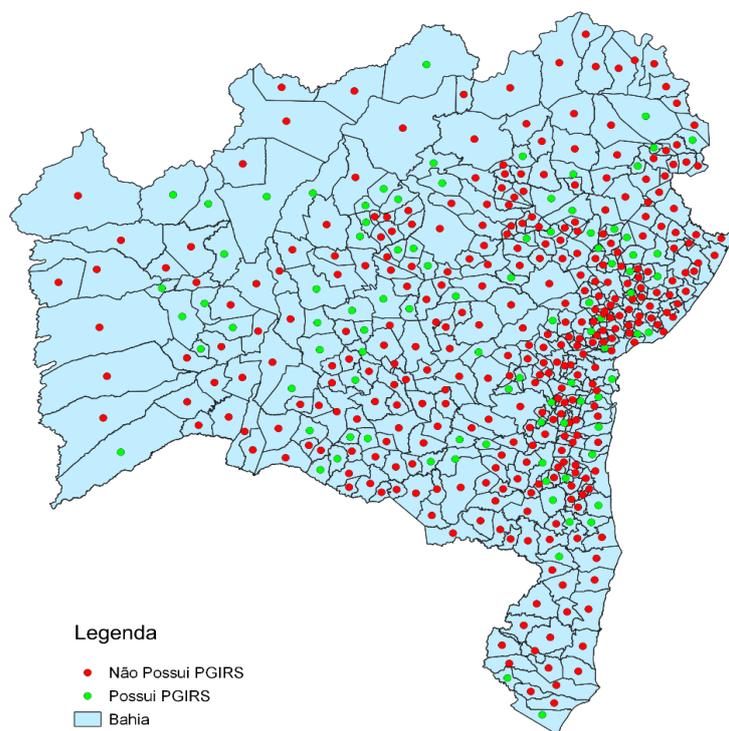


Fonte: Elaboração própria, 2019.

Analisando os dados da plataforma do SINIR para o estado da Bahia no ano de 2017, foi constatado que dos 417 municípios baianos apenas 92 sinalizaram possuir o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS (Mapa 1) nos termos estabelecidos na PNRS. Contudo, dos 92 municípios que possuem o PGIRS, 19 possuem aterros sanitários, e 73 deles ainda destinam os resíduos sólidos para os lixões.

Nesse contexto, Cunha e Borba (2018), fazem um estudo com os Programas de Aceleração do Crescimento no Estado da Bahia (PAC 1 e PAC 2) referente aos investimentos em saneamento e constatou que não foram disponibilizados recursos relevantes para o manejo de resíduos sólidos na Bahia, apenas 1% do total destinado ao saneamento, resultando apenas, na elaboração dos projetos por parte de alguns municípios, não ocorrendo sua implementação. Além do valor diminuto destinado à gestão de RS, segundo o autor, o PAC 1 beneficiou apenas 30% dos municípios do Estado da Bahia, e o PAC 2 atendeu 62% não abrangendo sequer, o Estado em sua totalidade.

Mapa 1 - Situação dos Municípios Baianos em relação PGIRS



Fonte: Elaboração própria, 2019.

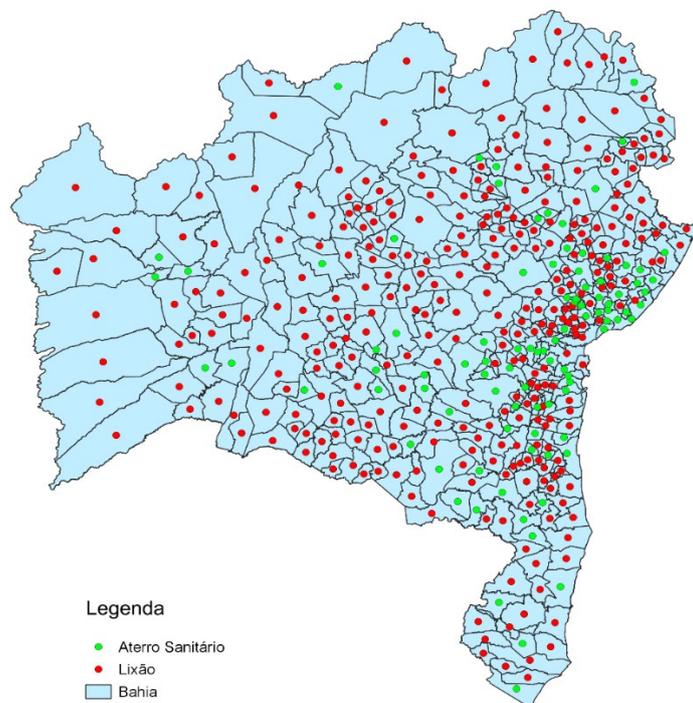
Para Moreira e Cetrulo (2017), apesar da PNRS possuir um enfoque na ideia de sustentabilidade, os cenários atuais das organizações públicas e privadas (englobando estados e municípios), demonstram a falta de eficiência na execução dessa Lei, com o não cumprimento

das exigências e prazos determinados por ela, não contemplando a sustentabilidade nos aspectos de planejamento, operacionalização e execução para obtenção do desenvolvimento sustentável.

Segundo Cunha e Sobrinho (2014) a Bahia, em 2009, antes mesmo da publicação da PNRS, criou um Grupo de Trabalho (GT) com o objetivo de elaborar a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/BA), a qual foi instituída em 07 de janeiro de 2014, por meio da Lei Estadual nº 12.932/14, publicada no Diário Oficial do Estado de 08 de janeiro de 2014. Porém, mesmo atuando desde 2009 o cenário atual mostra obstáculo de adequação dos municípios baianos à essa lei.

Essa dificuldade na gestão ambiental dos municípios na Bahia representa um grave ameaça a sustentabilidade ambiental, principalmente, quando se observa o número de municípios que ainda destinam os resíduos sólidos para vazadouros a céu aberto. Segundo os dados do SINIR, em 2016, apenas 95 municípios destinam os resíduos produzidos para aterros sanitários. A grande maioria (322 municípios, representando 77% dos municípios) ainda continua destinando os resíduos sólidos para os “lixões” (Mapa 2), colocando em risco a qualidade do solo e da água, trazendo implicações sociais, ambientais e financeiras.

Mapa 2 - Espacialização da destinação final dos RS pelos Municípios baianos



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Outro aspecto essencial da PNRS é a logística reversa, sem a qual, segundo o IPEA (2012), os benefícios da gestão de resíduos sólidos não serão eficientes e/ou eficazes, e os

prejuízos ambientais e socioeconômicos continuarão a representar um ônus à sociedade e ao ambiente. Essas consequências são agravadas quando esses resíduos são destinados à “lixões”, tendo em vista que, podem possuir metais pesados que são altamente poluentes (ESPINOSA; TENÓRIO, 2005). Os materiais listados na plataforma do SINIR (2017), como passíveis de logística reversa são: pilhas e baterias, pneus, embalagens de óleos lubrificantes, lâmpadas, eletroeletrônicos, embalagens em geral, filtros de óleos lubrificantes, medicamentos e outros.

Avaliando esse tópico da PNRS, a Bahia está entre os dez estados que declaram executar alguma ação de logística reversa. Porém, nota-se que poucos deles atuam efetivamente nessa atividade que tem por finalidade a destinação correta de resíduos altamente poluentes. A única logística reversa em comum entre os dez estados, está relacionada com as embalagens de óleo lubrificante, sendo esta, a única ação desse tipo adotada pelo estado da Bahia segundo informações presentes no banco de dados SINIR (2017).

É importante considerar que a PNRS, além de preconizar a desativação dos “lixões” e as ações de logística reversa, também traz em seu conteúdo a importância da Gestão Integrada dos RS. Segundo Maia (2001), a Gestão Integrada implica na utilização de várias vertentes no tratamento do resíduo, com meios tecnológicos de valorização (Ex.: compostagem e reciclagem) e de eliminação correta (destinação final dos rejeitos).

4.3.2 Indicadores de sustentabilidade na gestão de RS em Feira de Santana

Existências do Programa de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS)

Segundo Santos et al (2016), as políticas de RS em sua maioria, baseiam-se no paradigma da valorização dos resíduos como fonte de renda, energia e matéria prima. Segundo o IBGE (2017), Feira de Santana tem população estimada de 609.913 pessoas, com um território de 1.304,425 Km². Em 2013, após 3 anos da aprovação da PNRS, ainda possuía um modelo de gestão de RS ineficiente, com a inexistência de políticas públicas e de práticas de minimização e reaproveitamento de RS (SILVA JUNIOR; PROST, 2013).

Por sua vez, em 2017, foi promulgada a Lei nº 3785, que dispõe sobre a Política Municipal de Resíduos Sólidos e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município, propondo uma abordagem que vai ao encontro dos objetivos presentes na PNRS, definindo a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, incluindo a reutilização, reciclagem, compostagem, tratamento e a disposição final, com finalidade de minimizar impactos ambientais e evitar danos/riscos à saúde pública e à segurança.

Comparando-se os municípios de Salvador e Camaçari que possuem respectivamente o primeiro e o segundo Produto Interno Bruto (PIB) do estado da Bahia (IBGE, 2016), com o município de Feira de Santana, que ocupa o 3º (PIB) de riqueza do estado, este foi o único município a apresentar o PGIRS já publicado, sendo classificado com conceito “3” neste indicador, pois as mudanças previstas no plano ainda estão em fase de implantação, a exemplo da coleta seletiva.

Existências de sistema de coleta seletiva

A implantação da coleta seletiva no território municipal diz respeito ao “*recolhimento diferenciado de resíduos sólidos previamente segregados pela fonte geradora, conforme sua constituição ou composição, para a sua reutilização e/ou reciclagem*” (Lei nº 3785, 2017). Segundo o IBGE (2017), esse tipo de coleta já começou a ser implantado em alguns bairros da área urbana da sede municipal atendendo ao disposto na Lei, sendo atribuído valor “3” para esse indicador.

Ainda assim, segundo Secretaria Municipal de Serviços Públicos - SMSPP de Feira de Santana, 159.667,56 toneladas de Resíduos Domiciliares chegaram ao aterro do Município no ano de 2018, e no ano anterior esse valor foi de 155.913,56 toneladas. Para Souto (2017), atingir a sustentabilidade em um sistema de gerenciamento RS não deve ser focado unicamente a disposição final adequada do resíduo, mas todo seu ciclo de vida.

Analisando esses dados percebe-se que mesmo tendo iniciado a coleta seletiva, ainda não foram demonstrados efeitos expressivos na quantidade de resíduos encaminhados ao aterro, principalmente partindo do pressuposto que em torno de 30% desses resíduos são recicláveis (SEBRAE, 2017), havendo inclusive um incremento nos valores de Resíduos Domiciliares entre os anos de 2017 e 2018 estando dessa forma, em desacordo com a MP nº 685, de 2015. Assim, apesar de apresentar um avanço significativo em relação à PNRS (BRASIL, 2010), possuindo aterro sanitário e PGIRS, o Município de Feira de Santana ainda deixa a desejar quanto às ações de reaproveitamento de resíduos, demonstrando dificuldade de adequação à PNRS.

No SNIS (2016), a quantidade total de materiais recicláveis recuperados no ano de 2016 foi de 14.000,00 toneladas incluindo papel, papelão, plástico, metais, vidro e outros materiais. Não foram adquiridas informações relacionadas à quantidade de resíduo que efetivamente foi direcionado à reciclagem após a promulgação da Lei nº 3785 (2017).

Existência Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis

Em relação à integração dos catadores, a Secretaria Municipal de Serviços Públicos - SMSP, do Município e dados do SNIS, mostraram existir, apenas duas entidades, que são responsáveis por receber o material advindo da coleta seletiva e direcioná-lo para o destino adequado, a Associação Regional de Trabalhadores em Materiais Recicláveis de Feira de Santana e Municípios Vizinhos - ARTEMARIS e Cooperativa dos Badameiros de Feira de Santana - COOBAFS. Nesse quesito, a situação foi considerada desfavorável (3), acreditando assim que deve haver um maior esforço de colaboração por parte do Município no intuito garantir os meios necessários para que esses trabalhadores exerçam sua função.

Existências de usinas específicas de compostagem sob responsabilidade do município

Em relação à compostagem dos resíduos orgânicos não foram encontradas informações no banco de dados do SNIS, que demonstrem que essa atividade seja realizada no Município. Nesse indicador o conceito atribuído foi muito desfavorável (1), necessitando uma melhor atenção por parte do Município, pois esse aproveitamento é de extrema importância econômica e ambiental, pois a compostagem além de produzir um produto que pode ser comercializado (adubo orgânico), reduz a quantidade de resíduo que chega ao aterro, aumentando sua vida útil (SOUTO, 2017).

Existências de Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial sustentáveis

O quinto indicador diz respeito à existência de incentivo por parte do Município para as empresas que possuem alguma ação que vise a gestão sustentável. Segundo a Federação das Indústrias do Estado da Bahia – FIEB, o setor industrial participa com 24% do PIB do Município de Feira de Santana, representando uma parcela importante para a economia local. O incentivo à promoção da gestão ambiental sustentável no setor empresarial é um dos objetivos da PNRS (BRASIL, 2010), para Feira de Santana, o conceito atribuído foi muito desfavorável (1), não sendo encontradas informações a respeito de ações nesse sentido.

Existências de Logística reversa

Em relação à logística reversa, analisando as informações disponíveis no SNIS, não foi identificada nenhuma ação dessa categoria no Município, sendo esse indicador classificado como muito desfavorável (1), o que representa um grave problema, pois isso indica que resíduos potencialmente poluidores estão sendo descartados de forma inadequada.

Nesse sentido ressalta-se que é dever dos órgãos públicos ter um controle das indústrias que estão aptas pela PNRS à implantação da logística reversa. Assim, é dever do Município estimular a população a entregar esses resíduos em postos de coleta e atuar junto às empresas responsáveis, exigindo que essas cumpram seu dever de recolher os resíduos e encaminhá-los para o destino adequado.

Existências de ações de capacitação técnica

A capacitação da população é um importante aspecto a ser levado em consideração para que se promova uma gestão ambiental eficiente. Nesse sentido, o Município criou em 2017 através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, a Universidade Aberta do Meio Ambiente e Cidadania Sustentável (UNAMACS), que conta com a realização de cursos de formação e capacitação com temas variados, trabalhando com educação formal e informal, esse indicador foi considerado favorável (5).

Aplicando a metodologia de quantificação dos indicadores de sustentabilidade na GIRS de Souto (2017) parcialmente adaptado, obteve-se como resultado um índice de sustentabilidade de aproximadamente 50% (Quadro 1).

Quadro 1 - Cálculo do índice de Sustentabilidade para Feira de Santana

Indicador	Valor
Existência do PGIRS	3
Existência de sistema de coleta seletiva	3
Existência Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	3
Existência, sob responsabilidade do município, de usinas específicas de compostagem	1
Existência de Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial sustentáveis	1
Existência de Logística reversa	1
Existência de ações de capacitação técnica e informação	5
Somatório	17
Porcentagem (Considerando todos os indicadores favoráveis, onde a somatória seria 35 e a porcentagem 100%)	48,57%

Fonte: Elaboração própria, 2019.

O valor está muito abaixo de 100%, que representaria uma situação adequada quanto ao cumprimento dos principais objetivos da PNRS. Dessa forma, o resultado do cálculo do índice

de sustentabilidade proposto para o Município foi considerado baixo, situação que também foi encontrada por Souto (2017). Foi encontrado apenas um indicador classificado como favorável, em relação a existência de ações de capacitação técnica e informação, demonstrando assim a necessidade de desenvolvimento de estratégias que tornem gestão integrada dos RS mais eficiente, carecendo para tanto, de vontade política por parte dos governantes do Município, em definir os pontos críticos no manejo dos RS e procurar formas de saná-los. Além de que, segundo o PGIRS (2016) do Município, os recursos destinados para o manejo de RS equivalem (5,36%) valor menor que à média nacional (7%), necessitando de incrementos para que sejam realizadas as ações previstas no plano.

Além disso, ressalta-se que a população é a principal aliada do município no processo de implantação do PGIRS de forma eficiente, gerando através disso um desenvolvimento mais sustentável. Portanto, uma população bem informada sobre os diversos efeitos negativos do descarte inadequado dos RS e das suas responsabilidades enquanto cidadão, são fundamentais para a mudança de percepção no intuito de transpassar as dificuldades culturais relacionadas à separação dos resíduos, necessitando um planejamento de longo prazo, ensinando as próximas gerações a reciclar e transformar seu lixo domiciliar.

4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sustentabilidade no Brasil ainda está longe de ser alcançada, principalmente quando se observa a situação que envolve a gestão dos resíduos sólidos. Na Bahia, nota-se um descaso quanto à resolução dos problemas na gestão ambiental, com uma proposta de Gestão Integrada que não tem sido executada, permitindo a perpetuação, na maioria dos municípios, de ações que ocasionam severas consequências, com risco de contaminação ambiental.

Analisando os dados do SINIR percebe-se que, mesmo após oito anos da publicação da PNRS da Bahia, as diretrizes desta Lei não têm apresentado o retorno esperado, com contínua prorrogação nos prazos e continuidade do modelo insustentável na destinação final dos RS em vazadouros a céu aberto, ineficiência na logística reversa e no reaproveitamento de resíduos (reciclagem e compostagem).

Fazendo referência à Medida Provisória - MP nº 685, de 2015, que prorrogou o prazo de adequação das capitais, municípios e regiões metropolitanas caso de Feira de Santana, ressaltando que a pretensão não é apenas a implantação dos aterros sanitários, e sim “à disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” o que inclui a implantação de ações de reaproveitamento e reciclagem como a coleta seletiva, uma vez que, são considerados rejeitos,

apenas “os resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação... não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (Lei nº 3785, 2017).

No caso específico de Feira de Santana, com relação aos principais objetivos da PNRS, o Município tem demonstrado um avanço, com implantação de um PGIRS, porém necessita ainda fortalecer os aspectos relacionados ao reaproveitamento de resíduos, entendendo que destinação final correta dos RS envolve as ações de reciclagem e compostagem (resíduos orgânicos) para que sejam destinados ao aterro sanitário apenas os rejeitos trazendo assim benefícios que envolvem, além da diminuição na exploração dos recursos naturais, geração de renda, e aumento da vida útil dos aterros pela diminuição no volume de RS depositados.

Em relação ao índice de sustentabilidade para o Município de Feira de Santana, o resultado para os indicadores utilizados foi considerado relativamente a baixo do percentual ideal de 100%, demonstrando que o Município ainda não conseguiu alcançar os principais objetivos da PNRS. Nesse sentido, nota-se a necessidade do Município assumir o compromisso da Gestão Ambiental municipal, não havendo mais espaço para a atual situação de incrementos anuais de RS, sem colocar, efetivamente, em prática as devidas iniciativas que ajudarão a diminuí-los.

Com Tudo, esta pesquisa traz contribuições importantes, apresentando um estudo atual de como as metas da PNRS estão sendo implantadas em um panorama geral na Bahia, principalmente na cidade de Feira de Santana, trazendo conhecimentos dos principais pontos inalcançados pelo município na adesão e implantação dos objetivos da Lei 12.305. Assim, ressalta-se que é preciso um grande avanço, necessitando de metas e de uma logística estratégica em longo prazo, para uma atuação mais eficaz na mitigação dos problemas socioambientais que o manejo inadequado dos RS trazem para a população baiana e feirense.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8419**: Apresentação de projeto de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: Procedimentos. Rio de Janeiro: ABNT, 1984.

AZEVEDO, G. O. D. **Por menos lixo**: a minimização dos resíduos sólidos urbanos na cidade do Salvador/ Bahia. 2004. 148 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

BRASIL. Constituição Federal. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 1988.

BRASIL. Lei. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Medida Provisória nº 685, de 21 julho de 2015. **Poder Legislativo da União**, Brasília, DF, 21 jul. 2015. Disponível em: https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1406222&filenam e=EMC+208/2015+MPV68515+%3D%3E+MPV+685/2015. Acesso em: 04 fev. 2019.

COSTA, W. D. Contaminação da Água Subterrânea por Resíduos Sólidos no Município de Belo Horizonte, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRANEAS. 13., 2004, São Paulo. **Anais eletrônicos** [...]. São Paulo: Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, 2004. p. 1-18. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23416>. Acesso em: 10 dez. 2018.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso futuro comum. 2. ed. Tradução de Our common future. 1. ed. 1988. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991. Disponível em: <https://pt.scribd.com/doc/12906958/Relatorio-Brundtland-Nosso-Futuro-Comum-Em-Portugues>. Acesso em: 30 dez. 2018.

CUNHA, M. A.; BORBA, P. C. O Programa de Aceleração no Estado da Bahia e os desafios da universalização do saneamento básico. URBE, **Revista Brasileira de Gestão Urbana**. Curitiba. v. 10, p. 173-185. jul. 2018.

CUNHA, M. A.; SOBRINHO, R. A. Política Estadual de Resíduos Sólidos da Bahia (Lei Nº 12.932/14) comparada à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/10). In: SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: DESAFIOS PARA IMPLANTAÇÃO DA POLITICA NACIONAL. 11., 2014, Brasília. **Anais eletrônicos** [...]. Brasília: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2014. p. 1-7. Disponível em: http://www.abes-df.org.br/upload/estudo/2014_10_01/i-069.pdf. Acesso em: 10 dez. 2018.

ESPINOSA, D. C. R; TENÓRIO, J. A. S. Reciclagem de baterias: análise da situação atual no Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, v. 5 n. 2, p. 1-7, dez. 2005.

FEIRA DE SANTANA. Lei nº 3785, de 19 de dezembro 2017. Que dispõe sobre a Política Municipal de Resíduos Sólidos e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Feira de Santana, e dá providencias. **Diário Oficial Municipal**, Feira de Santana, 19 dez. 2017.

FUZZI, F. R; LEAL, A. C. Resíduos sólidos urbanos no município de Pirapozinho, São Paulo, Brasil: impactos socioambientais decorrentes da disposição em local inadequado (lixão) e dificuldades e desafios na organização dos catadores de materiais recicláveis. **Geosaberes: Revista de Estudos Geoeeducacionais**. v. 6, n. 3 p. 217-229, jul. 2015.

GARCIA, M. B. S; et al. Resíduos Sólidos: Responsabilidade Compartilhada. **Rev. Semioses**. v. 9, n. 2, p. 77-91, jul./dez. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades: Camaçari.** Janeiro, 2016. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/camacari/panorama>. Acesso em: 12 jan. 2019.

_____. **Cidades: Salvador.** Janeiro 2016. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/salvador/panorama>. Acesso em: 12 jan. 2019.

_____. **Cidades: Feira de Santana.** dez. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/feira-de-santana/panorama>. Acesso em: 12 dez. 2018.

_____. **Bahia.** Dezembro, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/por-cidade-estado-estatisticas.html?t=destaques&c=29>. Acesso em: 12 dez. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Relatório de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (RAPP).** Anexo I tabela de atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais. nov. 2016. Disponível em: https://servicos.ibama.gov.br/phocadownload/manual/tabela_de_atividades_do_ctf_app.pdf. Acesso em: 07 dez. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (org.). **Sustentabilidade ambiental no Brasil: biodiversidade, economia e bem-estar humano.** Brasília: Ipea, 2010. 640 p. Livros 7. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/livro07_sustentabilidadeambiental.pdf. Acesso em: 29 dez. 2018.

_____. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória: Relatório de pesquisa.** Brasília: Ipea, 2012. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120807_relatorio_residuos_solidos_reversa.pdf. Acesso em: 13 nov. 2018.

_____. **A Organização Coletiva de Catadores de Materiais Recicláveis no Brasil: Dilema e Potencialidades sob a Ótica da Economia Solidária.** Texto para Discussão. Brasília: Ipea, 2017. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2268.pdf. Acesso em: 13 jan. 2019.

LISBOA, C., Os que sobrevivem do lixo. **Rev. Desafios do Desenvolvimento.** n. 10, v. 77, out. 2013. Disponível em: desafios.ipea.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2941:catid&Itemid=23. Acesso em: 30 nov. 2018.

MAIELLO, A. et al. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Revista de Administração Pública.** v. 52, n. 1, p. 24-51, jan./fev. 2018.

MAIA, M. F. A Gestão de resíduos urbanos e suas limitações. **Revista Baiana de Tecnologia.** v.17, n. 1, p. 120-129. jan/abr. 2002. Disponível em: [http://web-resol.org/textos/gestao_de_residuos_urbanos_\(nunesmaia_2002\).pdf](http://web-resol.org/textos/gestao_de_residuos_urbanos_(nunesmaia_2002).pdf). Acesso em: 30 nov. 2018.

MARTINHAGO, M. W., GOMES, A. S., LUCENA, E. A. R. M. A reciclagem e os aspectos socioeconômicos dos catadores de resíduos sólidos do aterro sanitário de Ilhéus, Bahia. **Informe Gepec**, Toledo, v. 18, n. 2, p. 37-50, jul./dez. 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Gestão de Resíduos**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/eixos-tematicos/gest%C3%A3o-adequada-dos-res%C3%ADduos>. Acesso em: 07 dez. 2018.

_____. **54% dos Municípios têm Plano de Resíduos Sólidos**. Outubro, 2018. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/15166-54-dos-munic%C3%ADpios-t%C3%AAm-plano-de-res%C3%ADduos.html>. Acesso em: 09 jan. 2019.

_____. **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos**. Levantamento de Informações das Unidades da Federação. Disponível em: <http://sinir.gov.br/levantamento-de-informacoes-das-unidades-da-federacao/levantamentos-antigos>. Acesso em: 03 jan. 2019.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. Diagnóstico Anual de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos>. Acesso em: 03 jan. 2019.

MOREIRA, R. M., CETRULO, T. B., et al. Avaliação de sustentabilidade de políticas: estudo de caso da política nacional de resíduos sólidos brasileira. **Revista Gest. Sust. Ambient.** Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 79-96, jul./set. 2017.

NAÇÕES UNIDAS no Brasil. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. set. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 10 dez. 2018.

_____. **Conferências de Meio Ambiente e desenvolvimento Sustentável: um miniguia da ONU**. maio, 2017. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/conferencias-de-meio-ambiente-e-desenvolvimento-sustentavel-miniguia-da-onu/>. Acesso em: 10 jan. 2019.

PEREIRA, S. S.; CURI, R. C. Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental. **Rev. Engenharia Ambiental**. Espírito Santo do Pinhal. v. 9, n. 4, p. 118-138, out./dez. 2012.

PEREIRA, A. R., et al, Avaliação da qualidade da água superficial na área de influência de um lixão. **Rev. Ambient. Água**. v. 8 n. 3, p. 239-246. Taubaté, dez. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-993X2013000300020&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 03 nov. 2018.

PEREIRA, S. S.; CURI, R. C.; W.F. Uso de indicadores na gestão dos resíduos sólidos urbanos: uma proposta metodológica de construção e análise para municípios e regiões. **Rev. Eng. Sanit. Ambiental**. v. 23, n. 3, maio/jun. 2018.

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE FERA DE SANTANA. Feira de Santana, ago. 2016. Disponível em: <http://www.feiradesantana.ba.gov.br/sesp/arq/PMGIRS-pmfs.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2019.

RÉUS, I.; ANDION, C. Gestão Municipal e Desenvolvimento Sustentável: panorama dos indicadores de sustentabilidade nos municípios catarinenses. **Rev. Desenvolvimento em Questão**, v. 16, n. 45, p. 97-117, out./dez. 2018.

SANTOS, A. S., et al. Avaliação da sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso envolvendo segmentos sociais do município de Feira de Santana, Bahia. **Rev. Gest. Sust. Ambient.**, Florianópolis, v. 5, n. 1, p. 119-141. Abr./set. 2016.

SEBRAE. **Estudo de Mercado Comercio e Serviços de Reciclagem de Resíduos**. 2017. Disponível em: [https://m.sebrae.com.br/sebrae/Portal Sebrae/UFs/BA/Anexos/Reciclagem de resíduos na Bahia.pdf](https://m.sebrae.com.br/sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/BA/Anexos/Reciclagem%20de%20residuos%20na%20Bahia.pdf). Acesso em: 17 nov. 2018.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO. Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) para a elaboração de Projeto de Parceria Público-Privada (PPP) e Estudos Complementares para a Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no Estado da Bahia. Disponível em: https://www.sefaz.ba.gov.br/.../ppp/PMI_SEDUR_001_2014_Residuos_Solidos.pdf. Acesso em: 17 dez. 2018.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SERVIÇOS PÚBLICOS. **Recepção de resíduos em aterro sanitário**: planilha de pesagem mensal, Feira de Santana, 2017.

_____. **Recepção de resíduos em aterro sanitário**: planilha de pesagem mensal, Feira de Santana, 2018.

SILVA JUNIOR, I. M. PROST. C. Olhar geográfico da gestão de resíduos sólidos urbanos: um estudo comparativo das representações socioespaciais das feiras livres dos bairros George Américo e Cidade Nova em Feira de Santana-BA. **Rev. Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**. v. 1 n. 2 p. 286-304, 2013. Disponível em: <https://portalseer.ufba.br/index.php/gesta/article/view/7889/6478>. Acesso em: 20 jan. 2019.

SOUTO, D. H. **Indicadores de Sustentabilidade de Resíduos Sólidos Urbanos**: Aplicação no município de Coromandel - MG. 2017. 56 f. Monografia (Graduação em Eng. Ambiental) - Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2017.

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TÍTULO DO ARTIGO	ANALISE CRITICA DO PANORAMA DE IMPLANTAÇÃO DE PLANO DE GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA BAHIA, COM ENFOQUE NA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA
RECEBIDO	10/03/2019
AVALIADO	25/03/2019
ACEITO	02/04/2019

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	Srta.
NOME COMPLETO	Ana Paula de Jesus Lima
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 99108-2068
RESUMO DA BIOGRAFIA	Nasceu em Feira de Santana, em 1984. Graduada Bacharel em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), em 2014. Pesquisadora na área de silvicultura florestal, desde 2010, possuindo diversos trabalhos publicados na área.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Autor principal
AUTOR 2	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Jacson Machado Nunes
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 98225-7672
RESUMO DA BIOGRAFIA	Possui Doutorado e Mestrado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), onde coordena a Engenharia de Produção e atua nos cursos de graduação oferecidos pelo Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS). É docente permanente do curso de Especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade. Tem experiência na área de manufatura de superfícies complexas, empreendedorismo, modelagem de processos e qualidade.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Co-autor
AUTOR 3	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sra.
NOME COMPLETO	Hilda Costa dos Santos Talma
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 99276-2543
RESUMO DA BIOGRAFIA	Possui graduação em Bacharelado em Química pela Universidade Federal da Bahia (1995), mestrado em Química pela Universidade Federal da Bahia (1998) e doutorado em Química pela Universidade Federal da Bahia (2002). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Tem experiência na área de Química, com ênfase em Química Ambiental, atuando

	principalmente nos seguintes temas: resíduo sólido, água de chuva, semiárido, quimiometria e análise de componente principal.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Co-autor

Endereço de Correspondência dos autores	Autor 3: Avenida Centenário, 697 - SIM, Feira de Santana - BA, CEP 44.042-280 E-mail: hildatalma@gmail.com
---	---

5 ACESSIBILIDADE FÍSICA EM PRÉDIOS E ESPAÇOS PÚBLICOS DA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA: UMA ANÁLISE DA CONCEPÇÃO DE GESTORES PÚBLICOS

Antônio Sérgio dos Santos Kohler

Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Católica do Salvador.

E-mail: kohlersergio@hotmail.com

Teófilo Alves Galvão Filho

Doutor e Mestre em Educação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), Especialista em Informática na Educação pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e graduado em Engenharia Civil pela Universidade Católica de Pelotas (UCPel). Realizou o Pós-Doutorado na Universidade Federal da Bahia com o apoio da CAPES/MEC. Professor da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Compõe o corpo docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social (Mestrado Profissional) e também do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade (Mestrado Profissional), ambos da UFRB.

E-mail: teofilo@galvaofilho.net

RESUMO

As pessoas com deficiência merecem e devem ter o acesso fácil, adequado, autônomo e seguro em todos os espaços, contudo esta situação não sucede em muitos lugares no município de Feira de Santana. Para compreender esta situação, este estudo tem como objetivo geral investigar como os gestores municipais percebem e têm enfrentado as questões relacionadas à acessibilidade física nos prédios e espaços públicos em Feira de Santana. No que se diz respeito a metodologia de pesquisa, optou-se pela abordagem qualitativa, quanto aos objetivos, esta pesquisa é classificada como pesquisa exploratória e o procedimento técnico utilizado foi o estudo de caso. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas e levantamento documental das legislações municipais. Concluiu-se com esta pesquisa que os gestores estão plenamente conscientes da ineficiência e do descaso do município em relação à acessibilidade física na cidade e nas gestões que se sucedem, porém preferem investir em outras áreas, essa situação reflete nos órgãos de fiscalização que se tornam ineficientes e no descaso dos demais gestores municipais e nas legislações municipais que não são cumpridas.

Palavras chave: Acessibilidade. Gestores Públicos. Cultura Política.

ABSTRACT

People with disabilities deserve and should have easy, adequate, autonomous and safe access in all spaces, but this situation does not happen in many places in the municipality of Feira de Santana. In order to understand this situation, this study has as general objective to investigate how the municipal managers perceive and have faced the issues related to physical accessibility in buildings and public spaces in Feira de Santana. Regarding the research methodology, we opted for the qualitative approach, regarding the objectives, this research is classified as exploratory research and the technical procedure used was the case study. Data collection was performed through semi-structured interviews and documentary survey of municipal laws. It was concluded with this research that the managers are fully aware of the inefficiency and the neglect of the municipality in relation to the physical accessibility in the city and in the succeeding managements but prefer to invest in other areas, this situation reflects in the supervisory bodies that become inefficient and in the negligence of the other municipal managers and in the municipal legislations that are not fulfilled.

Keywords: Accessibility. Public Managers. Political Culture

5.1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa analisa a concepção dos gestores municipais em relação a acessibilidade física nos prédios e espaços públicos de Feira de Santana. Este tema expressa uma responsabilidade social e política importante, devido ao grande fluxo de pessoas nas cidades e, dentre elas, muitas que apresentam alguma limitação física.

A importância de discutir sobre a acessibilidade na formação das pessoas ganha, cada vez mais destaque na sociedade atual, exigindo dedicação em relação ao reforço de valores, a tomada de ações e de atitudes, aspectos estes almejados nas relações humanas e bastante discutidos quando se trata de inclusão social e cidadania. De certo modo, esta pesquisa interessa a todas as pessoas que se dedicam à acessibilidade física nos prédios e espaços públicos, numa visão abrangente, em relação às questões políticas que estão relacionadas com as políticas públicas, o que engloba aspectos relativos à gestão pública e ao fomento indicado pela legislação na área da acessibilidade. Neste entendimento, este trabalho convida estas pessoas a uma exploração em que se pretende inovar e na qual se almeja formar ou transformar pessoas mais críticas e reflexivas diante do tema proposto.

Um fator importante a ser considerado é a falta de pesquisas relacionadas ao tema proposto neste estudo. Ao procurar por estudos sobre o tema desta pesquisa foi utilizado o Banco de Teses e Dissertações da (CAPES). A primeira ação dessa procura deu-se utilizando como palavra-chave a expressão “percepção de gestores”. Desta forma, foi encontrado um total de 660 pesquisas, entre as quais não foi encontrado nenhum tema totalmente relacionado ao tema desta pesquisa. A pesquisa de Auth (2018) foi a única que se aproximou e na qual o autor avalia a percepção dos gestores públicos em relação à acessibilidade na prefeitura e câmara de vereadores. A segunda busca ocorreu com a utilização da expressão “acessibilidade em edifícios públicos”, porém não foi encontrado nenhuma pesquisa que abordasse sobre a concepção dos gestores em relação a acessibilidade física. A terceira busca ocorreu através do Google Acadêmico, sendo utilizado como palavra-chave “acessibilidade física”. Desta forma, foi encontrado um total de 1.370 pesquisas, desde o período de 2015, entretanto não foi encontrado nenhum tema relacionado com o tema desta pesquisa.

Em relação à necessidade de determinar a problemática desta pesquisa, apresentam-se algumas considerações. De início se destaca a contradição e incoerência das orientações das legislações e normatizações sobre a acessibilidade física nos prédios e espaços públicos e a escassez de sua implantação, no país em geral e, especificamente, na cidade de Feira de Santana. Existem alguns documentos que regulamentam a acessibilidade física das pessoas com

deficiência nos prédios e espaços urbanos. Entre estes documentos estão a Lei nº 13.146, 06 de julho de 2015 (BRASIL, 2015) - Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência: Estatuto da pessoa com deficiência e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na sua norma NBR 9050:2015 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos que é uma norma que estabelece parâmetro e critérios técnicos a serem respeitados quanto a instalação, construção, projeto e adaptação do meio rural e urbano, e de edificações quanto às condições de acessibilidade.

Em contradição com o discurso expresso por estes documentos, se torna evidente a contradição referida acima. Desta forma, tem-se a sensação de que para melhorar a acessibilidade física da cidade é preciso que os gestores municipais conheçam as intenções apresentadas nas legislações. Contudo, há uma grande discrepância entre o campo normativo e o que realmente ocorre em relação ao acesso das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, nos prédios e espaços públicos de Feira de Santana.

Diante do exposto, surgiu um questionamento fundamental para a relação desta pesquisa. Como os gestores municipais percebem e têm enfrentado as questões relativas à acessibilidade física nos prédios e espaços públicos em Feira de Santana? Para responder a tal questão foram estabelecidos alguns objetivos para serem atingidos nesta pesquisa. Objetivo geral: Investigar como os gestores municipais percebem e têm enfrentado as questões relativas à acessibilidade física nos prédios e espaços públicos em Feira de Santana. Objetivos específicos: (1) conhecer as concepções dos gestores públicos em relação à acessibilidade física de Feira de Santana; (2) analisar a legislação municipal com relação à acessibilidade física nos espaços públicos de Feira de Santana.

A escolha do tema acessibilidade física nos prédios e espaços públicos de Feira de Santana se baseia nas razões que serão apresentadas a seguir. Em uma perspectiva pessoal, o interesse por este estudo ocorreu a partir da intenção de melhorar a acessibilidade nesta cidade, o entendimento de como os gestores municipais pensam sobre o tema acessibilidade pode trazer importantes pistas e indicações, além de ser de enorme importância que se ampliem os olhares de diferentes pessoas e profissionais para a acessibilidade.

As motivações científicas dizem respeito à necessidade de aumentar e complementar os conhecimentos em relação à acessibilidade física e em relação as documentações legais na parte de acessibilidade física. As motivações sociais e políticas ocorreram durante a leitura do Art. 77 da Lei nº 13.146, 6 de junho de 2015 (BRASIL, 2015), em que o poder público deve estimular a pesquisa, a inovação, o desenvolvimento científico e a capacitação tecnológicas,

voltadas ao trabalho e à melhoria da qualidade de vida das pessoas com deficiência, além da sua inclusão.

5.2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção são apresentados as classes e o conceito sobre acessibilidade e alguns temas correlacionando com a acessibilidade: legislação, normas técnicas. Além de discutir sobre a cultura política.

5.2.1 Definição e categorias da acessibilidade

O conceito de Acessibilidade tem sido muito discutido e valorizado pela sociedade, proporcionando, desta forma, a conquista da cidadania. Landim (2011) em sua pesquisa, chega à conclusão de que a acessibilidade é um direito que pertence a todas as pessoas, e diz respeito ao acesso a um serviço, produto ou local, sem nenhuma restrição de uso, de forma autônoma e segura. Desta forma, todo espaço deve adotar os critérios de acessibilidade respeitando as leis e normas vigentes, visando à inclusão social.

Para Mendes (2009) a acessibilidade pode ser considerada como um conjunto de características do qual deve ter em disposição um ambiente, serviço ou produto, de forma que possa ser utilizado com autonomia, segurança e conforto por todas as pessoas, independentemente de suas limitações ou habilidades.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na sua norma NBR 9050:2015 define a acessibilidade como condição e possibilidade de alcance, entendimento e percepção para utilização, com autonomia e segurança: dos espaços; edificações; mobiliário; transportes; equipamentos urbanos; informação e comunicação. Inclusive as suas tecnologias e sistemas, além de instalações e serviços abertos ao público, de uso privado ou coletivo, tanto na zona rural como na zona urbana, por pessoa com mobilidade reduzida ou deficiência. A Lei nº 10.098, 19 de dezembro de 2000 (BRASIL, 2000) - Lei da Acessibilidade: Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências corrobora com esta definição de acessibilidade.

Na sociedade contemporânea, a definição de acessibilidade apresenta um leque de definições, dada a sua natureza complexa e funções. O conceito de acessibilidade é categorizado em seis dimensões: (1) Acessibilidade arquitetônica que trata do acesso de pessoas em espaços

sem barreiras físicas e/ou ambientais; (2) Acessibilidade comunicacional a qual defende o acesso à comunicação entre pessoas; (3) Acessibilidade metodológica a qual está associada à inexistência de barreiras técnicas, meios de lazer, contextos educacionais, campos de trabalho, entre outras atividades do tipo; (4) Acessibilidade instrumental que assegura o acesso de pessoas aos utensílios, instrumentos, ferramentas e equipamentos de apoio; (5) Acessibilidade programática a qual assegura o acesso às legislações, normas, políticas públicas, entre outras esferas da jurisprudência, e por fim, (6) Acessibilidade atitudinal, a qual defende o trânsito de pessoas com deficiência no seio social sem preconceitos, estigmas, discriminações e estereótipos (SASSAKI, 2009).

Todavia, esta pesquisa irá abordar apenas a dimensão arquitetônica proposta por Sasaki (2009) para se referir aos prédios e espaços urbano públicos. Utilizando a ABNT NBR 9050:2015 como referência, pois ela trata de parâmetros antropométricos; informação e sinalização, acessos e circulação; sanitários, banheiros e vestiários; mobiliário urbano; mobiliário e equipamentos urbanos, estes dados são importantes para situar sob o tema acessibilidade física, que foi abordado neste estudo.

Assim sendo, os prédios e espaços públicos apresentado durante o texto se refere a todo espaço físico de posse ou domínio do município e da federação. Entre eles estão as ruas, calçadas, prédios, parques, escolas, terminais rodoviários, aeroportos, ambientes culturais que segundo Gomes (2014) são bibliotecas, museus em geral, entre outros espaços. Sendo assim, estes ambientes devem respeitar o Decreto nº 5.296:2004 que regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e a lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

5.2.2 Cultura política

Neste tópico aborda-se a cultura política e cultura política brasileira para tentar entender como funciona o comportamento humano em relação à política.

O primeiro estudo que formulou o conceito de cultura política foi a obra *The Civic Culture: Political Attitudes and Democracy in Five Nations* de Almond e Verba (1963). Estes autores afirmavam que através do estudo da cultura política era possível entender como os costumes e valores dominantes de uma cultura influenciaria à ação dos indivíduos, de sua comunidade, país ou região. Entretanto, Lane (1992) afirma que esta teoria começou a ser

questionada por alguns autores, que criticam a existência a respeito de uma única cultura política nacional.

A definição de cultura política por Almond e Verba (1963) é a manifestação do sistema político de uma sociedade específica, integrando avaliações e sentimentos da sua população. Para Goulart (2015) este conceito possibilitou observar a ação política e o comportamento do ator, assim como o olhar através de uma dimensão subjetiva para a sua compreensão. Almond e Verba (1963) defendiam que através da análise da cultura política é possível identificar os costumes e valores dominantes na cultura, país, comunidade ou religião em que são responsáveis por influenciar às ações dos indivíduos.

O tema cultura política foi inserido nas ciências políticas, valorizando a necessidade de estudos que fossem relacionados com as condições sociais de uma determinada democracia, pesquisando as práticas de voto e atitudes políticas, separando os estudos que são mais formalistas das instituições políticas (SOMERS, 1995).

5.2.2.1 Cultura política no Brasil

Diversos autores brasileiros estudaram o conceito de cultura política no contexto nacional, essas pesquisas podem ser divididas em duas categorias de análise: uma formada majoritariamente por cientistas políticos e a outra por teóricos na área do pensamento social (GOULART, 2015). O mesmo autor relata que os pesquisadores do pensamento social brasileiro possuem uma metodologia mais literária, porém não utilizam o termo cultura, sendo assim, eles são considerados como analistas de cultura política, porque estudam os aspectos culturais vivenciados na política brasileira.

Entre eles o estudo de Ianni (2002) sobre o pensamento social brasileiro é de grande importância, ele fez algumas interpretações sobre o estado brasileiro. A primeira ideia seria de que o estado brasileiro constituiria a sociedade civil, pois a sociedade civil seria dispersa, desorganizada, de tal forma que o estado sofre pouca influência da sociedade civil, sendo que o estado realiza a sua direção e articulação, sendo responsável pela sua mudança e proteção.

A segunda ideia de Ianni (2002) é que a história do Brasil foi determinada pela condição imposta dos mercados externos e movimentos, desde o período colonial e o imperialismo até o sistema global. A terceira ideia de Ianni (2002) considera que o Brasil seria notado como uma nação patriarcal, desenvolvida pelo curso histórico de séculos de escravismo, gerando desdobramentos na oligarquia, coronelismo e caciquismo, provocando uma repetição associada e contínua destas situações e acarretando a confusão entre o público e o privado.

Outro fator importante presente em muitos trabalhos sobre cultura política é a contradição da competência técnica e da utilização pública da linguagem, enquanto que na vida cotidiana dos brasileiros pode acontecer variadas práticas clientelísticas, privilegiando suas redes pessoais, além de utilizar o chamado “jeitinho brasileiro” (NUNES, 2003), essa é uma situação fundamental na análise de Nunes (2003) em referência a “gramática política” do Brasil, como em trabalhos de DaMatta (1997).

Afim de estudar a experiência da população brasileira em relação a democracia, através da cultura política Moisés (2008) analisa a opção dos brasileiros pelos modelos políticos de governo: autoritário, democrata ou ambivalente. A pesquisa demonstrou que o Brasil é um dos países com menor índice de democratas da América Latina. O pesquisador percebeu que muitos entrevistados aceitariam atitudes antidemocráticas para tratar de alguns assuntos, principalmente em épocas de dificuldades políticas e econômicas, esta situação ocorreu inclusive com entrevistados em que se intitulavam como democratas, que apoiavam a democracia como o melhor tipo de sistema político. O autor concluiu que existe uma desconfiança de instituições, como congresso nacional e partidos, insatisfação com a democracia e em relação aos valores políticos.

Outra dificuldade para a institucionalização de uma democracia forte no Brasil segundo Baquero (2008), ocorre devido a herança patrimonial e clientelística do Brasil, como dito anteriormente durante o texto. Este autor determina uma hipótese, de que no Brasil existiria uma cultura híbrida, devido à falta de legitimidade e credibilidade nas instituições políticas, por causa da mistura de procedimentos formais e informais.

A cultura política é uma importante ferramenta para tentar entender como os gestores pensam e como eles articulam entre eles, instituições e entre a sociedade civil. Por fim, é de suma importância entender a concepção dos gestores públicos em relação à acessibilidade física, pois o custo de tornar acessível o espaço público de uma determinada cidade é muito elevado, principalmente se esta cidade for de médio ou grande porte, sendo necessário a implementação de políticas públicas.

5.3 METODOLOGIA

Uma das finalidades mais relevantes do fazer uma pesquisa é aprofundar uma reflexão sobre o objeto de investigação que se pretende. Para tanto, o pesquisador deve desenvolver seu projeto de pesquisa de forma sistemática na busca de evidências que possam ajudar na formulação de questões e afirmações sobre o fenômeno a ser estudado. Seguindo esta direção,

esta pesquisa traz de um estudo de caso, o qual tem aporte na abordagem de natureza qualitativa. Em relação aos objetivos, ela está classificada como pesquisa exploratória.

O objeto da pesquisa conduz à escolha do tipo de metodologia para ser seguida, sendo assim, o percurso metodológico delineado para o objeto em análise direcionou para um estudo de caso, a partir da abordagem qualitativa por entender que esse tipo de pesquisa possibilita uma relação de reciprocidade entre o pesquisador e seu objeto. Dessa forma, a abordagem qualitativa prevê a interpretação do objeto em lugar da mensuração, em oposição a uma visão empírica de ciência, buscando, assim, compreender o mundo, os fatos científicos, a partir da valorização das experiências dos sujeitos, neste caso os gestores municipais de Feira de Santana, pois cada pessoa ou grupo de pessoas interpreta a(s) realidade(s) em estudo sob diferentes ângulos, o que impossibilita a neutralidade por parte do pesquisador que, por sua vez, também é sujeito na elaboração e construção de processos interpretativos.

Diante do exposto, a escolha pela abordagem qualitativa se dá pela relação construída entre a pesquisa e o contexto político, especificamente, o olhar dos gestores públicos sobre a acessibilidade física nos espaços públicos. Para Minayo, “pesquisa social se faz por aproximação” se utilizando de instrumentos das Ciências Sociais: “ainda que de forma incompleta, imperfeita e insatisfatória eles abordam o conjunto de expressões humanas representadas nos processos, nas representações sociais, nas expressões de subjetividade, nos símbolos e significados” (MINAYO, 2012, p. 14) que compõem a realidade social. Dessa forma, a natureza do objeto, os processos dinâmicos que envolvem a pesquisa suscitam a possibilidade de o pesquisador interagir e participar da investigação, considerando as possíveis interferências de sua subjetividade.

5.3.1 Percurso metodológico

Inicialmente utilizou como base a pesquisa realizada por Souza et al (2018), eles utilizaram os descritores “Pessoas com Deficiência”, no site da Câmara Municipal de Vereadores de Feira de Santana, e encontraram 61 leis¹ e atos normativos² municipais no total, contudo 41 foram aplicadas na temática do estudo.

¹ As leis referidas neste estudo serão referidas ao Art. 59 da Constituição Federal de 1988: II - leis complementares; III - leis ordinárias; VII - resoluções.

² Serão considerados atos normativos, os atos estatais cujo conteúdo seja meramente derogatório, tal como as resoluções administrativas, a partir de que incidam nos atos de caráter normativo, relevando-se, como objeto idôneo para a criação do controle concentrado de constitucionalidade (MORAES, 2003). Este autor quis dizer que nos atos normativos existe o comando geral do Executivo, almejando uma correta aplicação da lei, além que

No ano de 2018 em visita à Câmara Municipal de Vereadores em Feira de Santana, informaram que houve alteração na legislação municipal. Desta forma, foi necessário refazer as pesquisas dos autores acima citados. Sendo feita uma busca no site do legislativo municipal³, no dia 19/08/2018, foram encontradas 70 leis e atos normativos municipais, através do descritor “Pessoas com deficiência”. Foi necessário fazer o cadastro no site para poder baixar as leis municipais. Porém, quando se comparou as leis municipais obtidas com a dos autores citados anteriormente, faltaram algumas leis. Desta forma, optou-se por fazer uma nova pesquisa, no mesmo site, porém dessa vez utilizou no descritor a palavra “defici”, para abarcar as palavras deficiência e deficiente. Dessa vez foram encontradas 165 leis e atos normativos municipais. E durante a pesquisa foi utilizado mais 3 leis municipais com o intuito de complementar a pesquisa.

5.3.2 Coleta dos dados

Para proceder com a coleta de dados, foram utilizados instrumentos tais como: entrevistas semiestruturadas, análise documental e observações diretas. Como instrumentos de coleta, já citados anteriormente, utilizou-se entrevista semiestruturada, pois proporciona maior liberdade para o pesquisador (DENKER, 2010). As perguntas que compõem o protocolo de entrevista foram elaboradas após contato direto com os sujeitos, depois de realizados alguns encontros necessários buscando uma troca de experiência vivenciada a partir da inserção do pesquisador, durante as relações/interações, no decorrer do processo e através de participações de reuniões do conselho municipal das pessoas com deficiência. As entrevistas foram feitas separadamente, em dias diferentes, no local definido pelos entrevistados. Sendo assim, foram entrevistadas 3 pessoas e o critério de escolha se deu através de pessoas que atuaram tanto no legislativo municipal quanto na gestão pública com o intuito de selecionar pessoas com visões distintas, para não defender somente um setor, no caso, a gestão pública ou o poder legislativo.

Preservando a identidade dos participantes foi utilizado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para cada entrevistado. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética na Pesquisa da UFRB, que o aprovou, segundo o parecer CAAE n. 01067618.1.0000.0056.

de eles pretendem facilitar a sua execução e explicar a lei, sendo assim, nesta pesquisa os atos normativos irão se referir a: Lei promulgada, Resolução, Emenda ou Projeto de Lei.

³ Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/legislacao-municipal/328/leis-de-feiradesantana-ba?q=>. Acesso em: 1 fev. 2019.

5.3.3 Análise dos dados

O arcabouço teórico para desenvolver a análise dos dados e atender aos objetivos propostos para a pesquisa foi a Análise de Conteúdo, a qual é utilizada em pesquisas de natureza fenomenológica qualitativa (MORAES, 1999). A análise de conteúdo é definida por Bardin (2006) como um conglomerado de técnicas de análise de comunicação, que ultrapassa e incerteza de forma a agregar a leitura dos dados coletados. Foram utilizadas as três etapas definidas por Bardin (2006): a pré análise; exploração do tratamento dos resultados e do material; inferência e a interpretação.

A análise documental foi categorizada com relação a dimensão da acessibilidade arquitetônica proposta por Sasaki (2009).

5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na seção 4.1 procurou-se responder o primeiro objetivo específico, o qual se pretende analisar as leis e atos normativos municipais com relação à acessibilidade física nos espaços públicos de Feira de Santana.

A seção 4.2 teve intuito de responder ao segundo objetivo específico, o qual se pretende conhecer as concepções dos gestores públicos em relação à acessibilidade física de Feira de Santana, com base nas informações coletadas através do roteiro de entrevista, estes dados coletados serão analisados de forma individual nos próximos tópicos, sendo comparado com o referencial teórico. Desta forma, a intenção é evidenciar a cultura política, ressaltando, nesta situação, as características específicas culturais dos gestores públicos e a atuação de forma prática destes gestores, através das políticas públicas.

5.4.1 Legislação Municipal em relação à acessibilidade física de Feira de Santana

Das 168 leis e atos normativos municipais encontradas durante a pesquisa, foram utilizados 39. Não foram analisadas 14 leis municipais, apesar de conterem trechos que falam sobre o direito das pessoas com deficiência, elas não especificam como defender estes direitos ou onde recorrer.

Desta forma, foram analisadas nesta pesquisa 25 leis municipais, dentre elas: 13 leis orçamentárias; 5 leis municipais importantes para a formação do roteiro de entrevista; 7 leis e atos municipais específicas ou em que se dedicavam capítulos ou seções sobre acessibilidade

física em prédios e espaços públicos, sendo estas categorizadas na dimensão arquitetônica proposta por Sasaki (2009). Estas 25 leis e atos normativos municipais são constituídas por: 1 Leis promulgadas, 1 Lei Complementar, 18 Leis ordinárias, 2 Resoluções, 1 Emenda e 2 Projeto de Lei. Devido a limitação desta pesquisa, por se tratar de um Artigo, aconselha-se a leitura do livro de Moraes (2003) para aprofundar o conhecimento sobre a definição dos tipos de leis e atos normativos utilizados nesta pesquisa.

5.4.1.1 Leis orçamentárias de Feira de Santana

Das 13 leis municipais relacionados a leis orçamentárias apenas a Lei nº 1.328, de dezembro de 1990, incentiva a acessibilidade física, através do incentivo para a construção de uma escola especializada para pessoas com deficiência física no Parque Panamá, localizada no Bairro Aviário. Nas restantes 9 leis orçamentárias pesquisadas as quais destinavam algum investimento para as pessoas com deficiência, elas não continham incentivo para a acessibilidade física. A última lei orçamentária em que destina algum investimento para as pessoas com deficiência é a Lei nº 3.227, de 1 de julho de 2011, em que se destina recursos de publicidade.

5.4.1.2 Legislação municipal de Feira de Santana responsável pela acessibilidade física

Em relação à legislação municipal, foram encontradas 7 leis que garantem o direito à acessibilidade física. Entre elas a Emenda nº 29, de 2006 é responsável por garantir o acesso adequado das pessoas com deficiência aos bens, logradouros, serviços coletivos e edifícios públicos, além da exigência de adaptação dos logradouros dos edifícios públicos.

A lei nº 1.842, de 1995 responsável por assegurar direitos das pessoas com deficiência, foi a única lei municipal dedicada as pessoas com deficiência, ela assegura o direito das pessoas com deficiência em relação a todos os estágios de planejamento físico-territorial. Um fato peculiar nesta legislação é que ela foi modificada, através da Lei Promulgada nº 166, de 2005, sujeitando ao infrator a pagar uma multa de R\$ 2.000,00 (dois mil reais) para pessoa jurídica e de R\$ 1.000,00 (mil reais) para pessoa física, caso esta lei não fosse obedecida. Contudo, apesar desta lei conter alguns dados técnicos de construção, estes dados estão defasados e alguns dados estão em desconformidade com a norma da ABNT NBR 9050:2015, que é a norma responsável pelos dados técnicos de construções em relação à acessibilidade. Sendo assim, Borges, Rezende e Pereira (2009) acrescentam que é preciso efetivar as normas e estabelecer

condições para viabilizar o seu cumprimento, tornando essas normas aplicáveis à realidade e consolidar a estrutura técnica encarregada de sua aplicação, pois segundo Gomes (2014) o planejamento arquitetônico auxilia a inclusão social das pessoas com mobilidade reduzida ou deficiência.

Deste modo, a lei nº 1.842, de 1995 é ampla e busca assegurar os direitos considerando diferentes aspectos, mas ao longo de quase 25 anos, faz-se necessário uma atualização considerando mudanças importantes ocorridas nesse período. Entretanto, no final do ano de 2018 foi apresentado o Projeto de Lei Complementar nº 003, de 03 de abril de 2018 (Projeto de Lei Municipal do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Territorial de Feira de Santana) em que defende os direitos das pessoas com deficiência em muitos capítulos, além de citar e indicar algumas legislações importantes que defendem as pessoas com deficiência.

A Lei nº 2.800, de 2007 referente ao estatuto do pedestre, também garante o direito das pessoas com deficiência, em relação a eliminação de barreiras arquitetônicas para a circulação e mobilidade deste grupo de pessoas. Apesar desta lei definir dados de construção e reconstrução das calçadas, ela não apresenta dados punitivos, somente para empresas que realizarem obras de manutenção em espaços públicos.

Em relação a Lei nº 3.473, de 2014, referente ao novo código de obras e edificações do município, somente no Artigo 136 se refere a acessibilidade, através da exigência de banheiros adaptados para pessoas com deficiência, nos postos de serviços e de abastecimento, e ainda manda consultar a norma de acessibilidade, porém, não especifica a norma técnica. Esta situação de se encontrar apenas um trecho sobre acessibilidade física também correu na Lei Complementar nº 86, de 2014 (Altera, modifica, amplia e dá nova redação à Lei nº 1615, de 1992, que institui a Lei do ordenamento do uso e da ocupação do solo na área urbana do município de Feira de Santana e Revoga a Lei Complementar nº 46, de 19 de agosto de 2010, que dispõe sobre o sistema viário das áreas de expansão urbana da cidade de Feira de Santana), no Artigo 22, inciso V, no qual nas vias, onde os passeios tenham largura inferior a 1,50m, deverá ser exigido o recuo da edificação necessário para completar a largura mínima para que seja atendido às normas de acessibilidade.

A legislação municipal de Feira de Santana em relação a acessibilidade física, tem se demonstrado pouco eficaz, em algumas são apresentadas apenas alguns trechos garantindo a acessibilidade física, contudo, não especifica como e nem apresenta punições.

Além de que em nenhuma legislação municipal foi respeitado o Artigo 55 da Lei nº 13.146, sobre implementação e concepção de projetos que tratem de transporte, informação, comunicação e do meio físico, inclusive de sistemas e tecnologias da comunicação e

informação, e de outros serviços, instalações e equipamentos abertos ao público, de uso privado ou público de uso coletivo, tanto na zona urbana como na zona rural, que devem respeitar os princípios do desenho universal, tendo como diretriz as normas de acessibilidade.

5.4.1.3 Leis e atos normativos municipais complementar

Para complementar o desenvolvimento da pesquisa, foram encontradas 5 leis municipais. A Lei nº 1.748, de 1994 responsável pela criação do conselho municipal da pessoa com deficiência, tem a função normativa, fiscalizador e deliberativo da política municipal para à integração e proteção da pessoa com deficiência, contudo ela não é responsável diretamente pela fiscalização da acessibilidade arquitetônica, tanto que na composição deste conselho não consta nenhum representante da Secretaria Municipal de Planejamento ou da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.

A Lei nº 2.693, de 2006 responsável pela formação da comissão permanente de acessibilidade, é uma das leis municipais primordiais em relação à acessibilidade física, pois esta comissão tem como objetivo controlar, fiscalizar e elaborar normas antes da construção de todas as obras na cidade, garantindo à acessibilidade arquitetônica em edificações, transporte, mobiliários, espaços e vias públicas e equipamentos urbanos, além de ser formada por pessoas mais técnicas, todavia esta comissão até o dado momento da pesquisa não foi posta em prática.

A mesma situação ocorreu com a Frente Parlamentar, a qual não foi posta em prática, criada através da Resolução nº 474, de 2011 e atualizada através da Resolução nº 515, de 2018 em que cria a Frente Parlamentar para a proteção dos direitos das pessoas com deficiência, alterando os seus membros em relação a outra resolução. Em nenhum momento a nova resolução assegura a proteção dos direitos das pessoas em relação à acessibilidade física, contudo esta proteção está embutida em outras legislações em que a Frente Parlamentar irá cumprir ou respeitar, como a Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015 (BRASIL, 2015).

Outra lei municipal muito importante, mas que não faz nenhuma referência à acessibilidade é a Lei nº 3.245, de 2011, à qual é responsável pela construção e conservação de passeios, muros e limpeza de terrenos na área urbana de Feira de Santana. Esta lei responsabiliza os proprietários como responsáveis pelas suas calçadas e terrenos. Fato comum em muitas cidades do Brasil, por ser garantido por lei, pois o Artigo 23, inciso I, da Constituição Federal (BRASIL, 1988) afirmar que é competência dos municípios zelar pela conservação do patrimônio público, e o Artigo. 99, inciso I do Código Civil (BRASIL, 2002) considera as ruas como um bem público de uso comum do povo, contudo as vezes a administração pública não

consegue gerir ou não tem interesse em determinado bem público, então ela pode tirar a destinação pública de determinado bem, foi o que ocorreu na lei nº 3.245, de 2011, em que a administração pública da cidade tirou o domínio público das calçadas e transferiu para os proprietários dos respectivos terrenos, transformando as calçadas em um bem público dominical, a este processo de retirada da destinação pública de um determinado bem público é chamado de desafetação, e no caso das calçadas ocorreu por meio da lei nº 3.245, de 2011. Sendo assim, o artigo. 99, inciso III do Código Civil (BRASIL, 2002) considera os bens dominicais como bens públicos sobre o domínio do direito privado. Um exemplo semelhante seria a cobrança dos pedágios nas rodovias e estradas.

Quando a lei nº 3.245, de 2011 passa a responsabilidade das calçadas para os proprietários, conseqüentemente por ventura se alguma pessoa cair por causa das calçadas danificadas, esta lei tira a responsabilidade do município, uma situação muito conveniente para a prefeitura. Contudo, esta lei não comenta quem seria responsável por garantir a acessibilidade física nas calçadas e passeios. Outro fato curioso é que está legislação não comenta ou faz alguma ligação com a Lei nº 2.800, de 2007, à qual foi referida no tópico 4.1.2. Desta forma, estas duas leis não estão respeitando o Artigo 23, inciso II, da constituição Federal de 1988 em que é competência dos Municípios cuidar da garantia e proteção das pessoas com deficiência. Como também não estão respeitando o Artigo 15 do Decreto 5.296, de 2004 em que a urbanização e planejamento das praças, logradouros, parques, vias e demais espaços de uso público, deverão obedecer às exigências apresentadas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT. Assim como no parágrafo 1º deste artigo que inclui na condição estabelecida: no inciso I, a construção de calçadas para passagem de pedestres ou adaptação de situações consolidadas; inciso II, elevação da via para travessia de pedestre em nível ou o rebaixamento de calçadas com rampa acessível; inciso III, instalação de piso tátil de alerta e direcional.

5.4.2 Acessibilidade no entendimento dos gestores públicos de Feira de Santana

Foi preservada a identidade dos três gestores públicos, pois as suas respostas foram baseadas em suas experiências diárias, sendo utilizado as siglas G1 (gestor 1), G2 (gestor 2) e G3 (gestor 3) para identificá-los.

Primeira pergunta: Você tem uma estimativa de quantas pessoas com deficiência existem em Feira de Santana?

Conforme G1 a organização mundial de saúde preconiza nos seus estudos que em torno de 12 a 13% da população sofre algum tipo de deficiência, desta forma, a cidade de Feira de Santana possui entorno de 80.000 pessoas com algum tipo de deficiência.

O entrevistado G3 não soube responder. Contudo, o entrevistado G2 afirma que Feira de Santana possui cerca de 186.000 pessoas com algum tipo de deficiência com base o censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que é realizado de 10 em 10 anos.

O G2 foi o único entrevistado que se aproximou do resultado do número de pessoas com deficiência em Feira de Santana, que segundo o censo demográfico do IBGE de 2017 é de aproximadamente 183.665⁴. Contudo, o Censo do IBGE de 2017 foi feito por amostragem, sendo assim não se sabe ao certo o número de pessoas com deficiência no município. É importante saber o número de pessoas com deficiência, pois os gestores públicos entrevistados trabalham e defendem os direitos das pessoas com deficiência, principalmente para os gestores públicos terem uma visão global das pessoas com deficiência, que inclusive são muitas em Feira de Santana entorno de 30,11% em relação a população total da cidade. Outro fato importante que se demonstra com a resposta dos entrevistados é que a “invisibilidade” das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida é influenciado pelas ações dos gestores e legisladores.

Um fato muito importante abordado pelo G1 é que em 30 anos o número de idosos em Feira de Santana irá ser superior ao número de crianças e adolescentes juntos, desta forma, irá aumentar consequentemente o número de cadeirantes idosos e de pessoas com mobilidade reduzida, esta situação demonstra que a cidade precisa se preparar para o futuro. Tal situação poderá se concretizar, segundo Ervatti, Borges e Jardim (2015) os idosos é o segmento populacional que mais cresce na população brasileira, podendo atingir a 41,5 milhões em 2030 e 73,5 milhões em 2060, sendo assim o envelhecimento populacional se deve em consequência da rápida e contínua diminuição da fecundidade no Brasil, além da influência queda da mortalidade em todas as faixas etárias.

Segunda Pergunta: Quais problemas concretos você detecta, na sua área de atuação, em relação às barreiras de acessibilidade para as pessoas com deficiência na cidade? Que canais você utiliza para detectar esses problemas?

Para G2 e G3 a forma de detectar os problemas relacionado as barreiras de acessibilidade se deve através da visita in loco. Este fato demonstra o distanciamento dos gestores municipais em relação à sociedade civil, pois os canais de denúncia ou de ouvidoria para a população são

⁴ Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/feira-de-santana/panorama>. Acesso em: 1 fev. 2019.

ineficientes, desta maneira, a população tem que recorrer a imprensa ou ao ministério público para que seus pedidos ou denúncias sejam atendidos.

Eles também concordam com outro fato, de que em Feira de Santana existem muitas calçadas diferentes em relação ao material utilizado e os desníveis de uma calçada para outra, além de que muitas destas calçadas possuem obstáculos. O entrevistado G3 acrescenta que na cidade muitas obras em relação ao calçamento são mal construídas, como as pistas táteis do Fórum Desembargador Filinto Bastos às quais, são direcionadas para a cesta de lixo e poste, inviabilizando a locomoção das pessoas com deficiência visual, além de que existem muitos buracos nas calçadas da cidade.

O G1 além de concordar com os outros entrevistados em relação às calçadas de Feira de Santana, ele acrescenta que a falta de padronização está relacionada com o constante acidentes nas ruas da cidade por pessoas idosas e com alguma dificuldade de locomoção. Além de afirmar que este problema não ocorre somente por causa dos comerciantes, mas também pelas sucatas de orelhão existentes no Município, em desconformidade com as normas e leis de acessibilidade, pois estes orelhões podem provocar a colisão de pessoas com deficiência visual.

Outro problema detectado pelo entrevistado G1 é que Feira de Santana por ser o maior entroncamento rodoviário do norte-nordeste do Brasil e a segunda maior cidade da Bahia à torna uma grande cidade, como consequência, a cidade tem muitos problemas devido à arrecadação. A arrecadação não é satisfatória, pois não consegue atender a todas as demandas emergenciais, educação, saúde, transporte, drenagem e pavimentação, desta forma, a área social é sacrificada, fica em último plano, ou seja, quando sobra dinheiro ou a população reclama é que o poder público vai no local e busca fazer algum remendo, é por isso que a cidade é extremamente carente em termos de acessibilidade e na garantia da condição de vida para as pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. Esta situação é confirmada por Rennó (1998), ele afirma que o contexto cultural é um elemento que faz parte do cálculo de custo/benefício do indivíduo. Desta forma, pode-se concluir que este cálculo não é feito somente pelo indivíduo, mas também pelos gestores.

Em relação aos comerciantes G1 diz que historicamente Feira de Santana é uma cidade com vocação para o comércio, desta forma, muitos comerciantes não satisfeitos em expor as suas mercadorias no interior de suas lojas, eles utilizam as calçadas para expor os seus produtos, além dos bares que ocupam as calçadas com mesas e cadeiras, somado essas situações com a inoperância do poder público, essas situações forçam o pedestre a andar pelas ruas, estando susceptíveis a serem atropeladas por bicicletas, motos, carros ou outro tipo de veículo.

Por fim, G1 relata que o ministério público da cidade de Feira de Santana que está em fase de mudança, como outros órgãos da administração, até pouco tempo atrás não tinha nenhuma acessibilidade física. Outro exemplo é a Prefeitura de Feira de Santana, na qual, o acesso para o pavimento superior só ocorre através de escadas. O Prédio da Câmara Municipal de Feira de Santana é um dos poucos prédios municipais que tem elevador, fruto de inúmeras cobranças dos vereadores. As leis existem, contudo não são cumpridas, principalmente pelos órgãos responsáveis pela fiscalização. Dessa forma, como as pessoas poderão fazer reclamação nos órgãos de fiscalização se eles não têm acessibilidade física?

Terceira Pergunta: Você conhece os principais dispositivos legais, nacionais e municipais, que garantem o direito à Acessibilidade de pessoas com deficiência nos prédios e espaços públicos de Feira de Santana?

Em relação aos dispositivos legais, G2 e G3 não conhecem todos. Apesar de G1 ser autor de muitas leis municipais, ele não se lembrou especificamente de nenhuma, contudo durante a entrevista quando se comentava sobre uma determinada lei municipal ele sabia responder e complementava com o conteúdo de outras leis municipais.

Quarta Pergunta: Quais as ações desenvolvidas pelo órgão em que você atua para resolver ou minimizar as questões que dizem respeito aos obstáculos da acessibilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida nos prédios e espaços públicos em Feira de Santana?

Em relação a atuação para minimizar as barreiras arquitetônicas somente o G1 desenvolveu ações concretas, como: na elaboração de leis municipais; fiscalizando, acompanhando e denunciando os direitos das pessoas com deficiência. Consta-se que essa imersão garante a troca de informações com instituições governamentais e não governamentais, é muito importante para enriquecer o conhecimento do gestor em questão da acessibilidade, por causa do conhecimento adquirido devido as perspectivas, denúncias e dificuldades sofridas no dia-a-dia dos variados grupos das pessoas com deficiência.

Em relação a cultura política, percebe-se que a sociedade civil é desorganizada e dispersa, exercendo pouca influência direta no estado (IANNI, 2002), principalmente em relação quanto as questões da acessibilidade física. Essa situação é comprovada pelos gestores entrevistados, pois as instituições que eles apoiam não têm poder de influenciar o estado, estas instituições preferem passar as queixas ou problemas para os gestores resolverem ou para outros órgãos.

O G2 não tem atuação em propostas ou medidas para minimizarem as barreiras arquitetônicas, esta situação demonstra que para defender os direitos das pessoas com

deficiência não precisa ser necessariamente uma pessoa com deficiência. Este fato foi curioso, pois durante a entrevista, estes dois gestores reclamaram da dificuldade de transitar na cidade e nos prédios públicos.

Quinta Pergunta: Como atua a Frente Parlamentar em defesa dos direitos das pessoas com deficiência em Feira de Santana?

O G3 não sabe o que é a frente parlamentar. O G2 disse que o poder legislativo apresentou na Câmara Municipal de Feira de Santana o projeto da Frente Parlamentar, que foi aprovado por unanimidade, contudo está parado, não teve até o momento presente nenhuma reunião. Complementa o G1 que este projeto de lei não se concretizou em razão dos trâmites burocráticos.

Sexta Pergunta: Como atua a Comissão Permanente de Acessibilidade - CPA em Feira de Santana, em relação a elaboração de normas e controles que garantam a acessibilidade no município?

O G3 não conhece. O G2 disse que a comissão permanente de acessibilidade de Feira de Santana não está funcionando. O G1 complementa que a falta desta comissão influencia em outras leis, pois não adianta existir leis para garantir determinada quantidade de ingressos para as pessoas com deficiência se muitos espaços não são adaptados para este público. Além de que esta comissão foi um projeto de 10 a 15 anos.

Em relação a Frente parlamentar e a Comissão Permanente de Acessibilidade o G3 disse que não às conhece, está situação demonstra a ineficiência e o descaso do estado perante as questões relacionadas à acessibilidade, este fato é confirmado pelo G1 que se refere a dificuldade da atuação da Frente Parlamentar por causa dos trâmites burocráticos.

Em relação a Comissão Permanente de Acessibilidade para G2 e G1 ela não existe. O G1 acrescenta que geralmente em Feira de Santana quando terminam as construções é que se começa a pensar nas pessoas com deficiência, acarretando em reformas ou remendos, para acabar com as reclamações. Em relação à cultura política Nunes (2003) considera esta situação como práticas clientelísticas cotidiana na vida dos brasileiros, conhecidas como “jeitinho” brasileiro, as práticas clientelistas privilegiam as redes de pessoas dos envolvidos, porém em Feira de Santana ela é utilizada para camuflar um problema pontual.

Sétima Pergunta: Quais sugestões concretas você daria para resolver os problemas de acessibilidade física nos prédios e espaços públicos no município de Feira de Santana?

No que se refere a sugestões concretas para resolver os problemas de acessibilidade física nos prédios e espaços públicos no município de Feira de Santana os três entrevistados tiveram linhas de pensamentos divergentes.

O G3 disse que para melhorar a cidade, era preciso que a cidade fosse totalmente redesenhada, pois onde ele mora e trabalha, quase todas as calçadas são desniveladas. Este gestor inclusive aceitaria de certo modo medidas radicais para melhorar à acessibilidade física na cidade. A resposta deste gestor pode ser comparada com os entrevistados da pesquisa feita por Moisés (2008), em que algumas pessoas aceitariam atitudes antidemocráticas para tratar alguns assuntos, inclusive os que se intitulavam como democratas, tal fato é explicado pelo autor devido à desconfiança de instituições e em relação aos valores políticos. Inclusive, o G3 depois da entrevista reclamou de alguns gestores públicos que em época de eleição tinham propostas para defenderem os direitos das pessoas com deficiência, porém quando chegaram no poder ficaram estagnados, inertes.

O G2 acrescenta em relação à resposta do G3 que é importante que o proprietário do terreno possa tornar as calçadas mais acessíveis. Esta resposta levanta uma questão muito importante, como demonstrado anteriormente nesta pesquisa, existem duas leis municipais sobre calçadas. Contudo Lei nº 3.245 de 2011, joga a responsabilidade das calçadas e passeios para os proprietários dos terrenos. Acarretando uma confusão entre o público e o privado que segundo Ianni (2002) esta confusão está relacionada ao desenvolvimento do curso percurso histórico do país como uma nação patriarcal. O G1 defende esta ideia do G2, apesar de não falar diretamente que a prefeitura não tem intenção de investir nas calçadas, por causa das verbas.

Para o G1 é necessário que a comissão permanente de acessibilidade seja atuante em todas as obras realizadas no município de Feira de Santana. Também seria importante criar uma secretaria municipal para acessibilidade ou para o cuidado ao idoso e pessoa com deficiência. Outro fato importante é que os órgãos competentes pela aplicação da execução e fiscalização da lei, cumpram o seu papel. Contudo, o G1 não comenta como os órgãos responsáveis pela execução e fiscalização da lei irão cumprir o seu papel.

Esta resposta do G1 e de todos os outros gestores durante as outras entrevistas demonstrou muita semelhança com a primeira ideia de Ianni (2002) sobre o pensamento social brasileiro, o estado constituiria a sociedade civil, pois a sociedade civil seria dispersa, desorganizada, de tal forma que o estado sofre pouca influência da sociedade civil, sendo que o estado realiza a sua direção e articulação, sendo responsável pela sua mudança e proteção.

5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia fundamental desta pesquisa é entender como atuam os gestores municipais referente as questões da acessibilidade física nos prédios e espaços públicos em Feira de

Santana. Com a intenção de tentar sistematizar os resultados, foram definidos e seguidos durante o texto dois objetivos fundamentais: (1) analisar a legislação municipal com relação à acessibilidade física nos espaços públicos de Feira de Santana; (2) conhecer as concepções dos gestores públicos em relação à acessibilidade física de Feira de Santana.

Em relação ao primeiro objetivo, de forma geral a pesquisa tem demonstrado a desatenção do poder Público em relação a pessoa com deficiência, principalmente se for considerado que a única lei municipal voltada que está diretamente relacionada com o tema foi instaurada em 1995. Além de que a última vez que poder Público investiu na acessibilidade física através da lei orçamentária foi em 1990.

Em relação ao segundo objetivo específico, os gestores têm plena consciência da inoperância e do descaso do município em relação à acessibilidade física na cidade e nas gestões que se sucedem, porém preferem investir em outras áreas. Esta é a situação central dos problemas relacionados à acessibilidade física, pois ela reflete nos órgãos fiscalizadores que se tornam ineficientes, no descaso dos restantes gestores municipais e nas legislações municipais que não são cumpridas, tanto que alguns gestores não têm conhecimento de algumas destas leis e atos normativos.

Deste modo, esta pesquisa demonstra a necessidade da sociedade civil de Feira de Santana se organizar, em especial a comunidade das pessoas com deficiência e seus familiares, através das organizações governamentais e não-governamentais aliadas com os gestores municipais que atuam na área de acessibilidade para fomentarem políticas públicas.

Algumas possibilidades que esta pesquisa abre para trabalhos futuros seriam: estudos sobre como está ocorrendo a administração dos recursos públicos aplicados nesta área; estudar cidades em que investiram na acessibilidade física e estudar as formas de captação de recursos públicos para investir em Feira de Santana; analisar a concepção das pessoas com deficiência em relação a acessibilidade em Feira de Santana e à gestão pública.

REFERÊNCIAS

ALMOND, Gabriel A.; VERBA, Sidney. **The civic culture**: political attitudes and democracy in five nations. Princeton: Princeton University Press, 1963.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

AUTH, Abel Eduardo. **Oferta de acessibilidade na prefeitura e câmara de vereadores do município de Santa Rosa/RS no ano de 2017**. 2018. Dissertação (Mestrado em

urbana do município de Feira de Santana e Revoga a Lei Complementar nº 46, de 19 de agosto de 2010, que dispõe sobre o sistema viário das áreas de expansão urbana da cidade de Feira de Santana. Feira de Santana: Câmara Municipal, [2016]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/lei-complementar/2014/9/86/lei-complementar-n-86-2014-altera-modifica-amplia-e-da-nova-redacao-a-lei-n-1615-92-que-institui-a-lei-do-ordenamento-do-uso-e-da-ocupacao-do-solo-na-area-urbana-do-municipio-de-feira-de-santana-e-revoga-a-lei-complementar-n-46-de-19-de-agosto-de-2010-que-dispoe-sobre-o-sistema-viario-das-areas-de-expansao-urbana-da-cidade-de-feira-de-santana?q=86>. Acesso em: 3 mar. 2019.

_____. **Lei nº 1.328, de 19 de dezembro de 1990.** Institui o Plano Plurianual do Município de Feira de Santana para o Triênio Orçamentário de 1991/1993. Feira de Santana: Câmara Municipal, [2013]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/lei-ordinaria/1990/133/1328/lei-ordinaria-n-1328-1990-institui-o-plano-plurianual-do-municipio%E2%80%A6>. Acesso em: 5 fev. 2019.

_____. **Lei n. 1.748, de 1994.** Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal da Pessoa Deficiente e do Fundo Municipal a ele vinculado, e dá outras providências. Feira de Santana: Câmara Municipal, [2013]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/lei-ordinaria/1994/175/1748/lei-ordinaria-n-1748-1994-dispoe-sobre-a-criacao-do-conselho-municipal-da-pessoa-deficiente-e-do-fundo-municipal-a-ele-vinculado-e-da-outras-providencias?q=1748>. Acesso em: 6 fev. 2019.

_____. **Lei n. 1.842, de 1995.** Assegura Direitos às pessoas deficientes, e dá outras providências. Feira de Santana: Câmara Municipal, [2015]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/lei-ordinaria/1995/185/1842/lei-ordinaria-n-1842-1995-assegura-direitos-as-pessoas-deficientes-e-da-outras-providencias?q=1842>. Acesso em: 5 fev. 2019

_____. **Lei n. 2.693, de 2006.** Institui a Comissão Permanente - CPA, e dá outras providências. Feira de Santana: Câmara Municipal, [2013]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/lei-ordinaria/2006/270/2693/lei-ordinaria-n-2693-2006-institui-a-comissao-permanente-cpa-e-da-outras-providencias?q=2693>. Acesso em: 05 fev. 2019.

_____. **Lei n. 2.800, de 2007.** Institui o Estatuto do Pedestre e dá outras Providências. Feira de Santana: Câmara Municipal, [2013]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/lei-ordinaria/2007/280/2800/lei-ordinaria-n-2800-2007-institui-o-estatuto-do-pedestre-e-da-ou%E2%80%A6>. Acesso em: 05 fev. 2019.

_____. **Lei n. 3.227, de 1 de julho de 2011.** Dispõe sobre as Diretrizes e Orientações para a Elaboração da Lei Orçamentária para o Exercício de 2012 e dá outras Providências. Feira de Santana: Câmara Municipal, [2013]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/lei-ordinaria/2011/323/3227/lei-ordinaria-n-3227-2011-dispoe-sobre-as-diretrizes-e-orientac%E2%80%A6>. Acesso em: 05 fev. 2019.

_____. **Lei n. 3.245, de 2011.** Dispõe sobre a construção e conservação de muros, passeios e limpeza de terrenos na zona urbana do município de Feira de Santana, e dá outras providências. Feira de Santana: Câmara Municipal, [2013]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/lei-ordinaria/2011/325/3245/lei->

ordinaria-n-3245-2011-dispoe-sobre-a-construcao-e-conservacao-de-muros-passeios-e-limpeza-de-terrenos-na-zona-urbana-do-municipio-de-feira-de-santana-e-da-outras-providencias?q=3245. Acesso em: 05 fev. 2019.

_____. **Lei n. 3.473, de 2014.** Dispõe sobre nova redação para o código de obras e edificações do município de Feira de Santana, Revogando Integralmente a Lei nº 632/1969, e dá outras providências. Feira de Santana: Câmara Municipal, [2018]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/lei-ordinaria/2014/348/3473/lei-ordinaria-n-3473-2014-dispoe-sobre-nova-redacao-para-o-c%E2%80%A6>. Acesso em: 05 fev. 2019.

_____. **Lei Promulgada n. 166, de 2005.** Modifica Dispositivo da Lei nº 1842 de maio de 1996, e dá outras Providências. Feira de Santana: Câmara Municipal, [2013]. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/lei-promulgada/2005/17/166/lei-promulgada-n-166-2005-modifica-dispositivo-da-lei-n-1842-d%E2%80%A6>. Acesso em: 05 fev. 2019.

_____. Mesa Diretiva da Câmara Municipal de Feira de Santana. **Resolução n. 474, de 2011.** Dispõe sobre a criação, no âmbito da câmara municipal de Feira de Santana da Frente Parlamentar em defesa da assistência social, e dá outras providências. Feira de Santana: Câmara Municipal, 2013. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/resolucao/2011/48/474/resolucao-n-474-2011-dispoe-sobre-a-criacao-no-ambito-da-camara-municipal-de-feira-de-santana-da-frente-parlamentar-em-defesa-da-assistencia-social-e-da-outras-providencias?q=474>. Acesso em: 05 fev. 2019.

_____. Mesa Diretiva da Câmara Municipal de Feira de Santana. **Resolução n. 515, de 2018.** Cria a Frente Parlamentar em defesa dos direitos de pessoas com deficiência, e dá outras providências. Feira de Santana: Câmara Municipal, 2018. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/ba/f/feira-de-santana/resolucao/2018/52/515/resolucao-n-515-2018-cria-a-frente-parlamentar-em-defesa-dos-direit%E2%80%A6>. Acesso em: 05 fev. 2019.

_____. **Projeto de Lei Complementar n. 003, de 2018.** Projeto de Lei Municipal do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Territorial de Feira de Santana. Feira de Santana: Câmara Municipal, [2018]. Disponível em: <http://feiradesantana.ba.leg.br/wp-content/uploads/2018/08/Plco20180003-PDDU.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2019.

GOMES, Luciene. **Acessibilidade em edifícios públicos de cultura em uma cidade de médio porte do Estado de São Paulo.** 2014. Dissertação (Mestrado em Terapia Ocupacional) - Programa de Pós-Graduação em Terapia Ocupacional, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014.

GOULART, Barbara. O conceito de cultura política nas ciências sociais e as especificidades brasileiras. **Ciências Sociais**, v. 5, n. 1, p. 111-133, jan./jun. 2015. ISSN 2236-6725.

IANNI, Octávio. Tipos e mitos do pensamento brasileiro. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 4, n. 7, p. 176-187, jan./jun. 2002.

LANDIM, Camila Bandeira Pinheiro. **Avaliação da acessibilidade em edifícios públicos em fortaleza.** 2011. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2011.

LANE, Ruth. Political Culture: Residual Category or General Theory? **Comparative Political Studies**, v. 25, n. 3, p. 362-387, 1992.

MENDES, Andrezza Barbosa. **Avaliação das condições de acessibilidade para pessoas com deficiência visual em edificações em Brasília – Estudo de Casos**. 2009. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pesquisa e Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 31 ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

MOISÉS, J. A. Cultura política, instituições e democracia: lições da experiência brasileira. **Brasileira de Ciências Sociais**, v. 23, n.66, p. 11-44, fev. 2008.

MORAES, Alexandre de. **Direito constitucional**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Educação**: v. 22, n. 37, p. 7-32. Porto Alegre. 1999.

NUNES, Edson. **A gramática política no Brasil: clientelismo e insulamento burocrático**. 3. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Inclusão: acessibilidade no laser, trabalho e educação. **Nacional de Reabilitação (Reação)**, São Paul, Ano XII, p. 10-16, mar./abr. 2009.

SOMERS, Margaret R. What's political or culture about political culture and the public sphere? Toward an historical sociology of concept formation. **Sociological Theory**, v. 13, n. 2, p. 113-144, jul. 1995.

SOUZA, K. C. R. A. et al. Tecnologia assistiva: mapeando contextos de interação. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, 7.; ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO ESPECIAL, 10., 2016, São Carlos. **Anais eletrônicos** [...]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2018. Disponível em: <https://proceedings.science/cbee7/papers/tecnologia-assistiva%3A-mapeando-contextos-de-interacao#>. Acesso em: 28 fev. 2019.

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TÍTULO DO ARTIGO	ACESSIBILIDADE FÍSICA EM PRÉDIOS E ESPAÇOS PÚBLICOS DA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA: UMA ANÁLISE DA CONCEPÇÃO DE GESTORES PÚBLICOS
RECEBIDO	10/03/2019
AVALIADO	25/03/2019
ACEITO	02/04/2019

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Antônio Sérgio dos Santos Kohler
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB – Estudante do Curso de Especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 99136-2537
RESUMO DA BIOGRAFIA	Graduando em Engenharia Civil pela Universidade Católica do Salvador
AUTOR 2	
PRONOME DE TRATAMENTO	Prof. Dr.
NOME COMPLETO	Teófilo Alves Galvão Filho
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB – Professor Compõe o corpo docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social (Mestrado Profissional), da UFRB. Também compõe o corpo docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade (Mestrado Profissional) da UFRB.
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 99110-2121
RESUMO DA BIOGRAFIA	Doutor e Mestre em Educação pela Universidade Federal da Bahia - UFBA, Especialista em Informática na Educação pela Universidade Federal de Alagoas - UFAL e graduado em Engenharia Civil pela Universidade Católica de Pelotas - UCPel. Realizou o Pós-Doutorado na Universidade Federal da Bahia com o apoio da CAPES/MEC. É professor da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, atuando no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade - CETENS/UFRB, Campus de Feira de Santana. Compõe o corpo docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Gestão de Políticas Públicas e Segurança Social (Mestrado Profissional) e também do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade (Mestrado Profissional), ambos da UFRB. Atualmente é coordenador do Curso de Engenharia de Tecnologia Assistiva e Acessibilidade e também coordena o Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade - NETAA, do CETENS/UFRB. É líder do "Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Tecnologia Assistiva e Acessibilidade" da UFRB e pesquisador do grupo de pesquisa "Educação Inclusiva e Necessidades Educacionais Especiais" da UFBA. Atuou como consultor nas áreas de Tecnologia Assistiva, Educação Inclusiva e Políticas de Inclusão Social. É membro do Comitê de Ajudas Técnicas - CAT da Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES NO ARTIGO	Todos os autores contribuíram na mesma proporção.
------------------------------------	---

Endereço de Correspondência dos autores	Autor 1: kohlersergio@hotmail.com Autor 2: teofilo@galvaofilho.net
---	--

6 POTENCIAL DOS NANOCRISTAIS/NANOWHISKERS DE CELULOSE: REVISÃO E MAPEAMENTO TECNOLÓGICO

Cleidiene Souza de Miranda Fiuza

Graduada Bacharel em Química pela Universidade Federal da Bahia, com mestrado e doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia.

E-mail: cleidienesm@gmail.com

Hilda Costa dos Santos Talma

Bacharelado em Química pela Universidade Federal da Bahia, mestrado em Química pela Universidade Federal da Bahia e doutorado em Química pela Universidade Federal da Bahia.
Professor adjunto da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

E-mail: hildatalma@gmail.com

Sérgio Anunciação

Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, graduado em Química Industrial pela Universidade Federal da Bahia, com mestrado e doutorado em Química Analítica pela Universidade Federal da Bahia.

E-mail: srocha.madre@gmail.com

RESUMO

Atualmente, investimentos em pesquisas de novas tecnologias sustentáveis que possibilitem a transformação da biomassa em materiais biodegradáveis de alto desempenho tem sido o foco de várias instituições de pesquisas e indústrias. Devido a grande disponibilidade, diversidade de biomassas lignocelulósicas com diferentes propriedades químicas, físicas e mecânicas estão sendo muito utilizadas para a obtenção de nanocristais de celulose. Um nanomaterial de origem renovável, leve e biodegradável com potencial de aplicação em diversas áreas, principalmente no setor de desenvolvimento de embalagens sustentáveis como um excelente material de reforço. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo executar um levantamento bibliográfico e um mapeamento tecnológico a partir de patentes para gerar informações sobre a evolução da tecnologia, as suas tendências de mercado, necessidades emergentes e percepções futuras dos nanocristais de celulose. Utilizou-se o banco de dados PATENTSCOPE gerando 146 documentos que serviram de base para o estudo. Os resultados indicam que o material em estudo se encontra no auge do desenvolvimento, principalmente para a produção de embalagens sustentáveis e a China se destaca como maior detentora das tecnologias de produção dos nanocristais de celulose.

Palavras-chave: Nanocristais de celulose. Sustentabilidade. Embalagem. Prospecção.

ABSTRACT

Currently, investments in research on new sustainable technologies that enable the transformation of biomass into high performance biodegradable materials have been the focus of several research institutions and industries. Due to the high availability, the diversity of lignocellulosic biomasses with different chemical, physical and mechanical properties are being used to obtain cellulose nanocrystals. A renewable, lightweight and biodegradable nanomaterial with application potential in several areas, mainly in the sustainable packaging development sector as an excellent reinforcement material. In this context, the objective of this work was to carry out a bibliographical survey and a technological mapping from patents to generate information on the evolution of technology, its market trends, emerging needs and future perceptions of cellulose nanocrystals. The PATENTSCOPE database was used to generate 146 documents that served as the basis for the study. The results indicate that the material under study is at the peak of development, mainly for the production of sustainable packaging and China stands out as the largest owner of the technologies of production of the cellulose nanocrystals.

Keywords: Cellulose nanocrystals. Sustainability. Packing. Prospection.

6.1 INTRODUÇÃO

Atualmente, investimentos em pesquisas de novas tecnologias sustentáveis que possibilitem no desenvolvimento de polímeros biodegradáveis a partir de materiais lignocelulósicos, é de grande interesse mundialmente. O desenvolvimento destes materiais tem sido estudado com afinco, pois são considerados substituídores dos polímeros comerciais não biodegradáveis produzidos a partir de fontes não renovável, causadores de grandes problemas ambientais, econômicos e sociais (MIRANDA, 2015).

Dentre as pesquisas voltadas para novos usos de materiais lignocelulósicos, destaca-se o aproveitamento de resíduos de biomassas para a obtenção de nanocristais de celulose. Com potenciais de aplicações: no reforço de materiais poliméricos e de cimento, lubrificantes nas indústrias de petróleo e gás, curativos especiais e próteses, tintas, revestimentos, cosméticos e, com acréscimo de outras substâncias, na indústria eletroeletrônica (SILVA, 2013; MIRANDA, 2015; OLIVEIRA, 2015; FAPESB, 2017). Os mesmos apresentam características excelentes como alta razão de aspecto [razão entre comprimento (L) e diâmetro (D)], que os tornam nanomateriais de reforços promissores principalmente para o desenvolvimento de bionanocompósitos poliméricos, com potencial de aplicação interessante na confecção de embalagens sustentáveis ativas e inteligentes para o setor de alimentos, por atender às exigências dos consumidores, fornecendo embalagens modernas, práticas, que preservam a qualidade e a segurança dos alimentos e ambientalmente corretas (MACHADO et al., 2012; SILVA et al., 2012; MIRANDA, 2015).

Os compósitos poliméricos são materiais heterogêneos multifásicos, formados por, pelo menos, uma fase contínua e uma descontínua. A fase contínua é um polímero responsável pela transferência de esforços e denominada matriz polimérica. A fase descontínua ou dispersa é chamada de carga ou reforço (DE PAOLI, 2009). Bionanocompósitos poliméricos são compósitos com matrizes poliméricas biodegradáveis em que a fase dispersa é constituída por nanomaterial que têm pelo menos uma de suas dimensões da ordem nanométrica (ANADÃO, 2012).

Os bionanocompósitos poliméricos representam uma classe de materiais que tem atraído grande atenção, principalmente devido à necessidade de desenvolvimento de materiais ecologicamente corretos a partir de tecnologias sustentáveis. Eles são desenvolvidos a partir da incorporação de nanoreforço, exemplo os nanocristais de celulose, em uma matriz polimérica biodegradável. Nanocristais de celulose são cristais de alta pureza extraídos da celulose presente em diversas biomassas sob condições controladas. Sua estrutura altamente ordenada e

sua dimensão pode conferir não somente alta resistência, mas também mudanças significativas em algumas propriedades importantes nos materiais em escala macroscópica, tais como elétrica, óptica, magnética, ferromagnética, dielétrica, de condutividade, de barreira e biodegradabilidade (SAMIR et al., 2005; HABIBI et al., 2010; SILVA, 2013; PEREIRA et al., 2014).

Um dos desafios para o desenvolvimento destes bionanocompósitos poliméricos é a dispersão dos nanocristais de celulose nas matrizes poliméricas. Conforme a literatura, os nanocristais em solução aquosa apresentam-se mais dispersos, quando secos em estufa ou liofilizados se aglomeram e perdem algumas propriedades significativas (RAMANEN et al., 2012; VORONOVA et al., 2012; PEREIRA et al., 2014). O uso do amido como matriz polimérica para a incorporação de nanocristais de celulose (NCC) como reforço, tem sido o foco de estudo de várias instituições acadêmicas e indústrias, devido a compatibilidade entre amido/NCC resultando em nanomateriais promissores para o desenvolvimento de embalagens biodegradáveis para substituição parcial de materiais plásticos não biodegradáveis derivados de fonte fóssil (MACHADO et al., 2012; SILVA et al., 2012).

Num cenário de constantes transformações econômicas, sociais, ambientais e de rápida evolução do conhecimento, os estudos prospectivos da tecnologia, por meio da gestão de informação de patente, é uma ferramenta atraente por possibilitar o estado-da-arte de determinada área de conhecimento, com o objetivo de gerar informações sobre a evolução da tecnologia, as suas tendências de mercado, necessidades emergentes e percepções futuras (TEIXEIRA, 2013). Nesse contexto, este trabalho propõe um levantamento bibliográfico e um estudo prospectivo para demonstrar o estudo recente dos nanocristais de celulose como material promissor com potencial de aplicação em diversas áreas, principalmente no setor de embalagens sustentáveis.

6.1.1 Nanotecnologia

Um novo paradigma de materiais em escala nanométrica vem revolucionando a ciência e tecnologia, devido as suas propriedades intrínsecas que podem apresentar novos comportamentos e propriedades diferentes daquelas que geralmente apresentam em escala macroscópica. Ao ramo da ciência que estuda esses novos materiais e comportamentos foi atribuído o nome de nanociência ou nanotecnologia (NELSON et al., 2006).

O termo “*nano*” originou-se do grego “*vávoç*”, que significa “*anão*” e corresponde a um bilionésimo do metro (1×10^{-9} m). Esse termo vem sendo empregado nos últimos anos como

prefixo de materiais manipulados em escala nanométrica sendo chamados de “*nanomateriais*”. Portanto, os nanomateriais podem ser definidos como materiais que possuem ao menos uma das suas dimensões na escala nanométrica. A nanotecnologia é uma área de pesquisa interdisciplinar devido ao uso do conhecimento de diversas áreas possibilitando a diversificação do potencial de aplicação dos nanomateriais para vários setores, como agricultura, medicina, eletrônica, robótica, civil, entre outros. O grande interesse por esses tipos de nanomateriais reside no fato de que se pode modificar as propriedades óticas, elétricas, mecânicas, magnéticas e químicas de materiais com dimensões macrométricas, simplesmente através da manipulação e controle do tamanho e da forma das partículas (NELSON et al., 2006; GRAEF, 2012).

Mundialmente, muitos nanomateriais estão em desenvolvimento e diversos deles sendo comercializados no mercado. Sabe-se que a maior parte destes investimentos nessa área vem de países desenvolvidos e em desenvolvimento. O Brasil tem realizado bons investimentos na área de nanotecnologia, mas ainda é incipiente e espera-se nos próximos anos muitas inovações no mercado nacional (GRAEF, 2012). Dentre as novas tecnologias, uma área que tem despertado a comunidade científica principalmente a brasileira é o desenvolvimento de nanocristais de celulose. Um material diferenciado que pode ser obtido a partir de diferentes fontes celulósica, em destaque as fibras lignocelulósica.

6.1.2 Nanocristais de celulose

A celulose em escala nanométrica pode ser encontrada como nanofibrilas ou nanocristais. As nanofibrilas têm a forma de espaguete e são facilmente entrelaçáveis, destinadas, preferencialmente, como material de reforço. Os nanocristais de celulose, que medem de 2 a 20 nm de largura e de 100 a 500 nm de comprimento, têm a aparência de bastões e são considerados materiais excelentes por modificar as propriedades óticas, elétricas, mecânicas, magnéticas, de barreira, térmicas e químicas de materiais com dimensões macrométricas. Esses nanocristais de celulose promissores são caracterizados por uma estrutura altamente cristalina em escala nanométrica, possíveis de ser extraído de qualquer fonte celulósica, principalmente das fibras vegetais (SILVA, 2013; MIRANDA, 2015; FAPESB, 2017, PHANTHONG et al., 2018).

As fibras vegetais são denominadas como compósitos de fibrilas de celulose mantidas coesas por uma matriz constituída de lignina e hemicelulose. As propriedades químicas, físicas e mecânicas destas fibras são dependentes das propriedades intrínsecas da celulose presente (SILVA et al., 2009). Para a extração dos nanocristais de celulose a partir das fibras vegetais é

necessário um pré-tratamento para a remoção das impurezas e da matriz cimentante constituída por lignina e hemicelulose para possibilitar uma maior exposição das fibrilas de celulose. Esta exposição permite uma maior eficiência na obtenção de nanosegmentos altamente cristalinos de celulose (SILVA, 2013; MIRANDA, 2015; OLIVEIRA, 2015).

Diversos tratamentos químicos e bioquímicos de larga escala têm sido desenvolvidos e aprimorados para o isolamento dos constituintes presentes na fibra vegetal. O tratamento químico para a obtenção da polpa celulósica ocorre em duas etapas, a primeira etapa inicial é denominada de deslignificação ou polpação, e a segunda etapa é denominada de branqueamento (MOREIRA, 2010).

O processo de deslignificação mais utilizado é o processo químico Kraft, que consiste no aquecimento da fibra vegetal triturada em uma solução alcalina, geralmente solução de hidróxido de sódio. Este processo possibilita a remoção parcial da lignina e hemicelulose presente na matriz lignocelulósica. Em geral, as polpas de celulose resultantes da polpação apresentam coloração escura, sendo necessária a utilização de processos de branqueamento para atingir maiores níveis de pureza, sem que haja perda significativa das propriedades física, química e mecânica da polpa de celulose (SILVA et al., 2009).

Os processos tradicionais de branqueamento de polpas celulósicas envolvem a utilização de substâncias químicas à base de cloro. Esses processos apresentam o grande inconveniente da formação de compostos organoclorados de toxidez elevada. Devido os impactos ambientais causados por estes tipos de substâncias químicas, legislações ambientais sugerem produção de polpas branqueadas sem compostos à base de cloro, utilizando fortes agentes oxidantes como: peróxido de hidrogênio (BRASILEIRO et al., 2001).

Segundo Oliveira (2015), objetivando verificar a importância real de cada etapa do pré-tratamento das fibras vegetais, o mesmo propôs a produção de nanocristais de celulose a partir de diferentes etapas de tratamento da fibra de licuri, além de verificar a influência da incorporação dessas em uma matriz termoplástica de amido com glicerol. Os compósitos apresentaram propriedades mecânicas e de barreira satisfatórias e foi concluído que o tratamento mais severo da fibra não implicava em melhorias dessas propriedades, sugerindo que tratamentos menos intensos podem ser aplicados, o que proporciona menor impacto ambiental e maior eficiência energética, ou seja, a utilização da fibra *in natura* para produção de nanocristais de celulose para aplicação como reforço na matriz de amido é de grande relevância (OLIVEIRA, 2015).

Os principais processos de isolamento dos nanocristais a partir da polpa celulósica são enzimáticos ou químicos (com emprego de ácidos fortes) com agitação mecânica (HABIBI et

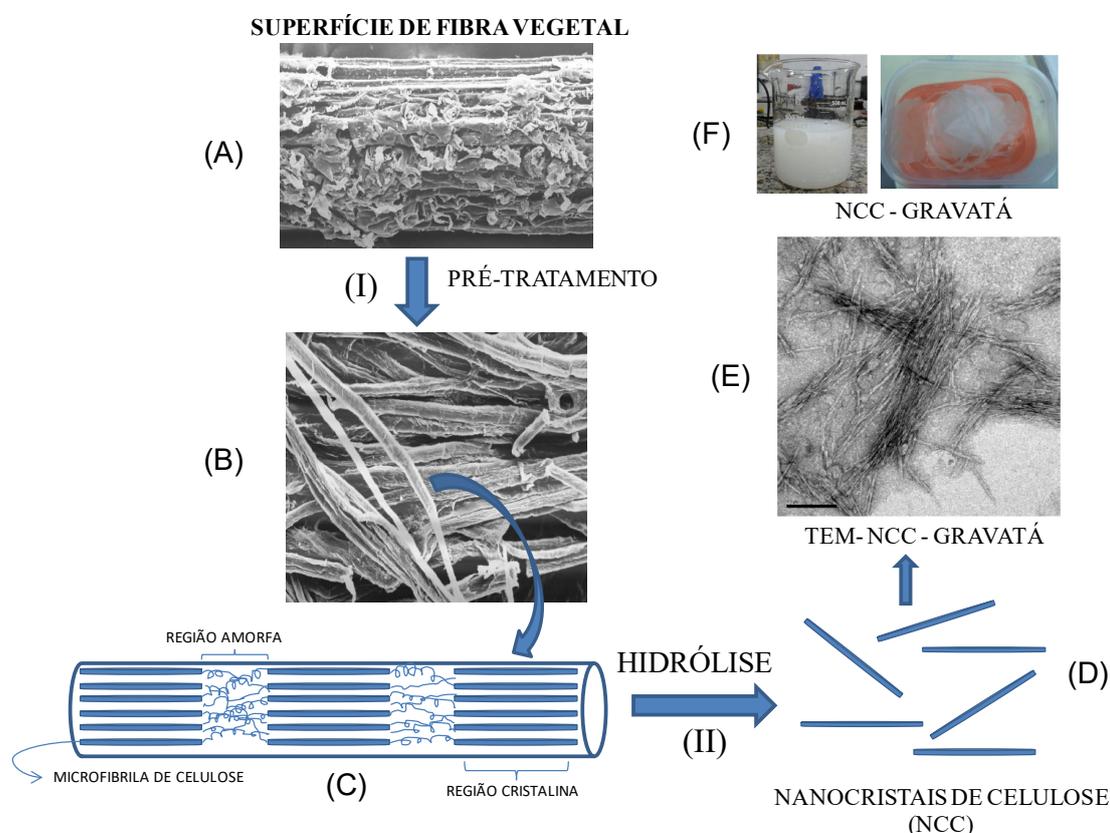
al., 2010; PEREIRA et al., 2014). Estes processos são necessários devido à celulose ser um polímero semicristalino, apresentando na sua estrutura regiões amorfas constituídas por hemicelulose. Portanto, os métodos de extração têm como objetivo a remoção destas regiões amorfas para a formação de nanocristais de celulose de alta pureza (SILVA; D'ALMEIDA, 2009).

A hidrólise ácida tem sido um dos métodos mais utilizados para obtenção de nanocristais de celulose. Sob condições controladas (concentração e o tipo de ácido, tempo, temperatura, relação ácido/matéria prima e agitação) a hidrólise consiste na destruição das regiões amorfas (as hemiceluloses) ao redor e entre as microfibrilas de celulose, resultando na formação de nanosegmentos cristalinos que apresentam geralmente um formato de bastão, ou agulhas, representados na Figura 1 e são denominados como *nanowhiskers*, *whiskers* ou nanocristais de celulose (SILVA et al., 2009; SILVA; D'ALMEIDA, 2009; HABIBI et al., 2010; PEREIRA et al., 2014).

Os ácidos clorídricos e sulfúricos são os mais utilizados nestes processos de isolamento. Estudos indicam que o uso de ácido clorídrico no processo de extração de nanocristais, produz-se um material com limitada dispersão em solução aquosa. Por outro lado, quando é utilizado ácido sulfúrico ocorre, além da hidrólise, a reação direta entre o ácido e os grupos hidroxilas, formando grupos negativamente carregados, diminuindo a estabilidade térmica dos nanomateriais (ROMAN; WINTER, 2004; SAMIR et al., 2005; HABIBI et al., 2010; SILVA, 2013; PEREIRA et al., 2014, MIRANDA et al., 2015).

O esquema ilustrado na Figura 1 demonstra as etapas do processo de extração de nanocristais de celulose extraído a partir de uma fibra vegetal, conforme detalhado: (A) Micrografia Eletrônica de Varredura da superfície típica de fibras vegetais; (I) Processo de pré-tratamento realizado na fibra vegetal para remoção das impurezas e da parte cimentada constituída por lignina e hemicelulose; (B) Micrografia Eletrônica de Varredura da superfície da polpa celulósica mostrando as fibrilas de celulose mais expostas devido à remoção parcial de lignina e hemicelulose; (C) Ilustração esquemática das regiões amorfas e cristalinas presentes nas fibrilas de celulose; (II) Processo de hidrólise na polpa celulósica que consiste na remoção das regiões amorfas presentes na celulose para obtenção dos nanocristais de celulose; (D) Ilustração do formato dos nanocristais de celulose; (E) Micrografia Eletrônica de Transmissão dos nanocristais de celulose; (F) Ilustração de nanocristais extraídos da fibra de gravatá em solução aquosa e seca.

Figura 1 - Esquema do processo de extração dos nanocristais de celulose a partir de uma fibra vegetal



Fonte: Elaboração própria, 2019.

A hidrólise ácida para produção de nanocristais de celulose utiliza produtos químicos e processos mecânicos, ambos energeticamente caros, corrosivos e que geram resíduos químicos nocivos ao meio ambiente. A utilização do método enzimático (utilizando a celulase) para a produção de nanocristais de celulose é um método alternativo, menos dispendioso, sem a necessidade de produtos químicos, requerendo menos energia para o desfibramento mecânico e aquecimento. As enzimas catalases são biomoléculas estereoespecíficas, ou seja, degradam seletivamente as regiões amorfas presentes nas microfibrilas de celulose, preservando as regiões cristalinas, produzindo nanomateriais com propriedades promissoras principalmente para aplicação como reforço em matrizes poliméricas (LIMA et al., 2015). Mas, uma das limitações do uso de enzimas é a sua estreita faixa de atuação nas condições de pH e temperatura, fora da faixa a mesma sofre o processo de desnaturação que consiste na perda da sua conformação nativa responsável pelas suas propriedades biológicas, físicas e químicas (NELSON; COX, 2014).

Estudos recentes estão propondo o uso de líquidos iônicos, sais orgânicos, na extração dos nanocristais de celulose. São materiais promissores para a substituição de substâncias

tóxicas e corrosivas, por se tratar de materiais menos agressivos ao meio ambiente. Os líquidos iônicos apresentam um cátion orgânico e ânions inorgânicos e substituintes alquila como cadeias laterais. As propriedades intrínsecas dos líquidos iônicos, e a possibilidade de ajustar as suas propriedades pela escolha de cátion, ânion e substituintes, tornam-os solventes versáteis para aplicação em diversos processos (MAN et al., 2011; ALVAREZ et al., 2013; MAO J. et al., 2013; GONÇALVES et al., 2018)

A capacidade do líquido iônico hidrolisar a biomassa sem pré-tratamento está sendo amplamente estudada devido o seu potencial eficiente na remoção da matriz cimentante fazendo com que a celulose fique mais exposta para produção de nanocristais de celulose. No entanto, o rendimento da extração e as propriedades dos nanomateriais ainda não são satisfatórios, requerendo maiores incentivos na pesquisa para otimização do processo (GONÇALVES et al., 2018).

6.1.3 Matérias-primas utilizadas para extração de nanocristais de celulose

Nanocristais de celulose estão sendo isolados a partir de diferentes fontes celulósicas, tal como os tunicados (SYTURCOVA et al., 2005; SAMIR et al., 2005; HABIBI et al., 2010), celulose microcristalina (SANCHEZ-GARCIA; LAGARON, 2010; HABIBI et al., 2010), fibra de sisal (RODRIGUEZ et al., 2006; MORAN et al., 2008; SIQUEIRA et al., 2010; TEODORO et al., 2011), cânhamo (KARGARZADEH et al., 2012), algodão (MARTINS et al., 2011; FAN e LI, 2012), sabugo de milho (SILVÉRIO et al., 2012), bambo (CHANG et al., 2012), banana (CHERIAN et al., 2008; TIBOLLA et al., 2014; PELISSARI et al., 2014), casca de arroz (ROSA et al., 2012; JOHAR et al., 2012), madeira de eucalipto (SILVA et al., 2012; TONOLI et al., 2012), rami (LU et al., 2006), casca da soja (FLAUZINO NETO et al., 2013), fibra de curauá (CÔRREA et al., 2010; TAIPINA et al., 2012), casca de coco (FAHMA et al., 2011; ROSA et al., 2010), casca da ervilha (CHEN et al., 2009), bagasso da cana-de-açúcar (BHATTACHARYA et al., 2008; PASQUINI et al., 2010; TEIXEIRA et al., 2011), fibra de licuri (OLIVEIRA, 2015), papel reciclado (DANIAL et al., 2015), resíduo da fibra piaçava (SILVA, 2013), juta (KASYAPI et al., 2013), mesocarpo de dendê (HAAFIZ et al., 2013; HAAFIZ et al., 2014), fibra de gravatá (MIRANDA, 2015), casca de maracujá (SÁ et al., 2015) entre outras etc. Em geral, as propriedades dos nanocristais de celulose nas aplicações como agente de reforço, tais como morfologia, dimensões e cristalinidade são altamente dependentes do método de extração, condições de preparação e propriedades intrínsecas da biomassa precursora. Conforme a literatura, concentrações mais baixas de ácido e tempos mais longos

são mais propícios para produção de nanomateriais com propriedades satisfatórias (MIRANDA, 2015). Um dos desafios desta área é o aperfeiçoamento do rendimento da produção destes nanocristais de celulose com alta razão de aspecto e sua dispersão em matrizes poliméricas para aplicação como reforço polimérico a partir de processos ambientalmente corretos.

No Brasil, vários grupos de pesquisas, em institutos e universidades, estudam tanto a extração, purificação e a funcionalização dos nanocristais de celulose como as aplicações desse material principalmente como material de reforço polimérico (TANG et al., 2017; BATTIROLA et al., 2018). No banco de dados de tese e dissertação da CAPES foram encontrados mais de 100 trabalhos utilizando os descritores “nanocristais de celulose” ou “nanowhiskers of cellulose”, sendo o mais antigo no ano de 2010, este resultado demonstra o estudo recente e a tendência do uso destes nanomateriais principalmente aplicado como reforço em matrizes poliméricas para o desenvolvimento de embalagens biodegradáveis contendo diferentes funcionalidades e tornando-as mais leves e sustentáveis.

6.1.4 A sustentabilidade no desenvolvimento de embalagens biodegradáveis

A agressão ao meio ambiente causada pelos resíduos plásticos originados nos processos, serviços e produtos utilizados na vida moderna tem-se tornado uma preocupação crescente em todos os setores, pois permanecem por muito tempo no ambiente, por apresentar uma lenta taxa de degradação, causando não só uma crise ambiental, como também um problema econômico e social (ROSA; PANTANO, 2003; MIRANDA, 2012; MIRANDA, 2015).

Para contribuir positivamente com a sustentabilidade, as embalagens devem ser fabricadas a partir de substâncias oriundas de fontes renováveis, com tecnologias de produção que gerem o mínimo de resíduos possíveis e serem descartadas de maneira adequada, de acordo com sua destinação final (LANDIM et al., 2016). Neste cenário, o desenvolvimento de embalagens biodegradáveis surge como alternativa viável para a contribuição no desenvolvimento sustentável pelo fato de poderem ser compostadas e biodegradadas após o seu descarte (ROSA; PANTANO, 2003). A biodegradação, no entanto, só ocorre em polímeros que possuem estrutura química acessível ao ataque de microorganismos, que por hidrólise enzimática rompem as ligações químicas consumindo o polímero como fonte de alimento (ROSA; PANTANO, 2003).

Dentre os polímeros biodegradáveis de fontes renováveis disponíveis, o amido tem recebido uma atenção especial no setor de embalagens, pois além de ser biodegradável,

apresenta alta disponibilidade e baixo custo (MIRANDA, 2015). O amido é um polissacarídeo constituído por amilose e amilopectina, que atua como fonte de reserva energética nos vegetais (OLIVEIRA, 2015). Pela Legislação Brasileira, dentre os polissacarídeos de reserva dos vegetais podem ser encontrados os amidos ou féculas. Amido refere-se à substância extraída dos grãos de cereais, e fécula refere-se à substância amilácea extraída das raízes e tubérculos. Em relação às propriedades gerais, denomina-se simplesmente amido (CEREDA, 2001).

Como os filmes confeccionados exclusivamente por amido são pouco flexíveis e quebradiços e apresentam baixa processabilidade, ou seja, se adequam com dificuldade aos processamentos convencionais para a produção de embalagens, a introdução de aditivos às matrizes poliméricas é necessária. A questão da rigidez pode ser resolvida através da adição de plastificantes como glicerol e sorbitol, que melhora a deformação e a flexibilidade dos filmes (SHIMAZU et al., 2007; GARCIA et al., 2011). Para o aperfeiçoamento de suas propriedades mecânicas a utilização dos nanocristais de celulose como reforço está sendo estudada com afinco, segundo a literatura, a alta razão de aspecto dos nanocristais e a sua dispersão na matriz polimérica de amido favorecem para formação de rede de percolação melhorando a interação entre os componentes, gerando o mínimo de substratos residuais, desfavorecendo a recristalização da amilopectina e amilose presentes no amido (MIRANDA, 2015, MIRANDA et al., 2015 a e b).

A adição de aditivos naturais em filmes de amido é uma nova tendência interessante no mercado de embalagens ativa e inteligentes para o setor de alimentos, por atender às exigências dos consumidores, fornecendo embalagens modernas, práticas, que preservam a qualidade e a segurança dos alimentos e ambientalmente corretas (MACIEL et al., 2012; MACHADO et al., 2012)

As embalagens ativas atuam sobre a conservação do produto. O objetivo principal é aumentar a vida útil dos alimentos. As embalagens inteligentes são utilizadas para realizar o monitoramento ou indicar a qualidade dos alimentos em tempo real. Isto é importante, uma vez que este tipo de embalagem pode indicar o intervalo de tempo que o alimento está adequado para consumo, funcionando como indicativo auxiliar do prazo de validade sugerido pelos fabricantes. Conferem maior segurança e também permitem fornecer informações que configurem uma rastreabilidade do produto, ou seja, as embalagens inteligentes podem indicar se o produto foi embalado e transportado em condições de umidade e temperatura adequadas. Isto envolve a incorporação de sensores ou indicadores que respondem por sinal (elétrico, colorimétrico, etc.) às alterações das condições iniciais. Alguns pigmentos naturais são termossensíveis, ou seja, ocorrem alterações em sua estrutura e cor quando expostos ao calor.

Exemplos desses tipos de pigmentos são: betalaínas, urucum, antocianinas, pigmento de *Monascus*, clorofilas, carmim de cochonilha e curcumina (REBELLO et al., 2009, MACIEL et al., 2012).

Portanto, o desenvolvimento de nanocristais de celulose oriundos de fontes renováveis aplicados no setor de embalagem, perpassa um forte conceito de sustentabilidade, que busca minimizar a quantidade de resíduos de biomassas e de plásticos sintéticos de fontes não renováveis descartados no meio ambiente, diminuindo problemas ambientais, econômicos e sociais. Neste contexto, parte deste trabalho propõe um mapeamento tecnológico a partir de patentes para demonstrar o estudo das tecnologias associadas à extração, modificação e aplicação dos nanocristais de celulose, principalmente no setor de embalagens sustentáveis.

6.2 METODOLOGIA PARA MAPEAMENTO TECNOLÓGICO A PARTIR DE PATENTES

A prospecção foi realizada no Word Intellectual Property Organization, o PATENTSCOPE, em janeiro de 2019. Utilizaram-se os descritores no campo de pesquisa simples: nanowhiskers cellulose, nanowhiskers celulose e nanocrystal cellulose gerando 146 documentos que serviram de base para a confecção da prospecção tecnológica, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Quantidade de patentes encontrados por descritor utilizado na base PATENTSCOPE

Descritor	Quantidade de Patente
nanowhiskers cellulose	21
nanowhiskers celulose	4
nanocrystal cellulose	121
Total	146

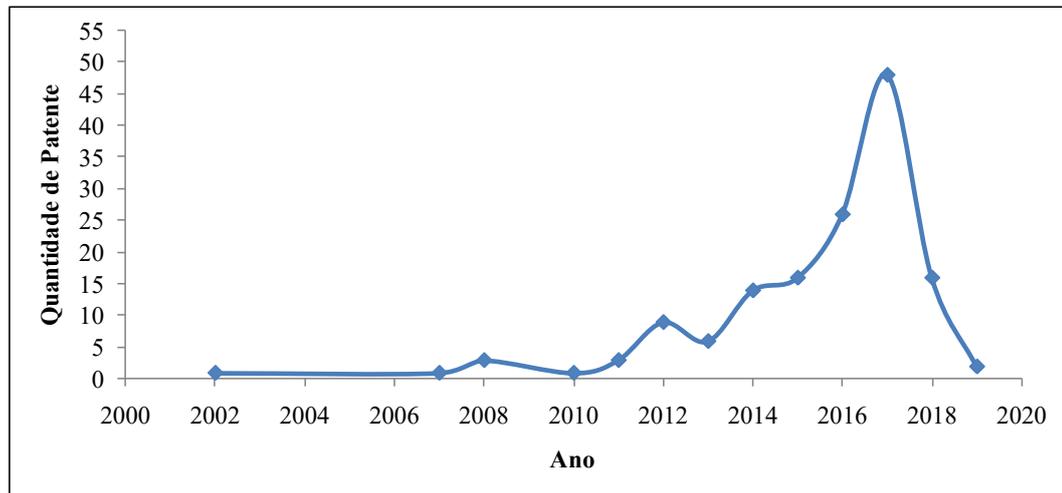
Elaboração própria, 2019.

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar a evolução anual de registros de patente no tema, Gráfico 1, pode-se verificar que o primeiro registro foi em 2002, com um cenário marcante em 2017 com 48 patentes registradas. Estes resultados indicam que o material em estudo encontra-se no auge do desenvolvimento, devido as suas excelentes propriedades que lhe conferem um material promissor para aplicação em diversas áreas. Além do crescimento de incentivos

governamentais e políticas mundiais, devido à rigidez das Leis Ambientais, para o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis que transformem resíduos de biomassa em materiais de alto desempenho.

Gráfico 1 - Evolução anual do depósito de patentes na base PATENTSCOPE

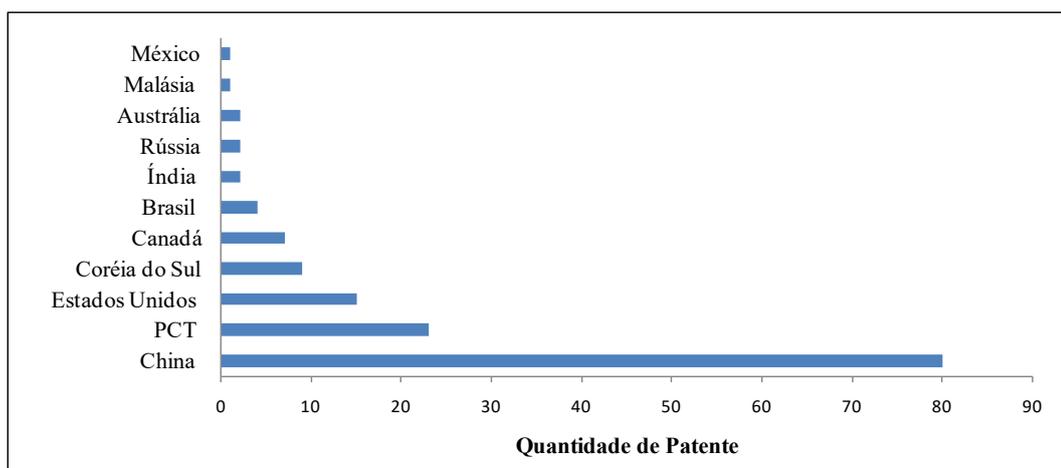


Fonte: Elaboração própria, 2019.

Vale salientar que muitos documentos depositados em 2017, 2018 e 2019 podem não estar disponíveis devido ao período de sigilo de 18 meses adotados por todos os escritórios de patente do mundo.

A análise dos depósitos de patentes distribuídas por países em que a tecnologia foi protegida na forma de patente (Gráfico 2), revelam que o cenário é largamente dominado pela China, um país em desenvolvimento, de onde provêm cerca de 80 patentes do total de documentos depositados. Vinte e três patentes estão registradas via PCT (Tratado de Cooperação em matéria de Patentes). O mesmo trata-se de um tratado internacional com mais de 150 Estados contratantes. O PCT permite solicitar a proteção de uma invenção através de patente simultaneamente num grande número de países, depositando um único pedido de patente “internacional” em vez de depositar vários pedidos separados de patentes nacionais ou regionais (INPI, 2019).

Gráfico 2 - Distribuição de depósitos por país de origem da tecnologia



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Tais resultados apontam que os países em desenvolvimento e desenvolvidos possuem o domínio da tecnologia pesquisada, por se destacarem em relação à preocupação ambiental, econômica e social com leis mais rígidas sobre o desenvolvimento de materiais sustentáveis. O Brasil ainda possui poucas patentes na área, apesar das inúmeras publicações na forma de artigos científicos, teses e dissertações. Refletindo em um cenário pouco inovador do país ou simplesmente a falta de cultura local para depósito de patentes. O Brasil encontra-se com 4 patentes, 3 destas patentes estão registradas na área de desenvolvimento de nanobiocompósitos para aplicação no setor de embalagens, com a finalidade de substituir os polímeros sintéticos produzidos a partir de fontes não renováveis que agridem o meio ambiente.

Uma avaliação sobre estas patentes Brasileiras revela que as tecnologias foram desenvolvidas pela UFBA, UFMG e CEFET-MG. A patente 102016014420 (depositada pela UFBA e UFMG publicada em 2018) refere-se ao processo de preparação de blendas poliméricas ambientalmente degradáveis reforçadas com nanocristais/*nanowhiskers* de celulose para produção de filmes flexíveis por extrusão. Constituída por polímeros biodegradáveis, o amido mandioca e/ou amidos de outras fontes, e PBAT, um copoliéster alifático-aromático – poli (adipato-co-tereftalato de butileno), além de glicerina purificada ou glicerol, ácidos esteárico e cítrico, e pelo menos um aditivo de reforço como nanocristais/*nanowhiskers* de celulose. Conforme a requerente, a eficiente mistura no processamento dos constituintes em uma extrusora dupla-rosca, alcançou adequada morfologia com excelente distribuição, dispersão e interação dos polímeros, de modo que foram obtidas blendas poliméricas com propriedades superiores aos polímeros biodegradáveis puros, permitindo que os grânulos das blendas poliméricas produzidas sejam utilizados para a

fabricação de produtos como filmes flexíveis através de técnicas como a de extrusão (mono e/ou dupla-rosca).

A patente PII010500 (depositada pela UFBA publicada em 2016) intitulada “processo para a preparação de nanobiocompósitos reforçados com nanopartículas de celulose tipo nanowhiskers” refere-se à preparação de nanobiocompósitos reforçados com nanowhiskers de celulose em matrizes poliméricas biodegradáveis, como o amido, goma xantana, poli(3-hidroxiobutirato), poli(ácido láctico), poli(ϵ -caprolactona) e poli(butileno-adipato-co-tereftalato) entre outros, além de blendas destas produzidos pelo método casting e extrusão com propriedades mecânicas, de barreira, térmicas satisfatórias para aplicação no setor de embalagens.

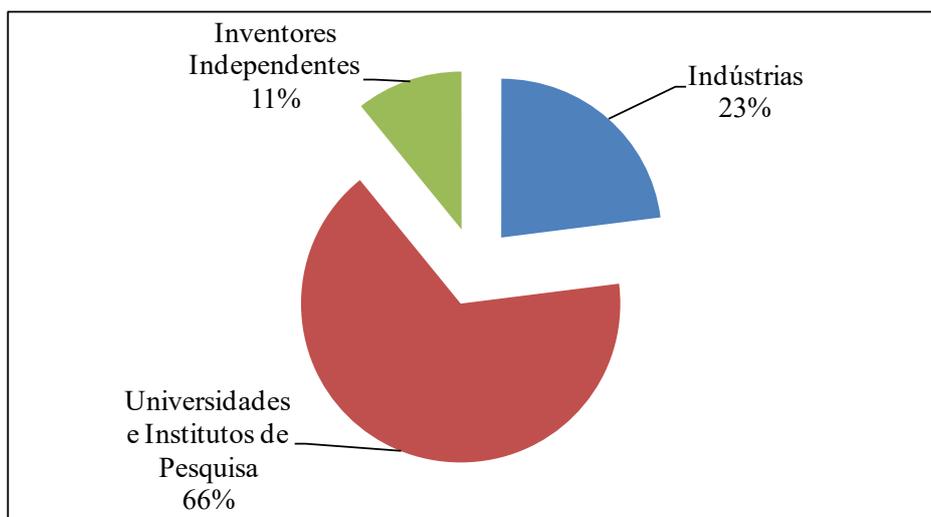
A patente BRPI1100429 (depositada por CEFET-MG e UFMG publicada em 2016) intitulada “processo de obtenção de nanocompósito de PHB e nanocristais de celulose a partir de dispersão das nanofibras em polietilenoglicol, produto e uso” refere-se ao processo de preparação de um nanocompósito envolvendo *nanowhiskers* de celulose (CNW) e poli(3-hidroxiobutiratos) (PHB) a partir da dispersão dos nanocristais de celulose em polietilenoglicol de baixa massa molar. Conforme a requerente o diferencial da invenção encontra-se no uso do polietilenoglicol como plastificante e dispersante dos nanocristais de celulose na matriz a partir do método casting e termo-cinético.

A quarta patente, 112014017744, intitulado “método para serviços de poço” da empresa americana Halliburton Energy Services, Inc. protegida no Brasil refere-se o uso de *nanowhiskers* de celulose como fluido para poços. Esta empresa é fornecedora de produtos, serviços e soluções integradas para exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás.

Não foram identificadas informações de que as patentes depositadas por instituições Brasileiras tenham sido licenciadas a empresas para produção em escala comercial. De maneira que, a invenção Brasileira, embora promissora, ainda não tenha se tornado uma inovação para beneficiar a sociedade.

Em relação aos tipos de depositantes, a maior parte dos depósitos de patentes relacionados com o tema foi feito por Universidades e Instituições de Pesquisas com 66%, seguido das indústrias com 23%, como mostra o Gráfico 3, isso demonstra grande interesse da comunidade científica no desenvolvimento dessa tecnologia.

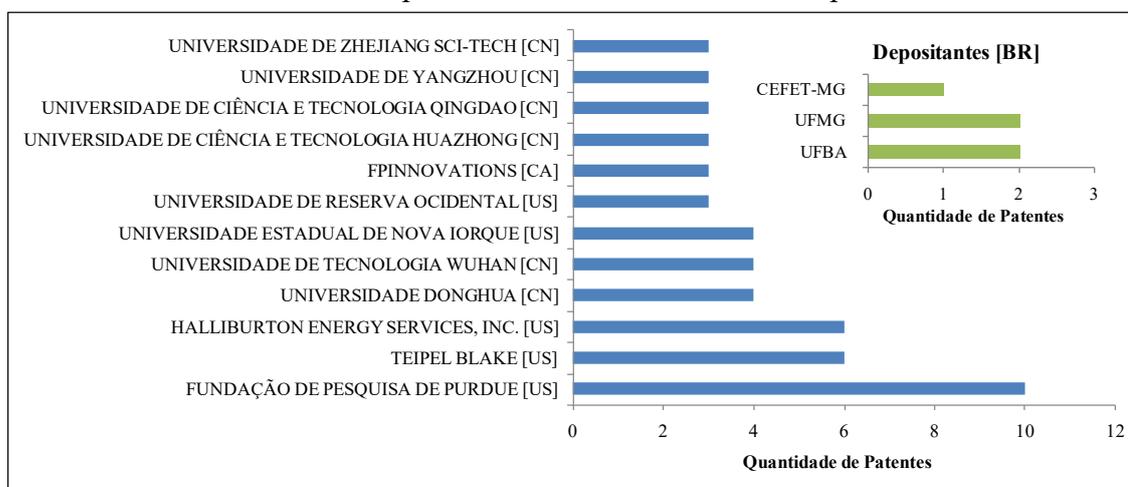
Gráfico 3 - Representação dos maiores detentores de patentes



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Conforme o Gráfico 4, o depositante com maior número de patente é a Fundação de Pesquisa de Purdue [US] com 10 patentes e em seguida a empresa Halliburton Energy Services com 6 patentes. Ao comparar os resultados da distribuição de depósitos por país de origem da tecnologia com os resultados dos depositantes com maiores números de patentes observou-se que os maiores depositantes são os americanos e não os chineses. Isto demonstra a concentração de patentes restrita a alguns grupos de pesquisadores e investidores americanos. Enquanto que na China, observou-se uma cultura de depósitos de patentes por parte da comunidade científica, demonstrando o perfil do país como inovador.

Gráfico 4 - Depositantes com maior número de patentes



Fonte: Elaboração própria, 2019.

A Fibria, empresa brasileira líder mundial na venda de celulose de mercado, tem investindo no setor adquirindo participações em empresas estrangeiras produtoras de

nanocristais de celulose. Em novembro de 2016, passou a ser sócia da canadense CelluForce, primeira produtora comercial de nanocristais de celulose. A Fibria adquiriu 8,3% de participação no capital da CelluForce, startup da FPInnovations, centro de pesquisas do setor florestal canadense. A FPInnovations (antiga Pulp and Paper Research Institute of Canada) é detentora da primeira patente referente à produção de nanocristais de celulose (FAPESB, 2017).

A Fibria, em 2017, começou a operar a planta piloto de produção de microfibrila de celulose em Aracruz (ES), para aplicação na fabricação de papéis especiais, fraldas com maior poder de absorção, cimento com tempo de cura reduzido e cosmético diferenciados. A Fibria em parceria com CelluForce, estudam o desenvolvimento de embalagens sustentáveis a partir de nanocristais de celulose para substituição parcial dos plásticos comerciais obtidos de fontes não renovável. Nessa linha de pesquisa, que ganhou impulso em 2017, a Fibria trabalha com afinco para desenvolver as embalagens sustentáveis e testar a tecnologia, pois a mesma acredita no potencial amplo de aplicação dos nanomateriais possibilitando a diversificação dos negócios da empresa (FIBRIA, 2019).

A Quadro 2 apresenta as especificações dos códigos de classificação europeia. Os códigos identificam a área de conhecimento ou aplicação da tecnologia.

Quadro 2 - Especificações dos códigos de classificação europeia

Continua

Código	Especificação
SEÇÃO A	NECESSIDADES HUMANAS
A61	Ciência médica ou veterinária; higiene.
A61K	Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas.
SEÇÃO B	OPERAÇÕES DE PROCESSAMENTO; TRANSPORTE
B29	Processamento de matérias plásticas; processamento de substâncias em estado plástico em geral.
B29C	Moldagem ou união de matérias plásticas; moldagem de material em estado plástico, não incluído em outro local; pós-tratamento de produtos modelados, p. ex. reparo.
SEÇÃO C	QUÍMICA
C04	Cimento; concreto; pedra artificial; cerâmica; refratários
C04B	Cal; magnésia; escória; cimentos; suas composições, p. ex. argamassa, concreto ou materiais de construções similares; pedra artificial; cerâmica; refratários tratamentos da pedra natural.
C08	Compostos macromoleculares orgânicos; sua preparação ou seu processamento químico; composições baseadas nos mesmos.

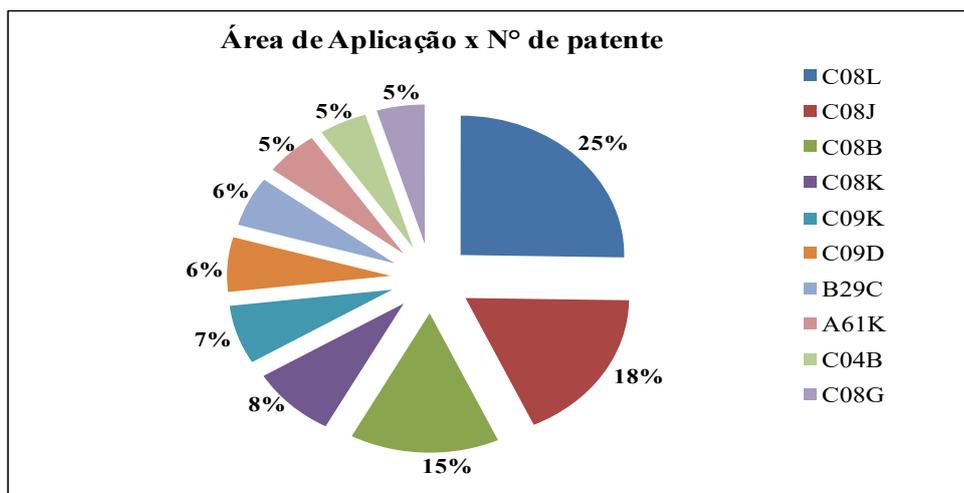
Quadro 2 - Especificações dos códigos de classificação europeia

Código	Especificação	Conclusão
C08L	Composições de compostos macromoleculares (celulose modificada)	
C08J	Elaboração; processos gerais para formar misturas	
C08B	Polissacarídeos; seus derivados (tratamento preparatório da celulose para a fabricação de seus derivados)	
C08K	Uso de substâncias inorgânicas ou orgânicas não-macromoleculares como ingredientes de composições	
C08G	Compostos macromoleculares obtidos por reações outras que não envolvendo ligações insaturadas carbono-carbono (processos de fermentação ou processos que utilizem enzimas para sintetizar uma composição ou composto químico)	
C09	Corantes; tintas; polidores; resinas naturais; adesivos; composições e aplicações não abrangidas em outros locais.	
C09K	Composições para perfuração de orifícios ou poços; Composições para o tratamento de orifícios ou poços, p. ex. para as operações de acabamento ou de reparação	
C09D	Composições de revestimento, p. ex. tintas, vernizes ou lacas; pastas de enchimento; removedores químicos de tintas para pintar ou imprimir; tintas para imprimir; líquidos corretivos; corantes para madeira; pastas ou sólidos para colorir ou imprimir; uso de materiais para esse fim, adesivos.	

Fonte: INPI, 2019.

Ao analisar, o Gráfico 5, observou-se 10 códigos de classificação europeia diferentes, comprovando o potencial promissor de aplicação dos nanocristais de celulose em várias áreas: no reforço de materiais plásticos e de cimento, em sensores da indústria de petróleo e gás, em curativos especiais e próteses, em tintas, revestimentos, cosméticos e, com acréscimo de outras substâncias, na indústria eletroeletrônica. Os códigos de maior incidência são os C08L com 25%, C08J com 18% e C08B com 15%, referem-se, respectivamente, a processos de modificação da superfície, preparação de soluções dispersantes e métodos de extração dos nanocristais de celulose. O desenvolvimento de técnicas de modificações de superfície e o uso de soluções dispersantes dos nanocristais de celulose tem atraído atenção da comunidade científica em decorrência a superação da baixa compatibilidade e dispersão das matrizes poliméricas com os nanomateriais, produzindo materiais homogêneos com propriedades satisfatórias para aplicação no setor comercial.

Gráfico 5 - Quantidades de patentes por código de classificação europeia



Fonte: Elaboração própria, 2019.

A atuação excelente dos nanocristais de celulose como reforço em cimento, tem levado os pesquisadores da Universidade de Purdue (EUA) detentora da tecnologia estabelecer uma parceria com a P3Nano, uma organização público-privada criada para pesquisar o uso de nanomateriais oriundos da madeira, para avançar na tecnologia e torná-la comercial. Os resultados da pesquisa indicam que os nanocristais de celulose podem aumentar a resistência à tração do concreto em até 30%, devido o aumento da hidratação do concreto, fortalecendo o material. Proporcionando a diminuição da quantidade de cimento na mistura (FAPESB, 2017).

Devido à sua baixa toxicidade, renovável, boa biocompatibilidade, e excelentes propriedades físicas, os nanocristais de celulose também estão sendo amplamente aplicados no campo médico. Principalmente no desenvolvimento de curativos, implantes de tecido, próteses, etc (PHANTHONG et al., 2018).

6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os nanocristais de celulose são caracterizados por uma estrutura altamente cristalina em escala nanométrica, possíveis de ser extraído de qualquer fonte celulósica, principalmente das fibras vegetais. O desenvolvimento e aprimoramento de métodos de extração a partir de tecnologias sustentáveis para a obtenção destes nanomateriais com propriedades e rendimentos satisfatórios é estudo recente entre as comunidades científicas e indústrias por se tratar de uma área interdisciplinar que permite o uso do conhecimento de diversas áreas possibilitando a diversificação do seu potencial de aplicação para vários setores, como embalagem, agricultura, medicina, eletrônica, robótica, civil, entre outros.

Ao analisar o cenário mundial tecnológico dos nanocristais de celulose observou-se um avanço nos estudos do uso da nanotecnologia em diversas aplicações, principalmente devido a elevada disponibilidade de biomassa que podem minimizar problemas ambientais, econômicos e sociais, podendo gerar produtos com relevantes aplicações na indústria, principalmente no setor de desenvolvimento de embalagens sustentáveis. A China possui o domínio da tecnologia pesquisada. No Brasil, o cenário ainda é incipiente com poucas patentes na área, apesar das inúmeras publicações na forma de artigos científicos, teses e dissertações. Refletindo em um cenário pouco inovador do país ou simplesmente a falta de cultura local para depósito de patentes.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, V. H. et al. Brønsted ionic liquids for sustainable processes: Synthesis and physical properties. **Journal of Chemical Engineering**, v. 55, p. 625-632, 2010.
- ANADÃO, P. **Tecnologia de Nanocompósitos polímero/argila**. São Paulo: Artliber. 2012.
- BATTIROLA, L.C. et al. Improvement of cellulose acetate dimensional stability by chemical crosslinking with cellulose nanocrystals. **Composites Part A**, v. 113, p. 105-113, 2018.
- BHATTACHARYA, D. et al. Isolation, preparation and characterization of cellulose microfibrils obtained from bagasse. **Carbohydrate Polymers**, v. 73, p. 371-377, 2008.
- BRASILEIRO, L. B. et al. Utilização de perácidos na deslignificação e no branqueamento de papas celulósicas. **Química Nova**, v. 24, n. 6, p. 819-829, 2001.
- MACHADO, B. A. S. et al. **Processo para a preparação de nanobiocompósitos reforçados com nanopartículas de celulose tipo nanowhiskers**. Salvador: Universidade Federal da Bahia; Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. 23 dez. 2010. Disponível em: <https://patentscope.wipo.int/search/pt/detail.jsf?docId=BR159973711&redirectedID=true>. Acesso em: 24 mar. 2019.
- CEREDA, M. P. **Culturas de tuberosas amiláceas latino americanas: Propriedades gerais do amido**. São Paulo: Fundação Cargill, 2001.
- CHANG, F. et al. Bamboo nanofiber preparation by HCW and grinding treatment and its application for nanocomposite. **Wood Science Technol**, v. 46, p. 393-403, 2012.
- CHEN, Y. et al. Bionanocomposites based on pea starch and cellulose nanowhiskers hydrolyzed from pea hull fibre: Effect of hydrolysis time. **Carbohydrate Polymers**, v. 76, p. 607-615, 2009.
- CHERIAN, B. M. et al. A Novel Method for the Synthesis of Cellulose Nanofibril Whiskers from Banana Fibers and Characterization. **Journal Agric. Food Chem**, v. 56, p. 5617-5627, 2008.

DANIAL, W. H. et al. The reuse of wastepaper for the extraction of cellulose nanocrystals. **Carbohydrate Polymers**, v. 118, p. 65-169, 2015.

DE PAOLI, M. A. **Degradação e Estabilização de Polímeros**. São Paulo: Artlibler, 2009.

FAHMA, F. et al. Effect of pre-acid-hydrolysis treatment on morphology and properties of cellulose nanowhiskers from coconut husk. **Cellulose**, v. 18, p. 443-450, 2011.

FAN, J.; LI, Y. Maximizing the yield of nanocrystalline cellulose from cotton pulp fiber. **Carbohydrate Polymers**, v. 88, p. 1184-1188, 2012.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DA BAHIA. Alternativas de uma fibra vegetal. **Revista FAPESB**, p. 70-73, 2017.

FIBRIA. Disponível em: <http://fibria-institucional-qa.azurewebsites.net/>. Acesso em: 10 fev. de 2019.

FLAUZINO NETO, W. P. et al. Extraction and characterization of cellulose nanocrystals from agro-industrial residue - Soy hulls. **Industrial Crops and Products**, v. 42, p. 480-488, 2013.

GARCÍA, N. L. et al. Effect of glycerol on the morphology of nanocomposites made from thermoplastic starch and starch nanocrystals. **Carbohydrate Polymers**, 84, 203–210, 2011.

GONÇALVES, A. P. et al. Separation of cellulose nanowhiskers from microcrystalline cellulose with an aqueous protic ionic liquid based on ammonium and hydrogensulphate. **Separation and Purification Technology**, v. 196, p. 200-207, 2018.

GRAEF, C. **Nanotecnologia: Ciência e Engenharia**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

HAAFIZ, K. M. et al. Physico chemical characterization of cellulose nanowhiskers extracted from oil palm biomass microcrystalline cellulose. **Materials Letters**, v. 113, p. 8788-8789, 2013.

_____. Isolation and characterization of cellulose nanowhiskers from oil palm biomass microcrystalline cellulose. **Carbohydrate Polymers**, v. 103, p. 119-125, 2014.

HABIBI, Y. et al. Cellulose Nanocrystals: Chemistry, Self-Assembly, and Applications. **Chemical Reviews**, v. 110, n. 6, 2010.

BRASIL. Ministério da Economia. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/>. Acesso em: 10 fev. 2019.

JOHAR, N. et al. Extraction, preparation and characterization of cellulose fibres and nanocrystals from rice husk. **Industrial Crops and Products**, v. 37, p. 93-99, 2012.

KARGARZADEH, H. et al. Effects of hydrolysis conditions on the morphology, crystallinity, and thermal stability of cellulose nanocrystals extracted from kenaf bast fibers. **Cellulose**, v. 19, p. 855-866, 2012.

KASYAPI, N. et al. Bionanowhiskers from jute: Preparation and characterization. **Carbohydrate Polymers**, v. 92, p. 1116-1123, 2013.

LANDIM, A. P. M. et al. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. **Polímeros**, v. 26, número especial, p. 82-92, 2016.

LIMA, L. R. et al. Nanocristais de Celulose a partir de Celulose Bacteriana. **Química Nova**, v. 38, n. 9, p. 1140-1147, 2015.

MACHADO, B. A. S. et al. Desenvolvimento e avaliação da eficácia de filmes biodegradáveis de amido de mandioca com nanocelulose como reforço e com extrato de erva-mate como aditivo antioxidante. **Ciência Rural**, v. 42, n. 11, 2012.

MACIEL, V. B. V. et al. Sistemas inteligentes de embalagens utilizando filmes de quitosana como indicador colorimétrico de temperatura. **Polímeros**, v. 22, n. 4, p. 318-324, 2012.

MAO, J. et al. Preparation of cellulose I nanowhiskers with a mildly acidic aqueous ionic liquid: reaction efficiency and whiskers attributes. **Cellulose**, v. 20, p. 1829-1840, 2013.

MARTINS, M. A. et al. Extraction and characterization of cellulose whiskers from commercial cotton fibers. **Journal Material Science**, v. 46, p. 7858-7864, 2011.

MIRANDA, C. S. **Síntese e caracterização de poliésteres e compósitos reforçados com fibra de piaçava**. 2012. 124f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Universidade Federal da Bahia, Escola Politécnica, Salvador, 2012.

_____. Mechanical, Thermal and Barrier Properties of Starch- Based Films Plasticized with Glycerol and Lignin and Reinforced with Cellulose Nanocrystals. **Materials Today: Proceedings**, v. 2, p. 63-69, 2015-a.

_____. Starch-Based Films Plasticized with Glycerol and Lignin from Piassava Fiber Reinforced with Nanocrystals from Eucalyptus. **Materials Today: Proceedings**. v. 2, p. 134-140, 2015-b.

_____. **Desenvolvimento de bionanocompósitos a partir de nanowhiskers de celulose da fibra de gravatá e lignina na matriz de amido e PBAT/amido**. 2015. 131f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Universidade Federal da Bahia, Escola Politécnica, Salvador, 2015.

MOREIRA, F. K. **Desenvolvimento de nanocompósitos poliméricos biodegradáveis a partir de pectina, amido e nanofibras de celulose**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia dos Materiais) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2010.

NELSON, D. et al. **Nanotecnologia: Introdução, Preparação e Caracterização de Nanomateriais e Exemplos de Aplicação**. São Paulo: Artliber, 2006.

NELSON, D. L.; COX, M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

OLIVEIRA, J. C. **Síntese e caracterização de nanocompósitos poliméricos reforçados com whiskers de celulose da fibra de licuri**. 2015. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Escola Politécnica, Salvador. 2015.

PASQUINI, D. et al. Extraction of cellulose whiskers from cassava bagasse and their applications as reinforcing agent in natural rubber. **Industrial Crops and Products**, v. 32, p. 486-490, 2010.

PELLISSARI et al. Isolation and characterization of cellulose nanofibers from banana peels. **Cellulose**, v. 21, p. 417-432, 2014.

PEREIRA, F. V. et al. Bionanocompósitos preparados por incorporação de nanocristais de celulose em polímeros biodegradáveis por meio de evaporação de solvente, automontagem ou eletrofiação. **Química Nova**, v. 37, n. 7, p. 1209-1219, 2014.

RAMANEN, P. et al. The effect of drying method on the properties and nanoscale structure of cellulose whiskers. **Cellulose**, v. 19, p. 901-912, 2012.

REBELLO, F. F. P. et al. Novas tecnologias aplicadas às embalagens de alimentos. **Revista Agrogeoambiental**, 2009.

RODRIGUEZ, N. L. G. et al. Sisal cellulose whiskers reinforced polyvinyl acetate nanocomposites. **Cellulose**, v. 13, p. 261-270, 2006.

ROMAN, M.; WINTER, W. T. Effect of Sulfate Groups from Sulfuric Acid Hydrolysis on the Thermal Degradation Behavior of Bacterial Cellulose. **Biomacromolecules**, v. 5, p. 1671-1677, 2004.

ROSA, D. S.; PANTÂNO FILHO, R. **Biodegradação**: Um ensaio com polímeros. São Paulo: Universitária São Fransico; Itatiba: Moara, 2003.

ROSA, M. F. et al. Cellulose nanowhiskers from coconut husk fibers: Effect of preparation conditions on their thermal and morphological behavior. **Carbohydrate Polymers**, v. 81, p. 83-92, 2010.

ROSA, S. M. L. et al. Chlorine-free extraction of cellulose from rice husk and whisker isolation. **Carbohydrate Polymers**, v. 87, p. 1131-1138, 2012.

SÁ, R. M. et al. Preparation and Characterization of Nanowhiskers Cellulose from Fiber Arrowroot (*Maranta arundinacea*). **Materials Research**, v. 18, p. 225-229, 2015.

SAMIR, M. A. S. A. et al. Review of Recent Research into Cellulosic Whiskers, Their Properties and Their Application in Nanocomposite Field. **Biomacromolecules**, v. 6, p. 612-626, 2005.

SANCHEZ-GARCIA, M. D.; LAGARON, J. M. On the use of plant cellulose nanowhiskers to enhance the barrier properties of polylactic acid. **Cellulose**, v. 17, p. 987-1004, 2010.

SHIMAZU, A. A. et al. Efeitos plastificante e antiplastificante do glicerol e do sorbitol em filmes biodegradáveis de amido de mandioca. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 1, p. 79-88, 2007.

SILVA, D. J.; D'ALMEIDA, M. L. O. Nanocristais de cellulose. **O papel**, v. 70, n. 7, p. 34-52, 2009.

SILVA, J. B. A. et al. Cassava Starch-Based Films Plasticized with Sucrose and Inverted Sugar and Reinforced with Cellulose Nanocrystals. **Journal of Food Science**, v. 77, n. 6, 2012.

SILVA, J. B. A. **Preparação de Nanobiocompósitos Reforçados com Nanowhiskers de Celulose**. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

SILVA, R. et al. Aplicações de fibras lignocelulósicas na química de polímeros e em compósitos. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 661-671, 2009.

SILVÉRIO, H. A. et al. Extraction and characterization of cellulose nanocrystals from corncob for application as reinforcing agent in nanocomposites. **Industrial Crops and Products**, 2012.

SIQUEIRA, G. et al. Morphological investigation of nanoparticles obtained from combined mechanical shearing, and enzymatic and acid hydrolysis of sisal fibers. **Cellulose**, v. 17, p. 1147-1158, 2010.

SYTURCOVA, A. et al. Elastic Modulus and Stress-Transfer Properties of Tunicate Cellulose Whiskers. **Biomacromolecules**, v. 6, p. 1055-1061, 2005.

TAIPINA, M. O. et al. Morphological evolution of curaua fibers under acid hydrolysis. **Cellulose**, v. 19, p. 1199-1207, 2012.

TANG, J. et al. Functionalization of cellulose nanocrystals for advanced applications. **Journal of Colloid and Interface Science**, n. 494, p. 397-409, 2017.

TEIXEIRA, E. M. et al. Cassava bagasse cellulose nanofibrils reinforced thermoplastic cassava starch. **Carbohydrate Polymers**, v. 78, p. 422-431, 2009.

TEIXEIRA, L.P. **Prospecção tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados**. Distrito Federal: Embrapa Cerrados, 2013.

TEODORO, K. B. R et al. Whiskers de Fibra de Sisal Obtidos sob Diferentes Condições de Hidrólise Ácida: Efeito do Tempo e da Temperatura de Extração. **Polímeros**, v. 21, n. 4, p. 280-285, 2011.

TIBOLLA, H. et al. Cellulose nanofibers produced from banana peel by chemical and enzymatic treatment. **LWT - Food Science and Technology**, v. 59, p. 1311-1318, 2014.

TONOLI, G. H. D. et al. Cellulose micro/nanofibres from Eucalyptus kraft pulp: Preparation and properties. **Carbohydrate Polymers**, v. 89, p. 80-88, 2012.

VORONOVA, M. I. et al. The effect of drying technique of nanocellulose dispersions on properties of dried materials. **Materials Letters**, v. 68, p. 164-167, 2012.

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TÍTULO DO ARTIGO	POTENCIAL DOS NANOCRISTAIS/NANOWHISKERS DE CELULOSE: REVISÃO E MAPEAMENTO TECNOLÓGICO
RECEBIDO	10/03/2019
AVALIADO	25/03/2019
ACEITO	02/04/2019

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sra.
NOME COMPLETO	Cleidiene Souza de Miranda Fiuza
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia / Programa de Pós-Graduação Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade.
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 98869-2769
RESUMO DA BIOGRAFIA	Graduada Bacharel em Química pela Universidade Federal da Bahia, com mestrado e doutorado em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia.
AUTOR 2	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sra.
NOME COMPLETO	Hilda Costa dos Santos Talma
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 99276-2543
RESUMO DA BIOGRAFIA	Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, desde 2014, foi professora da UFBA de 2010 a 2014, graduada em Química pela Universidade Federal da Bahia, com mestrado e doutorado em Química Analítica pela Universidade Federal da Bahia.
AUTOR 3	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Sérgio Anunciação Rocha
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 99377-2906
RESUMO DA BIOGRAFIA	Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, desde 2007, graduado em Química Industrial pela Universidade Federal da Bahia, com mestrado e doutorado em Química Analítica pela Universidade Federal da Bahia.
CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES NO ARTIGO	Todos os autores contribuíram na mesma proporção.

Endereço de Correspondência dos autores	<p>Autor 1: Avenida Centenário, 697 - SIM, Feira de Santana - BA, CEP 44.042-280 E-mail: cleidienesm@gmail.com</p> <p>Autor 2: Avenida Centenário, 697 - SIM, Feira de Santana - BA, CEP 44.042-280 E-mail: hildatalma@gmail.com</p> <p>Autor 3: Avenida Centenário, 697 - SIM, Feira de Santana - BA, CEP 44.042-280 E-mail: srocha.madre@gmail.com / srocha@ufrb.edu.br</p>
---	--

7 SISTEMAS FITORREMEIADORES: UMA ALTERNATIVA PARA TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO

Cristiano Bacelar Silva

Graduado em Engenharia Ambiental pela Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC) e Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci (UNIASSELVI), com formação Técnica em Meio Ambiente e qualificação profissional em Gestão Ambiental Industrial pelo SENAI - BA. Atualmente, finalizando a Especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Paulo José Lima Juiz

Pós-doutorado em Farmácia-UFBA. Doutorado em biotecnologia (UEFS/FIOCRUZ-BA). Doutorado sanduíche pela Università Degli Studi di Ferrara - Itália. Mestrado em Imunologia pela Universidade Federal da Bahia. Especialização em Biologia molecular aplicada a medicina forense (UNEB). Especialização em microbiologia (UFBA). Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Consuelo Cristina Gomes Silva

Graduação em Engenharia Química - Faculdades Osvaldo Cruz, mestrado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas e doutorado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas. Professora Adjunto Nível I do Centro de Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

RESUMO

O presente artigo trata-se de um estudo sobre as contribuições ambientais de sistemas fitorremediadores para o tratamento de esgoto doméstico e foi construído como uma revisão de literatura. Esse estudo tem como objetivo geral identificar as principais contribuições da implantação de sistemas fitorremediadores para o tratamento de esgoto doméstico, como também a identificação através dos estudos das plantas apropriadas na utilização dos referidos sistemas. De acordo com o estudo bibliográfico desenvolvido foi possível mostrar que há mais aspectos positivos do que limitantes para o tratamento de esgoto por fitorremediação e que se mostram alternativas técnicas seguras, econômicas, sociais e ambientais satisfatórias em sua implantação. Para o embasamento teórico do artigo foram consideradas as contribuições de estudiosos e pesquisadores da temática no banco de teses e dissertações da CAPES, no Google Acadêmico, no Repositório de Produção Científica e Intelectual da UNICAMP, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, como também no banco de pesquisas da USP, Banco de dados do PUBMED, MEDLINE e LILACS tendo como palavra-chave de busca os temas “Fitorremediação de Esgotos” “Fitorremediação” “Wetlands Sewer” “Wetlands” “Combined Sewer Overflow” “Phytoremediation”. Os métodos utilizados na pesquisa tiveram a combinação de estudos de revisão de literatura exploratórios, explicativos e descritivos. Por fim, a pesquisa constatou as principais contribuições da implantação dos sistemas fitorremediadores para o tratamento de esgoto doméstico e mencionou os principais aspectos que necessitam ser levados em consideração na implementação de estações alternativas de tratamento do esgoto doméstico por fitorremediação.

Palavras-chave: Fitorremediação. Esgoto. Wetlands. Zona de Raízes.

ABSTRACT

This paper is a study of phytoremediation systems and was constructed as a literature review. This study aims to identify the main contributions of the implantation of phytoremediation systems for the treatment of domestic sewage, as well as the identification of appropriate plants in the use of said systems. According to the bibliographic study developed, it was possible to show that there are more positive aspects than limits to the treatment of sewage by phytoremediation and that safe, economic, social and environmental alternatives are satisfactory in their implementation. For the theoretical basis of the article, we considered the contributions of scholars and researchers of the subject in the thesis and dissertations bank of CAPES, in the Academic Google, in the Repository of Scientific and Intellectual Production of UNICAMP, in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations, as well as in the research bank of USP, Database of PUBMED, MEDLINE and LILACS having as search keyword the topics "Phytoremediation of sewage" "Phytoremediation" "Wetlands Sewer" "Wetlands" "Combined Sewer Overflow" "Phytoremediation". The methods used in the research had the combination of exploratory, explanatory and descriptive literature review studies. Finally, the research found the main contributions of the implantation of the phytoremediation systems for the treatment of domestic sewage and mentioned the main aspects that need to be taken into account in the implementation of alternative stations of treatment of domestic sewage by phytoremediation.

Keywords: Phytoremediation. Sewage. Wetlands. Roots Zone.

7.1 INTRODUÇÃO

A NBR (Norma Brasileira) 9648 (1986) classifica o esgoto sob as seguintes definições: 1) Esgoto doméstico: aquele despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas; 2) Esgoto Industrial: despejo líquido resultante dos processos industriais, respeitados os padrões de lançamento estabelecidos; 3) Esgoto sanitário: despejo líquido constituído de esgotos domésticos e industriais, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária. Lange (2012, p. 55) entende que: esgoto é a água que está com suas condições iniciais alteradas devido à utilização humana ou industrial.

No Brasil, geralmente os problemas com o tratamento de esgoto são solucionados através das estações de tratamento de esgoto (ETE) que utilizam diversos produtos químicos em seu processo de tratamento da água e possuem um alto consumo de energia elétrica, são os conhecidos tratamentos convencionais de esgoto, focados no sistema separador absoluto, que coleta separadamente o esgoto. Um sistema separador absoluto se constitui das seguintes partes: condutos, poços de visita, estações elevatórias e estações de tratamento de esgoto (PHILIPPI, 2010, p. 832)

O Brasil carece de sistemas de tratamento de esgoto, seja ele esgoto doméstico, sanitário ou industrial. Ainda que 50,3% da população brasileira tenha acesso à coleta de esgoto, mais de 3,5 milhões de brasileiros, nas 100 maiores cidades do país, despejam o esgoto irregularmente. No entanto, mais de 100 milhões de brasileiros não tem acesso a este serviço e desse montante, apenas 42,67% dos esgotos do país são tratados (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2017).

Segundo Atlas Esgotos (2017), estudo que apresenta o cenário atual de destinação do esgoto e analisa a carência no tratamento de esgoto no Brasil, indicou que mais de 110 mil quilômetros de trechos de rios estão com a qualidade da água comprometida devido ao excesso de carga orgânica, sendo que em 83.450 quilômetros não é mais permitida a captação para abastecimento público devido à poluição, enquanto em 27.040 quilômetros, a captação pode ser feita, mas requer tratamento avançado.

A poluição causada pelo despejo do esgoto doméstico em locais inadequados e a incipiente cobertura de tratamento de esgoto no país, além do alto custo de implantação das estações de tratamento convencionais, representam um grave problema ambiental na degradação dos recursos hídricos como também do solo e consequentemente causando problemas de saúde pública. Diante deste fato, torna-se necessário ampliar e pesquisar novas alternativas de tratamento. Neste contexto, a fitorremediação aplicada ao tratamento do efluente doméstico parece ser uma alternativa promissora.

A fitorremediação é definida como um processo bioremediador que utiliza plantas para o tratamento de diversos poluentes. De acordo com os pesquisadores Dordio e Carvalho (2013), a definição da fitorremediação se caracteriza como um método.

Phytoremediation is one of the biological methods that can be used in remediation of polluted sites in situ. There are various techniques of phytoremediation which are applicable in wastewater treatment, in surface water and groundwater purification, in the removal of excessive nutritive substances from water reservoirs, and in reclamation of soil polluted as a result of environmental disasters (DORDIO AND CARVALHO, 2013)

A fitorremediação promove a remoção, estabilização de contaminantes e a degradação enzimática de diversos poluentes através de mecanismos fisiológicos e bioquímicos das plantas.

Atualmente, a construção de sistemas fitorremediadores para o tratamento do esgoto doméstico de forma alternativa tem sido utilizada em algumas comunidades rurais. Por outro lado, uma boa parcela da população ainda não possui nenhum tipo de sistema de tratamento de efluentes domésticos.

A pesquisa tem como principal objetivo apontar as possíveis contribuições da fitorremediação para o tratamento do esgoto doméstico. Desta forma, pretende-se inicialmente reconhecer o tratamento de efluente do esgoto doméstico por fitorremediação, mencionando as potencialidades de uso desse tipo de tecnologia de tratamento; caracterizar o esgoto de acordo com a literatura; identificar plantas com capacidade fitorremediadora nos estudos sobre o tema e apontar as possíveis contribuições ambientais dos sistemas fitorremediadores para o tratamento dos efluentes domésticos.

7.2 METODOLOGIA

O presente estudo, de acordo com Gil (2008), se caracteriza como uma Pesquisa Bibliográfica.

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas (GIL, 2008 p. 50).

A partir da coleta de informações dos principais mecanismos envolvidos no processo de fitorremediação para o tratamento de efluentes domésticos, suas principais contribuições ambientais e limitações da referida técnica, os resultados foram analisados qualitativamente,

através dos estudos sobre a temática que se mostraram pertinentes para fundamentar os resultados.

A pesquisa foi realizada através de uma revisão de literatura, no levantamento de artigos, livros e periódicos sobre a temática. O procedimento consistiu na identificação das principais contribuições de uso do sistema alternativo por fitorremediação para o tratamento de esgoto doméstico. A busca consistiu em uma proporção de 60% de artigos, teses, dissertações e periódicos técnicos e 40% em livros que disponibilizaram informações importantes sobre a temática. A retórica da pesquisa é baseada nos tópicos de busca pela definição e caracterização do esgoto doméstico, mencionando o conceito de fitorremediação descrevendo as principais fitotécnicas e as diferentes espécies de plantas utilizadas nos sistemas, destacando a importante relação com o tratamento dos efluentes domésticos.

O levantamento das plantas aptas aos sistemas fitorremediadores foram citadas a partir dos resultados de pesquisas exploratórias de autores mencionados no presente trabalho. Para análise de pesquisa foram consideradas as contribuições de pesquisadores e estudiosos sobre a temática no banco de teses e dissertações da CAPES, no Google Acadêmico, SciELO, no Repositório de Produção Científica e Intelectual da UNICAMP, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, como também no banco de pesquisas da USP, Banco de dados do PUBMED, MEDLINE e LILACS tendo como palavra-chave de busca os temas “Fitorremediação de esgoto” “Fitorremediação” “Wetlands Sewer” “Wetlands” “Sewage” “Phytoremediation”, que relaciona pesquisas acadêmicas relevantes para o trabalho. Foram relacionadas pesquisas nos últimos oito anos, como filtro. Dentre as quais se destacaram pela similaridade do tema com a presente pesquisa.

7.3 REVISÃO DE LITERATURA

7.3.1 Caracterização do esgoto doméstico e impactos sociais e ambientais do esgoto sem tratamento

Esgoto doméstico é definido como um efluente gerado por todos os indivíduos que utilizam água geralmente em residências para realizar atividades fisiológicas e sanitárias. O efluente gerado pelo uso nas atividades mencionadas é o que caracteriza o esgoto doméstico. Além da caracterização que depende de características inerentes das substâncias presentes no efluente doméstico, o esgoto também é classificado quanto às características físicas, químicas e biológicas (LINDNER; NEITZEL, 2013).

Lange (2012, p. 58) relata que: podemos dizer que as principais características físicas para avaliação de esgotos são a temperatura, a turbidez, o teor de sólidos (totais, em suspensão, dissolvidos sedimentáveis, fixos e voláteis), o odor, a cor e a vazão.

Conforme, Alexandra Lindner, Jonatan Neitzel (2013, p. 163), o esgoto possui:

Matéria sólida: Possuem aproximadamente 99,9% de água e apenas 0,1% de sólidos. Segundo Funasa (2006), esse percentual de sólidos (0,1%) é responsável pelos problemas de poluição de águas, trazendo a necessidade de tratamento dos esgotos; Temperatura: A temperatura do esgoto geralmente é muito superior a das águas de abastecimento. Os processos de decomposição da matéria orgânica provocam o aumento de temperatura; Odor: Os odores tão característicos dos esgotos são provocados pelos gases gerados na decomposição. O odor de “ovo podre” é devido à liberação de gás sulfídrico (H_2S); Cor e turbidez: A cor e turbidez são indicadores do estado de decomposição do esgoto. Um tom cinza e pouca turbidez são típicos do “esgoto fresco”, já o “esgoto velho” apresenta cor preta; Variação de vazão: É função dos costumes dos habitantes. Na falta de dados concretos ou medições exatas, se recomenda adotar 80 litros de esgoto para cada 100 litros de água consumida (taxa de retorno de 80%)

Entre as características físicas mais importantes a serem avaliadas, a determinação da quantificação do esgoto é de suma importância. Para efetuar a quantificação dos esgotos, o parâmetro adotado é a vazão. De acordo com Leme (2008, p. 29):

O conceito de vazão de esgoto doméstico engloba a quantidade de esgoto doméstico produzido em uma cidade mais a quantidade de água infiltrada em toda extensão da rede coletora de esgotos através das juntas, defeitos nos tubos e paredes dos poços de visita durante um intervalo de tempo, geralmente considerado como de um dia

Lange (2012, p. 55) entende que: a vazão dos esgotos domésticos não é constante durante o dia, ocorrem variações horárias com dois picos, entre 10 e 12 horas e entre 18 e 20 horas. Esta variação na vazão de esgotos domésticos é proporcional ao consumo de água de abastecimento público (LEME, 2012).

Na relação das características químicas envolvidas na composição do efluente doméstico as substâncias são divididas basicamente em substâncias orgânicas e inorgânicas. Segundo Lange (2012) os compostos inorgânicos podem ser representados pelo oxigênio dissolvido, nitrogênio (nas formas de nitrito e nitrato), metais, fósforo, enxofre na forma de gás sulfídrico, gás carbônico e diferentes formas de sais. Entre as substâncias orgânicas, a fração de matéria orgânica que compõe o efluente é um parâmetro crucial.

Matéria orgânica: Aproximadamente 70% dos sólidos dos esgotos são constituídos de matéria orgânica, ou seja, compostos formados por carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O) e em menor grau nitrogênio (N) e enxofre (S). Sendo que 40% a 60% são proteínas, 25% a 50% são carboidratos, 10% são óleos, e o restante são: uréia, fenóis etc. Matéria inorgânica: é formada principalmente por areias e minerais dissolvidos. Os organismos do grupo coliformes são utilizados como um indicador de poluição de origem humana nos esgotos sanitários. Há de 100 a 400 bilhões de coliformes por habitante a cada dia (coliformes/hab./dia) nas fezes humanas. Portanto, se identificamos coliformes fecais num recurso hídrico, significa que este foi contaminado por esgoto doméstico (LINDNER; NEITZEL, 2013, p. 163).

Nas características biológicas presentes no esgoto doméstico os principais componentes biológicos encontrados são os microrganismos: bactérias, fungos, protozoários, vírus, algas e alguns grupos de plantas e animais.

As bactérias podem causar diversos problemas de saúde à população em um contexto de contato físico com ambientes contaminados e repletos de bactérias nocivas aos seres humanos, como nos casos de despejo de efluentes contaminados próximo a residências ou em corpos d'água. Porém, as bactérias também são microrganismos importantes para execução do tratamento do esgoto, visto que as bactérias possuem a capacidade de decompor a matéria orgânica presente no efluente e promover a estabilização do contaminante, reduzindo a capacidade poluidora do esgoto, evitando possíveis danos ao meio ambiente, à saúde pública, como também as estações de tratamento (LINDNER; NEITZEL, 2013). O uso da bactéria coliforme termotolerante para indicar poluição sanitária mostra-se mais adequado que o uso da bactéria coliforme total, porque as bactérias fecais são restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente (FRANCISCO, 2018).

De acordo com o Atlas Esgoto (2017), no país, de toda a carga orgânica gerada, 9,1 mil toneladas de DBO/dia (Demanda Bioquímica de Oxigênio/dia), apenas 39% são removidas com a infraestrutura de tratamento de esgotos existentes nas sedes dos municípios brasileiros. Como resultado, em termos de carga orgânica remanescente, cerca de 5,5 mil toneladas DBO/dia podem alcançar os corpos receptores.

As características qualitativas do esgoto estão relacionadas aos aspectos que darão a composição do efluente. Devido à complexidade de poluentes e substâncias associadas ao esgoto, a caracterização qualitativa se torna fundamental para conhecer os principais contaminantes presentes. A determinação da concentração dos coliformes é indicador da possibilidade da existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças (LINDNER; NEITZEL, 2013, p. 163). Os agentes biológicos presentes no esgoto possuem alta capacidade na disseminação de doenças aos seres humanos. O lançamento inadequado do esgoto nos corpos receptores (rios, lagos, mares etc.) ultrapassa o caráter

ecológico, pois, além de poluir o meio ambiente, seus resíduos patogênicos podem ser responsáveis pela disseminação de inúmeras doenças, como febre tifóide, a esquistossomose, a cólera, a amebíase e as diarreias infecciosas, o que faz o tratamento dos efluentes domésticos despejados irregularmente um assunto também de saúde pública (BARSANO, 2014).

Sabido da necessidade do tratamento do esgoto doméstico para atenuar e melhorar as condições estéticas e sanitárias do ambiente, visando proteger a saúde humana, animal e vegetal em locais geralmente desprovidos de estações de tratamento de esgoto convencional, surge a fitorremediação de esgoto doméstico como uma forma alternativa de tratamento.

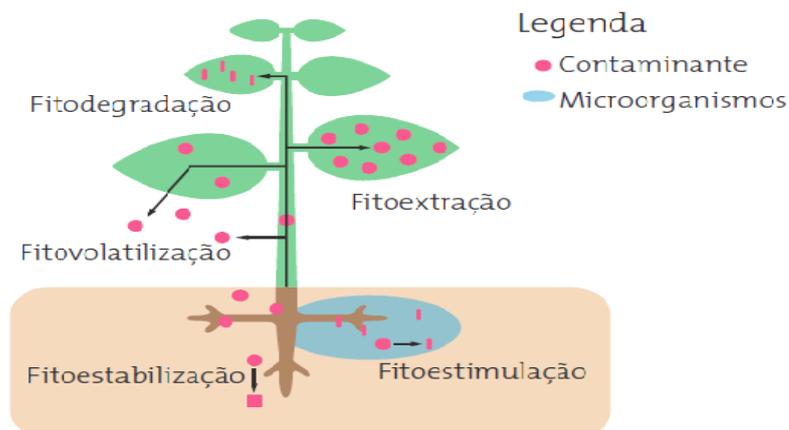
7.3.2 Fitorremediação

Conforme United States Environmental Protection Agency (USEPA), a fitorremediação é compreendida como uma técnica que utiliza plantas capazes de modificar a dinâmica de contaminantes retendo-os, reduzindo suas concentrações e tornando-os menos disponíveis no ecossistema. Por meio de mecanismos bioquímicos, as plantas podem modificar a estrutura físico-química dos contaminantes e degradá-los às formas moleculares intermediárias menos tóxicas (degradação parcial) ou a compostos inorgânicos atóxicos (degradação completa) (USEPA, 2001, 2005; EAPEN; SINGH; SOUZA, 2007; VANGRONSVELD et al., 2009).

Ghoddosi (2008, p. 10) entende que o processo de fitorremediação pode ser dividido conforme a técnica a ser utilizada, ou ainda, das propriedades químicas, biológicas e físicas do poluente.

Os processos fisiológicos das plantas propiciam o seu desenvolvimento em ambientes contaminados, pela redução da toxicidade e/ou degradação parcial ou completa de contaminantes na zona das raízes (rizosfera) ou no interior dos tecidos vegetais (USEPA, 2005). São cinco os principais mecanismos que podem ocorrer simultaneamente e/ou sequencialmente no uso de plantas (Figura 1): fitoestabilização, fitoestimulação, fitoextração, fitodegradação e fitovolatilização (PILON-SMITS, 2005; USEPA, 2005).

Figura 1 - Principais mecanismos fitorremediadores



Fonte: Adaptado de Pilon-Smits (2005).

O processo de fitoextração, por exemplo, representa a absorção de contaminantes pelo sistema radicular. Os poluentes são transportados até a parte aérea da planta (folhas) e, depois ficam acumuladas. É utilizado para metais (Cd, Ni, Cu, Zn, Pb) podendo ser usada também para outros compostos inorgânicos e compostos orgânicos (GHODDOSI, 2008, p. 10).

Ghoddosi (2008, p. 10) projeta que, na fitoestabilização, os contaminantes, tanto orgânicos quanto os inorgânicos, são incorporados à parede vegetal ou a matéria orgânica do solo. Essa técnica evita o movimento do contaminante, limitando sua difusão no solo, a partir da cobertura vegetal. Na fitoestabilização o poluente torna-se mais estável no solo por meio de efeitos físicos e/ou químicos proporcionados pela planta (ANDRADE; MAHLER; TAVARES, 2007).

A fitoestimulação também é reconhecida como uma fitotécnica e abrange os contaminantes de origem orgânica: a fitoestimulação abrange as raízes em processo de crescimento, que promovem o crescimento de microorganismos que degradam os metabólitos (contaminantes) da planta como fonte de carbono e energia. No entanto, a utilização da fitoestimulação é realizada somente por contaminantes orgânicos (GHODDOSI, 2008, p. 10).

Ghoddosi (2008, p. 10) compreende que: na fitovolatilização o mercúrio, o selênio e o arsênio são absorvidos pelas raízes, convertidos em formas não tóxicas e depois liberados na atmosfera, sendo uma técnica utilizada apenas para compostos orgânicos. A fitovolatilização é um processo no qual, após absorção e possível degradação nos tecidos das plantas, os poluentes são liberados em forma volátil na atmosfera, via transpiração (BURKEN; SCHNOOR, 1999). Entretanto, estudos preliminares devem ser realizados a fim de detectar a ocorrência da fitovolatilização e se há transpiração de contaminantes, em qual nível, para verificar se há riscos ambientais associados (ITRC, 2009).

A fitodegradação compreende a ação de complexos enzimáticos para a metabolização desses contaminantes através de vias intra ou extracelulares (PILON SMITS, 2005). Segundo Schat & Kalff (1992), os mecanismos bioquímicos e enzimáticos envolvidos na tolerância da planta a determinado contaminante podem ser através de: (a) produção intercelular de compostos ligantes, tais como aminoácidos, ácidos orgânicos e fitoquelatinas; (b) alterações nas formas de compartimentalização; (c) alterações no metabolismo celular, e (d) alterações na estrutura da membrana. Esse processo foi reconhecido para a detoxificação exclusiva de poluentes orgânicos (como herbicidas, TCE e PCB) por sua mobilidade nos tecidos vegetais e por serem passíveis à degradação enzimática (DOTY et al., 2003). No processo de fitodegradação os contaminantes orgânicos são degradados ou mineralizados dentro das células vegetais por enzimas específicas (GHODDOSI, 2008, p. 10).

A partir da compreensão inicial das principais fitotécnicas aplicadas a remediação de áreas contaminadas, faz-se necessário conhecer as características quantitativas e qualitativas do poluente a ser tratado pelas técnicas fitorremediadoras. Nesse sentido, a caracterização do esgoto se torna essencial para analisar a aplicabilidade do sistema fitorremediador e as plantas que podem ser usadas.

7.3.3 Plantas com capacidade fitorremediadora

As plantas utilizadas em sistemas fitorremediadores são extremamente variáveis quanto à tipologia do poluente a ser tratado. A grande concentração das pesquisas envolvendo plantas com capacidade fitorremediadora tem o foco em poluentes como metais pesados, hidrocarbonetos, contaminantes radioativos e organoclorados na área de solos. Já as pesquisas com plantas para o tratamento de efluentes domésticos são recentes na literatura.

Os estudos sobre o tema relacionam características necessárias para utilização de determinada planta para o tratamento por fitorremediação. Procópio e colaboradores (2009b) listam alguns dos critérios desejáveis para plantas fitorremediadoras que incluem um sistema radicular profundo e denso, uma alta taxa de crescimento e produção de biomassa, elevada capacidade transpiratória e de exsudação radicular, resistência a pragas e doenças, adaptabilidade ao local a ser remediado, fixação de nitrogênio atmosférico, alta associação com fungos micorrízicos, fácil aquisição ou multiplicação de propágulos além de fácil controle ou erradicação posterior, entre outras. Segundo Lamego e Vidal (2007), características favoráveis para utilização de plantas fitorremediadoras incluem crescimento rápido, elevada produção de biomassa, competitividade, vigor e tolerância à poluição.

Para utilização de plantas no tratamento do esgoto doméstico se destacam algumas espécies com características de tolerância a poluição, em se tratando de poluentes em sua grande maioria orgânicos presentes no esgoto doméstico. A associação de plantas fitorremediadoras com a microbiota envolvida em seus substratos potencializa a degradação de organismos patogênicos, da matéria orgânica e de nutrientes oriundos do efluente doméstico. Entre os vegetais com características positivas para o uso em sistemas fitorremediadores destacam-se: plantas como Lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*), a Taboa (*Typha sp*), a Mostarda indiana (*Brassica juncea*) espécies de bambu (*Guadua angustifolia*, *Phyllostachys aurea* e *Phyllostachys bambusoides*), o Arroz (*Oryza sativa*), a Amora vermelha (*Rubus fruticosus* L.), a Taioba (*Xanthosoma sagittifolium*), a Cruz-de-malta (*Ludwigia octovalvis*), a Orelhinha-de-onça (*Salvinia auriculata*), a Mamona (*Ricinus communis*, L.), a Aguapé (*Eichhorniacrassipes*), o Girassol (*Helianthus annuus*), o Papiro (*Cyperus* cf. *papyrus*) o Capim Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*), a gramínea (*Brachiaria decumbens*), a Alfafa (*Medicago sativa* L.), a Mucuna preta (*Mucuna aterrima*), a Leucena (*Leucaena leucocephala*), a Aroeira-Salsa (*Schinus molle*) e a Aroeira vermelha (*Schinus terebentifolius*), o Lírio da Paz (*Spathiphyllum wallisii*), e a Erva-de-Santa-Luzia (*Pistia stratiotes*) são algumas das plantas, gramíneas e leguminosas que possuem capacidade fitorremediadora e podem ser usadas para o tratamento de esgoto doméstico devido a características favoráveis de tolerância a ambientes poluídos, raízes profundas, resistência a doenças e absorção de matéria orgânica como nutriente para suas atividades metabólicas e enzimáticas.

7.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As pesquisas consultadas que fundamentaram o presente artigo apresentam a identificação das plantas que podem ser usadas nas fitotécnicas aplicáveis, como também as possíveis contribuições ambientais dos sistemas fitorremediadores de efluentes domésticos em busca de soluções que possam melhorar a qualidade dos recursos hídricos, dos ambientes ecológicos, dos aspectos sociais e ambientais inerentes à situação do despejo irregular de efluentes domésticos em rios, lagos, córregos, açudes, entre outros locais, comum em muitas regiões do Brasil. Pesquisas mostram que os sistemas fitorremediadores utilizados para o tratamento de esgoto doméstico estão sendo usados atualmente em pequena escala e com grande potencial de crescimento, em projetos piloto nas universidades, estudo de caso para pequenas comunidades e no setor industrial em alguns casos.

Sabendo-se do potencial das técnicas de fitorremediação para o tratamento de esgoto doméstico como forma alternativa de remediação, a aplicação da técnica se mostra sustentável e viável ambientalmente para localidades que não possuem tecnologias de tratamento de efluentes domésticos e podem também ser utilizadas como complemento final ao tratamento convencional, evitando que efluentes domésticos cheguem ao corpo receptor sem tratamento adequado. Existem atualmente fitotécnicas capazes de serem inseridas no tratamento de efluentes doméstico como alternativa ao tratamento convencional. Entre as técnicas mais estudadas estão a Fitodegradação, Fitovolatilização, Fitoextração, Fitoestimulação e a Fitoestabilização. Estas técnicas podem ocorrer simultaneamente ou não, depende do tipo de planta utilizada, do contaminante a ser tratado, do substrato, de condições edáficas e climáticas do local de crescimento das plantas.

No caso específico para efluentes de esgoto doméstico, a Fitodegradação e a Rizodegradação se mostram técnicas eficientes no tratamento dos efluentes doméstico e são mais utilizadas nos casos desses efluentes, visto que as plantas utilizadas necessitam degradar a matéria orgânica, os patógenos e os nutrientes presentes como fonte de energia para os tecidos vegetais ao mesmo tempo em que tratam o efluente.

Segundo os autores Appleton e Ruby (2010) a fitorremediação tem sido referida como o método mais rentável, não invasivo e publicamente aceito no tratamento de ambientes contaminados. Diante deste fato, a utilização de sistemas fitorremediadores para o tratamento de efluentes domésticos parece promissora e viável ambientalmente para ser integrada como modelo individual de tratamento ou como parte integrante do tratamento de esgoto convencional, visando uma melhora da qualidade do efluente para disposição adequada nos corpos hídricos, sem poluí-los e paralelamente criando espaços verdes multifuncionais em questões ecológicas, ambientais e sociais no tratamento do efluente.

partindo das pesquisas em comum, Santos (2012) e Siqueira (2014), propõem experimentos para a avaliação do desenvolvimento do Capim vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) em sistemas de alagados construídos para a remoção dos poluentes de esgotos sanitários e para a remoção de poluentes em resíduos transportados de tanques sépticos, respectivamente. Santos (2012) observou uma alta taxa de estoque de nutrientes através da incorporação à biomassa da planta e uma eficiência satisfatória na redução da demanda química de oxigênio (DQO), nitrogênio total e nitrogênio amoniacal, além do aumento de nitrato e nitrito, sugerindo o uso do efluente tratado na fertirrigação. O nitrogênio amoniacal não apresentou boa redução no sistema criado por Siqueira (2014), que considerou como pontos fortes do seu trabalho a eficiência da fitorremediação para a redução da demanda bioquímica de oxigênio (DBO), pH, óleos e graxas e sólidos sedimentáveis.

Em tal caso, houve eficiência na redução de DBO, pH, óleos e graxas e sólidos sedimentáveis que ressalta a capacidade fitoremediadora do Capim vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) para o tratamento de esgoto doméstico, uma vez que o esgoto doméstico também compõe o esgoto sanitário, objeto de estudo do pesquisador citado acima. O aumento de tais parâmetros fora de padrões em vigor na legislação ambiental retrata um efluente com alto grau de impacto se despejado incorretamente no ambiente. A eficiência na redução desses parâmetros com uso da fitotécnica a níveis aceitáveis de acordo com a legislação ambiental para o lançamento nos corpos hídricos se torna o maior desafio da tecnologia que tem alcançado bons resultados.

Apesar da existência de várias pesquisas concluídas sobre o assunto no Brasil e no exterior, ainda não é possível correlacionar, com margem aceitável de erro, aspectos como vazão de trabalho, área superficial do leito e tipo de meio suporte com a eficiência a ser alcançada em sistemas de tratamento por meio de wetlands construídas (REED et al., 1995; VALENTIM, 2003).

Perante o exposto, verifica-se a necessidade de mais estudos práticos para adequar uma metodologia padrão para o sistema fitorremediador de esgoto doméstico levando em consideração as características do efluente a ser tratado, fatores climáticos da localidade, além de fatores edáficos, biológicos e de composição do efluente. A fitorremediação direta de contaminantes, por vezes é questionada por sua limitação às regiões de contato entre raiz e solo e às concentrações moderadas passíveis ao desenvolvimento de plantas (ITRC, 2009). De fato, a fitorremediação tem sido reconhecida como mais adequada para contaminações de baixo e médio nível (USEPA, 1998; SPACZYNSKI et al., 2012). Em contrapartida, segundo Russel (2005) a fitorremediação é reconhecida como uma tecnologia de baixo impacto ambiental para o tratamento de contaminações *in situ*, *on site* e ainda *ex situ*, uma vez resiliente, auto reparadora, que demanda poucos recursos energéticos, mão-de-obra e manutenção.

As plantas presentes no sistema requerem nutrientes para seu crescimento e reprodução, os nutrientes presentes nos esgotos são assimilados por elas e convertidos em biomassa que podem ser posteriormente colhidas e reaproveitadas. Caso não seja feita a colheita, os nutrientes que foram incorporados à planta retornam à água pelos processos de decomposição do tecido vegetal (ABRANTES, 2009). Diante deste fato, para sistemas fitorremediadores voltados para tratar o esgoto doméstico, os nutrientes presentes no efluente podem ser usados pela planta como nutrição para suas atividades metabólicas e conseqüentemente transforma-las em biomassa reutilizável no final do seu ciclo. A biomassa reutilizável pode ser usada como ração animal e biofertilizante estabilizado. Segundo o autor Vargas (2015), a utilização da *Eleocharis*

crassipes (Aguapé) em um sistema fitorremediador de esgoto obteve quantidade média de biomassa verde e seca, de 99Kg e 13Kg, respectivamente, a exportação de nutrientes foi de 541g de NT (Nitrogênio Total) e de 162g de PT (Fósforo Total). A planta em questão apresentou significativa remoção de nutrientes do esgoto o que revela um impacto positivo para remoção do excesso de nutrientes causadores do fenômeno eutrofização nos recursos hídricos.

No entanto, se a planta não é capaz de degradar o contaminante, promovendo, exclusivamente, a fitoextração, tornam-se necessários cuidados posteriores à aplicação da técnica, como remoção e disposições adequadas dos materiais biológicos (USEPA, 2005). Para o caso de plantas exclusivamente fitoextratoras, os cuidados a serem tomados se justificam pela quantidade de determinado contaminante/poluinte retido nas zonas aéreas (folhas) da planta possuam algum potencial de risco ambiental, a saúde humana, animal e vegetal, nesses casos, necessita cuidados para a disposição final, uma vez que são considerados resíduos biológicos contaminados ou poluídos, tratados como resíduos perigosos. No caso específico para esgoto doméstico, uma vez conhecida a sua composição, os nutrientes e matéria orgânica normalmente presentes no efluente servem de insumo para o crescimento e nutrição das plantas usadas no sistema.

Lopes e cols. (2017) estudaram o tratamento de efluentes líquidos através de sistemas utilizando agentes de fitorremediação: uma revisão sistemática. A pesquisa teve como objetivo geral realizar uma breve revisão sistemática sobre a fitorremediação aplicada no tratamento de efluentes líquidos e resíduos de efluentes. O critério de comparação foi estabelecido de acordo com a opinião dos autores sobre a eficiência na utilização de determinada(s) espécie(s) vegetal(is) como fitorremediadoras. Quege (2011) observou que as espécies de bambu *Guadua angustifolia* e *Phyllostachys bambusoides* desenvolveram-se normalmente em ambiente cultivado com esgoto sanitário, enquanto a *Phyllostachys aurea* mostrou-se sensível à aplicação desse efluente. Nesse estudo, foi observada boa redução de DBO, com a espécie *Guadua angustifolia* apresentando maior eficiência de remoção da carga poluente.

Já Maitê Bueno (2017) estudou plantas para infraestrutura verde e o papel da vegetação no tratamento das águas urbanas de São Paulo: identificação de critérios para seleção de espécies. A pesquisa investigou o papel das plantas no tratamento das águas urbanas por tipologias de infraestrutura verde, sob o olhar da fitorremediação. Os mecanismos de fitorremediação e as experiências internacionais mostram que os wetlands são alternativas viáveis para tratamento in situ, não só das águas pluviais e superficiais, mas também das águas residuais. O uso de sistemas fitorremediadores para o tratamento de esgoto doméstico são alternativas sustentáveis para gerenciar o efluente doméstico gerado. Os ganhos ambientais com

a utilização da técnica estão pautados na proteção dos recursos hídricos e consequentemente a saúde humana. Uma vez que o tratamento de esgoto doméstico está diretamente ligado à prevenção de doenças por veiculação hídrica.

Mello (2016) realizou a avaliação do uso de sistemas de (wetlands) construídos no tratamento de esgotos sanitários. O objetivo geral da pesquisa foi avaliar os sistemas de wetlands construída (SWC 1) preenchida com areia, brita e mudas da macrófita aquática (*Eichhornia crassipes*), (SWC 2) preenchido com areia e brita (controle) e sistema de lâmina livre (SLL) com mudas da macrófita no esgoto sanitário. Nos resultados obtidos pelo pesquisador os sistemas foram eficientes na remoção da taxa de carregamento orgânico diária. Os sistemas suportaram a aplicação de taxa de carregamento orgânico que variou de 0,14 g.m.d até 108,71 m.d, e mantiveram eficiência média superior a de 48%. As melhores eficiências de remoção para os parâmetros fósforo, nitrogênio amoniacal foram verificadas no SLL de 38% TDH, (Tempo de detenção hidráulica) de 72 h, 35% TDH de 48h e 47% TDH de 72h, respectivamente. A melhor eficiência de remoção de DQO (Demanda Química de Oxigênio) foi notada no SWC 2 com 80% para TDH de 48h. Os diferentes tempos de detenção do efluente com o sistema fitorremediador, o meio suporte e os vegetais utilizados influenciam significativamente na eficiência de remoção dos contaminantes presentes no esgoto doméstico.

Oliveira (2006) avaliou a retenção do fósforo em leitos cultivados com Taboa (*Typha spp.*) e Arroz (*Oryza sativa*, L.) no tratamento de águas residuárias. O objetivo da pesquisa foi avaliar a retenção da substância fósforo em sistemas de alagados construídos de fluxo subsuperficial horizontal cultivados com a Typha (*Typha dominguensis*) e o Arroz (*Oryza sativa*, L.), e em leitos sem cultivo, tendo como meio de suporte somente Brita. O leito com (*Typha spp.*) teve o percentual médio de fósforo retido de 86,4%, com Arroz de 25,7%. As maiores taxas de retenção de fósforo ocorreram nos leitos quadrados cultivados com a Taboa atingindo média de até 92% de retenção, quando comparado aos cultivados com o Arroz, que tiveram até 47% de retenção, e àqueles mantidos só com a Brita, com até 29% de retenção.

Mendonça (2016) fez avaliação de um sistema descentralizado de tratamento de esgotos domésticos em escala real composto por tanque séptico e (wetland) construída híbrida. Tendo como objetivo central da pesquisa avaliar uma (wetland) híbrida em escala real, com fluxo contínuo subsuperficial vertical e horizontal visando aplicação do sistema no tratamento descentralizado do esgoto doméstico. Diante dos resultados obtidos ficou evidente o benefício da associação de wetlands construídas com fluxo vertical e horizontal no sentido de amortizar possíveis perdas momentâneas de eficiência. O Capim vetiver apresentou bom potencial de utilização em (wetlands) construídas para tratamento de esgotos domésticos. Potencial para

remoção dos parâmetros ligados aos coliformes termotolerantes alcançando remoção média de 99,6%. Em relação à *Escherichia coli*, a eficiência média também foi de 99,6%, o que indica bom potencial para remoção de microrganismos patogênicos. O sistema experimental também apresentou remoção de matéria orgânica carbonácea elevada, com eficiências médias de 96% e 90% em termos de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) e DQO (Demanda Química de Oxigênio), respectivamente.

Mendes (2018) estudou a fitorremediação como estratégia de projeto para a sustentabilidade urbana. Com o objetivo de reconhecer a colaboração da técnica da fitorremediação enquanto estratégia de projeto para melhoria da qualidade das águas urbanas, por meio de sua incorporação em infraestrutura verde e dispositivos de drenagem sustentável na paisagem urbana. A aplicação da fitorremediação em escala urbana como uma estratégia capaz de colaborar na gestão das águas da cidade é uma proposta viável ambientalmente visto que o estudo de caso confirmou a flexibilidade da aplicação das tipologias e a eficiência técnica na melhoria da qualidade da água e mitigação da poluição difusa devido às características: (1) amortecimento e retenção dos escoamentos superficiais; (2) favorecimento da infiltração, evaporação e evapotranspiração; (3) promoção de processos físicos, químicos e biológicos responsáveis pela transformação dos contaminantes e (4) valorização da paisagem com a combinação das tipologias.

Douglas e cols. (2011) relataram o tratamento de esgoto de uma unidade de ensino superior por meio de um sistema de zona de raízes, conhecida também como rizodegradação onde os contaminantes são degradados em associação com a microfauna local, fungos, bactérias entre outros organismos. Na ocasião, os autores avaliaram a eficiência de um sistema de tratamento de esgoto sanitário, implantado em uma das unidades de uma instituição de ensino superior por meio da implantação de três leitos de tratamento do tipo zona de raízes (ZR-1, ZR-2 e ZR-3) com fluxo sub-superficial horizontal, precedido de tanque séptico e reator anaeróbico, nas condições climáticas da cidade de Goiânia, GO. A eficiência global na redução da DBO foi de 98,5% com o sistema ZR-1, resultando num efluente com 7 mg de OL (Oxigênio livre) , 97,4% com o sistema ZR-2, resultando num efluente com 12 mg de OL, e 97,6% com o sistema ZR-3, resultando num efluente com 11 mg de OL. A legislação estabelece uma DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) máxima de 60 mg de OL, para o efluente das estações de tratamento de esgoto ou uma redução mínima de 80% na concentração de DBO. Para o lançamento em corpos receptores de água doce de Classe 2, o efluente não pode elevar a concentração de DBO acima de 5 mg de OL. Tampouco, pode resultar na redução da concentração de OD (Oxigênio Dissolvido) abaixo de 5 mg de OL. Todos os substratos atenderam à legislação vigente.

Vargas (2015) menciona os leitos cultivados no tratamento do esgoto. O objetivo geral da presente pesquisa foi avaliar o desempenho dos sistemas de leitos cultivados de fluxo subsuperficial com *Canna × generalis* L. (Biri) e *Eichhornia crassipes* (Aguapé) no pós-tratamento de efluentes domésticos de Reatores Anaeróbios Compartimentados (RAC). A utilização da planta Aguapé em meio suporte (brita) eliminou a proliferação de insetos e mau cheiro. Características essas indesejáveis em sistema de tratamento de efluentes e comumente identificadas quando se utiliza espécies flutuantes em sistemas de leitos cultivados.

Kletecke (2011) relatou a remoção/exportação de nutrientes de esgoto doméstico utilizando plantas ornamentais como: *Hedychium coronarium*, *Heliconia psittacorum*, *Cyperus alternifolius* e *Colocasia esculenta*, com o intuito de analisar a remoção/exportação de nutrientes do esgoto doméstico pelas plantas ornamentais. A exportação de nitrogênio foi maior na *Heliconia psittacorum* (94,9g); *Cyperus alternifolius* (81,6g); *Hedychium coronarium* (30,9g) e *Colocasia esculenta* (29,8g); A exportação de fósforo foi maior no *Cyperus alternifolius* (9,6g); *Heliconia psittacorum* (7,7g); *Colocasia esculenta* (5,4g); *Hedychium coronarium* (3,3g); As espécies ornamentais *Hedychium coronarium*, *Heliconia psittacorum*, *Cyperus alternifolius* e *Colocasia esculenta* podem ser utilizadas para tratamento de efluentes domésticos retendo nutrientes (N e P) e matéria orgânica, confirmando a hipótese desse trabalho. As plantas ornamentais citadas mostram grande potencial para remoção/degradação de nutrientes e a matéria orgânica presente nos efluentes com característica doméstica evidenciando a capacidade bioremediadora das plantas.

Quege (2011) realizou o tratamento de esgoto sanitário pelo sistema zona de raízes utilizando plantas de bambu. Avaliou a eficiência de três espécies de bambu (*Guadua angustifolia*, *Phyllostachys aurea* e *Phyllostachys bambusoides*) no tratamento do esgoto sanitário, num sistema de tratamento do tipo zona de raízes, de fluxo sub-superficial vertical descendente.

As plantas de bambu das espécies *G. angustifolia* e *P. bambusoides* desenvolveram-se normalmente, enquanto as plantas da espécie *P. aurea* tiveram seu desenvolvimento comprometido pela aplicação do esgoto. De maneira geral, a espécie *G. angustifolia* apresentou maior eficiência na remoção da carga poluidora. Os efluentes atenderam à legislação brasileira para disposição em corpos receptores. Houve maior remoção de DBO e de fosfato para o TDH (Tempo de Detenção Hidráulica) de 5,2 dias. O TDH de 2,3 dias foi melhor para a remoção de nitrogênio amoniacal, enquanto a remoção de coliformes termotolerantes e da DQO não foi influenciada pelos diferentes TDH.

Alexandra e cols. (2018) realizaram avaliação da eficiência de wetlands na remoção de matéria orgânica de esgoto sanitário e comparou as eficiências de wetlands que utilizam as macrófitas aquáticas denominadas Capim vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) e Taboa (*Typha sp.*) na remoção da matéria orgânica biodegradável, expressa em termos de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), presente nos esgotos sanitários. O maior percentual de remoção de DBO obtido pelo Capim vetiver foi de 92%. A planta apresentou-se como eficiente na remoção de matéria orgânica para o tratamento de esgotos sanitários, alcançando a eficiência de 60% exigida pela legislação em vigor. O maior valor de remoção de DBO foi de 96%, obtido por meio da Taboa no sistema híbrido (fluxo horizontal/vertical). As associações de sistemas híbridos de fluxos verticais e horizontais para o tratamento dos efluentes domésticos tem se mostrado uma alternativa ideal para alcançar maiores eficiências de tratamento do efluente.

Piermatei (2018) avaliou a planta de paisagismo *Spatiphyllum wallisii* em fitorremediação de águas residuárias com a finalidade de verificar o potencial de fitorremediação da planta usada em paisagismo. Os dados encontrados para a relação DQO/DBO situam-se abaixo de 2,5. Dessa forma, pode-se afirmar que o efluente apresenta a característica de ser biodegradável. Isto indica que para o amostrado, a escolha de um tratamento biológico é ideal.

Rocha (2018) estudou o uso de jardins flutuantes na remediação de águas superficiais poluídas com a ideia de avaliar um sistema de jardins flutuantes de 400m² em um açude para remediação de águas superficiais poluídas urbanas. Na primeira etapa foi utilizada estrutura de bambu e nas outras duas etapas, estruturas de paletes. Em cada etapa obteve-se uma parcela da porcentagem de cobertura da área superficial desejada, de modo que na terceira foi alcançada a taxa de 10% da área; as médias de fósforo total variaram de 1,4 a 6,1 mg/L e de ortofosfato solúvel de 1,3 a 4,9 mg/L, no período do estudo. O que demonstra a capacidade de retenção de nutrientes contidos no esgoto serem metabolizados pelas plantas fitorremediadoras. Os jardins de paletes se mostraram como uma boa alternativa, se adicionadas garrafas pet para ajudar na flutuação. A montagem dessas estruturas foi mais rápida e mais econômica. Das espécies de plantas utilizadas em todas as etapas, as que melhor se adaptaram ao sistema construído foram: *Cyperus papyrus* (papiro), *Canna x generalis* (biri/cana da índia), *Iris pseudacorus* (íris-amarela) e *Xanthosoma sagittifolium* (Taioba).

Marcela e cols. (2017) realizaram o trabalho sobre remoção de N e P de efluente doméstico por plantas aquáticas flutuantes. O objetivo do trabalho foi avaliar a ação de três espécies de plantas aquáticas denominadas de *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia auriculatana* na remoção das frações de N e P disponíveis do efluente de um sistema de

tratamento de esgoto doméstico. Os tratamentos foram caracterizados em: (T1) = efluente sem a presença de plantas; (T2) = efluente com *Eichhornia crassipes*; (T3) = efluente com *Pistia stratiotes*; (T4) = efluente com *Salvinia auriculata*.

A espécie *Salvinia auriculata* apresentou 36,8% de eficiência de remoção de NH₄⁺, seguida da *Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes*, com 28,7 e 28,3% de eficiência, respectivamente, em relação ao tratamento não vegetado. A concentração de P disponível na presença das macrófitas sempre iniciaram com os menores valores comparados ao ambiente não vegetado, indicando uma eficiência de remoção de 77,1, 65,1 e 37,5%, respectivamente, para a *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia auriculata*.

A pesquisa realizada nos principais bancos de dados científicos revela que as técnicas fitorremediadoras para o tratamento de solos contaminados por metais pesados estão entre os estudos mais publicados com referência a temática da fitorremediação e em poucos casos para o tratamento de esgoto doméstico especificamente. No entanto, a utilização de sistemas fitorremediadores para tratar esgoto doméstico tem recebido notória atenção da comunidade acadêmica com publicações recentes sobre o tema relatando resultados expressivos positivamente no tratamento do esgoto utilizando as fitotécnicas. Dentre o universo de plantas estudadas e/ou utilizadas para compor os sistemas fitorremediadores, estão organismos vegetais extremamente variados como apontam os estudos.

As principais plantas fitorremediadoras descritas nas pesquisas foram: Lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*), a Taboa (*Typha sp*), a Mostarda indiana (*Brassica juncea*) espécies de bambu (*Guadua angustifolia*, *Phyllostachys aurea* e *Phyllostachys bambusoides*), o Arroz (*Oryza sativa*), a Amora vermelha (*Rubus fruticosus* L.), a Taioba (*Xanthosoma sagittifolium*), a Cruz-de-malta (*Ludwigia octovalvis*), a Orelhinha-de-onça (*Salvinia auriculata*), a Mamona (*Ricinus communis*, L.), a Aguapé (*Eichhornia crassipes*), o Girassol (*Helianthus annus*), o Papiro (*Cyperus cf. papyrus*) o Capim Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*), a gramínea (*Brachiaria decumbens*), a Alfafa (*Medicago sativa* L.), a Mucuna preta (*Mucuna aterrima*), a Leucena (*Leucaena leucocephala*), a Aroeira-Salsa (*Schinus molle*) e a Aroeira vermelha (*Schinus terebentifolius*), o Lírio da Paz (*Spathiphyllum wallisii*), a Erva-de-Santa-Luzia (*Pistia stratiotes*) as quais foram relacionadas ao potencial fitorremediador identificado, considerando aspectos como a capacidade de tratamento, relacionando a remoção de nutrientes, matéria orgânica e organismos patogênicos presentes no esgoto doméstico, a resistência a ambientes saturados pelas plantas, plantas que conseguem sobreviver em condições de contato com o contaminante e manter suas funções biológicas sem nenhuma alteração física e ecológica, quanto a eficiência do tratamento de determinados nutrientes e contaminantes, relacionadas as

taxas de remoção, retenção, imobilização e possível estabilização dos contaminantes pelas plantas e as contribuições ambientais da técnica para o tratamento de esgoto doméstico.

Diante de inúmeras plantas que podem ser usadas nos sistemas fitorremediadores para esgoto doméstico, a Taboa (*Typha dominguensis*) e o Capim Vetiver (*Chrysopogon zizanioides*) aparecem com mais frequência de utilização nas pesquisas com sistemas fitorremediadores de esgoto doméstico apresentando bom potencial e características importantes no tratamento dos efluentes. A Taboa, por exemplo, possui grande capacidade de oxigenação para dispor a rizosfera (Zona de Raízes), uma vez que na zona mais aérea do vegetal estão estruturas com elevada capacidade de absorção do oxigênio livre na atmosfera que são posteriormente transportados para zona de raízes da planta possibilitando a interação com o contaminante presente, o que a torna uma planta com alto potencial oxidativo e hiperacumulativo, melhorando a eficiência no tratamento de contaminantes. Uma planta herbácea perene que cresce em brejos, regiões alagadiças e de fácil aquisição. Apresenta caule com uma porção rizomatosa rastejante e outra ereta que transporta as folhas (JOLY, 1979; LORENZI, 2000; ALMEIDA, 2005).

Mendes (2018) relata que: o reconhecimento da colaboração técnica da fitorremediação a define como alternativa viável para composição de estratégias relacionadas ao manejo das águas urbanas e mitigação dos efeitos da urbanização em escala local.

A pesquisa demonstrou que há possibilidade de utilização de sistemas alternativos de tratamento de esgoto doméstico por fitorremediação, tecnologia muito usada na remoção de contaminantes orgânicos, inorgânicos, como também de nutrientes e microrganismos patogênicos, substâncias e organismos presentes em maior quantidade em esgotos com característica doméstica. As observações ao longo da pesquisa permitiram a identificação das contribuições positivas e limitantes da implantação do sistema alternativo fitorremediador para o tratamento de esgoto doméstico.

Os fatores limitantes das técnicas fitorremediadoras estão centrados na análise dos poluentes a serem tratados, no tratamento mais lento dos contaminantes, maior tempo de detenção hidráulica do contaminante com o substrato e a planta, desconhecimento de muitos reguladores dos sistemas e as altas concentrações que podem ser prejudiciais para as plantas tornam-se aspectos limitantes de operação de um sistema fitorremediador de esgoto.

Já as principais vantagens do sistema fitorremediador, segundo Salatti (2003), são o baixo custo de implantação; a alta eficiência na melhoria dos parâmetros dos recursos hídricos; a elevada produção de biomassa que pode ser utilizada na produção de energia, ração animal e biofertilizantes. Porém, este sistema apresenta também outras desvantagens, como a possibilidade dos vegetais entrarem na cadeia alimentar; o tempo longo para obter resultado

satisfatório; o comprometimento do tratamento quando não respeitados os limites de tolerância de toxinas pela planta (DINARDI et al., 2003).

Os sistemas fitorremediadores apresentam segundo Olijnyk (2008) algumas outras vantagens. É um sistema com simplicidade de construção, operação e manutenção, pois não necessita de mão de obra especializada e pode ser implantado no mesmo local onde o efluente é produzido. Possui ainda a vantagem de ser um sistema de baixo custo energético, podendo funcionar total ou parcialmente por gravidade. Além disso, possibilita sua integração à paisagem natural, podendo-se fazer uso de plantas nativas em áreas de proteção ambiental, e de plantas com potencial paisagístico, em áreas da zona urbana, com implantações de parque funcionais. No entanto, segundo Brasil e Matos (2008) o sistema também apresenta algumas desvantagens que devem ser levadas em consideração. A ocorrência de colmatação do espaço poroso do meio suporte pode vir a ocasionar o escoamento superficial nos leitos, acarretando a redução da eficiência do sistema e no risco da exalação de maus odores. Outra desvantagem do sistema é a elevada necessidade de espaço físico, o que pode ser um fator limitante em algumas localidades.

A utilização de sistemas fitorremediadores apresentam outras vantagens e desvantagens segundo o autor Oliveira (2016), como vantagem, o tratamento local (in situ); custos 10% a 20% do tratamento mecânico; alta aceitação pública; pouca emissão na água e no ar; solos permanecem no local e são utilizáveis depois do tratamento; autoconstrução do sistema e utilização da energia solar. Entre as desvantagens do sistema estão restrito para solos rasos; rios e águas subterrâneas; altas concentrações de materiais perigosos podem ser tóxicos para as plantas; a possibilidade dos contaminantes de entrarem na cadeia alimentar através do consumo animal e o fator tempo em que o tratamento é realizado de forma mais lenta que os tratamentos mecânicos convencionais, uma vez que a fitorremediação obedece o tempo natural sem adição de energia ao sistema.

7.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- As vantagens de construção do sistema alternativo de tratamento do esgoto doméstico por fitorremediação associando plantas apropriadas para contaminantes de diversas origens são notórias nos resultados de pesquisas experimentais e bibliográficas que foram consultadas como contribuição para a pesquisa.
- A fitorremediação de esgoto possui potencial ambiental favorável para o tratamento de efluentes domésticos.

- Os sistemas fitorremediadores possuem vantagens aos sistemas convencionais de tratamento de esgoto doméstico no que se refere a sua instalação, operação e manutenção.
- A possibilidade de autoconstrução de sistema fitorremediador para esgoto doméstico.
- As contribuições ambientais visíveis no ambiente e o caráter menos invasivo de aplicação da técnica.

BIBLIOGRAFIA

ABRANTES, L. L. M. **Tratamento de esgoto sanitário em sistemas alagados construídos utilizando *Typha angustifolia* e *Phragmites australis***. 2009. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente) - Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

ALMEIDA, R. A. **Substratos e plantas no tratamento de esgoto por zona de raízes**. 2005. 108 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2005.

ANDRADE, J. C. M.; TAVARES, S. R. L.; MAHLER, C. F. **Fitorremediação: o uso de plantas na melhoria da qualidade ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 176p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9648: **Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário - Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 1986. 5p.

BARSANO, P. R. **Gestão ambiental**. São Paulo: Érica, 2014. 168p.

BRASIL, M. S.; MATOS, A. T. Avaliação de aspectos hidráulicos e hidrológicos de sistemas alagados construídos de fluxo subsuperficial. **Engenharia sanitária e ambiental**, v. 13, n. 3, p. 323-328, 2008.

BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Agência Nacional de Águas. **Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.atlasesgotos.ana.gov.br>. Acesso em: 20 jan. 2018.

BURKEN, J. G.; SCHNOOR, J. L. Distribution and volatilization of organic compounds following uptake by hybrid poplars. **International Journal of Phytoremediation**, v. 1, n. 2, p. 39-51, 1999.

DINARDI, A. L.; FORMAGI, V. M.; CONEGLIAN, C. M. R.; BRITO, N. N.; DRAGONI, G.; TONSO, S.; PELEGRINI, R. Fitorremediação. In: FÓRUM DE ESTUDOS CONTÁBEIS, 3., 2003, Rio Claro, SP. **Anais [...]**. Rio Claro: Faculdades Integradas Claretianas, 2003.

DORDIO, A. V.; CARVALHO, A. J. P.. Organic xenobiotics removal in constructed wetlands, with emphasis on the importance of the support matrix. **Journal Of Hazardous Materials**, v. 252-253, p. 272-292. 13 may 2013.

DOTY, S.; SHANG, T.; WILSON, A.; MOORE, A.; NEWMAN, L.; STRAND, S.; GORDON, M. Metabolism of the soil and groundwater contaminants, ethylene dibromide and trichloroethylene, by the tropical leguminous tree, *Leucaena leucocephala*. **Water Research**, v. 37, n. 2, p. 441-449, 2003.

EAPEN, S., SINGH, S.; SOUZA, S. F. Phytoremediation of metals and radionuclides. In: SINGH, S. N.; TRIPATHI, R. D. **Environmental bioremediation technologies**. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2007. p. 189-206.

FRANCISCO, P. S. F. **Biologia de Bactérias: Coliformes**. 2018. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/biologia/coliformes>. Acesso em: 23 jun. 2018.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. **Manual de saneamento**. Brasília: Núcleo de Editoração e Mídias de Rede/Ascom/Presi/Funasa/MS. 1999. 373p.

GHODDOSI, S. M. **Revegetação e Fitorremediação**. Indaial: UNIASSELVI, 2008. 117p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, p.50, 2008.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Estudo Trata Brasil, **Ranking do Saneamento**. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil.html>. Acesso em: 15 jul. 2017.

INTERSTATE TECHNOLOGY & REGULATORY COUNCIL. **PHYTO-3: Phytotechnology technical and regulatory guidance and decision trees**: Revised. Phytotechnologies Team, Tech. Reg. Update. Washington, DC.: ITRC, 2009.

JOLY, A. B. **Botânica: Introdução a taxonomia vegetal**. 5. ed. Companhia Editora Nacional, 1979. 777 p.

NEITZEL, Jonatan; LINDNER, Alexandra. **Saneamento Ambiental**. Indaial: UNIASSELVI, 2013. 233p.

LANGE, C. R. **Sistemas de Tratamento de Efluentes Líquidos**. Indaial: UNIASSELVI, p. 55-63, 2012.

LAMEGO, F. P.; VIDAL, R. A.. Fitorremediação: plantas como agente de despoluição? **Pesticidas: r. ecotoxicol. e meio ambiente**, v. 17, p. 9-18, 2007

LEME, E. J. A. **Manual prático de tratamento de águas residuárias**. São Carlos: EduFScar, 2008. 599p.

LOPES, A. E; DUARTE, N. F. O tratamento de efluentes líquidos através de sistemas utilizando agentes de fitorremediação: uma revisão sistemática. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [s.l.], v. 6, n. 1, p. 432-441, 10 maio 2017. Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2000. 608 p.

MENDONÇA, A. A. J. de. **Avaliação de um sistema descentralizado de tratamento de esgotos domésticos em escala real composto por tanque séptico e wetland construída híbrida**. 2016. Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-25052016-122129/pt-br.php/>. Acesso em: 15 maio 2018.

MENDES, M. E. R. **A fitorremediação como estratégia de projeto para a sustentabilidade urbana**. 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, 2018. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/332043>. Acesso em: 20 dez. 2018.

OLIJNYK, D. P. **Avaliação da nitrificação e desnitrificação de esgoto doméstico empregando filtros plantados com macrófitas (wetlands) de fluxos vertical e horizontal – sistemas híbridos**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 2008.

OLIVEIRA, C. L. B.; TEIXEIRA FILHO, J.; GODOY, H. T.; SAMPAIO, C. B. V.. Retenção do fósforo em leitos cultivados com Taboa (*Typha* spp.) e Arroz (*Oryza sativa*, L.) no tratamento de águas residuárias. In: XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 35., 2006, João Pessoa/PB. **Anais [...]**. Jaboticabal/SP, 2006.

PHILIPPI JR., A. **Saneamento, saúde e ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri, SP: Manole, 2010. 832p.

PILON-SMITS, E. Phytoremediation. **Annual Review of Plant Biology**, v. 56, p.15-39, 2005.

PROCÓPIO, S. O. et. al. **Fitorremediação de solos com resíduos de herbicidas**. Aracaju: Embrapa, 2009. 32p. Disponível em: http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2009/doc_156.pdf. Acesso em: 27 mar. 2018.

REED, S. C.; CRITES, R. W.; MIDDLEBROOK, E. J. **Natural systems for waste management and treatment**. 2ed. United States of America: McGraw-Hill, 1995.

RUBY, M; APPLETON, B. **Using landscape plants for phytoremediation**. Low Impact Development 2010: Redefining Water in the City. ASCE, 2010.

RUSSELL, K. **The use and effectiveness of phytoremediation to treat persistent organic pollutants**. [S.l.]: Environmental Careers Organization, 2005. 49p.

SALATI, E.; FILHO, E. S.; SALATI, E. **Utilização de sistemas de wetlands construídas para tratamento de águas**. Piracicaba: Instituto Terramax. 2009.

SANTOS, C. L. dos. **Acúmulo e toxidez de manganês em macrófitas aquáticas flutuantes livres**. 57 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Departamento de Biologia Vegetal,

Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2009. Disponível em: <http://locus.ufv.br>. Acesso em: 30 dez. 2018

SCHAT, H.; KALFF, M. M. A. Are phytochelatins involved in differential metal tolerance or do they merely reflect metal-imposed strain? **Plant Physiology**, Rockville, v. 99, n. 4, p. 1475-1480, 1992.

SIQUEIRA, E. R. **Tratamento dos resíduos de fossas e tanques sépticos em um sistema de alagado construído**. 2014. 83 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente) - Escola de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia do Meio Ambiente, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2014. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/>. Acesso em: 29 dez. 2018

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Evaluation of phytoremediation for management of chlorinated solvents in soil and groundwater**. The Remediation Technologies Development Forum Phytoremediation of Organics Action Team, Chlorinated Solvents Workgroup – RTDF. Washington, DC.: USEPA, 2005. Disponível em: http://www.epa.gov/tio/download/rtdf/chlor_solv_management.pdf. Acesso em: 1 maio 2018.

_____. **A citizen's guide to phytoremediation**. Washington, DC.: USEPA, 1998. Disponível em: <http://www.epa.gov/iaq/pubs.html>. Acesso em: 3 maio 2018.

VALENTIM, M. A. A.. **Desempenho de leitos cultivados (“constructed wetland”) para tratamento de esgoto**: contribuições para concepção e operação [tese]. Campinas, SP: 2003.

VANGRONSVELD, J.; HERZIG, R.; WEYENS, N.; BOULET, J.; ADRIAENSEN, K.; RUTTENS, A.; THEWYS, T.; VASSILEV, A.; MEERS, E.; NEHNEVAJOVA E.; VAN DER LELIE, D.; MENCH, M. Phytoremediation of contaminated soils and groundwater: lessons from the field. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 16, n. 7, p. 765-794, 2009.

VARGAS, R. B. S. **Leitos cultivados para o tratamento de efluentes**. 2015. 172 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de engenharia agrícola, São Paulo. 2015. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/256758/1/Vargas_RonegaBoaSorte_M.pdf. Acesso em: 29 dez. 2018

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TÍTULO DO ARTIGO	SISTEMAS FITORREMEIADORES: UMA ALTERNATIVA PARA TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO
RECEBIDO	10/03/2019
AVALIADO	25/03/2019
ACEITO	02/04/2019

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Cristiano Bacelar Silva
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 99101-6237
RESUMO DA BIOGRAFIA	Graduado em Engenharia Ambiental pela Faculdade de Tecnologia e Ciências (FTC) e Gestão Ambiental pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci (UNIASSELVI), com formação Técnica em Meio Ambiente e qualificação profissional em Gestão Ambiental Industrial pelo SENAI - BA. Atualmente, finalizando a Especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e seguindo os estudos com o Bacharelado Interdisciplinar em Energia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e MBA em Manejo Florestal de Precisão pela Universidade Federal do Paraná (UFPR).
CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES NO ARTIGO	Autor

AUTOR 2	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Paulo José Lima Juiz
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 36212002
RESUMO DA BIOGRAFIA	Pós-doutorado em Farmácia-UFBA. Doutorado em biotecnologia (UEFS/FIOCRUZ-BA). Doutorado sanduíche pela Università Degli Studi di Ferrara - Itália. Possui mestrado em Imunologia pela Universidade Federal da Bahia. Especialização em Biologia molecular aplicada a medicina forense (UNEB), Especialização em microbiologia (UFBA). Atualmente é docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Professor do corpo permanente do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação. Doutorado em Biotecnologia com experiência na área de atividades biológicas de plantas medicinais. Membro da Sociedade Brasileira de Microbiologia. Membro da Sociedade Brasileira de Farmacognosia. Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres humanos da UFRB. Gestor da Coordenação de Criação e Inovação da UFRB.
CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES NO ARTIGO	Co-orientação na elaboração do artigo.

AUTOR 3	
PRONOME DE TRATAMENTO	Srta.
NOME COMPLETO	Consuelo Cristina Gomes Silva
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira de Santana

ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 99151-8899
RESUMO DA BIOGRAFIA	Possui graduação em Engenharia Química - Faculdades Osvaldo Cruz (2000), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (2004) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (2008). Atualmente Professora Adjunto Nível I do Centro de Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Tem experiência em Engenharia Química, atuando principalmente nos seguintes temas: btex, otimização, compostos aromáticos, pnl, gams, equilíbrio termodinâmico, equilíbrio químico e de fases e processos com gás de síntese e ácidos graxos e óleos vegetais.
CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES NO ARTIGO	Co-orientação na elaboração do artigo.

Endereço de Correspondência dos autores	Avenida Artêmia Pires, Bairro: SIM. Condomínio Alegria 2, Rua G, Casa 327.
---	--

8 ESTUDO DE VIABILIDADE DO USO DE FITORREMEDIAÇÃO NO TRATAMENTO DE ÁGUA DE PURGA DE TORRES DE RESFRIAMENTO

Emilly Pereira Leite

Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Docente do Centro Estadual de Educação Profissional Áureo de Oliveira Filho.
E-mail: emillyleite.eng@gmail.com

Francis Valter Pêpe França

Mestrado e Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo. graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Bahia, com Especialização em Engenharia de Saneamento Básico pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.
E-mail: francispepe@gmail.com

Sérgio Anunciação Rocha

Mestrado e Doutorado em Química Analítica pela Universidade Federal da Bahia. graduado em Química Industrial pela Universidade Federal da Bahia. Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.
E-mail: srocha.madre@gmail.com

RESUMO

As torres de resfriamento, muito comuns em indústrias, são equipamentos que funcionam com o objetivo de transferir calor e massa de uma corrente de água para o ar atmosférico, causando resfriamento da água. A quantidade de água que se retira da torre para diminuir a concentração dos sais dissolvidos na água é denominada de purga. Para minimizar o uso de produtos químicos em tratamento de água de recirculação uma alternativa é a técnica de tratamento através da fitorremediação, que consiste no uso de plantas na descontaminação de solos e águas poluídas. Este trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade do uso de fitorremediação em água de purga de torres de resfriamento. Foi realizada a identificação na literatura dos parâmetros físicos- químicos da água de purga da torre de resfriamento, os limites de qualidade da água para reuso em torres de resfriamento, as técnicas de fitorremediação e em seguida foi realizada a análise da viabilidade do uso da fitorremediação em água de purga. Este trabalho consiste em uma pesquisa com abordagem qualitativa, através de pesquisa bibliográfica. Ao comparar os dados das características da água de purga com os parâmetros de qualidade de água para reuso em torres de resfriamento é possível perceber um acréscimo do ferro total, que pode aumentar a possibilidade de corrosão no sistema. Os parâmetros pH, turbidez, DQO, DBO e condutividade tiveram seus valores minimizados com o uso da fitorremediação com a técnica de jardins flutuantes. O reaproveitamento da água de purga através do tratamento com fitorremediação se mostra uma alternativa viável, pois o volume de purga que seria descartada no ambiente passa a ser fonte de reabastecimento da torre de resfriamento, através de uma técnica natural e de baixo impacto ambiental.

Palavras-chave: Fitorremediação. Torre de resfriamento. Água de Purga.

ABSTRACT

Cooling towers, very common in industries, are equipment that works with the objective of transferring heat and mass of a stream of water to the atmospheric air, causing cooling of the water. The amount of water withdrawn from the tower to decrease the concentration of dissolved salts in the water is called purging. To minimize the use of chemicals in recirculation water treatment an alternative is the treatment technique through phytoremediation, which consists of the use of plants in the decontamination of soil and polluted water. This work aims to analyze the feasibility of the use of phytoremediation in the purge water of cooling towers. It was carried out the identification in the literature of the physical-chemical parameters of the purge water of the cooling tower, the water quality limits for reuse in cooling towers, the techniques of phytoremediation and then the analysis of the feasibility of the use of phytoremediation in purge water. This work consists of a research with a qualitative approach, through bibliographical research. When comparing the characteristics of the purge water with the water quality parameters for reuse in cooling towers, it is possible to perceive an increase of the total iron, which can increase the possibility of corrosion in the system. The parameters pH, turbidity, chemical oxygen demand, biochemical oxygen demand and conductivity had their values minimized with the use of phytoremediation with the technique of floating gardens. The reuse of the purge water through the treatment with phytoremediation is a viable alternative, because the volume of purge that would be discarded in the environment becomes a source of refueling of the cooling tower, through a natural technique and low environmental impact.

Keywords: Phytoremediation. Cooling tower. Purge water.

8.1 INTRODUÇÃO

A água, elemento fundamental para o desenvolvimento da vida, está presente nas diversas atividades executadas pelo homem. Nas últimas décadas fatores como poluição dos mananciais, crescimento da população, desperdício e expansão industrial, têm contribuído para o agravamento do problema da escassez hídrica, tornando imperiosa a necessidade de se procurar alternativas para redução do consumo de água.

Segundo Mancuso (2001, p. 3), uma das possibilidades da substituição de água potável por não potável em alguns processos industriais, possibilita um aumento na disponibilidade de água potável à população. A Quadro 1, com dados extraídos de Mancuso (2001, p. 3), mostra o volume de água necessário a cada processo industrial.

Quadro 1 - Volumes de água consumidos por unidade produzida - São Paulo - 2001

PROCESSO DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL	CONSUMO POR UNIDADE PRODUZIDA
Fabricação de polpa de celulose	15 a 200 m ³ /t
Fabricação de papel	30 a 250 m ³ /t
Fabricação de polpa e papel integrados	200 a 250 m ³ /t
Fabricação de aço	4 a 200 m ³ /t
Fabricação de cerveja	8 a 13 litros /litro produzido
Processamento úmido de algodão	80 a 600 m ³ /t
Lavagem e acabamento de lã	7 a 40 m ³ /t
Abate de gado bovino	0,2 a 9 m ³ / cabeça
Geração de energia em termoelétricas	2,5 a 8,7 litros/ Kwh

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Os sistemas de resfriamento presentes em várias indústrias são classificados de acordo com os princípios de funcionamento, que dependem da disponibilidade e qualidade da água, temperatura da região e proximidade da fonte de captação. As classificações para sistemas de resfriamento são do tipo sistema aberto, sistema semiaberto e sistema fechado (TROVATI, 2004, p. 7).

Nos processos de resfriamento as torres são equipamentos fundamentais, que promovem a transferência de calor e massa de uma corrente de água para o ar atmosférico, causando resfriamento de água. As torres para resfriamento são classificadas em torre de tiragem natural

hiperbólica, tiragem forçada e tiragem induzida fluxo contracorrente e fluxo cruzado (LIMA, 2005, p. 20).

Nos sistemas de resfriamento existem perdas de diferentes naturezas, sendo elas devido aos vazamentos nas tubulações, problemas técnicos, arraste pelo ar, evaporação e descartes. Com estas perdas é necessária reposição do volume de água para um bom funcionamento da torre de resfriamento. A Figura 1, com informações extraídas de Trovati (2004, p. 17), mostra o esquema de um sistema de resfriamento.

Figura 1 - Consumo de água na torre de resfriamento



Fonte: Elaboração própria, 2018.

Para quantificar o volume de água no sistema de resfriamento, o balanço de massas é representado pela água que entra no sistema sendo equivalente a água que é perdida no processo de resfriamento e pode ser representado pela seguinte expressão:

$$A = E + P + R \text{ (Eq.1)}$$

Onde A: Água de reposição, medida em m³/h e utilizada para compensar água perdida nos sistemas.

E: Água de evaporação, medida em m³/h, encontrada em sistemas evaporativos e a principal responsável pela diminuição da temperatura da água.

P: Água de purga, medida em m³/h e utilizada para restringir as concentrações salinas da água em sistemas evaporativos.

R: Água de respingo, sai junto com o fluxo de vapor e ar nas torres de refrigeração.

Em consequência das perdas por evaporação e respingo a água de circulação sofre um aumento da concentração de sais dissolvidos que podem ser incrustantes ou corrosivos,

podendo ser controlados por drenagens programadas. A quantidade de água que se retira da torre para diminuir a concentração dos sais dissolvidos e/ou suspensos na água é denominada de purga (MANCUSO, 2001, p. 9).

Visando uma redução da quantidade de água utilizada em seus processos, este trabalho de pesquisa, poderá ter como alvos, empresas, indústrias, shoppings ou outros segmentos que possuem torre de resfriamento em suas instalações.

Existem diversos projetos para reuso de água em torres de resfriamento a fim de minimizar o consumo de água potável, e vários trabalhos sobre uso de fitorremediação para tratamento de solos e águas com algum tipo de contaminante, o diferencial desta pesquisa consiste em investigar a viabilidade do uso de fitorremediação para o tratamento de água de purga para reuso.

Segundo Rosa (2012, p. 1), o efluente de torres de resfriamento contém muitas partículas, colóides, microrganismos e sais que impossibilitam o reuso direto da água, e tratamentos convencionais não podem remover o alto teor de sais presentes nesses efluentes.

Para reduzir os problemas decorrentes da qualidade da água de recirculação em sistemas de resfriamento, uma das alternativas é o desenvolvimento de formulações químicas. Segundo Aquino (2018, p. 17), os produtos químicos dispersantes em torres de resfriamento, têm a função de fragmentar depósitos suspensos insolúveis em partículas menores e mantê-los suspensos na água de resfriamento, possibilitando sua remoção seja por filtração ou purga.

Entretanto para minimizar o uso de produtos químicos em tratamento de água de recirculação uma alternativa é a técnica de tratamento através da fitorremediação. De acordo com Tavares (2009, p. 21), a técnica de fitorremediação consiste no uso de plantas na descontaminação de solos e águas poluídas, reduzindo seus teores a níveis seguros à saúde humana, contribuindo na melhoria das características físicas, químicas e biológicas.

Ao combinar a capacidade de acúmulo ou retenção de poluentes na estrutura da planta, redução do uso de produtos químicos e a necessidade de reduzir as concentrações salinas na água de purga a associação desses itens é uma alternativa para reuso em torres de resfriamento.

Segundo Souza (2016, p. 26), dependendo dos contaminantes, das condições do local, do nível remediador necessário e dos tipos de plantas cultivadas, a técnica de fitorremediação pode ser utilizada para fins de contenção ou remoção do poluente.

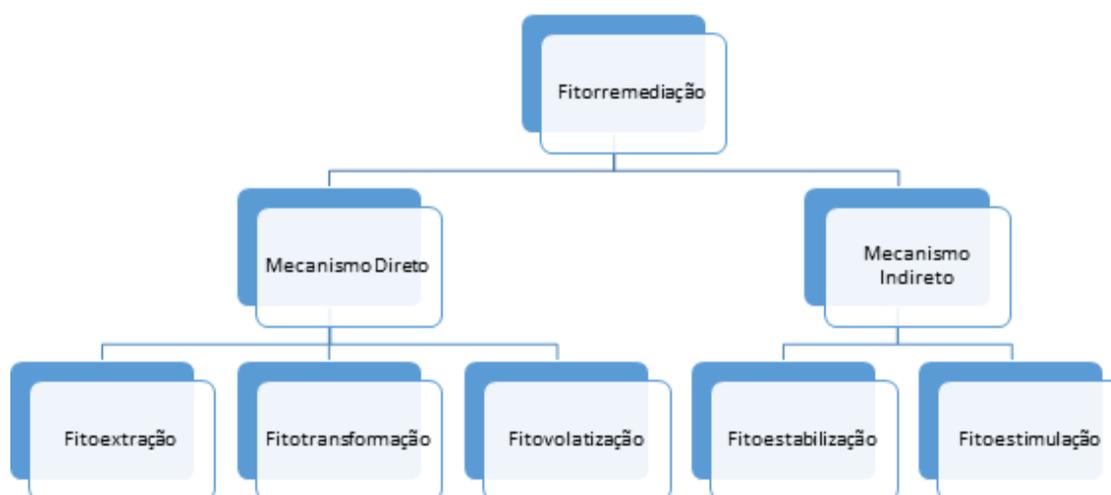
Várias pesquisas mostraram a capacidade de tratamento de águas poluídas através da fitorremediação. Souza (2016, p. 15), em sua tese buscou otimizar o processo de fitorremediação de águas contaminadas com Arsênio, em sua pesquisa a autora mostrou que as

espécies *Eichhornia crassipes* e *Lemma valdiviana*, possuem elevado potencial para fitorremediar águas contaminadas com arsênio.

Tavares (2009, p. 7), em sua tese, verificou o potencial da utilização da técnica de fitorremediação de metais pesados para a descontaminação de solo e água, o autor mostrou que o uso do capim vetiver é uma espécie promissora para fitoextração de metais pesados no solo, e que o aguapé foi mais efetivo que o vetiver na fitoextração em água, dentre outros resultados.

Os mecanismos de fitorremediação são classificados em métodos diretos e indiretos. A Figura 2, com dados extraídos de Tavares (2009, p. 24), mostra as categorias de fitorremediação.

Figura 2 - Classificação dos mecanismos de fitorremediação



Fonte: Elaboração própria, 2018.

As características de cada mecanismo de interação, de acordo com Mendes (2018, p. 90-91), são:

A fitoextração é um mecanismo de remediação no qual as plantas têm a capacidade de acumular em seus tecidos contaminantes extraídos do solo, água ou ar, sem degradá-los. A fitotransformação é um processo de remediação no qual as plantas têm capacidade de absorver e metabolizar os poluentes através das propriedades do grau de mistura com a água, capacidade de dissolver em líquido e polaridade. A fitovolatilização é um processo de remediação no qual ocorre a transformação de poluentes em estado sólido ou líquido para estado gasoso, o que pode ser ambientalmente menos impactante. A fitoestimulação é um processo no qual os microrganismos associados e/ou beneficiados pela presença vegetal, estão envolvidos direta ou indiretamente na degradação dos contaminantes. A fitoestabilização pode ser física, química e físico-químico. Na fitoestabilização física, o processo ocorre devido a presença do vegetal, que funciona como uma barragem contra erosão superficial e a lixiviação do poluente. Na fitoestabilização química, o processo ocorre por meio de mudança química da zona das raízes e conseqüente alteração química do contaminante (MENDES, 2018, p. 90-91).

A fitorremediação alia a funcionalidade depurativa com a valorização da arquitetura e da paisagem urbana, proporcionando espaços de convívio acessíveis ao público (MENDES, 2018, p. 82).

No contexto da fitorremediação, destacam-se os sistemas naturais para tratamento de efluentes, gerando menores gastos com energia e materiais químicos. Os principais exemplos desse tipo de tratamento são os sistemas solo-planta, wetlands construídos e jardins flutuantes (ROCHA, 2018, p. 30).

De acordo com Mendes (2018, p. 68), as aplicações da técnica de fitorremediação em sistemas projetados são conhecidas como “constructed wetlands”, cujo objetivo é imitar ecossistemas naturais a fim de induzir os processos depurativos. Os jardins flutuantes compostos pela estrutura de sustentação, substrato e plantas são definidos como:

Estrutura flutuante, ancorada ao fundo, com vegetação arbustiva plantada em substrato permeável, permitindo o contato direto das raízes com a água para o desenvolvimento de biofilme aquático e consequente melhoria da qualidade da água (MENDES, 2018, p. 69).

A necessidade de redução do consumo de água potável em indústrias é cada vez mais evidente e importante. Este trabalho visa alcançar a resposta para a seguinte pergunta: Qual a viabilidade do uso de fitorremediação em água de purga de torres de resfriamento? A pesquisa objetiva analisar a viabilidade do uso de fitorremediação em água de purga de torres de resfriamento. E possui como objetivos específicos: identificar os parâmetros físicos-químicos da água de purga da torre de resfriamento com base na dissertação de Nascimento (2004); identificar na literatura a técnica de fitorremediação para tratamento da água de purga e analisar a viabilidade do uso da fitorremediação em água de purga.

8.2 METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma pesquisa com abordagem qualitativa, através de pesquisa bibliográfica. “São várias metodologias de pesquisa que podem adotar uma abordagem qualitativa, modo de dizer que faz referência mais aos seus fundamentos epistemológicos do que propriamente a especificidades metodológicas” (SEVERINO, 2007, p. 119).

O levantamento bibliográfico foi realizado na base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no catálogo de teses e dissertações,

além de consultas a livros, artigos e banco de dados de teses e dissertações de instituições de ensino superior, as pesquisas coletadas foram do ano de 2004 a 2018.

A pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados (SEVERINO, 2007, p. 122).

A seleção das pesquisas que foram utilizadas na investigação foi baseada na semelhança e identificação com a temática desta pesquisa.

Depois da pesquisa foi procedida uma análise dos dados de caracterização dos parâmetros físico-químico da água de purga e da água de alimentação da torre de resfriamento e dos dados das características dos efluentes submetidos a ação de jardins flutuantes com diferentes substratos.

8.3 RESULTADOS

A caracterização da água de purga foi obtida através da dissertação de mestrado de Nascimento (2004), por se tratar de uma temática semelhante a esta pesquisa. Neste trabalho foi pesquisado a utilização de membranas de osmose inversa para tratamento da água de purga para seu reuso em torres de resfriamento da Petrobras/Reduc, localizada na refinaria Duque de Caxias (Petrobras/ Reduc), Rio de Janeiro, responsável por processar cerca de 248 mil barris de petróleo por dia. As torres de resfriamento da empresa têm as seguintes características: tiragem induzida de ar; fluxo cruzado de ar e possuem enchimento misto de PVC e/ou madeira. O trabalho se baseou em duas unidades de refrigeração (U-1360 e U-1361). A unidade U-1360 é composta por duas torres de resfriamento, denominadas pontos I e II, com capacidade para refrigeração de 9000 m³/h cada, com um total de dez células. A unidade de resfriamento U-1361 é composta por uma única torre de resfriamento com capacidade de 13500 m³/h e seis células. A Tabela 1, com dados extraídos de Nascimento (2004, p. 27), mostra os parâmetros mínimos, médios e máximos da água de purga das duas unidades de refrigeração.

Tabela 1 - Qualidade da água de purga das unidades de resfriamento - Valores em ppm - Niterói - 2004

Parâmetros	pH	Turbidez	Alcalinidade	Dur-Ca	Cl ⁻¹	Sílica	Fe - T	Condutividade
U - 1360 - Ponto I								
Máxima	8	56,7	64,8	36,8	78,2	35,1	2,9	615,6
Mínima	6,2	17,0	24,4	16,6	40,1	25,5	1,3	300,5
Média	7,54	28,9	38,3	25,1	56,8	31,4	1,9	446,5
U - 1360 - Ponto II								
Máxima	8,1	56,3	71,7	35,2	64,5	35,2	2,8	613,4
Mínima	7,02	16,7	24,5	16,8	39,8	27,9	1,3	298,7
Média		28,4	44,0	25,2	56,7	31,2	1,9	449,8
U - 1361								
Máxima	8,0	53,0	66,9	38,5	98,7	40,3	3,1	543,9
Mínima	6,1	17,4	24,1	15,3	44,4	28,3	1,1	310,5
Média	7,5	27,1	45,1	24,7	59,2	33,8	1,7	396,0

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Com a finalidade de reutilizar a água de purga como água de alimentação da torre de resfriamento alguns parâmetros devem ser atendidos. Na Tabela 2, os dados extraídos do mesmo autor mostram, as características da água de alimentação das duas unidades de refrigeração.

Tabela 2 - Qualidade da água de reposição (make-up) - Valores em ppm - Niterói - 2004

Parâmetros	pH	Turbidez	Alcalinidade	Dur-Ca	Cl ⁻¹	Sílica	Fe - T	Condutividade
Máxima	6,92	12,4	22,3	16,5	9,7	11,0	0,83	72,5
Mínima	5,93	4,1	8,3	6,8	5,8	9,6	0,19	38,4
Média	6,37	5,2	14,5	9,9	7,9	10,1	0,33	51,2

Fonte: Elaboração própria, 2018.

A comparação entre a qualidade das águas de purga das unidades U-1360 e U-1361 com a água de alimentação, é perceptível um aumento das concentrações de diversos parâmetros como: potencial hidrogeniônico (pH), turbidez, alcalinidade, dureza, cloretos, sílica, ferro total e condutividade.

Em sistemas de refrigeração, a ausência da qualidade da água de alimentação pode causar sérios problemas, como corrosão, incrustação, depósito e crescimento microbológico, os quais podem causar redução da eficiência de transferência de calor e aumento no consumo

de energia. Para reutilizar a água de purga como água de alimentação da torre de resfriamento alguns parâmetros devem ser atendidos. Mancuso e Manfredini (2002, p. 5) mostram os limites dos parâmetros para a qualidade da água de reposição para os diferentes tipos de torre de resfriamento para evitar os problemas de incrustações, corrosão e crescimento microbiológico. Na Tabela 3, com dados extraídos de Mancuso e Manfredini (2002, p. 5), são mostrados os parâmetros ideais para o funcionamento do sistema de resfriamento do tipo semiaberto.

Tabela 3 - Qualidade de água de reposição e seus limites ideais para funcionamento do sistema de resfriamento do tipo semi-aberto, com recirculação de água, Ibiúna - São Paulo - 2002.

Parâmetros	Limite I	Limite II
pH	6,9 - 9	7 - 8
Turbidez (NTU)	50	50
Alcalinidade (mg/L)	350	100
Dureza total (mg/L)	650	200
Sólidos totais (mg/L)	-	800
Condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25° C)	-	1000
Cloretos (mg/L)	500	200
Sulfatos (mg/L)	200	200
Sílica (mg/L)	50	50
Ferro Total (mg/L)	0,5	1
DBO (mgO ₂ /L)	25	25
DQO (mgO ₂ /L)	75	-

Fonte: Elaboração própria, 2018.

O aço muito utilizado em torres de resfriamento tem como constituinte o elemento ferro. Ao comparar a Tabela 2 com as características da água de purga de Nascimento (2004, p. 27) com a Tabela 4, de parâmetros de qualidade de Mancuso e Manfredini (2002, p. 6), é possível perceber um acréscimo do ferro total, que pode aumentar a possibilidade de corrosão no sistema de resfriamento. A ação corrosiva da água nos sistemas de resfriamento pode provocar: redução da eficiência de transferência de calor, reparos de equipamentos, aumento dos processos de limpeza e contaminação da água do sistema ou contaminação do processo (LIMA, 2005, p. 24). Os demais parâmetros se apresentaram dentro dos limites da Tabela 3.

As informações sobre a remediação da água através de plantas foram obtidas através da dissertação de mestrado de Rocha (2018), onde foi proposto o tratamento da água do açude

localizado no campus sede da Universidade Federal de Campina Grande - PB, através da técnica de fitorremediação utilizando um sistema de jardins flutuantes, o experimento foi realizado em três etapas. As espécies de plantas utilizadas foram: *Cyperus papyrus* (papiro), *Cyperus isocladius* (minipapiro), *Canna x generalis* (biri/cana da índia), *Iris pseudacorus* (íris-amarela), *Tradescantia pallida* (coração-roxo), *Tradescantia zebrina*. Apenas o *Cyperus papyrus* (papiro) se desenvolveu e sobreviveu até o final da terceira etapa. No Quadro 2, com dados extraídos de Rocha (2018, p. 57-67), mostram as características da água depois de serem submetidos a jardins flutuantes.

Quadro 2 - Uso de fitorremediação para redução dos parâmetros pH, turbidez e condutividade - Campina Grande - 2018

Parâmetro	Resultados
pH	Os jardins proporcionaram uma pequena redução do pH. O pH médio da água se manteve alcalino, variando de 7,69 a 8,41 apresentando coeficientes de variação baixos.
Turbidez	Os maiores valores de turbidez, nas três etapas, foram observados nos primeiros dias após a instalação dos jardins, salvo algumas exceções. Na primeira etapa, a redução da turbidez média foi de 62%, na segunda de 28% e na terceira 51%.
Condutividade	Na primeira etapa, a redução de condutividade elétrica média foi de 17%, na segunda ocorreu aumento 26% e na terceira redução de 7%.

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Os parâmetros potenciais hidrogeniônico, turbidez e condutividade citados por Rocha (2018, p. 57-67) tiveram seus valores minimizados com o uso da fitorremediação com a técnica de jardins flutuantes.

A redução do valor do pH em torres de resfriamento pode evitar o acúmulo de incrustações, pois ele é um dos fatores na classificação da tendência da água como corrosiva ou incrustante. Van de Moortel (2008) apud Rocha (2018, p. 57) avaliando um sistema de jardins em mesocosmos, encontrou valores de pH ligeiramente menores que os de ambientes naturais sem jardins. O pH da água de resfriamento é normalmente controlado na faixa entre 6 e 9 para prevenção de corrosão e incrustações (LIMA, 2005, p. 34).

A redução do valor da turbidez presente na água de purga pode minimizar os problemas de depósitos nas instalações de torres de resfriamento. Os depósitos contêm em sua composição materiais inorgânicos provenientes de incrustação e corrosão e materiais orgânicos provenientes de crescimento biológico (LIMA, 2005, p. 30). Alencar et al (2017, p. 7), mostrou

que ao submeter a água poluída a ação de jardins flutuantes com substrato da vagem de feijão e do bagaço da cana-de-açúcar, há uma redução do valor da turbidez, resultado da adsorção de partículas presentes na água por parte dos substratos. O uso de jardins flutuantes se mostrou eficiente para redução do parâmetro turbidez com a utilização do substrato da vagem de feijão de 64,29%, enquanto a do bagaço de cana-de-açúcar de 77,55% (ALENCAR et al., 2017, p. 8)

Segundo Trovati (2004, p. 30), valores elevados de condutividade aceleram os processos corrosivos e indicam maior concentração de material dissolvido. A redução do valor da condutividade na água de purga minimiza a corrosão. Rocha et al. (2017 p. 6), mostrou que ao submeter a água poluída a ação de estruturas flutuantes com substrato da vagem de feijão e do bagaço da cana-de-açúcar, o valor da condutividade não apresentou uma redução considerável nas etapas dos testes. Logo para minimizar o parâmetro condutividade é necessário analisar e propor outros substratos e plantas que possuam a capacidade de reduzir este parâmetro.

A Tabela 3, mostra o limite para demanda química de oxigênio (DQO) e demanda bioquímica de oxigênio (DBO) para uso nas torres de resfriamento. Alencar et al. (2017, p. 7), avaliando o parâmetro de DQO com substrato da vagem de feijão e cana-de-açúcar no tratamento de águas poluídas, mostrou que a vagem de feijão é menos eficaz quando comparado ao bagaço de cana-de-açúcar, por apresentar eficiência de 19,75% na redução desse parâmetro, enquanto a cana-de-açúcar apresentou eficiência de 27,16%. O parâmetro DBO em contato com substrato da vagem de feijão e cana-de-açúcar, nas primeiras amostras foi maior do que as demais amostras. Entretanto após a degradação do material desprendido do substrato houve um aumento da eficiência da redução desse parâmetro na água (ROCHA et al. 2017, p. 8).

Para remediação em solos, ao comparar os tratamentos químico e físico, a fitorremediação destacou-se pelo seu baixo custo e por gerar o mínimo de perturbação ao ambiente quando comparada com as outras técnicas (PEDROSO, 2014, p. 10).

Os custos com remediação reduziram nos últimos 20 anos, técnicas de extração ex situ como a contenção hidráulica, foram sendo substituídas por técnicas de extração in situ como a extração de gás de solo e aeração do solo, em seguida deram lugar às técnicas de remediação passiva como as barreiras reativas permeáveis (NOBRE et al. 2003 apud TAVARES 2009, p. 22).

Os processos de tratamento natural são economicamente mais viáveis que as outras tecnologias empregadas. No Quadro 3, com dados extraídos de Tavares 2009, mostra os custos da fitorremediação em comparação com outras técnicas de tratamento.

Quadro 3 - Custo da fitorremediação comparado com outras tecnologias - Rio de Janeiro - 2009

Tipo de Tratamento	Custo variável/ tonelada (US\$)
Fitorremediação	10 - 35
Biorremediação in situ	50 - 150
Aeração no solo	20 - 200
Lavagem do solo	80 - 200
Solidificação	240 - 340
Incineração	200 - 1500

Fonte: Elaboração própria, 2018.

Para reaproveitar a água de purga é importante realizar um estudo completo com análise das características da água de alimentação, local onde a torre será instalada, o tipo de ambiente de instalação, número do ciclo de concentração, programação de descarte da água de purga, volume de operação da torre, determinar o balanço de massa e por fim análise da água de purga. Com as características da água de purga é necessário determinar a vegetação e o substrato adequado para reduzir os parâmetros que são prejudiciais ao funcionamento da torre de resfriamento. No presente trabalho foram utilizados dados de diferentes regiões e configurações, o ideal seria realizar o cruzamento de dados da água de purga e da técnica de fitorremediação utilizando informações de uma mesma torre de resfriamento e seu ambiente de instalação. Entretanto não foram encontrados dados na literatura que possibilitassem esta análise.

8.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo buscou contribuir com às discussões sobre o uso da fitorremediação e reaproveitamento de água de purga. Os jardins flutuantes compostos pela estrutura de sustentação, substrato e plantas, podem reduzir alguns parâmetros indesejados na água de purga que será utilizada como água de alimentação da torre de resfriamento como pH, turbidez, condutividade, DQO, DBO entre outros, além de criar uma infraestrutura que melhore o paisagismo do local, proporcionando uma área de convivência dentro das empresas, shoppings e universidades.

Uma das desvantagens do uso da fitorremediação é o tempo necessário para o tratamento, uma das alternativas para minimizar este problema seria realizar a programação de descarte da purga em diferentes células para tratamento e uso de diferentes substratos e plantas.

Por se tratar de ambientes industriais e shoppings, onde o volume de água utilizada nas torres de resfriamento é alto, o reaproveitamento da água de purga através do tratamento com fitorremediação se mostra uma alternativa viável, por ser uma técnica natural e de baixo impacto ambiental, possibilitando uma redução no volume de purga que seria descartada no ambiente e reduzindo o uso de água potável, custos com energia e materiais químicos.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, S. L. F. de. et al. Eficiência de substratos orgânicos em jardins flutuantes como ferramenta de revitalização de águas poluídas. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 2., 2017, Campina Grande, PB. **Anais eletrônicos** [...]. Campina Grande: Realize, 2017. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV074_MD1_SA2_ID1005_30092017185743.pdf. Acesso em: 10 jan. 2019.

AQUINO, A. S., **Avaliação de dispersantes aplicados em tratamento de água de torre de resfriamento**. 2018. 124 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2018.

LEITE, E. P. **Viabilidade do uso da água da chuva em torres de resfriamento: estudo de caso biblioteca central Julieta carteadado**. 2014. 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Ba, 2014.

LIMA, R. F. **Reuso de água em shopping Center para torres de resfriamento e irrigação paisagística**. 2005. 98 f. Dissertação (Mestrado em Sistema Integrado de Gestão) - Centro Universitário, São Paulo, 2005.

MANCUSO, P. C. S. **Reuso de Água para Torres de Resfriamento**. São Paulo, 2001. Disponível em: <http://www.bvs-sp.fsp.usp.br/tecom/docs/2001/man001.pdf>. Acesso em: 20 out. 2018.

MANCUSO, P. C. S.; MANFREDINI, B. **Reuso de água em sistema de resfriamento. estudo de caso: subestação conversora de energia furnas centrais elétricas**. Ibiúna, SP, 2002. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/paraguay5/IVAA02.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2018.

MENDES, M. E. R. **A fitorremediação como estratégia de projeto para a sustentabilidade urbana**. 2018. 155 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2018.

NASCIMENTO, J. F. **Avaliação de membranas de osmose inversa no tratamento de águas de purga de torres de refrigeração de indústria petrolífera com finalidade de reuso**. 2004. 155 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2004.

PEDROSO, R.G.A.V., **Fitoextração, Fitoestabilização e Análise Ultraestrutural de *Gomphrena claussenii* Moq. exposta a Cu e Pb.** 2014. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo, área de concentração em Recursos Ambientais e Uso da Terra) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

ROCHA, E.G. et al. Avaliação de estruturas para jardins flutuantes como alternativa no tratamento de águas de açudes urbanos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 2., 2017, Campina Grande, PB. **Anais eletrônicos [...]**. Campina Grande: Realize, 2017. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/conidis/trabalhos/TRABALHO_EV074_MD4_SA5_ID1018_02102017160656.pdf. Acesso em: 07 jan. 2019.

ROCHA, E. G. **Uso de jardins flutuantes na remediação de águas superficiais poluídas.** 2018. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Campina Grande, PB, 2018.

ROSA, D. F. **Aproveitamento de membranas de osmose inversa descartadas da indústria para o reuso da purga de torres de resfriamento.** 2012. 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SOUZA, T. D. de. **Otimização do processo de fitorremediação de águas contaminadas por Arsênio.** 2016. 173 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2016.

TAVARES, S. R. de L. Fitorremediação em solo e água de áreas contaminadas por metais pesados provenientes da disposição de resíduos perigosos. 2009. 371 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia Civil, Rio de Janeiro, 2009.

TROVATI, J. Tratamento de água de resfriamento. 2004. Araraquara, SP. Disponível em: http://www.snatural.com.br/PDF_arquivos/Torre-Caldeira-Tratamento-Agua.pdf. Acesso em: 09 dez. 2018.

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TÍTULO DO ARTIGO	ESTUDO DE VIABILIDADE DO USO DE FITORREMEDIAÇÃO NO TRATAMENTO DE ÁGUA DE PURGA DE TORRES DE RESFRIAMENTO
RECEBIDO	10/03/2019
AVALIADO	25/03/2019
ACEITO	02/04/2019

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	Srta.
NOME COMPLETO	Emilly Pereira Leite
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo Baiano - UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 99202-7415
RESUMO DA BIOGRAFIA	Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), em 2014. Especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Atualmente é professora do Centro Estadual de Educação Profissional Áureo de Oliveira Filho.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Autor principal
AUTOR 2	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Francis Valter Pêpe França
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 99178-3825
RESUMO DA BIOGRAFIA	Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, desde 2009, graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Bahia, com Especialização em Engenharia de Saneamento Básico pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, Mestrado e Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Orientador do trabalho de conclusão de curso que deu origem a este artigo.
AUTOR 3	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Sérgio Anunciação Rocha
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 99377-2906
RESUMO DA BIOGRAFIA	Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, desde 2007, graduado em Química Industrial pela Universidade Federal da Bahia, com Mestrado e Doutorado em Química Analítica pela Universidade Federal da Bahia.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Orientador do trabalho de conclusão de curso que deu origem a este artigo.

Endereço de Correspondência dos autores	Autor 1: E-mail: emillyleite.eng@gmail.com Autor 2: Avenida Centenário, 697 - SIM, Feira de Santana - BA, CEP 44.042-280 E-mail: francispepe@gmail.com / francis@ufrb.edu.br Autor 3: Avenida Centenário, 697 - SIM, Feira de Santana - BA, CEP 44.042-280 E-mail: srocha.madre@gmail.com / srocha@ufrb.edu.br
---	---

9 ENERGIA EÓLICA NA BAHIA: EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA E EM CONSTRUÇÃO DE 2014 A 2018

Gabriela Soares Santos

Graduação em Ciências Exatas e Tecnológicas e em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Especialização em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e bolsista CNPq pelo Programa Agentes Locais de Inovação - ALI em parceria com o SEBRAE.

E-mail: gabriela_soares_santos@hotmail.com

Gabriela Soares Santos

Pesquisador Nível 2 do CNPq. Licenciado em Matemática Plena pela Universidade Estadual de Feira de Santana, Mestrado e Doutorado em Física pela Universidade Estadual Paulista campus de Guaratinguetá, respectivamente. Pós-doutorado na Universidade Federal do Estado de São Paulo, campus de São José dos Campos. Professor Adjunto I da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Coordenador do colegiado do curso de Especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade.

E-mail: jeanfeg@gmail.com

Jarbas Cordeiro Sampaio

Licenciatura em Física pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Mestrado em Física, pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” e Doutorado em Física pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Professor de Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia em Camaçari - BA. Coordenador de curso da Licenciatura em Matemática do IFBA Campus Camaçari.

E-mail: jarbascordeiro@gmail.com

RESUMO

Por muito tempo a matriz energética mundial foi impulsionada pelos combustíveis fósseis, no entanto as mudanças climáticas decorrentes das emissões dos gases de efeito estufa, desta forma de geração de energia, vêm direcionando discussões políticas e econômicas para soluções que promovam melhorias energéticas visando uma agressão em menor escala ao meio ambiente, de forma que a energia eólica, caracterizada como fonte renovável, vem ganhando destaque como alternativa na transformação dos cenários energéticos. A região Nordeste é responsável por 84% da geração eólica do Brasil, sendo a Bahia o segundo maior gerador do país. Assim, diante da crescente relevância do uso de fontes renováveis e da posição de destaque da Bahia, este trabalho objetivou analisar a evolução da capacidade eólica instalada e em construção na Bahia no período de 2014 a 2018. O trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa documental, com base em dados disponibilizados em relatórios da Associação Brasileira de Energia Eólica. Os resultados obtidos demonstraram um crescimento de 425% da capacidade instalada dentro do intervalo analisado, como gargalos enfrentados durante esse período foram identificadas dificuldades relacionadas a linhas de transmissão (indisponibilidade ou atrasos nas obras) e a desaceleração econômica enfrentada pelo país que implicou numa estagnação do setor entre os anos de 2016 e 2017.

Palavras-chave: Energias Renováveis. Energia Eólica. Parques Eólicos.

ABSTRACT

For a long time, the world energy matrix was boosted by fossil fuels. However, the climate changes resulting from the greenhouse gas emissions, of this form of energy generation, have been driving political and economic discussions to solutions that promote energy improvements aiming at lesser impacts on the environment. Thus, wind energy, which is characterized as renewable source, has been gaining relevance as an alternative of transformation of energy scenarios. The Northeast region is responsible for 84% of Brazil's wind power generation, being Bahia the second largest generator in the country. Therefore, due to the increasing relevance of the use of renewable sources and to Bahia's outstanding position, this work aimed to analyze the evolution of wind capacity either installed and under construction in Bahia from 2014 to 2018. This work was developed through documentary research, based on the data available in reports of the Brazilian Wind Energy Association. The results obtained showed a growth of 425% of the installed capacity within the analyzed range, as the bottlenecks faced during this period were identified difficulties related to transmission lines (unavailability or delays on its construction) and the economic slowdown faced by the country that resulted in stagnation on the sector between 2016 and 2017.

Keywords: Renewable Energy. Wind Energy. Wind Farms.

9.1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico é frequentemente relacionado à capacidade de aproveitamento de energia, numa sociedade em que os avanços tecnológicos estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, o consumo energético ganha destaque entre as discussões políticas e econômicas. Durante um longo período o mundo impulsionou suas matrizes energéticas com base no consumo de combustíveis fósseis, uma fonte de energia não renovável cuja queima para aproveitamento energético é responsável pela emissão de substâncias poluentes. Bermann (2008) aponta que 80 % da geração de energia mundial provém dos combustíveis fósseis, como carvão, petróleo e gás natural, no entanto, as mudanças climáticas decorrentes das emissões dos gases de efeito estufa apontam uma crise ambiental em escala planetária, neste contexto, as energias renováveis aparecem como alternativa para reduzir os efeitos dessa crise.

A energia renovável é proveniente dos recursos energéticos renováveis, que Chiappori (2015 apud Energy Information Administration - EIA 2014) define como sendo os recursos de energia naturalmente abastecidos, mas com o fluxo limitado, ou seja, eles são praticamente inesgotáveis na duração, mas limitados na quantidade de energia que está disponível por unidade de tempo. Entre os recursos energéticos renováveis estão a biomassa, geotérmica, solar, eólica, a térmica dos oceanos, hidráulica, ação das ondas e das marés.

Oliveira discorre sobre o crescimento do uso de energia renováveis:

A necessidade da produção de energia renovável surge efetivamente a partir dos anos de 1970. O uso demasiado das fontes energéticas, principalmente o petróleo, fonte não renovável, revelou seus limites por meio de uma crise, que, além de ambiental, era, sobretudo, econômica. Após a crise do petróleo e dentro da atual crise ambiental, o tema da produção de novas energias ganha espaço; o assunto atinge notoriedade na agenda das conferências ambientais em diferentes nações e suscita propostas sobre a mudança da matriz energética de vários países. Assim, as fontes renováveis ou as energias limpas ganham terreno, tais como a energia eólica, a biomassa, a energia solar, e as pequenas centrais de hidrelétricas - PCH (OLIVEIRA, 2016, p. 18).

No final de 2015, a capacidade instalada de energia renovável era suficiente para suprir aproximadamente 23,7% do consumo da eletricidade mundial, algumas cidades como Amsterdã na Holanda e Graz na Áustria comprometeram-se com o desenvolvimento de seus setores de aquecimento por energias renováveis, o movimento 100% Renewable Energy, englobando cidades que se comprometem a alcançar um sistema elétrico ou energético 100% renovável em todos os setores está crescendo rapidamente (REN 21, 2016).

Durante a 21ª Conferência das Partes – COP 21, promovida pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - UNFCCC em dezembro de 2015, foram discutidas diversas propostas aliadas ao segmento energético, buscando combater os efeitos das mudanças climáticas, bem como reduzir as emissões de gases de efeito estufa, apontando o fim da era dos combustíveis fósseis. A COP 21 culminou no Acordo de Paris, ratificado pelas 195 partes da UNFCCC e pela União Europeia, que correspondem por quase 100% das emissões globais de CO₂, a meta estabelecida foi a limitação do aumento da temperatura média mundial a 1,5°C, dando assim um impulso vital as energias renováveis (ONU, 2019). Na conferência, o Brasil estabeleceu a meta de participação das energias renováveis na matriz energética em 45% até 2030 (CENÁRIOS DA ENERGIA EÓLICA 2016/2017, 2017).

Kádár (2014) pontua que as técnicas das aplicações das energias renováveis se movem para a fase madura, não há muita dúvida sobre a operação, mas os efeitos em longo prazo ainda não estão claros e isto fornece a base para o eterno debate, onde buscar a geração de energia ideal é um problema padrão da política energética. Nessa situação de busca por soluções que promovam melhorias energéticas objetivando uma agressão em menor escala ao meio ambiente, a energia eólica, caracterizada como fonte renovável, vem ganhando destaque como alternativa de grande importância na transformação dos cenários energéticos. A energia eólica tem se destacado, pois além de utilizar um recurso renovável e abundante, o vento, apresenta também como característica a não emissão de gases de efeito estufa durante sua operação (PACHECO, 2015).

No entanto, Ereno (2010) aponta a importância da consideração de fatores socioambientais para a instalação de um parque eólico, de maneira a evitar situações como a ocorrida no Ceará em 2009, em que o Ministério Público Federal denunciou diversos problemas como: devastação de dunas, aterramento de lagoas, interferência em aquíferos, destruição de moradias e conflitos com comunidades de pescadores. Já Mendes (2016) indica impactos relacionados ao uso da energia eólica causados por modificações visuais das paisagens, mortalidade de pássaros pelos aerogeradores e mortalidade de animais marinhos em plataformas offshore. Assim, temos que, a instalação de parques eólicos deve ser fundamentada em análises detalhadas de todos os elementos associados, observando as contribuições econômicas, sociais e ambientais para que a sua implementação contribua de maneira positiva na sustentabilidade do planeta.

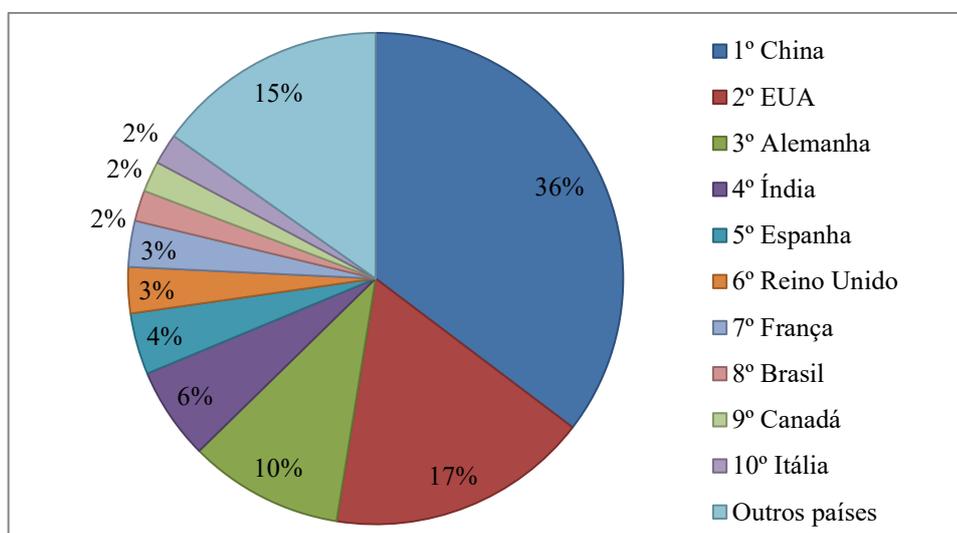
Akuru e Kamper (2015) apontam como gargalos à implementação de energia eólica problemas associados em grande parte com a natureza imprevisível da velocidade e direção do vento, impactos locais decorrentes de ruídos e incomodo de habitats e dificuldades relacionadas

à transmissão e integração da rede, uma vez que os locais de produção de energia eólica são geralmente distantes dos locais urbanos onde estão os serviços públicos. De maneira geral, os problemas apontados implicam em altos custos iniciais, que contribuíram para uma crescente busca por melhorias nos projetos de geradores eólicos, bem como outros componentes que incluem a conversão de energia eólica.

Segundo Blanco (2009) a geração baseada nas curvas de capacidade das turbinas eólicas e o regime de ventos estimados são reduzidos por fatores como perda motriz devido ao sombreamento entre aerogeradores no parque, perdas em transformadores e cabamentos, tempo de inatividade para manutenção programada ou falha técnica. Assim, gradualmente, vem ocorrendo mudanças nos geradores eólicos convencionais que conhecemos para projetos muito incomuns que oferecem controle eficiente, excelente qualidade de energia, redução de peso, compatibilidade com o meio ambiente, melhor desempenho e maior confiabilidade (AKURU E KAMPER, 2015). Segundo Zapparoli (2019), o Brasil possui atualmente alguns grupos de pesquisa em energia eólica, com destaque para o grupo Poli Wind, desenvolvedor de um projeto de pás mais silenciosas para turbinas, o projeto gerou um pedido de patente e pode ser caracterizado como uma contribuição genuinamente brasileira para o desenvolvimento de tecnologia de aerogeradores.

De acordo com o Global Wind Energy Council – GWEC (2018), a China lidera em capacidade eólica instalada desde 2009, e manteve essa posição no último relatório de 2017, o Brasil saiu da 15ª colocação ocupada em 2012 para a 8ª posição em 2017, estando assim entre os 10 primeiros países em capacidade eólica instalada, conforme apresentado na Figura 1.

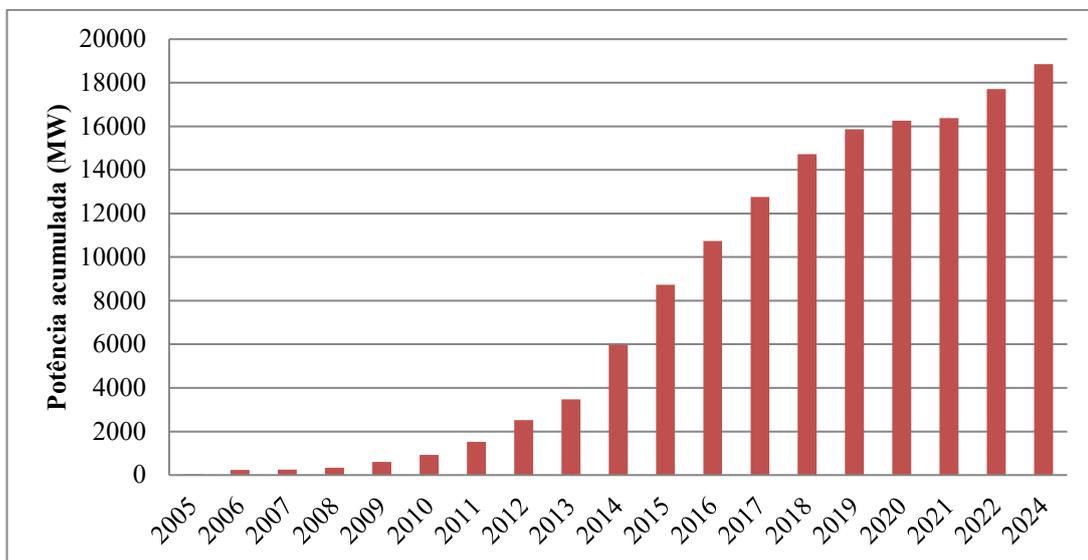
Figura 1 - Participação na capacidade eólica instalada em 2017



Fonte: Adaptado de GWEC, 2018.

Santos, Sampaio e Carvalho (2018) destacam que embora no Brasil o incentivo a energias renováveis tenha sido iniciado em 2002, com o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas – Proinfa, criado pela Lei nº10.438/2002, apenas em 2009 a energia eólica ganha expressividade na matriz energética brasileira devido a sua inserção no leilão de fontes alternativas. Este crescimento virtuoso a partir de então pode ser evidenciado na Figura 2 que apresenta a evolução da capacidade instalada no Brasil, além da projeção até 2024 de acordo os ambientes de contratação livre e regulado, onde espera-se atingir uma capacidade de 18,8 GW.

Figura 2 - Evolução da capacidade eólica instalada no Brasil



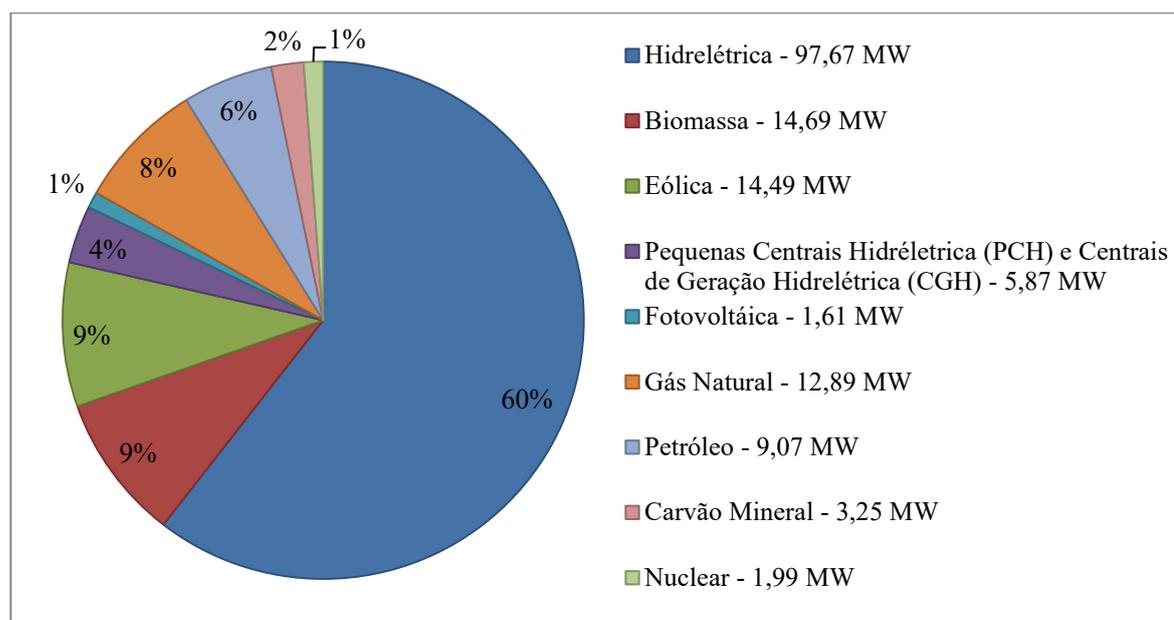
Fonte: Adaptado de ABEEÓLICA, 2019.

O Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, publicado em 2001, foi desenvolvido com análises para a altura de 50 metros, altura suficiente para as tecnologias dos aerogeradores da época, no entanto, a tecnologia de aerogeradores avançou significativamente disponibilizando modelos de maiores potências e dimensões para operação em alturas mais elevadas, dessa forma, o governo brasileiro tomou a iniciativa de promover a atualização do Atlas do Potencial Eólico Brasileiro de 2001, considerando alturas superiores a 50 metros e as novas tecnologias disponíveis comercialmente (CEPEL, 2017).

Atualmente o Brasil possui 574 usinas instaladas com uma capacidade de produção de 14,49 GW, e com uma capacidade em construção de mais 4,37 GW, considerando que o potencial de geração de energia eólica do Brasil é de 500 GW é perceptível a grande capacidade que o setor ainda possui para expansão (ABEEÓLICA, 2019). De acordo com Zapparoli (2019), o potencial de geração eólica no Brasil representa energia suficiente para atender o triplo da demanda atual de energia elétrica no país, visto que o parque gerador nacional de energia

elétrica, incluindo todas as fontes disponíveis como hidrelétrica, biomassa, gás natural, óleo, carvão e nuclear, finalizou o ano de 2018 com capacidade de geração instalada de 162,5GW. Na Figura 3 é apresentada a contribuição de cada fonte de energia na matriz elétrica brasileira, onde podemos observar que a energia eólica tem uma representatividade de 9%.

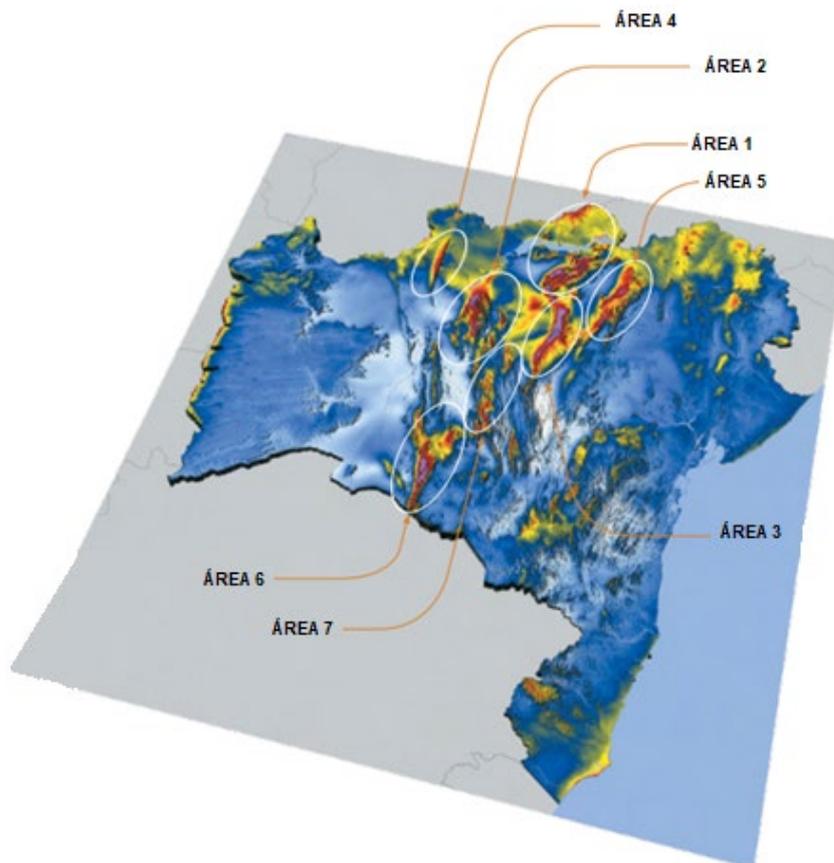
Figura 3 - Composição da matriz elétrica do Brasil (GW)



Fonte: Adaptado de ABEEÓLICA, 2019.

A região Nordeste é responsável por 84% da geração eólica do país, a Bahia é o segundo maior gerador, ficando atrás apenas do Rio Grande do Norte. Os valores mínimos de atratividade para investimentos em geração eólica em termos de velocidades médias anuais estão entre 5,5 m/s e 7,0 m/s. A Bahia tem um grande potencial eólico, tendo capacidade de potência instalável em solo firme (onshore) em locais com velocidades médias superiores a 7,0 m/s estimada em 39 GW para 80 m de altura, 70 GW a 100 m de altura, 115 GW a 120m e 195 GW para alturas de 150 m (CAMARGO-SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS, 2013).

Figura 4 - Principais áreas para aproveitamentos eólicos na Bahia



Fonte: Adaptado de CAMARGO-SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS, 2013.

O Atlas Eólico da Bahia, elaborado por Camargo-Schubert Engenheiros Associados (2013), apresenta as principais localidades promissoras para instalação de empreendimentos eólicos na Bahia, essas localidades são divididas em sete áreas: 1. Sobradinho, Sento Sé e Casa Nova; 2. Região das Serras Azul e do Açuruá; 3. Morro do Chapéu; 4. Serra do Estreito; 5. Serra do Tombador (Serra de Jacobina); 6. Serra do Espinhaço (Caetité / Guamanbi / Pindaí) e 7. Novo Horizonte, Piatã, Ibitiara e Brotas de Macaúbas. A Figura 4 traz a localização dessas áreas no estado.

Considerando a crescente relevância do uso de fontes renováveis de energia, do aumento em investimentos no setor eólico e da posição de destaque da Bahia quanto a grande magnitude do potencial eólico, este trabalho afirma sua importância no cenário de pesquisas direcionadas a análise do desenvolvimento da energia eólica na Bahia. É importante analisar como a evolução da materialização do potencial eólico do estado vem ocorrendo pela instalação de parques eólicos e sua capacidade de geração, podendo dessa forma identificar impulsionadores do investimento no estado, assim como as dificuldades enfrentadas, e quais períodos críticos até então. Dessa forma, este trabalho apresenta como tema o desenvolvimento da energia eólica

na Bahia, tendo como objetivo principal da pesquisa analisar a evolução da capacidade eólica instalada e em construção no período de 2014 a 2018.

Este trabalho está estruturado de maneira que inicialmente é apresentada a Introdução, contemplando a contextualização e relevância do tema proposto, e o objetivo da pesquisa. A sessão seguinte traz o processo metodológico que foi utilizado para desenvolvimento do objetivo proposto. Na sequência são apresentados os Resultados e Discussões referentes à análise dos dados obtidos nos relatórios da ABEEólica, sendo esses dados direcionados para análise do estado da Bahia. Por fim, têm-se as considerações finais do trabalho, explanando os resultados atingidos.

8.2 METODOLOGIA

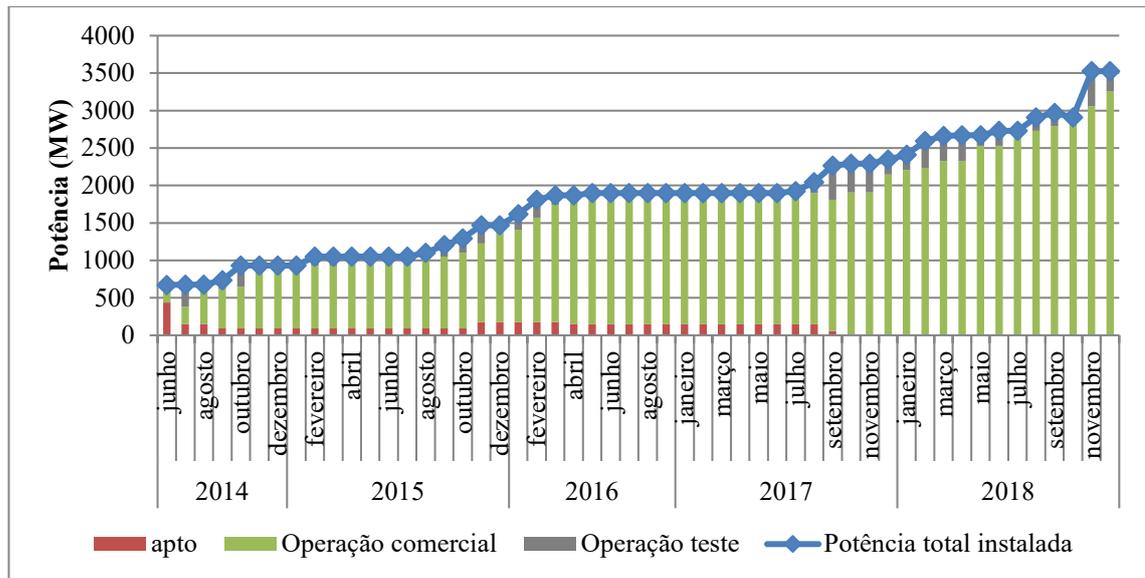
O trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa documental, Gil (2002) define esse modelo de pesquisa como um estudo que se vale de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. Assim entre os documentos que não receberam tratamento analítico podemos considerar documentos conservados em arquivos de órgãos públicos e instituições privadas, cartas pessoais, diários, fotografias, gravações, memorandos, regulamentos, ofícios, boletins, entre outros, e como materiais que foram analisados de alguma forma, podemos exemplificar os relatórios de pesquisa, relatórios de empresas e tabelas estatísticas.

Foram coletadas informações mediante a análise dos relatórios de dados mensais construídos pela Associação Brasileira de Energia Eólica, sendo estes consultados no próprio sítio da instituição disponível em ABEEólica (2019). O período determinado para análise foi de 2014 a 2018, sendo coletadas destes relatórios as informações referentes às capacidades instaladas e capacidades em construção na Bahia, de maneira a fundamentar as análises e comparativos da evolução dessa fonte de energia no estado.

8.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foram analisados os dados referentes à potência eólica instalada na Bahia, o valor correspondente a potência instalada contempla os parques finalizados aptos para operação, em operação teste e em operação comercial. A Figura 5 apresenta os resultados de cada categoria e da potência total ao longo do período analisado.

Figura 5 - Evolução da potência eólica instalada na Bahia



Fonte: Elaboração própria, 2019.

De acordo com os resultados obtidos podemos verificar que a Bahia apresentou um aumento expressivo de sua capacidade total instalada. No início do período analisado, junho de 2014, a potência total instalada era de 671,7 MW, e em dezembro de 2018 o estado possuía 3525 MW, um montante que representa um crescimento de 425% dentro do intervalo analisado, explicitando assim a relevância dessa forma de geração de energia para o estado. No entanto, outros dois aspectos podem ser observados diante desses resultados, o primeiro deles são os longos períodos com parques aptos para operação e o segundo aspecto é um longo patamar existente na curva da potência total, representando estagnação do crescimento nesse intervalo.

A quantidade de parques eólicos aptos a operar tem como representatividade a existência de uma potência disponível, mas não utilizada, no caso analisado, isso ocorreu devido a problemas com a falta de linhas de transmissão para os projetos concluídos, houve atrasos na execução dos projetos de expansão das linhas impossibilitando assim a chegada dessa energia ao sistema de transmissão. Segundo a Nota Técnica nº 29/2016 do Ministério de Minas e Energia (MME) (2016) a capacidade instalada do Sistema Integrado Nacional (SIN), por meio de usinas de fontes renováveis, em especial eólica e solar, possuem grande potencial energético em regiões cuja expansão da transmissão está no horizonte do planejamento, resultando na contratação de usinas que podem estar localizadas em áreas distantes do grid, implicando em dificuldades à respeito da coordenação entre o início de suprimento da energia contratada nos leilões e a entrada em operação da transmissão necessária para escoar essa energia.

O MME defendeu que se trata de um problema complexo que diz respeito não somente à alocação de riscos, mas de coordenação entre segmentos distintos do setor que seguem lógicas distintas de remuneração e contratação, assim, objetivando melhor coordenação entre geração e transmissão, desde 2013 vem sendo aplicada uma fase de avaliação da capacidade de escoamento do SIN, em que é permitida apenas a concorrência de empreendimentos de geração que se conectem à instalação de transmissão existente, contratada ou outorgada, e com operação comercial prevista dentro do horizonte de início de suprimento do leilão, reduzindo dessa forma o risco da energia gerada não ser entregue devido à eventual indisponibilidade das instalações de transmissão.

Outra medida adotada pelo MME para contornar essa situação, foi a promoção de Leilões de Transmissão. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (2016) apontou que a ocorrência dos Leilões de Transmissão juntamente com os Leilões de Geração, trata-se de uma alternativa para que agentes de geração possam responsabilizar-se por implantar a expansão da transmissão em prazos oportunos e reduzidos, visando aumentar a capacidade de acomodação de novos empreendimentos de geração, no entanto ressalta que o mesmo não deve substituir mecanismos tradicionais de implantação da transmissão, mas complementá-los.

A Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF) vem desenvolvendo participação em empreendimentos por parceria com investidores privados, constituindo a Sociedades de Propósito Específico – SPE, para implantação e operação de usinas hidrelétricas, eólicas, linhas de transmissão e subestações. Na Bahia a empresa possui participações, por meio de SPE, nos empreendimentos: Complexo Eólico Sento Sé I, Complexo Eólico Sento Sé II, Complexo Eólico Sento Sé III, Complexo Eólico Pindaí I, Complexo Eólico Pindaí II e Complexo Eólico Pindaí III, tendo ainda em implantação os parques eólicos corporativos próprios Casa Nova, Casa Nova II e Casa Nova III (CHESF, 2019).

Considerando a situação da Bahia, pode-se verificar na Figura 5 que após o longo período de parques aptos para operação iniciou-se uma tendência positiva quanto à coordenação entre geração e transmissão, onde a capacidade instalada de parques aptos encontra-se zerada desde outubro de 2017.

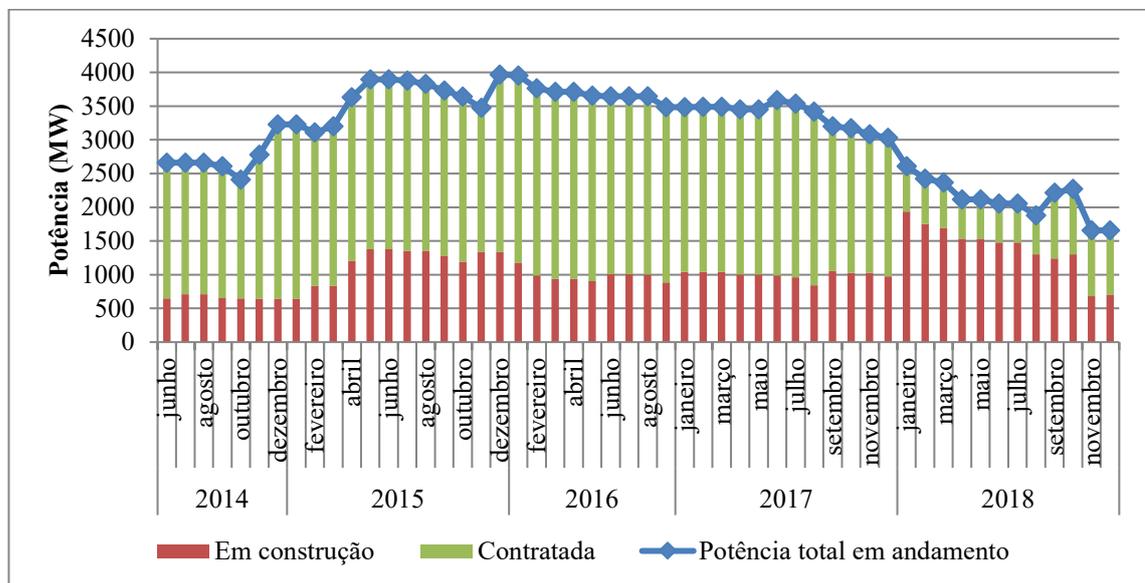
Em relação ao intervalo de estagnação de crescimento podemos estabelecer uma relação com o cenário econômico vivenciado pelo país, os quais impactaram diretamente nos leilões de contratação de geração de energia. Até 2015, o Brasil vivenciou um período de contratações expressivas nos leilões de fontes alternativas, onde a Bahia até então comercializou projetos em todas as edições. No entanto em 2016, diante de uma desaceleração na economia do país, houve uma baixa de demanda por nova energia, não sendo realizados leilões neste ano. A retomada

dos leilões só ocorreu em dezembro de 2017, dando assim ao país um intervalo de 2 anos sem novas contratações, de novembro de 2015 a dezembro de 2017, com agravante para Bahia que não comercializou projetos em 2017. Esta situação de estagnação do setor pode ser evidenciada na Figura 5, onde temos um intervalo sem alteração na potência instalada de março de 2016 a julho de 2017.

O período crítico vivenciado refletiu em grandes empresas instaladas no estado, como a Tectis, fabricante de pás eólicas, que tomou a decisão de encerrar suas atividades na planta de Camaçari em março de 2018, alegando custo alto com a produção e perda de clientes, acarretando o desemprego para 700 trabalhadores diretos e indiretos (SINDIQUÍMICA/BA, 2019). No entanto, em 2018, a Bahia retoma seu crescimento de maneira virtuosa, sendo o único estado a contratar projetos da fonte eólica no Leilão de Energia Nova A-4, reacendo assim as expectativas de consolidação dessa fonte de geração de energia no estado.

Os dados seguintes analisados contemplaram a potência em andamento, sendo esta composta pela capacidade em construção e a capacidade contratada. Os resultados são apresentados na Figura 6.

Figura 6 - Evolução da potência eólica em andamento da Bahia



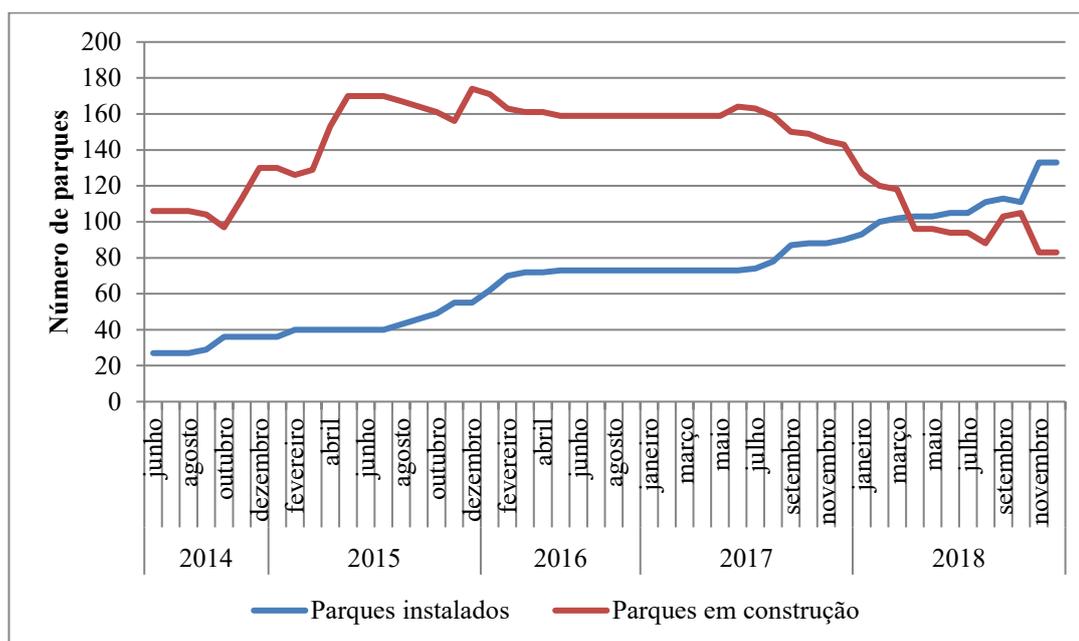
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Podemos observar que ocorreram quedas na capacidade em andamento durante o período analisado, essa redução foi decorrente da finalização das construções de parques eólicos contratados em leilões anteriores associada ao período sem contratações no estado. De forma que, a proporção inicial de maior capacidade contratada em relação à capacidade em construção

foi sendo reduzida ao longo do tempo, em janeiro de 2018 foi atingida uma maior parcela de potência em construção, sendo a situação invertida apenas a partir de novembro de 2018, devido ao grande salto de finalizações de parques ocorridas no mês anterior. A Bahia finalizou o ano de 2018 com uma capacidade em andamento de 1655,93MW, onde 707,03MW corresponde aos parques em construção e 948,9MW a potência contratada. A Figura 7 retrata a evolução do número de parques eólicos no estado.

Diante dos resultados apresentados, temos que o número de parques eólicos no estado apresentou um crescimento significativo, em junho de 2014 a Bahia possuía 27 parques instalados e 106 parques em construção, representando então um montante de 133 parques, esse horizonte de capacidade eólica avançou de maneira que em dezembro de 2018 o estado atingiu 133 parques instalados e 83 parques em construção, ampliando assim o horizonte de capacidade para 216 parques. Assim como nas figuras anteriores o período de estagnação do setor entre 2016 e 2017 também pode ser evidenciado. Pode-se destacar também a redução do volume de parques em construção e crescimento de parques instalados após o período de estagnação, decorrente do avanço das obras de finalização dos parques e não ocorrência de novas contratações, de maneira que em março de 2018 o número de parques em operação ultrapassou o número de parques em construção. A quantidade de parques em construção voltou a apresentar crescimento apenas entre agosto e outubro de 2018, como resultados de contratações mais recentes.

Figura 7 - Evolução do número de parques eólicos na Bahia



Fonte: Elaboração própria, 2019.

9.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste trabalho permeou a discussão a respeito do desenvolvimento da energia eólica como forte alternativa no impulsionamento das energias renováveis, tendo a Bahia como destaque nesse cenário de busca por uma geração menos poluente, devido ao seu grande potencial eólico. Conforme delimitado pelo objetivo proposto da pesquisa, em analisar a evolução da capacidade instalada e em construção da Bahia no período de 2014 a 2018, temos que o mesmo foi alcançado mediante as análises e discussões desenvolvidas a partir dos dados coletados, onde puderam ser explanados os potenciais e os gargalos do setor no estado.

Os resultados obtidos refletem o crescimento do setor nos últimos anos, decorrentes de investimentos do país por busca de alternativas para complementariedade de sua matriz energética com fontes renováveis. A Bahia encontra-se como segundo maior gerador eólico do país, e atingiu em 2018 uma capacidade instalada de 3,5 GW, que representam um crescimento de 425% em relação à potência instalada no início do período analisado. O estado ainda finalizou o ano de 2018 com uma potência em andamento que corresponde a 1,7GW.

Como gargalos enfrentados durante o período analisado, nós podemos identificar indisponibilidade ou atrasos nas obras das linhas de transmissão e a desaceleração econômica enfrentada pelo país, que influenciou diretamente a estagnação do setor entre 2016 e 2017, mediante a redução da demanda de nova energia, não realização de leilões de geração e paralização de parques em construção. No que se refere às linhas de transmissão o MME implementou medidas que visam garantir a coordenação entre o tempo de ampliação da rede de transmissão e de entrega da energia dos parques, para que os novos projetos não sofram dificuldades em escoar a energia gerada.

Apesar das dificuldades vivenciadas pelo setor, o ano de 2018 reavivou as expectativas de continuidade de crescimento, com a retomada de contratação de novos parques para o estado. Dessa forma, temos que apesar da representatividade que a geração de energia eólica vem ganhando na Bahia é necessário que esforços sejam direcionados para solucionar as dificuldades do setor e garantir a consolidação desta fonte no estado.

REFERÊNCIAS

- AKURU, Udochukwu Bola; KAMPER, Maarten J. Contemporary wind generators. **Journal of Energy Southern Africa**, v. 26, n. 3, p. 116-124, Cape Town, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA - ABEEÓLICA, **Dados ABEEólica**. Disponível em: <http://www.abeeolica.org.br/dados-abeeolica/>. Acesso em: 22 jan. 2019.
- BERMANN, Célio. Crise ambiental e as energias renováveis. **Ciência e Cultura**, v. 60, n. 3, São Paulo, 2008.
- BLANCO, María Isabel. The economics of wind energy. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 13, 2009.
- BRASIL. Ministério de Minas de Energia. **Nota Técnica n. 29/2016-ASSEC/GM-MME**, Brasília, 2016.
- CAMARGO-SCHUBERT ENGENHEIROS ASSOCIADOS. **Atlas eólico: Bahia**, SECTI, SEINFRA, CIMATEC/SENAI, Salvador, 2013.
- CENÁRIOS DA ENERGIA EÓLICA 2016/2017, **Aliada nas metas da COP 21**, Editora Brasil Energia, Rio de Janeiro, 2017.
- CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas do Potencial Eólico Brasileiro: Simulações 2013**, Rio de Janeiro, 2017.
- CHIAPPORI, Dino Vannucci. **Painel global de estudos dos determinantes do crescimento da geração de energias renováveis no período compreendido entre 2001 e 2010**, 131 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) - Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RS, 2015.
- COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO. **Sistema Chesf: Eólica**. Disponível em: <https://www.chesf.gov.br/SistemaChesf/Pages/FontesRenovaveis/Eolica.aspx>. Acesso em: 11 mar. 2019.
- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Planejamento da Expansão da Transmissão**. Workshop on Power Transmission Business in Brazil. São Paulo: ANEEL/APEX-Brasil, 2016.
- ERENO, Dinorah. A força dos ventos. **Revista Pesquisa FAPESP**, n. 177, São Paulo, 2010.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL. **Annual Market Update 2017: Global Wind Report**, Bruxelas, 2018.
- KÁDÁR, Péter. Pros and Cons of the Renewable Energy Application. **Acta Polytechnica Hungarica**, v. 11, n. 4, Budapest, 2014.

MENDES, Jocicléa de Sousa. **Impactos da implantação de parques eólicos no litoral do Nordeste brasileiro**: Estudo de caso na Praia de Xavier, Litoral Oeste do Ceará. 160 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

OLIVEIRA, Erika Maria de. **Os parques eólicos na Bahia: do sentido de natureza à produção de espaço**. 151 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Núcleo de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Paris 2015: 21ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudança Climática**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/cop21/>. Acesso em: 31 jan. 2019.

PACHECO, Thiago Bartolomeu Brasil. **Energia eólica e seus impactos ambientais: Estudo de caso Complexo Eólico Moinhos de Vento/BA**. 116 f. Dissertação (Mestrado em Energia) - Programa em Energia, Universidade Salvador, Salvador, 2015.

RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY- REN 21, **Relatório da Situação Mundial das Energias Renováveis - 2016**, Paris, 2016.

SANTOS, Gabriela Soares; SAMPAIO, Jarbas Cordeiro; CARVALHO, Jean Paulo dos Santos. Evolução da energia eólica na Bahia: Análise dos dados mensais de Janeiro a Dezembro de 2017. **Revista Scientia**, v. 3, n. 3, Salvador, set./dez. 2018.

SINDICATO DOS TRABALHADORES QUÍMICOS DA BAHIA - SINDIQUÍMICA/BA. **Tecsis decide fechar planta em Camaçari provocando mais desemprego na região**. Disponível em: <http://www.sindiquimica.org/noticias/15-denuncia/2128-tecsis-decide-fechar-planta-em-camacari-provocando-mais-desemprego-na-regiao.html>. Acesso em: 13 mar. 2019.

ZAPAROLLI, Domingos. Ventos promissores a caminho. **Revista Pesquisa FAPESP**, ano 20, n. 275, São Paulo, jan. 2019.

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TÍTULO DO ARTIGO	ENERGIA EÓLICA NA BAHIA: EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA E EM CONSTRUÇÃO DE 2014 A 2018
RECEBIDO	11/06/19
AVALIADO	27/07/19
ACEITO	05/08/19

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	Srta.
NOME COMPLETO	Gabriela Soares Santos
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 991897845
RESUMO DA BIOGRAFIA	Possui graduação em Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas (2014) e em Engenharia Mecânica (2016) pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Atualmente é estudante do curso de Especialização em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e bolsista CNPq pelo Programa Agentes Locais de Inovação - ALI em parceria com o SEBRAE.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Autora do trabalho de conclusão de curso que originou este artigo e autora principal deste artigo.
AUTOR 2	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Jean Paulo dos Santos Carvalho
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 98882-7591
RESUMO DA BIOGRAFIA	Pesquisador Nível 2 do CNPq. Licenciado em Matemática Plena pela Universidade Estadual de Feira de Santana (2003), Mestrado e Doutorado em Física pela Universidade Estadual Paulista campus de Guaratinguetá (2007) e (2011), respectivamente. Pós-doutorado na Universidade Federal do Estado de São Paulo, campus de São José dos Campos (2011-2014). Atualmente está lotado no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como professor Adjunto I. É coordenador do colegiado do curso de Especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Orientador do trabalho de conclusão de curso que deu origem a este artigo.
AUTOR 3	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Jarbas Cordeiro Sampaio
INSTITUIÇÃO	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA
CIDADE	Camaçari
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	79 99953-3680
RESUMO DA BIOGRAFIA	Nascido em 18 de maio de 1983, em Baixa Grande - BA, cursou Licenciatura em Física, de 2002 a 2007, pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Mestrado em Física, de 2007 a 2009, pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" em Guaratinguetá - SP e Doutorado em Física, de 2009 a 2013, pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" em

	Guaratinguetá - SP. Atualmente é professor de Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia em Camaçari - BA. É coordenador de curso da Licenciatura em Matemática do IFBA Campus Camaçari.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Co-orientador do trabalho de conclusão de curso que deu origem a este artigo.

Endereço de Correspondência dos autores	<p>Autor 1: Rua Jaíba, 618, Ap. 202, Jardim Acácia, Feira de Santana - BA, CEP. 44004384. E-mail: gabriela_soares_santos@hotmail.com</p> <p>Autor 2: Rua São José Quadra 13 Lote 11, Jardim Petrolar. Alagoinhas Bahia. E-mail: jeanfeg@gmail.com</p> <p>Autor 3: Rua Ariston Bertino de Carvalho, 390, Ap. 202, Brotas, Salvador - BA, CEP. 40285-360. E-mail: jarbascordeiro@gmail.com</p>
---	---

10 ANÁLISE DOS DIFERENTES MÉTODOS PARA O GEORREFERENCIAMENTO DE IMAGENS DE SATÉLITE

Géssica Maria De Araújo Oliveira

Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).
Especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade pela
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia Pesquisadora na área de Mapeamento Digital.

Francis Valter Pêpe França

Mestrado e Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo. graduado em
Engenharia Civil pela Universidade Federal da Bahia, com Especialização em Engenharia de
Saneamento Básico pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Docente
da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

E-mail: francispepe@gmail.com

Jean Paulo dos Santos Carvalho

Pesquisador Nível 2 do CNPq. Licenciado em Matemática Plena pela Universidade Estadual
de Feira de Santana, Mestrado e Doutorado em Física pela Universidade Estadual Paulista
campus de Guaratinguetá, respectivamente. Pós-doutorado na Universidade Federal do Estado
de São Paulo, campus de São José dos Campos. Professor Adjunto I da Universidade Federal
do Recôncavo da Bahia. Coordenador do colegiado do curso de Especialização
Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade.

E-mail: jeanfeg@gmail.com

RESUMO

O crescimento populacional associado ao processo de urbanização provoca profundas modificações na paisagem dos territórios. Tais mudanças são decorrentes das alterações do uso e ocupação do solo provocado pelo desenvolvimento urbano. O crescimento populacional e consequentes mudanças ambientais surgem em escala local e até global, assim é necessário desenvolver instrumentos de acompanhamento ambiental a fim de facilitar os processos de detecção da degradação da terra e mapeamento de suas ocorrências, compreensão das causas e avaliação das abordagens e ferramentas para detectar se a degradação da terra pode ser aplicada regionalmente.

O uso de imagens de satélite para diversos fins de acompanhamento de mudanças na superfície terrestre tem se tornado cada vez mais comum.

Este trabalho visa discutir as possibilidades de métodos de trabalho com Georreferenciamento de imagens de satélite, e seus produtos distintos, nas mais diversas áreas. Objetivando apresentar e discutir as técnicas de estudo e trabalho com imagens de sensoriamento remoto.

Palavras-chave: Georreferenciamento. Imagens de Satélite. Uso do solo.

ABSTRACT

The population growth associated with the urbanization process causes profound changes in the landscape of the territories. These changes are due to changes in land use and occupation caused by urban development. Population growth and consequent environmental changes arise on a local and even global scale, so it is necessary to develop environmental monitoring instruments to facilitate the processes of detection of land degradation and mapping of occurrences, understanding of the causes and evaluation of approaches and tools to detect whether land degradation can be applied regionally.

The use of satellite imagery for various purposes of monitoring land surface changes has become increasingly common.

This work aims to discuss the possibilities of working methods with georeferencing of satellite images, and their distinct products, in the most diverse areas. Aiming to present and discuss the techniques of study and work with remote sensing images.

Keywords: Georeferencing. Satellite images. Use of the soil.

10.1 INTRODUÇÃO

A sociedade vem alcançando, ao longo dos últimos anos, transformações significativas nas diversas áreas do conhecimento, dentre as quais se destacam a medicina, a engenharia, a agricultura e a tecnologia. Percebemos que, para o desenvolvimento de um país, é necessária a exploração de seus recursos naturais, visto que, na atualidade a economia está baseada nos recursos que essa nação possui e para alcançar saltos significativos, é necessário que ocorra a utilização desses recursos. Contudo, são notórios os problemas gerados em razão desses avanços no meio em que vivemos.

Se por um lado nota-se o crescimento econômico da cidade com a geração de renda através do emprego da construção civil, em outra situação observa-se que esse desmatamento e o crescimento desordenado de pontos imobiliários podem repercutir traços irreversíveis de desrespeito ao meio ambiente. As profundas modificações nos ambientes, enfraquecem continuamente os sistemas naturais que asseguram a vida na Terra.

Os alagamentos e inundações são sérias dificuldades nas cidades brasileiras, decorrentes deste processo de modificações antrópicas através da urbanização e da ocupação desordenada do solo, estes problemas causam transtornos na circulação de transportes, na comunicação, nas atividades e nos serviços, problemas sanitários e de abastecimento, dentre muitos outros decorrentes de inundações, e alagamentos.

O crescimento populacional associado ao processo de urbanização provoca profundas modificações na paisagem dos territórios. Tais mudanças são decorrentes das alterações do uso do solo provocado pelo desenvolvimento urbano. Segundo Li et al. (2004), com os efeitos do aumento da população e mudanças ambientais, que ocorrem tanto em escala local como global, surge a necessidade de desenvolver instrumentos de monitoramento ambiental para facilitar os seguintes processos: detecção da degradação da superfície da terra e mapeamento de suas ocorrências; avaliação das tendências de degradação do solo ao longo do tempo; compreensão das causas da degradação do solo; e avaliação das abordagens e ferramentas para detectar se a degradação da terra pode ser aplicada regionalmente.

A proteção do meio ambiente tornou-se um dos grandes temas da humanidade nessas últimas décadas. Em especial, a proteção e a conservação da biodiversidade vêm recebendo uma prioridade crescente, sobretudo pelos governos e organizações não-governamentais de todo o mundo.

É de se esperar que com o desenvolvimento e a crescente demanda da população por espaços de moradia, e a busca dos empresários por locais para a instalação de atividades

inovadoras para a cidade, haja o crescimento desordenado e muitas vezes impróprio na construção de habitações, indústrias, dentre outras.

E o que acontece é a grande ocupação desordenada do solo seguido do desmatamento em áreas ainda não construídas e a verticalização acentuada de imóveis que leva a gerar impactos negativos para a cidade e seus habitantes.

A ação do homem no espaço faz com que as condições do sistema natural sejam alteradas, o que promove modificação nos processos naturais, uma vez que a natureza não é passiva às intervenções do homem. O espaço urbano representa uma das maiores expressões das transformações provocadas pelo homem na paisagem natural.

Tal ocupação pode e deve ser acompanhada e direcionada, a fim de minimizar os impactos sobre os ecossistemas naturais. Conforme Fujaco et al. (2010), os estudos das transformações do uso da terra com o auxílio de softwares, é particularmente apropriado, principalmente por permitir a elaboração de uma base georreferenciada, que facilita a representação e a análise do espaço de forma dinâmica. Além disso, a avaliação dos mapas gerados possibilita o acompanhamento temporal das transformações ocorridas em um determinado intervalo de tempo, na área estudada.

Câmara et. al (2001, p. 2) discutem que “a coleta de informações sobre a distribuição geográfica de recursos minerais, propriedades, animais e plantas sempre foi uma parte importante das atividades das sociedades organizadas.”. Com o desenvolvimento da tecnologia computacional e com os satélites artificiais lançados em órbita ao redor da Terra, tornou-se possível a coleta de informações da superfície Terrestre de modo digital, por meio do sensoriamento remoto, além de possibilitar armazenar e representar as informações coletadas.

Para uma melhor visualização das modificações ocorridas no meio ambiente, podem ser usados arquivos de imagem obtidos por sensoriamento remoto a partir de um satélite artificial, comumente conhecidas como “imagem de satélite”, como por exemplo, as obtidas pelos satélites: CBERS, LANDSAT, AQUA, entre outros.

Atualmente as imagens estão disponíveis em plataformas digitais, e são disponibilizadas gratuitamente pela Divisão Geral de Imagens (DGI) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), mediante cadastro.

Além das imagens gratuitas, temos alguns satélites que disponibilizam imagens para venda como, por exemplo: RapidEye[®], WorldView[®], Geoeye[®], QuickBird[®], Ikonos[®], entre outros, que oferecem imagens de altíssima resolução (até 0,31m de resolução espacial) em curtos espaços de tempo.

Florenzano (2002, p. 14) explica que “a resolução refere-se à capacidade de um sensor ‘enxergar’ ou distinguir objetos da superfície terrestre. [...] pode ser definida como menor elemento ou superfície distinguível por um sensor.”. Ou seja, os satélites de altíssima resolução referidos acima captam objetos que medem no terreno 31 por 31 centímetros ou mais, assim, a menor área que o sensor consegue distinguir é de 31cm².

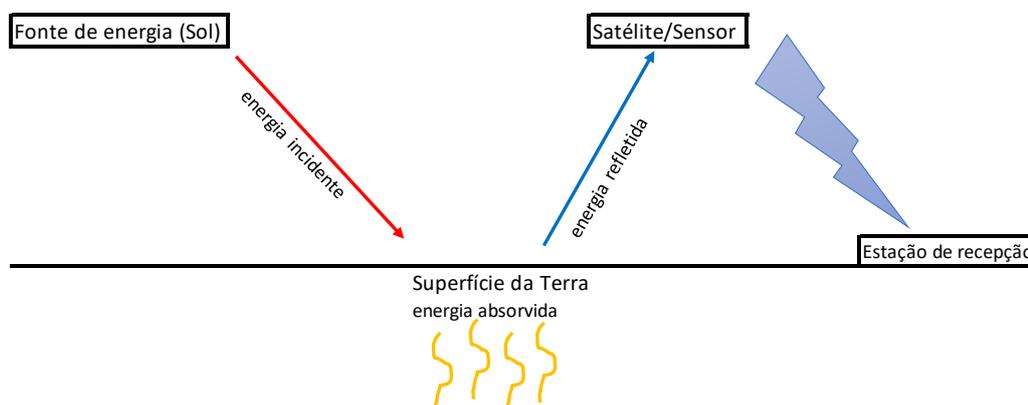
Davis e Câmara (2001, p. 35) debatem que “o uso de imagens (de satélite) torna-se economicamente interessante e tecnicamente viável, pois a evolução do hardware fez com que os custos de armazenamento e processamento de grandes volumes de imagens fossem drasticamente reduzidos”.

A partir da análise dessas imagens, é possível avaliar diversos aspectos do território em estudo, entre eles, os mais comuns são: desenvolvimento urbano, incêndios florestais, acompanhamento da agricultura de larga escala, arqueologia, monitoramento de áreas costeiras e oceânicas, desastres naturais e antrópicos.

O sensoriamento remoto é o conjunto de atividades que permitem a coleta de informações relativas à superfície da Terra, por meio de sensores instalados a bordo de plataformas em altitude, tais como balões, satélites, foguetes e aviões, que colhem a radiação eletromagnética emitida ou refletida por um alvo, convertendo-a em um sinal que é posteriormente processado em terra, com fins de geração de imagens (SLATER, 1980, p. 275).

Um esquema de funcionamento da coleta de dados por meio do sensoriamento remoto pode ser visto na Figura 1. O Sensoriamento remoto é muito abrangente e trabalha não somente as imagens de satélite, mas também as originadas em plataformas aerotransportadas (aerofotogrametria digital e analógica), neste trabalho, manteremos o enfoque nas imagens originadas de satélites.

Figura 1 - Esquema de obtenção de imagens por sensoriamento remoto



Fonte: Adaptada de Florenzano, 2002, p. 9.

A partir das informações obtidas pelo Sensoriamento Remoto, ocorre o processamento dos dados para atingir o objetivo desejado, esse conjunto de técnicas de processo é conhecido como Geoprocessamento.

Segundo Câmara et. al (2001, p. 3), ao longo dos anos 70 foram “desenvolvidos alguns fundamentos matemáticos voltados para a cartografia, incluindo questões de geometria computacional.”, porém, a tecnologia era de alto custo e pouco acessível.

Teodoro (2012) discute que “Geoprocessamento é um conjunto de tecnologias de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações espaciais, voltado para um objetivo específico”.

Ainda segundo Câmara et. al (2001, p. 2) o Geoprocessamento é “a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica [...], permite realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados”.

Deste modo, este artigo visa discutir as possibilidades de métodos de trabalho com Georreferenciamento de imagens de satélite, e seus produtos distintos, nas mais diversas áreas. Objetivando apresentar e discutir as técnicas de estudo e trabalho com imagens de sensoriamento remoto, inicialmente este trabalho busca identificar na literatura as técnicas de trabalho com imagens de satélite, em seguida, elencar as metodologias de trabalho com as imagens de satélite e discorrer sobre as vantagens e desvantagens de cada método.

O desenvolvimento deste trabalho permite um olhar crítico às ações da Construção Civil, área de formação e trabalho da autora, além de ser uma continuação do trabalho desenvolvido em projeto de pesquisa pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), durante a graduação, em 2012, pela Universidade Estadual de Feira de Santana.

10.2 METODOLOGIA

Esta pesquisa possui abordagem qualitativa, através de pesquisa bibliográfica. “São várias metodologias de pesquisa que podem adotar uma abordagem qualitativa, modo de dizer que faz referência mais aos seus fundamentos epistemológicos do que propriamente a especificidades metodológicas” (SEVERINO, 2007, p. 119).

O levantamento bibliográfico foi realizado na base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no catálogo de teses e dissertações, artigos disponibilizados em anais de eventos e congressos e banco de dados de teses e

dissertações de instituições de ensino superior do país, além de livros, artigos e documentos disponibilizados no sítio do INPE.

A pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados (SEVERINO, 2007, p. 122).

Com base na temática abordada nesta pesquisa, foram selecionados trabalhos semelhantes nas áreas da engenharia, agronomia, biologia, geografia, entre outras.

A pesquisa tem início na identificação de outras publicações em que já foram citadas com o mesmo objetivo deste trabalho, a fim de respaldar teoricamente o assunto. A partir da pesquisa inicial também poderá ser analisado de que forma o estudo está posicionado na realidade do setor.

Em levantamento bibliográfico no banco de teses da CAPES, com o termo buscador “imagens de satélite” foram encontrados 1.390 trabalhos, com o buscador “imagens de sensoriamento remoto” foram encontrados 12 publicações, ao procurar por “ocupação do solo” foram encontrados 2441 trabalhos, e ao buscar “desenvolvimento urbano” foram obtidas 1931 publicações.

O uso de imagens de satélite é uma ferramenta de fácil acesso e disponível para estudo em diversas áreas das ciências de estudo da terra, como geografia, geologia, geofísica, entre outras. Ao associar os buscadores "desenvolvimento urbano" e "imagens de satélite" foram encontradas 3312 publicações no banco de teses da CAPES.

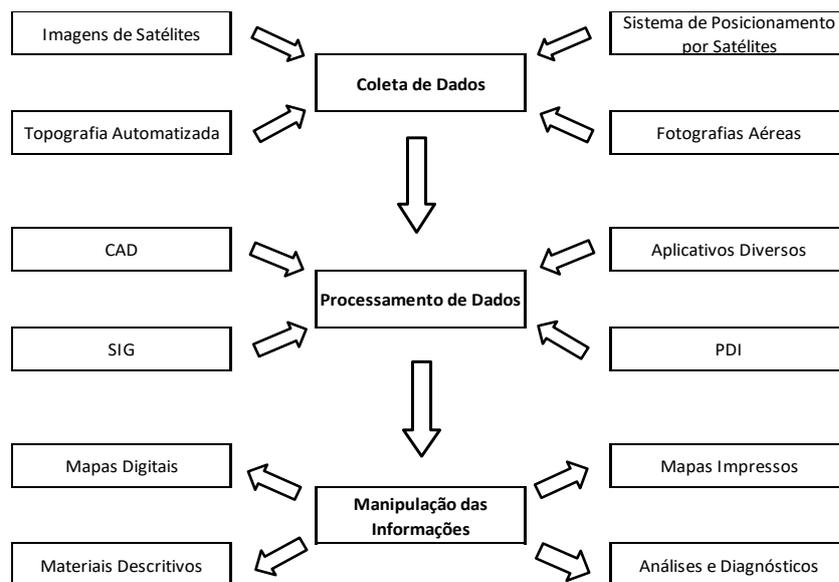
A escolha do melhor método e técnica de aquisição de dados vai depender tanto da finalidade para a qual a base cartográfica digital foi solicitada quanto do orçamento disponível. A finalidade tem relação direta com a escala a ser utilizada. Pode-se optar por levantamento topográfico convencional, levantamento aerofotogramétrico ou sensoriamento remoto.

10.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As ferramentas computacionais para o geoprocessamento, permitem realizar análises complexas, pois integram dados de diversas fontes e criam banco de dados georreferenciados. Ademais, o desenvolvimento tecnológico do desempenho de computadores e seus programas (*softwares*) também foi de grande valia para o processamento dos dados coletados pelos satélites.

Marques (2006, p. 38) separa de maneira objetiva as etapas de trabalho envolvidas no processo de trabalho com imagens de satélite: inicialmente a coleta de dados, por meio do sensoriamento remoto, a partir daí o Geoprocessamento e a posteriori a obtenção dos resultados, como pode ser visto na Figura 2:

Figura 2 - Tecnologias envolvidas no Geoprocessamento, suas etapas e os produtos gerados



Fonte: Próprio autor, 2019.

Este trabalho se reduz à segunda etapa do fluxograma da Figura 2 – adaptada de Marques, 2006, p. 37, que trata do processamento de dados, que pode ser feita a partir de *softwares* de *Computer Aided Design* CAD - Desenho Auxiliado por Computador, Sistema de Informações Geográficas (SIG), Processamento Digital de Imagens (PDI) e Aplicativos Diversos.

10.3.1 CAD

O uso do CAD no Geoprocessamento funciona como um procedimento complementar, pois são as ferramentas gráficas que melhor se adaptam às necessidades de edição gráfica e de gerenciamento de arquivos gráficos.

Um exemplo muito comum é a topografia convencional: a partir do levantamento de dados de campo com equipamentos (teodolito, receptor GPS, estação total, etc.), o *software* CAD possibilita a geração de desenho de contornos ou poligonais. Além da criação de

convenções, títulos, legendas, malhas de coordenadas, etc., trabalhando principalmente com informações vetoriais.

Davis e Fonseca (1994) afirmam que apesar de seus excelentes recursos para manipulação de entidades gráficas, os sistemas CAD têm limitações na forma de organização e armazenamento dos dados. Tais limitações causam grandes diferenças no compartilhamento de informações com o SIG. Além de possuir um desempenho que os impede de ter arquivos muito grandes, uma vez que o custo computacional de acesso a dados organizados é muito alto (1994, p. 43-44). No caso particular de bases de dados com muitas informações o CAD não é indicado.

Entre os programas de CAD, o AutoCAD[®] é o mais conhecido, porém existem outros programas similares, até gratuitos, inclusive: IntelliCAD[®], QCAD[®], BricsCAD[®], DataCAD[®] e o Vector[®] (FARIA, 2012, p. 2).

10.3.2 SIG

Para Raper e Maguire (1992) os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) são sistemas computacionais capazes de capturar, armazenar, consultar, manipular, analisar, exibir e imprimir dados referenciados espacialmente sobre/sob a superfície da Terra (*apud* CAVALCANTE e SILVA, 2015, p. 4).

Assim, os SIGs são sistemas (ou *softwares*) que possibilitam a análise, manipulação e geração de dados georreferenciados. Exemplos: Spring, ArcGIS, VisionGIS, QGIS, Idrisi, etc., e ainda, por se constituírem de um “sistema” alguns, dependendo de sua arquitetura.

A maioria dos *softwares* SIG é composta por uma base de dados própria e uma interface de comunicação com o utilizador, que permite a entrada e a edição de dados, para obtenção do resultado desejado.

10.3.2.1 Aplicativos diversos

O SPRING é um SIG nacional, desenvolvido pelo INPE, em parceria com outras instituições, com funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno (MNT) e consulta a bancos de dados espaciais. Dentre seus objetivos encontra-se o de fornecer um ambiente unificado de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto para aplicações urbanas e ambientais, tornando-se amplamente acessível para a comunidade brasileira.

O ArcGIS: é um conjunto de softwares para SIG (o mais usado no mundo inteiro) composto de alguns aplicativos com funcionalidades específicas. É possível ainda adicionar a capacidade de editar elementos em uma base de dados, com múltiplos utilizadores e coberturas.

O Quantum GIS (QGIS) é uma aplicação SIG de fácil utilização que pode funcionar em sistemas operativos Linux, Unix, Mac OSX e Windows. O QGIS, diferente dos softwares privados não possui nenhum formato de arquivo desenvolvido exclusivamente, mas suporta dados vectoriais (shapefiles, GRASS, PostGIS, MapINFO, SDTS, GML e a maioria dos formatos suportados pela biblioteca OGR).

10.3.3 PDI

De acordo com Câmara, Davis e Monteiro (2001) com o advento de Satélites de Alta Resolução, as imagens de satélite estão se transformando cada vez mais úteis para estudos ambientais e cadastrais. Entre as funções desenvolvidas pelo processamento digital de imagens estão: Realce por modificação de histograma; Filtragem espacial; Classificação estatística; Registro, entre outras funcionalidades. (2001, p. 27).

A informação de interesse do projeto é caracterizada em função das propriedades dos objetos ou padrões que compõem a imagem. É possível realçar o padrão desejado, com as alterações de cor da imagem, portanto, é preciso identificar e definir o padrão desejado, como por exemplo, para identificar vegetação, a cor é verde.

Na Quadro 1 pode ser visto um comparativo entre os métodos citados:

Quadro 1 - Comparativo entre os métodos de Geoprocessamento

Sistema	Indicação de uso	Software: Livre/Pago/Ambos	Vantagens	Desvantagens
CAD	- Ferramenta complementar ao processo; - Geração de desenho de contornos ou poligonais; - Trabalhos com informações vectoriais;	Ambos	- Ideal para trabalhar com informações vectoriais;	- Perda de informações ao lançar a planta no SIG;
SIG	- Sistema que gerencia o banco de dados e as informações coletadas;	Ambos	- Capaz de manter um banco de dados; - Facilidade de implantação a médio custo;	- A capacidade das ferramentas computacionais; - A depender da necessidade, tem alto custo;
PDI	- Realçar a imagem para que a informação principal seja um produto;	Ambos	- Apresenta de maneira mais fácil a informação mais importante;	- Precisa de todo um trabalho na imagem antes;

Fonte: Elaboração própria, 2019.

10.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho objetivou contribuir com as discussões sobre os diversos métodos de georreferenciamento de imagens de satélite, em suas diversas finalidades.

Uma das desvantagens do uso das imagens de satélite é a necessidade de computadores com alta capacidade de processamento e softwares adequados para a classificação e referenciamento das imagens, o que muitas vezes encarece o processo.

Sabe-se que a criação da base de dados é o item mais custoso na formação de um sistema de informações geográficas. São custos com compras de imagens, softwares e processadores. Logo, é necessária cautela nas tomadas de decisão para o método de trabalho.

O uso do CAD é ideal para apresentação de informações vetoriais (linhas), como por exemplo, rios, ruas, limites de terreno, dentre outras. Ele possibilita realizar as marcações sobre as imagens, em diversas cores e formatos. É ideal para trabalhos em Plantas de Situação, locação de vias urbanas e mapas hidrográficos.

O SIG é um sistema mais complexo e por isso disponibiliza mais informações, como variações no tempo, pois ele é capaz de manter um banco de dados. É muito usado para sistemas de acompanhamento de lavouras, crescimento urbano e modificações em geral no solo.

Já o PDI é um processo de alteração de cor nas imagens, sem informações adicionais. A cor do padrão desejado é realçada diante das demais, trazendo inicialmente a informação mais importante. Pode ser usada para visualizar áreas verdes em centros urbanos, por exemplo.

REFERÊNCIAS

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu. MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001.

CAVALCANTE, Rodrigo; SILVA, Geraldo Ângelo. **Apostila de Introdução ao SIG**. UFMG, 2015.

DAVIS, Clodoveu, CÂMARA, Gilberto. Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica. In: CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. p. 3-35.

DAVIS Jr., Clodoveu; FONSECA, Frederico Torres. Geração de dados em CAD para uso em GIS: Precauções. In: GIS Brasil'94. **Anais [...]**. Seção SIG e Conversão de Dados. Curitiba, PR, 1994. p. 43-47.

FARIA, Caroline. **Softwares de Geoprocessamento**. Infoescola. 2012. Disponível em: <https://www.infoescola.com/geografia/softwares-de-geoprocessamento>. Acesso em: 04 fev. 2018.

FLORENZANO, Tereza Gallotti. **Imagens de satélites para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

FUJACO, Maria Augusta Gonçalves et al. Análise multitemporal das mudanças no uso e ocupação do Parque Estadual do Itacolomi (MG) através de técnicas de geoprocessamento. **Revista Escola de Minas**, v. 63, p. 695-701, 2010. Disponível em: http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/4076/1/ARTIGO_An%C3%A1liseMultitemporalPEItacolomi.pdf. Acesso em: 18 jul. 2017.

LI, J. et al. Evaluation of land performance in Senegal using multitemporal NDVI and rainfall series. **Journal of Arid Environments**, v. 59, p. 463-480, 2004. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140196304000795?showall%3Dtrue%26via%3Dihub>. Acesso em: 11 jul. 2017.

MARQUES, Wagner Rodrigues. **Utilização do geoprocessamento e imagem de alta resolução para o planejamento de ecoturismo no Morro do Elefante**. 2006. 124 f. Dissertação (Mestrado em Geomática) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2006.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SLATER, Philip. N. **Remote Sensing, Optics and Optical Systems**. Boston, MA: Addison-Wesley Pub. Co., 1980.

TEODORO, Paulo Eduardo. **Geoprocessamento e sua importância na engenharia**. Mato Grosso do Sul: UEMS, 2012. Disponível em: <http://www.brasilengenharia.com/portal/palavra-do-leitor/1291-geoprocessamento-e-sua-importancia-na-engenharia>. Acesso em: 17 jul. 2017.

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TÍTULO DO ARTIGO	ANÁLISE DOS DIFERENTES MÉTODOS PARA O GEORREFERENCIAMENTO DE IMAGENS DE SATÉLITE
RECEBIDO	10/03/2019
AVALIADO	25/03/2019
ACEITO	02/04/2019

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	Srta.
NOME COMPLETO	Géssica Maria de Araújo Oliveira
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 99864-6248
RESUMO DA BIOGRAFIA	Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), em 2014. Especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia Pesquisadora na área de Mapeamento Digital desde 2011, possuindo trabalhos publicados na área.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Autor principal
AUTOR 2	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Francis Valter Pêpe França
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 99178-3825
RESUMO DA BIOGRAFIA	Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, desde 2009, graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Bahia, com Especialização em Engenharia de Saneamento Básico pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, Mestrado e Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Orientador do trabalho de conclusão de curso que deu origem a este artigo.
AUTOR 3	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Jean Paulo dos Santos Carvalho
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 98882-7591
RESUMO DA BIOGRAFIA	Pesquisador Nível 2 do CNPq. Licenciado em Matemática Plena pela Universidade Estadual de Feira de Santana (2003), Mestrado e Doutorado em Física pela Universidade Estadual Paulista campus de Guaratinguetá (2007) e (2011), respectivamente. Pós-doutorado na Universidade Federal do Estado de São Paulo, campus de São José dos Campos (2011-2014). Atualmente está lotado no Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como professor Adjunto I. É coordenador do colegiado do curso de Especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade.

CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Orientador do trabalho de conclusão de curso que deu origem a este artigo.
---------------------------------	--

Endereço de Correspondência dos autores	Autor 1: E-mail: gessica.ec@hotmail.com Autor 2: Avenida Centenário, 697 - SIM, Feira de Santana - BA, CEP 44.042-280 E-mail: francispepe@gmail.com / francis@ufrb.edu.br Autor 3: Rua São José Quadra 13 Lote 11, Jardim Petrolar. Alagoinhas - BA. E-mail: jeanfeg@gmail.com
---	---

11 O USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA AUTONOMIA DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL, COM ÊNFASE NO ACESSO AS INFORMAÇÕES IMPRESSAS

Jurimá Vital do Nascimento

Psicóloga, atua no Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual.

E-mail: jurima@ufrb.br

Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão

Graduada em Psicologia, especialização em Fonoaudiologia-Linguagem pela Universidade Estadual da Bahia, mestrado e doutorado em Educação. Professora do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

E-mail: nelma@ufrb.br

RESUMO

Este artigo tem como tema Tecnologia Assistiva (TA), com o recorte para o uso desses recursos pela população das pessoas com deficiência visual (DV). Na atualidade os recursos de TA apresentam-se como uma importante ferramenta de inclusão das pessoas com DV. A operacionalização desse uso traz questões como: qual o impacto do uso das Tecnologias Assistivas para o desenvolvimento das pessoas com deficiência visual? Como o uso desses recursos se relaciona com a conquista de autonomia e independência? Estas questões configuraram o presente estudo, que teve como objetivo geral investigar os recursos de Tecnologias Assistivas, voltados para acessibilidade da pessoa com deficiência visual às informações impressas, relacionando com a possibilidade de melhoria na qualidade de vida das pessoas com deficiência visual, que se encontram entre a faixa etária da adolescência e início da vida adulta. O trabalho foi delineado a partir de uma abordagem qualitativa, sendo uma pesquisa bibliográfica, que teve como fonte de pesquisa: o portal Periódicos CAPES, o Google acadêmico, livros, revistas impressas e documentos legais. Como instrumento para coleta de dados foi criado um roteiro que explorou itens relacionados a presença de discussões sobre Tecnologia Assistiva, Deficiência Visual e o acesso as Informações impressas. Esse roteiro de análise foi aplicado aos textos selecionados, gerando as informações que compuseram a análise dos resultados encontrados. Nos resultados foram discutidos e apresentados: o sistema de leitura e escrita próprio da pessoa com deficiência visual, o Braille, apontando que para acessá-lo existem recursos específicos, para escrever, imprimir e ler o material em braile; as possibilidades de transformar a escrita impressa em tinta, em áudio, permitindo a pessoa com DV ouvir o que está escrito. Conclui-se que o uso de recurso de TA é um importante aliado na conquista da autonomia e independência da pessoa com DV que se encontra na entrada da vida adulta.

Palavras-chave: Deficiência visual. Tecnologia assistiva. Inclusão.

ABSTRACT

This article has the theme of Assistive Technology (TA), with the cut in the use of these resources by the population of the visually impaired (DV). At present, TA resources are an important inclusion tool for people with DV. The operation of this use brings questions such as: what is the impact of the use of Assistive Technologies for the development of people with visual impairment? How does the use of these resources relate to the achievement of autonomy and independence? These questions shaped the present study, whose general objective was to investigate Assistive Technology resources, aimed at the accessibility of the visually impaired to printed information, relating to the possibility of improving the quality of life of people with visual impairment, who are between adolescence and early adulthood. The work was delineated from a qualitative approach, being a bibliographical research, whose source of research was: the CAPES Periodic portal, academic Google, books, printed magazines and legal documents. As a tool for data collection, a script was created that explored items related to the presence of discussions on Assistive Technology, Visual Deficiency and access to printed information. This analysis script was applied to the selected texts, generating the information that comprised the analysis of the results found. In the results were discussed and presented: the system of reading and writing of the person with visual impairment, Braille, pointing out that to access it there are specific resources to write, print and read the material in Braille; the possibilities of transforming printed writing into ink, into audio, allowing the person with DV to hear what is written. It is concluded that the use of TA resource is an important ally in the achievement of autonomy and independence of the person with DV that is at the entrance of adult life.

Keywords: Visual impairment. Assistive technology. Inclusion

11.1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o Brasil tem avançado na criação e implantação de ações voltadas para a inclusão social das pessoas com deficiência, considerando as especificidades dessa população. Conforme os dados do Censo 2010 (IBGE, 2010), o Brasil tem uma população de 190.755.799 de pessoas, sendo que 23,9% deste total têm algum tipo de deficiência. Isto significa que 45.623.910 brasileiros têm deficiência, dos quais 35.791.488, têm deficiência visual, perfazendo um total de 18,8% da população brasileira. É a deficiência com o maior número de casos no Brasil.

A deficiência visual (DV) abrange dois grupos distintos: a cegueira e a baixa visão. De acordo com MEC (2006, p16), baixa visão pode envolver alterações como “baixa acuidade visual significativa, redução importante do campo visual, alterações corticais e/ou de sensibilidade aos contrastes, que interferem no desempenho visual do indivíduo”. Por outro lado, pessoas com cegueira apresentam um maior agravamento da perda visual, que envolve desde apenas a presença de percepção de luz, até a ausência total da visão.

As pessoas com deficiência visual que perderam a visão por algum motivo, ou seja, por doença ou acidentes revelam sentimentos de perdas durante o decorrer dessa nova vida, os quais podem ser ampliados na medida em que afetam as suas atividades funcionais implicando, por exemplo, em perda do trabalho, perda da independência, impossibilidade de ler, de dirigir, restrição da locomoção, o medo de não ser aceito mais pelos outros, o medo de não conseguir ter uma família e cuidar dos filhos, a vergonha de usar uma bengala (MENDES, 2014).

Segundo Zaqueu (2012), esses sentimentos são os sinais claros das dificuldades que algumas pessoas encontram ao se depararem com a condição da cegueira adquirida, o que pode não ser fácil de enfrentar, dificultando assim a passagem para uma nova condição e construindo-se resistências para as mudanças necessárias à participação plena na vida social.

Entendendo que esses processos de superação são socialmente constituídos, pensar numa sociedade inclusiva é de crucial importância para a pessoa com deficiência visual. Nessa direção, revela-se a importância de documentos legais como o Estatuto da Pessoa com Deficiência, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) (BRASIL, 2015), que é destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania. Para além da legislação, é fundamental também que nos espaços formativos, como as Universidades, as pesquisas sobre pessoas com deficiência sejam pautadas. Nesse aspecto se insere a originalidade desse estudo que propõe em um curso *Latu Senso* sobre Tecnologia,

Ambiente e Sustentabilidade, trazer à tona o sujeito com deficiência, como usuário de Tecnologias, identificando-o como cidadão de direito, que deve usufruir de um ambiente acessível e sustentável como qualquer outra pessoa.

É baseado no contexto da inclusão social da pessoa com deficiência que este artigo se estrutura, ressaltando-se a necessidade de um estudo mais direcionado sobre os recursos de Tecnologia Assistiva (TA). As questões norteadoras foram: qual o impacto do uso das Tecnologias Assistivas para o desenvolvimento das pessoas com deficiência visual? Como o uso desses recursos se relaciona com a conquista de autonomia e independência?

Compreendendo que serão muitas as dimensões relacionadas à autonomia e independência, para este estudo foi realizado um recorte com foco no acesso aos conteúdos textuais impressos, tendo com demarcação da faixa etária do estudo, as pessoas com deficiência visual entre a adolescência e o início da fase adulta (de 15 a 30 anos). Entendendo que a falta de acesso às informações impressas são uma dificuldade concreta vivenciada pelos jovens com deficiência visual que caminham para o mundo dos adultos, pois eles convivem nas escolas, no trabalho e no meio social em geral com um universo letrado. A hipótese desse estudo é que estar fora dessa rede, isola e fragiliza o desenvolvimento da pessoa com DV como jovem adulta.

Nesta perspectiva este estudo se organiza com o seguinte o objetivo geral: investigar os recursos de Tecnologias Assistivas, voltados para acessibilidade da pessoa com deficiência visual às informações impressas, relacionando com a possibilidade de melhoria na qualidade de vida das pessoas com deficiência visual, que se encontram entre a faixa etária da adolescência e início da vida adulta. Os objetivos específicos são: discutir o potencial de Tecnologia Assistiva em relação à promoção da autonomia das pessoas com Deficiência Visual, no acesso as informações impressas; conhecer desafios enfrentados pelas pessoas com DV na adolescência e início da fase adulta, para acessar as informações impressas; Indicar como o uso das Tecnologias Assistivas pode contribuir para autonomia de pessoas com DV, a partir dos desafios enfrentados por essas pessoas, para acessar informações impressas.

O presente trabalho foi delineado a partir de uma abordagem qualitativa, sendo uma pesquisa bibliográfica, que teve como fonte de pesquisa: o portal de periódicos da CAPES, o Google acadêmico, livros, revistas impressas, documentos. Como instrumento para coleta de dados foi criado um roteiro que explorou itens relacionados a presença de discussões sobre Tecnologia Assistiva, Deficiência Visual e o acesso as Informações impressas. Esse roteiro de análise foi aplicado aos textos selecionados, gerando as informações que compõe a análise dos resultados encontrados.

O artigo foi organizado em dois momentos principais: uma breve revisão teórica envolvendo a Tecnologia Assistiva e as peculiaridades do Desenvolvimento Humano na passagem da adolescência para a fase adulta, dialogando com os desafios e possibilidades da pessoa com deficiência visual; e em um segundo momento apresenta-se os recursos de TA existentes na atualidade e como os mesmos podem promover a autonomia e independência do jovem adulto com DV.

11.2 TECNOLOGIA ASSISTIVA E O DESENVOLVIMENTO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL: O CAMINHO A SER TRILHADO EM DIREÇÃO A AUTONOMIA E INDEPENDÊNCIA DO MUNDO ADULTO

A Tecnologia Assistiva é entendida como o conjunto de recursos que pode promover a independência e a qualidade de vida para as pessoas com Deficiência dentro de uma sociedade inclusiva (SARTTORETO; BERSCH, 2016). Essas ferramentas vão desde o uso de materiais simples como fita crepe para prender o papel na mesa, um contorno de barbantes, até a utilização de equipamentos como: mouse, ponteiras, software ou um leitor de tela para acesso ao computador. Ou seja, não há um indicativo de quais recursos a serem empregados neste contexto, mas sim, um encaminhamento de qual objetivo que deve ser alcançado ao empregar qualquer tecnologia, sempre com vistas a promover o acesso e a qualidade vida aos seus usuários, em destaque os adolescentes e jovens adultos.

Os aspectos históricos da TA apontam para uma experiência no sentido de reabilitar pessoas que foram vítimas da Segunda Grande Guerra, em função de atrofias, danos corporais, surdez, dificuldades intelectuais e de desenvolvimento, causadoras de exclusão social. Se, por um lado, a inclusão da TA é marcada como uma forma de garantir direitos básicos como liberdade, dignidade, comunicação, mobilidade, acessibilidade, igualdade e democratização devemos pensar que, conforme adverte Heidegger (2001), não deveríamos tentar dominar a técnica, mas compreendê-la e apreendê-la na construção do pensar, como forma de se envolver em práticas sociais significativas que atribuem sentido à própria vida.

Galvão e Damasceno (2006), advertem: quando uma pessoa com deficiência precisa utilizar, por exemplo, o computador para realizar uma tarefa, que outra pessoa sem deficiência poderia executá-la, sem utilizar o computador, como acender uma lâmpada, atender um telefone ou ler um livro, então, nestes casos, tem-se o computador como mediador entre a pessoa com deficiência e a tarefa realizada. Trata-se, nestes casos, de uma Tecnologia Assistiva.

A política governamental brasileira voltada para a TA preconiza que sejam atendidas pessoas com todas as deficiências, reconhecendo-se seus direitos de cidadãos. Porém essas pessoas, geralmente, não dispõem de informações sobre a legislação, pela falta de uma orientação e caminhos de acesso a esses serviços públicos. É importante esclarecer que a Tecnologia Assistiva é:

Uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2019).

Com o crescimento da população com deficiência, a profissionalização e qualificação dos serviços oferecidos a esse público, e o fomento de políticas direcionadas para esses cidadãos, surge no cenário acadêmico, pesquisas voltadas para a criação e o desenvolvimento de TA, ampliando os recursos e métodos que possam atender às necessidades da pessoa com deficiência.

No âmbito da educação, por exemplo, para os estudantes com deficiência, nas escolas, diversas possibilidades de TA, passam a fazer parte do cotidiano escolar, com o objetivo de transcender as barreiras da comunicação, ajudando a melhorar a funcionalidade e a mobilidade, favorecendo a autonomia pessoal, contribuindo assim para que a Educação e a inclusão social caminhem juntas. No caso da deficiência visual, as escolas passam a: transcrever os materiais de tinta para Braille, gravar os texto em áudios, adaptar em termofol mapas, gráficos e tabelas; para os alunos com Baixa Visão investe-se em iluminação adequada das salas e espaços de leitura, além do uso de materiais adaptados em fonte de acordo a sua acuidade visual, dos cadernos com pauta ampliada, do uso de lápis e canetas adequadas e da disponibilização de lupas manuais e eletrônicas, a fim de promover mudanças necessárias dentro do espaço da escola.

Pessoas cegas e com baixa visão necessitam de equipamentos tecnológicos direcionados as suas necessidades. Segundo Diniz (2007), é preciso minimamente um especialista para formar a pessoa com deficiência, em um leitor de Braille. Além disso, é enfatizada a necessidade de uma sistematização do estímulo para o aprimoramento de seu limitado recurso visual com objetivo de torná-lo mais capaz de utilizar suas ajudas ópticas. Deve-se, portanto, ser entendido que a TA é um recurso do usuário e não recurso do profissional, ou de alguma área específica de atuação. Isto se justifica pelo fato de que ela serve à pessoa com deficiência que necessita desempenhar funções do cotidiano de forma independente.

11.2.1 O Desenvolvimento Humano

Outro aspecto abordado neste trabalho refere-se ao desenvolvimento humano e suas peculiaridades da faixa etária entre adolescência e adulto jovem. Sobre este tema Papalia *et al* (2006), citando Erich Fromm em *The Sare society*, (1955), nos informa que “todo adulto precisa de ajuda, de afeto, de proteção [...] em muitos aspectos diferentes, mas em muitos outros semelhantes às necessidades da criança”.

A palavra adulta vem do latino *adultus*, que significa livre, independente, responsável por suas ações. Atualmente essas definições são empregadas ao adulto associando assim a importância e a necessidade de adquirir a sua independência financeira, autonomia e condições para sustentar-se, como ter casa própria, carro, faculdade, trabalho.

Souza (2007, p. 7), define este modelo tradicional de “adulto padrão” como vinculado à sociedade de produção, em que se apregoa a estabilidade profissional, financeira e familiar, que marcha para uma maturidade a qual se busca alcançar como definitiva.

Este período é marcado como um símbolo de sucesso no desenvolvimento e na vida, no alcance da maturidade adulta, dependendo às vezes da estabilidade financeira. O adulto inacabado, por sua vez, não consegue estabilidade financeira, marcado assim como um símbolo de insucesso, tido como um ser híbrido, incompleto, incompreendido que não consegue uma estabilidade emocional, comportamental e até mesmo intelectualmente insatisfeito.

Deste modo, as tarefas de desenvolvimento típicas de transição da adolescência para a idade adulta incluem o estabelecimento de uma identidade, uma experimentação com a intimidade, formação de relações íntimas, começar uma família, tomar decisões sobre carreira e atingir a independência dos pais (LEFKOWITZ, 2007).

Segundo Galdêncio Frigotto (2001), o adulto na contemporaneidade, no mundo capitalista, marcado ainda por uma cultura carregada de feudalismo, apresenta-se como um adulto diferente. O que se observa é que as relações sociais estão ligadas cada vez mais a exigência do mercado, e marcada pela desigualdade e hierarquização, em que as exclusões, principalmente no tocante as diferenças, sejam elas quais forem, levam a que esses indivíduos não tenham direitos a uma participação ou inserção na sociedade, pois suas limitações e por não dizer suas condições sócio econômicas vem atreladas as suas deficiências.

Para o filósofo Jean Jacques Rousseu (1712-1778), toda desigualdade se baseia na noção de propriedade particular, criada pelo homem e no sentimento de insegurança com relação aos demais seres humanos. Nesse pensamento esse indivíduo é visto como incapaz quando tem pouca competência e pouco esforço pessoal, ocorrendo assim a sua exclusão. Esses valores e

ideias foram difundidos como verdades naturais e atrelados a condição humana, como padrão e obrigações a serem seguidas.

Segundo Marília Gouvêa Miranda (1999), todo o tempo somos influenciados e constituídos por condições sociais, culturais e econômicas no papel em que nos encontramos. Sendo assim, espera-se desse adulto que esteja pronto para desenvolver com maturidade todas as etapas da sua vida, mesmo que esse sujeito não seja mecanicamente determinado a exercer o papel ativo de constituído, que seja também constituinte dessa sociedade que ainda não o reconhece como adulto deficiente, com suas dificuldades em tornar-se sujeito ativo dentro dessa sociedade excludente e desigual. Enfim que o homem em si esteja em conjunto com suas relações sociais e que se formem em uma realidade histórico-social harmonizada.

Consideramos que as necessidades especiais não são propriedades ou exigências dos seres humanos, nem nascem com eles, mas se originam de um processo de produção material e social. O elemento biológico não se constitui em único determinante para as necessidades humanas. As necessidades e as habilidades são produzidas no processo histórico. Embora a pessoa possa ser privada de um elemento biológico, físico e/ou sensorial, a necessidade de apropriar-se da realidade não só é síntese de uma atividade real e de uma capacidade desenvolvida, é produto social e histórico (FREIRE, 1998).

Assim, o a pessoa com deficiência visual, na passagem da adolescência para a fase adulta, como qualquer pessoa, interage com os grupos de acordo a partir das bases de confiança que foram construídas. As trocas de ideias, a interação social é algo que deve ser sustentado dentro das bases de todo relacionamento inerente ao ser humano. Em uma sociedade basicamente constituída de videntes, o cego chega a ser um intruso, é como se esse mundo só pertencesse a eles, todas as informações impressas especificamente são capturadas ao alcance de suas visões, exemplo disso são todos os dispositivos escritos que chegam ao campo visual dos videntes, gerando equivocadamente a ideia de que quem não vê não entende, não participa, não interage não tem acesso a tradução do mundo.

As pessoas cegas necessitam ser reconhecidas como ser humano que ultrapassam a barreira da cegueira, que podem e precisam que seja devolvido seus direitos de estar inserido no contexto sociocultural sendo acolhido a todos nas suas diferenças, facilitando para que cada um alcance a sua autonomia.

11.3 METODOLOGIA

Esta pesquisa apresenta uma proposta de estudo sobre os recursos de Tecnologias Assistivas voltados para acessibilidade da pessoa com deficiência visual, e se apoia em pesquisas que, além de refletirem sobre o uso destas novas tecnologias, tiveram a preocupação de relacioná-las à possibilidade de melhoria na qualidade de vida das pessoas com deficiência visual.

A pesquisa é qualitativa e teve o seu delineamento a partir das pesquisas bibliográficas. Tendo como fonte livros, periódicos, artigos, dissertações, publicações impressas ou online. O levantamento das fontes indicou uma vasta produção sobre Tecnologia Assistiva, confirmando, assim uma das vantagens da pesquisa bibliográfica:

[...] permitir ao investigador a **cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente**. Essa vantagem torna-se particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço (GIL, 2002, p. 45, grifo nosso).

E esta foi uma das razões de optarmos por este tipo de pesquisa, considerando que não estamos estudando um único recurso de Tecnologia Assistiva e nem um único grupo específico de pessoas com deficiência visual, estamos em busca da diversidade destes recursos e de um quantitativo maior de pessoas que apresentam esta realidade. A abordagem qualitativa permite leituras sobre o assunto da pesquisa, estabelecendo correlações para, ao final, darmos nosso ponto de vista (OLIVEIRA, 2006).

Para que este estudo se tornasse exequível, foi necessário estar de posse de dados que serviram de base para que todos os objetivos desta pesquisa fossem alcançados. Sublinha Gil (2002), que é grande a diversidade de fontes bibliográficas e ele as sistematiza da seguinte maneira: livros, publicações periódicas, e impressos diversos. Neste estudo foram utilizados os livros de leitura corrente, os quais abrangem “[...], também, as obras de divulgação, isto é, as que objetivam proporcionar conhecimentos científicos ou técnicos” (GIL, 2002, p.44); as publicações periódicas classificadas por Gil (2002, p. 55) como “[...] aquelas editadas em fascículos, em intervalos regulares ou irregulares, com a colaboração de vários autores, tratando de assuntos diversos, embora relacionados a um objetivo mais ou menos definido[...]”;

priorizou-se às revistas científicas, caracterizadas na atualidade como uma das importantes fontes bibliográficas por apresentarem os temas como mais profundidade e mais bem

elaborados (GIL, 2002). No que diz respeito aos impressos diversos foram reunidos artigos e dissertações.

No quadro abaixo, estão descritas as principais fontes utilizadas para este estudo. A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida da seguinte forma: o primeiro passo foi o de averiguar ambientes onde estão reunidas obras que tratam sobre o tema em estudo, a exemplo de bibliotecas, periódicos, *site* da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), periódicos, Google acadêmico, livros, revistas empesas, documentos e publicações estas ocorrido ente o ano de 1996 a 2017.

No segundo passo, utilizamos a metodologia apresentada pela plataforma elencada: filtração das produções por meio de palavras-chave, assunto, autoria e título. A seleção das obras foi realizada com base em um roteiro prévio que envolveu a análise dos textos e dos documentos publicados que teve como meta a compreensão preliminar do fenômeno estudado, visando a seleção de fontes que se aproximavam com o tema aqui em foco. Assim, a seleção das bibliografias encontradas se deu, sob as palavras-chave: Deficiência visual, Tecnologia Assistiva e Inclusão. Em seguida, realizamos a leitura dos resumos a fim de avaliar a familiaridade do que está sendo abordado, com a nossa proposta e daí passamos à leitura integral dos trabalhos selecionados para este estudo.

Dentre a gama de vinte e dois trabalhos encontrados, no conjunto de obras que tratam especificamente sobre o tema, selecionamos 10 artigos, 04 livros e 02 dissertações, obras que se somam às leis, diretrizes, aos pareceres, cadernos – todas estas produções foram consideradas elegíveis; observando o critério de indexação para análise do ano e instituição de origem da produção científica, correspondendo ao período da pesquisa e de acordo ao tema proposto.

No quadro abaixo, como já apontado, está elencado e descrito parte do acervo utilizado nesta investigação. Atentamos para o fato de que neste quadro se encontram as obras consideradas fontes basilares para a realização deste estudo.

Quadro 1 - Fontes consultadas

Continua

FONTES BIBLIOGRÁFICAS	TEMA	AUTOR (A, ES - AS)	ANO DE PUBLICAÇÃO	LOCAL DE CONSULTA
Artigo	O que é ser adulto	Filomena Carvalho Sousa	2007	Moçambás – “Acolhendo a Alfabetização nos Países de Língua Portuguesa”
Artigo	Recursos materiais para uso da tecnologia nas escolas	Renata Costa e Iracy Paulina	2009	Revista Nova Escola
Artigo	As relações interpessoais do adolescente deficiente visual nas escolas	<i>Camilla Pontes Bezerra e Lorita Marlena Freitag Pagliuca</i>	2007	RGE - Revista Gaúcha de Enfermagem
Artigo	Recursos Didáticos na Educação Especial	Jonir Bechara Cerqueira e Elise de Melo Borba Ferreira	2000	Revista Benjamin Constant
Artigo	Tecnologia Assistiva para autonomia das pessoas com necessidade educacionais especiais	Teófilo Alves Galvão Filho e Luciana Lopes Damasceno	2006	Revista da Educação Especial
Dissertação	Acessibilidade de pessoas com deficiência visual aos Ambientes Digitais Virtuais	Andréa Poletto Sonza	2005	Lume Repositório Digital Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Artigo	Uso efetivo das Tecnologias Assistivas por pessoas cegas no seu cotidiano	Elton Vergara Nunes, Gertrudes Aparecida Dandolini e João Artur de Souza	2014	Data GramZero - Revista de Informação
Artigo apresentação	Texto introdutório sobre Tecnologia Assistiva.	Rita Bersch	2017	Site Assistiva Ttecnologia e Educação
Artigo	Dificuldades enfrentadas pelas pessoas com deficiência e suas famílias, em meio ao processo de reabilitação e a sua reinserção na comunidade.	Karen Lorena Martins de Melo e Roberta Ferreira Coelho de Andrade	2016	Site do CRESS-MG - Conselho Regional de Serviço Social
Dissertação	As dificuldades de aprendizagem e as práticas pedagógicas que têm sido desenvolvidas no contexto educacional,	Maria dos Milagres Fernandes Diniz	2007	Banco de dados da CAPES

Quadro 1 - Fontes consultadas

Conclusão

FONTES BIBLIOGRÁFICAS	TEMA	AUTOR (A, ES - AS)	ANO DE PUBLICAÇÃO	LOCAL DE CONSULTA
Artigo	Diversidade e inclusão das diferenças	GUENTHER, Z.C.	2003	Revista Escritos sobre Educação
Artigo	Favorecimento de práticas pedagógicas inclusivas por meio da Tecnologia Assistiva	Teófilo Alves Galvão Filho	2010	Revista Profissão Mestre. Curitiba: Humana Editora
Livro	Desenvolvimento (Adolescência/jovem Adulto)	Diane E. Papalia, Sally Wendkos Olds e Ruth Duskin Feldman	2014	Biblioteca
Artigo	A dialética entre o ensinar e o aprender, com foco na a autonomia Freiriana	Luiz Etevaldo da Silva	2009	Revista Espaço Acadêmico
Livro	Educação crise do trabalho e do desenvolvimento teorias em conflitos.	Gaudêncio Frigotto	2001	Biblioteca
Livro	O desafio de se redefinir	Martin Heidegger	2001	Biblioteca
Lei	Lei Nº 7.853 que dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portador a de Deficiência.	BRASIL	1996	Site do Planalto
Diretrizes	Diretrizes Curriculares Nacionais do ensino básico	Secretaria de Educação Básica	2009	Brasil Ministério da Educação (MEC)
Parecer	Parecer do Conselho Nacional de Educação	CNE/CED DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO.	2001	Portal do MEC
Cadernos da TV Escola	Conversas sobre Deficiência Visual	Marta Gil	2000	Portal MEC
IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	Censo	IBGE	2010	Site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)
Livro	Psicologia do Desenvolvimento	Geovanio Rossato, Nelson Piletti e Solange Marques Rossato	2014	Biblioteca

Fonte: Elaboração própria, 2019.

11.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A legislação Brasileira sobre TA, no Decreto nº3.298 e Decreto nº 5.296 de 2002 (BRASIL, 2002), menciona os recursos que podem ser concedidos pela união, como e a quem o cidadão Brasileiro com deficiência deve recorrer para obter todos esses benefícios, que lhe é de direito e que ainda não é de conhecimento da maioria daqueles que poderiam se beneficiar. Vale lembrar que “Para as pessoas sem deficiência, as tecnologias tornam as coisas mais fáceis; entretanto, para as pessoas com deficiência, as tecnologias tornam as coisas possíveis”. MARY PAT RADABAUGH (1993).

No Brasil, na atualidade, o Sistema Único de Saúde (SUS) concede Tecnologia Assistiva e trabalha com tabela pré-fixada de equipamentos. Isto significa que o profissional do SUS não poderá fornecer o que não está previsto em sua tabela. Cadeiras de Rodas, órtese, prótese, aparelho auditivos, palmilhas e vários outros equipamentos são concedidos às pessoas com deficiência visual, física e mental pelo SUS. No ambiente laboral, através do INSS, os recursos de Tecnologia Assistiva, podem ser disponibilizados, desde que objetivem capacitar o indivíduo para o trabalho.

Os estudos sinalizam que as decisões sobre a Tecnologia Assistiva e os recursos de acessibilidade a serem utilizados devem partir de um estudo pormenorizado e individual, com cada pessoa com deficiência. Deve começar com uma análise detalhada e escuta aprofundada de suas necessidades, para, a partir daí, ir optando pelos recursos que melhor respondam a essas necessidades. Frequentemente é necessária também a escuta de outros profissionais, como terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas ou fonoaudiólogos, antes da decisão sobre a melhor adaptação a ser utilizada (GALVÃO FILHO, 2004). Nessa etapa do texto será apresentado um rol dos recursos mencionados nas publicações estudadas. Esclarece-se que para melhor entendimento sobre a funcionalidade dos recursos foi necessário recorrer a sites e manuais de orientação de uso dos mesmos. Para ter acesso a essas informações mais detalhadas sobre os recursos, a pesquisadora solicitou aos profissionais do CAP Jonathas Teles de Carvalho sugestões de material informativo sobre os equipamentos.

O **sistema Braille** é um processo de escrita e leitura baseado em 64 símbolos em relevo, resultantes da combinação de até seis pontos dispostos em duas colunas de três pontos cada. Pode-se fazer a representação tanto de letras, como algarismos e sinais de pontuação. No sistema Braille todos os símbolos da escrita como letras, números, sinais de pontuação são transformados em sinais tácteis. Ele é utilizado por pessoas cegas ou com baixa visão severa, e a leitura é feita da esquerda para a direita, ao toque de uma ou duas mãos ao mesmo tempo.

Para a leitura e escrita Braille são necessários o uso de seis pontos, podendo ser digitado pela máquina Braille ou um conjunto de reglete e punção (COSTA, 2009).

Reglete, é um equipamento confeccionado em metal ou plástico, composto por uma placa com frisos ou cavidades circulares e uma régua com retângulos vazados, usada juntamente com o punção, que possui uma ponta metálica com um cabo de madeira, plástico ou metal. Serve para escrita manual em Braille, produzindo pela pressão do punção na reglete em papel próprio o registro gráfico (SA et al., 2017).

Máquina de datilografia Braille é um equipamento mecânico que registra os pontos da escrita em papel. Tem o seu funcionamento semelhante a máquina datilográfica tradicional, possuindo apenas seis teclas que ao serem acionadas reproduzem no papel a os caracteres em braille (SA et al., 2017).

O Braille na modalidade impressa também pode ser realizado na **impressora Braille**. Seguindo o padrão das impressoras comuns, o equipamento ligado ao computador imprime em auto-relevo, os caracteres em pontos paralelos ou seriais. Existem no mercado variedades de tipos, de pequeno ou grande porte, com velocidade variada, com impressão em ambos os lados do papel (Braille interponto) ou não; alguns imprimem também desenhos. Existem modelos que imprimem simultaneamente caracteres Braille e comuns em linhas paralelas (SA et al., 2017).

O **Thermoform** é uma espécie de xerocadora para material produzido em Braille, empregando calor e vácuo para produzir relevo em películas de PVC (SA et al, 2017).

Os ampliadores de telas para a baixa visão, permite o aumento de fonte, de imagens, para dimensões maiores. Nesse tipo recurso, inclui-se os ampliadores de imagem: cctv- (closedcircuit television) ou circuito fechado de televisão, que permite ler (com grande quantidade de opções com cor e tipo de fundo) textos manuscritos ou ampliações impressos. De acordo com Cerqueira e Ferreira (1996), apresentam-se monocromáticos ou coloridos, podendo ampliar até sessenta vezes o tamanho de um caractere (BENGALA BRANCA, 2019).

Escâner comum, também pode ser usado para o acesso a textos impressos, desde que a imagem digitalizada possa ser passada por um software de reconhecimento de caracteres que transforma os textos impressos em textos digitais. Dessa forma, os textos podem ser lidos por softwares leitores de tela, disponibilizando para a pessoa com deficiência visual o texto escrito no formato audível. Como áudio o texto serve tanto para a pessoa cega como para a pessoa com baixa visão (BENGALA BRANCA, 2019).

O uso dos **softwares com síntese de voz** passa a ser uma ferramenta a mais para a leitura, pois assim os textos impressos podem ser escutados. Dentre eles vale ressaltar o

DOSVOX, é um sistema que passa por constantes atualizações, e a cada alteração são aprimorados e acrescentados diversos aplicativos distribuídos em mais de 80 programas com funcionalidade especificamente como: editor de textos, Leitor de Textos, seção de jogos e multimídia com opções para gravar, controlar, converter sons em vários formatos, realizar teste com microfones, utilitários falados (agenda telefônica, calculadora, relógio, emissor de cheques, acesso a web como, acesso a home pages, correios eletrônicos, bate papo), opções para gerenciamento e opções para configuração do sistema. O DOSVOX foi pioneiro nessa área, trazendo assim um sistema completo para a deficiência visual, vale ressaltar, que uma das limitações do DOSVOX é o acesso à internet pois apresenta algumas restrições pois apresentam em algumas páginas figuras, gráficos e frames o que torna difícil para a pessoa com deficiência visual compreender o que está sendo exibido na tela. Outro software encontrado durante a coleta dos dados foi JAWS que também é um leitor de telas com síntese de voz multilíngue (Português, Inglês, Espanhol, Francês, Alemão, Italiano e Filandês). O que irá permitir ao utilizar, por meio de tecla de atalho aceder a uma variedade de aplicações, configuração quer seja de trabalho, lazer, educacional e outros. O NVDA funciona por meio de um ícone na bandeja de relógio do Windows, a sua configuração diversificada incluem opções de voz, de Braille, de teclado, de mouse, de sintetizador, apresentação de objetos, exibidores virtuais, formatação de documentos e dicionário de falas, deve ser feita por algum vidente, porém depois de configurado e de algumas instruções, qualquer um pode utilizá-lo normalmente (SA et al., 2017).

Outra tecnologia encontrada foi o sistema operacional **Daisy**, que permite conjugar texto, áudio e imagens para representar conteúdos como livros, artigos etc. O formato Daisy permite que o leitor tenha acesso a vários recursos semelhantes aos que ele teria ao ler um livro em papel, como marcador de página, notações, sublinhados, etc. Entretanto, independentemente de ter ou não deficiência. Atualmente esse sistema não é mais tão utilizado, no passado serviu para produção de vários livros em Braille que foram distribuídos por todo o país (FUNDAÇÃO DORINA, 2019).

Para a pessoa com baixa visão, recursos importantes são: **cadernos com pauta ampliada**, com linhas mais largas e cor acentuada, **lápiz 6B**, **caneta de ponta porosa** indicada para acentuar o contraste, é importante salientar que, para adequar os textos escritos ao tamanho da fonte da necessidade visual da pessoa, pois terá que trazer o melhor conforto visual. A saber: Arial, Times Roman, na modalidade maiúscula (BENGALA BRANCA, 2019).

Escolhido como o mais útil por causa da sua praticidade encontra-se o Celular, (incluindo grupo de **smartphones**) aplicativo específico vem sendo desenvolvidos, oferecendo

leitores de tela com diversas ferramentas como, relógio, agenda, identificador de dinheiro, de cor, de objetos e de linhas de ônibus. Entre outros.

Constata-se que esses recursos são fundamentais, para o acesso a autonomia. Dentre as dificuldades identificadas na literatura pesquisa, destaca-se o conhecimento das políticas governamentais por parte da população interessada e a consequente implicação das pessoas com deficiência na construção das políticas, que acabam sendo construídas sem a devida participação das pessoas cegas e de baixa visão.

É fundamental a participação das pessoas com deficiência visual na elaboração das ações voltadas para a sua autonomia, é a ideia a máxima de “nada sobre nós sem nós”. A sugestão é de que essas pessoas com deficiência possam estar contribuindo desde a concepção da ideia até a os ajustes finais após os testes e assim se empoderarem sobre suas próprias decisões, em direção a autonomia da vida adulta.

Ao chegar à idade adulta, a pessoa com deficiência visual, já passou por um processo de reabilitação, de escolarização, de orientação e mobilidade, de aquisição de hábitos de higiene e cuidados pessoais, sendo assim a pessoa precisa estar preparada para procurar seu lugar no mercado de trabalho, assumir responsabilidades e exercer seus direitos.

Marta Gil (2000, p. 9), nos informa que, até recentemente, a pessoa adulta com deficiência visual contava com bem poucas opções de trabalho. Podia procurar uma vaga no mercado formal de trabalho como: embalador, controlador de qualidade, separador de peças, operador de câmara escura, telefonista etc., em empresas, fábricas, hospitais e outras instituições, ou fazer ‘bicos’, vendendo vassouras, bilhetes de loteria ou algo semelhante. Depois da mudança nos avanços tecnológicos, especialmente nas áreas de microeletrônica e informática, cria-se uma ampla variedade de profissões e empregos, inexistentes até há pouco tempo, muitos deles compatíveis com a situação do deficiente visual. Quem poderia imaginar que um cego chegaria a analista de sistemas, por exemplo?

Alguns desses equipamentos são utilizados igualmente por pessoas com deficiência visual e por pessoas que enxergam; para as pessoas com DV, se instala um software especial, um sintetizador de voz, que ‘fala’ o que está na tela. Esse mesmo computador pode ser acoplado a uma impressora braile ou a uma impressora comum. Lembrando que em qualquer dessas atividades, a pessoa precisa, entre outras coisas, investir no desenvolvimento de habilidades como por exemplo: auto gerir-se, que serve tanto em uma Empresa, ou como um técnico de gerenciamento ou de administração; apropriar-se, sobre legislação, organização e financiamento de recursos de TA. Embora ainda haja obstáculos a vencer, atualmente há muitas pessoas com deficiência visual ocupando cargos em espaços diversos.

Ao se capacitar para prover seu sustento e formar uma família, a pessoa com deficiência visual se torna um cidadão, capaz de exercer seus direitos e seus deveres. Passa a estar incluído na sociedade conquistando assim, o respeito de todos, através da sua luta diária para chegar onde está.

11.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, as barreiras sociais na maioria das vezes, ainda são as que mais contribuem para o isolamento da pessoa com deficiência visual e sua família, que se sente impotente, à espera de instituições, serviços médicos ou profissionais que possam como um milagre curar ou ‘consertar’ a deficiência. Muitas famílias prolongam seus momentos de angústia, ansiedade, conflitos, negação, sublimação, frustração e até mesmo desesperança por não dispor de informações e não encontrar interlocutores para discutir seus problemas e para se identificar. Eles precisam contar com locais, espaços e pessoas com quem possam conversar e compartilhar não só os sofrimentos, mas também os momentos de alegria, as conquistas e vitórias.

É pertinente pensar que a família, e a educação são umas duas grandes aliadas na luta pela inclusão. Nesses espaços, discutir as questões das TAs, identificar qual a melhor se adequa aos jovens DV, dar voz as necessidades e opiniões desses sujeitos é essencial. As suas questões, dores, desafios, preconceitos, mitos e estigmas, podem ser debatidos e analisados nos grupos que circulam, para tanto é fundamental que as dificuldades de acesso às informações sejam superadas.

O grande desafio é fomentar que os espaços sociais promovam trocas enriquecedoras para todos. As famílias, os profissionais e todos os que rodeiam a pessoa com deficiência visual precisam estar sensíveis a necessidade de garantir o acesso as informações impressas. De fato, precisam se conscientizar de que as interações podem ser saudáveis, e baseadas na reciprocidade, pois, a pessoa com deficiência visual é um ser total, capaz, só fica fragmentado nas suas potencialidades quando está excluído.

Mais uma vez fica constatado a importância da Tecnologia Assistiva nas vidas desses jovens com deficiência visual. Os desdobramentos do aprender a leitura e escrita, ajudam há transformar a pessoa. É preciso contar com a cooperação da família e a mobilização da sociedade, em busca de uma melhor qualidade de vida. A participação de todos no combate às atitudes discriminatórias dessas pessoas, preenche a lacuna que a invisibilidade das políticas públicas aponta.

O desafio é dar visibilidade ao que já existe, levando para o usuário DV as soluções desejadas por ele, as quais, muitas vezes já estão no mercado mas ainda são desconhecidas ou inacessíveis a eles; precisa-se que melhores soluções resultem do trabalho de cooperação, entre usuários e organizações governamentais e não governamentais, para suporte e apoio a criação de uma sociedade mais acolhedora e solidária.

REFERÊNCIAS

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI, 2008.

BENGALA BRANCA Produtos para uma vida independente. 2019. Disponível em: <http://www.bengalabranca.com.br/2011/index3.php>. Acesso em: 21 mar. 2019.

BEZERRA, C. P.; PAGLIUCA, L. M. F. As relações interpessoais do adolescente deficiente visual na escola. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos Cegos p. 16. Brasília, Brasil: MEC, Ministério da Educação do Brasil, 2006.

BRASIL. Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 07 jul. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 06 fev. 2019.

BRASIL. Secretaria Especial dos direitos da pessoa com deficiência. Disponível em: <https://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/tecnologia-assistiva>. Acesso em: 21 mar. 2019.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Recursos Didáticos na Educação Especial. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 5, p.15-20, 1996.

DINIZ, M. D. **Um olhar direcionado às dificuldades de aprendizagem**. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2007.

FERREIRA, A. M. **Atividades de Inclusão para Alunos Cegos e com Baixa Visão em Aulas Regulares de Língua Estrangeira**. Faculdade de Letras; Universidade do Porto, 2014.

FREIRE P. Autonomia como princípio educativo, da obra Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática da pedagogia que possibilitasse ao sujeito prática, ativismo. Porto Alegre: Art Med, 1998, p. 24.

FRIGOTTO, Gaudêncio. Educação, crise do trabalho assalariado e do desenvolvimento: teorias em conflito. In: FRIGOTTO, Gaudêncio (org.). **Educação e crise do trabalho: perspectivas de final de século**. Petrópolis: Vozes, 2001.

FUNDAÇÃO DORINA. Disponível em: <https://www.fundacaodorina.org.br>. Acesso em: 21 mar. 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Marta. Deficiência visual (org). Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância. Cadernos da TV Escola. 1. 2008.

GUENTHER, Z. C. O aluno bem dotado na escola regular: celebrando diversidade, incluindo diferenças. **Revista Escritos sobre Educação**, p. 43-54, 2002.

GALVÃO FILHO, T. Favorecendo práticas pedagógicas inclusivas por meio da Tecnologia Assistiva. In: NUNES, L. R. O. P.; PELOSI, M. B.; WALTER, C. C. F. (orgs.). **Compartilhando experiências: ampliando a comunicação alternativa**. Marília: ABPEE, p. 71-82, 2011.

GALVÃO FILHO, T. A.; DAMASCENO, L. L. Tecnologias Assistivas para Autonomia do Aluno com Necessidades Educacionais Especiais. **Revista Inclusão**, Secretaria de Educação Especial do Ministério da Educação (SEESP/MEC), ano 2, n. 2, 2006, p. 25-32.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL. Disponível em: https://www.fundacaodorina.org.br/?gclid=CjwKCAjw7MzkBRAGEiwAkOXexNWtkS9UCJT5RJ5uDupicJs6W4Rn6eEG1pd6royikUpTKPedUmTN_RoCjPwQAvD_BwE Acesso em: 21 mar. 2019.

HEIDEGGER, M. **Ensaio e conferências**. Tradução de Emmanuel Carneiro Leão. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 06 fev. 2019.

LEFKOWITZ, E. As coisas melhoraram: Mudanças de desenvolvimento entre adultos emergentes após a transição para a universidade. **Journal of Adolescent Research**, n. 20, p. 40-63, 2007.

MENDES, F.A. **A Constituição de Sujeitos com Cegueira Adquirida e a Aprendizagem da Leitura e Escrita Braille**. 2014. 144 f. Dissertação (Mestrado) - FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS, UNIVERSIDADE METODISTA DE PIRACICABA. Piracicaba, UNIMEP, 2014.

MONTE ALEGRE, P. A. **A cegueira e a visão do pensamento**. 2013. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, 2003.

MIRANDA, Marília Gouvea de. Psicologia do desenvolvimento: o estudo da construção do homem como ser individual. **Educativa**, Goiânia, GO, v. 2, p. 45-62, 1999.

NUNES, S. D; LOMÔNACO, J. F. Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento. **Psicologia escolar e educacional**, p. 119-138, 2008.

NUNES, Elton Vergara; DANDOLINI, Gertrudes Aparecida; SOUZA, João Artur de. The assistive technology and blind person Disponível em: https://www.researchgate.net/.../Gertrudes_.../As-tecnologias-assistivas-e-a-p... 1 de fev de 2014. Acesso em: 01 fev. 2019.

OLIVEIRA, C.S. **Significado e contribuições da afetividade no contexto da Metodologia de Projetos, na Educação Básica**. 168 f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) - Belo Horizonte, CEFET-MG, 2006.

PAPALIA, Diane E.; OLDS, Sally Wendkos; FELDMAN, Ruth Duskin; GROSS, Dana (col.). Desenvolvimento Humano. Tradução de Daniel Bueno. 8. ed. Porto Alegre, RS: Artemed, 2006.

PAULINA, Iracy; COSTA, Renata. Tem, mas ainda é pouco. **Nova Escola**, 01 dez. 2009. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/2978/tem-mas-ainda-e-pouco>. Acesso em: 01 fev. 2019.

RADABAUGH, Mary Pat. **Interagir com amigos e familiares**. Centro Nacional de Apoio às Pessoas com Deficiência Visual do United States Of America. Disponível em: <https://www.researchgate.net/.../As-tecnologias-assistivas-e-a-pessoa-cega.1> de fev de 2014 - (United States of America, 1993). Acesso em: 01 fev. 2019.

SA, E. D. de; CAMPOS, I. M. de; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado**. Deficiência Visual. SEESP/SEED/MEC, Brasília/DF, 2007.

SARTORETTO, M. L.; BERSCH, R. O que é tecnologia assistiva. **Assistiva Tecnologia e Educação**, 2016. Disponível em: www.assistiva.com.br. Acesso: 20 ago. 2017.

SILVA E COSTA ANA MARIA- <https://www.researchgate.net/publication/303987442> On Jan 1, 2003, Ana Maria Silva and others published Formação, Percursos e Identidades. Acesso : 30 de julho 2018.

SONZA, Andréa Poletto. **Tecnologias Assistivas para deficientes Visuais**. 2010.

SOUSA, Filomena Carvalho. O que é “ser adulto”: as práticas e representações sociais sobre o que é “ser adulto” na sociedade portuguesa. **Revista Moçambres** - acolhendo a alfabetização nos países de língua portuguesa, São Paulo, ano 1, n. 2, 2007. Disponível em: [file:///C:/Users/ABJP/Downloads/11459-Texto%20do%20artigo-14333-1-10-20120513%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ABJP/Downloads/11459-Texto%20do%20artigo-14333-1-10-20120513%20(1).pdf) Acesso em: 21 mar. 2019.

ZAQUEU, L. de. **Política Educacional Inclusiva I**. São Luiz: Universidade Federal do Maranhão. Disponível em: https://www.academia.edu/36771559/Educa%C3%A7%C3%A3o_especial_e_inclusiva_alguns_contribui%C3%A7%C3%B5es_a_partir_da_Psicologia_Hist%C3%B3rico-Cultural. Acesso em: 10 maio 2018.

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TÍTULO DO ARTIGO	O USO DA TECNOLOGIA ASSISTIVA PARA AUTONOMIA DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL, COM ÊNFASE NO ACESSO AS INFORMAÇÕES IMPRESSAS
RECEBIDO	10/03/2019
AVALIADO	25/03/2019
ACEITO	02/04/2019

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sra.
NOME COMPLETO	Jurimá Vital do Nascimento
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 99190-8403
RESUMO DA BIOGRAFIA	Nascida em 06/05/1959, 59 anos, Psicóloga, atua no Centro de Apoio Pedagógico ao Deficiente Visual Jonata Telles de Carvalho.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Construção do texto, como resultado de curso de Especialização em Tecnologia, Ambiente e Sustentabilidade. Buscou identificar quais as ferramentas de acessibilidade a pessoa com Deficiência Visual para a sua autonomia.
AUTOR 2	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sra.
NOME COMPLETO	Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 98892-0656
RESUMO DA BIOGRAFIA	Graduada em Psicologia, especialização em Fonoaudiologia-Linguagem pela Universidade Estadual da Bahia, mestrado e doutorado em Educação. É professora do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Orientação para a construção do texto.

Endereço de Correspondência dos autores	Rua Godofredo Rebello de Figueiredo Filho (Antiga Avenida Centenário), n. 697, Bairro SIM - Feira de Santana - BA, CEP: 44085-132. Autor 1: jurima@ufrb.br Autor 2: nelma@ufrb.br
---	--

12 MÚSICA E RESSIGNIFICAÇÃO DA CURA: SOM E AFETIVIDADE NO TRATAMENTO DE CRIANÇAS HOSPITALIZADAS EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE SAÚDE

Kareen Edwiges Trindade Mendes

Graduada em Licenciatura em Letras Vernáculas da Universidade Estadual de Feira de Santana. Atuando principalmente nos seguintes temas: letras e linguística, além de estudos de gênero e cultura. Na área de artes, trabalha atualmente como cantora e na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

E-mail: kareen@ufrb.br

Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão

Graduada em Psicologia, especialização em Fonoaudiologia-Linguagem pela Universidade Estadual da Bahia, mestrado e doutorado em Educação. Professora do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

E-mail: nelma@ufrb.br

RESUMO

Este artigo, fruto de uma pesquisa qualitativa, do tipo bibliográfica, apresenta a música como ferramenta importante no auxílio ao tratamento de crianças que se encontram internadas em instituições públicas de saúde. A música atua na ressignificação da cura, pois a criança que participa de atividades integrativas, em especial as que utilizam música, esquecem a dor e os problemas que perpassam por sua internação e tornam-se exclusivamente crianças. A partir desta problemática se insere a seguinte questão: como o uso da música pode auxiliar no processo de tratamento de crianças hospitalizadas em instituições públicas de Saúde? Para desenvolver este estudo foi traçado o seguinte objetivo geral: investigar o uso da música como auxiliar do processo de tratamento de crianças hospitalizadas em Instituições Públicas de Saúde; e delineados os seguintes objetivos específicos: definir e caracterizar a infância numa perspectiva histórico social, conceituar e discutir música relacionando a promoção do bem estar do ser humano, relacionar o uso da música com o contexto da hospitalização infantil. A investigação foi realizada através da leitura de bibliografias que tratam da infância, de documentos públicos, da legislação brasileira que versa sob o assunto e dos registros escritos do CURARTE, grupo que promove atividades musicais em instituições públicas de saúde da cidade de Feira de Santana, Bahia, Brasil. Essa investigação mostra que a música, aplicada como auxiliar no tratamento de crianças em situação de internação pode ser uma importante ferramenta de humanização hospitalar, alcançando diversos efeitos, sejam eles fisiológicos ou psicológicos. Essa prática devolve a criança, mesmo que momentaneamente, o seu pleno direito de exercer num sentido lúdico a sua infância, ainda que esteja num ambiente hospitalar.

Palavras-chave: Música. Ressignificação da Cura. Hospital. Tratamentos Alternativos.

ABSTRACT

This article, the result of a qualitative research, of the bibliographic type, presents music as an important tool to help the treatment of children who are hospitalized in public health institutions. Music acts in the re-signification of healing, because the child who participates in integrative activities, especially those who use music, forget the pain and problems that pass through their hospitalization and become exclusively children. From this problem the following question is inserted: how can the use of music help in the process of treatment of hospitalized children in public health institutions? In order to develop this study, the following general objective was established: to investigate the use of music as an aid to the treatment process of hospitalized children in Public Health Institutions; and delineated the following specific objectives: to define and characterize childhood in a social historical perspective, to conceptualize and discuss music relating to the promotion of the well being of the human being, to relate the use of music to the context of child hospitalization. The research was carried out by reading bibliographies about childhood, public documents, Brazilian legislation that deals with the subject and the written records of CURARTE, a group that promotes musical activities in public health institutions in the city of Feira de Santana, Bahia Brazil. This research shows that music, applied as an aid in the treatment of hospitalized children, can be an important tool for hospital humanization, reaching several physiological or psychological effects. This practice gives the child, even momentarily, his full right to exercise in a playful sense his childhood, even if he is in a hospital environment..

Keywords: Music. Resignation of Healing. Hospital. Alternative Treatments.

12.1 INTRODUÇÃO

Este artigo trata da música e suas implicações para o tratamento de crianças em processo de adoecimento, mais especificamente crianças hospitalizadas. Resulta do Trabalho de Conclusão de Curso da Especialização Lato Sensu Tecnologia, Ambiente e Sustentabilidade, do CETENS/UFRB.

A escolha da temática se sustenta nas afirmações dos estudiosos da área, nas quais a música é capaz de despertar as mais variadas emoções no ser humano (CORRÊA, 2011). Afirmando os estudos que ao escutar música, o ouvido transforma os sons em estímulos elétricos que chegam ao cérebro provocando o aumento da produção de endorfina. Este hormônio, por sua vez, causa sensação de bem-estar e relaxa o corpo, diminuindo os batimentos cardíacos e a pressão arterial (LEME, 2009).

Outro aspecto que motivou a realização do estudo foram às experiências vivenciadas pela autora na coordenação do grupo Curarte, o qual realiza intervenções musicais em hospitais públicos na cidade de Feira de Santana. Nessas oportunidades foi possível observar as diferentes reações que o contato com a música provoca nos pacientes internados. Nas ações do grupo a interação ocorre com crianças de zero a treze anos, com quadros diversos, algumas delas em Unidade de Tratamento Intensivo onde, mesmo sedadas, apresentam reações que são visualizadas nos equipamentos de monitoramento. No setor de oncologia foi possível constatar reações muitíssimo interessantes de crianças apáticas, entristecidas, que passam a interagir com a equipe cantando as músicas e conversando. Segundo matéria veiculada no Jornal Folha do Estado em 2017, o trabalho do grupo nos hospitais da cidade, tem por foco “oferecer boa música, alegria, esperança e entretenimento pra quem está às voltas com momentos difíceis, de dor e até mesmo de tristeza, colabora decisivamente para a evolução do tratamento médico e recuperação de problemas de saúde” (FOLHA DO ESTADO, 2017).

Foi possível observar que a música torna o momento mais agradável, a dor é esquecida por alguns instantes e a criança volta-se para um mundo mais confortável. Crianças hospitalizadas, a depender da gravidade da enfermidade, ficam aprisionadas em macas, envoltas em medicações e procedimentos médico-hospitalares, porém nos momentos em que podem participar de atividades integrativas, com utilização de elementos de arte (em especial, a música) elas conseguem abstrair aquele contexto e simplesmente voltam a ser crianças. Muitas delas estão nesta situação há muito tempo e a possibilidade da cura fica cada vez mais distante, mas o alívio e conforto emocional, proporcionados pelas canções compartilhadas naqueles

momentos ressignificam essa esperança. Um arsenal de possibilidades se abre em suas cabecinhas e a dor fica em segundo plano.

Diante do exposto, apresenta-se como relevante a possibilidade de estudar de forma mais aprofundada os desafios e possibilidades da música como ferramenta auxiliar no processo de tratamento de crianças hospitalizadas em Instituições Públicas de Saúde. Nesta perspectiva este artigo se insere, constituindo-se a partir da seguinte questão norteadora: como o uso da música pode auxiliar no processo de tratamento de crianças hospitalizadas em Instituições Públicas de Saúde?

Com vista a explorar essa problemática foi traçado o seguinte objetivo geral: investigar o uso da música como auxiliar do processo de tratamento de crianças hospitalizadas em Instituições Públicas de Saúde; e delineados os seguintes objetivos específicos: definir e caracterizar a infância numa perspectiva histórico social, conceituar e discutir música relacionando a promoção do bem-estar do ser humano, relacionar o uso da música com o contexto da hospitalização infantil.

Este é um estudo qualitativo, do tipo pesquisa bibliográfica. Esta pesquisa não busca enumerar ou medir eventos, mas sim aprofundar os estudos sobre a música como elemento agregador no tratamento de crianças internadas em instituições públicas de saúde, a partir da leitura e análise crítica das produções literárias já existentes.

Nossos estudos se desenvolveram a partir de uma pesquisa em fontes bibliográficas, com base em material elaborado por terceiros, constituído principalmente de livros e artigos científicos, onde os conceitos analisados foram a infância (suas especificidades fisiológicas e sociais), a saúde desses indivíduos, o sistema público de saúde que atende a esse público e os tratamentos alternativos utilizados na humanização do atendimento dado, dentre eles fizemos uma análise mais detalhada sobre o uso da música.

Esta pesquisa bibliográfica foi fundamentada em ideias e pressupostos de teóricos que apresentaram significativa importância na definição e construção dos conceitos discutidos neste estudo. Inicialmente foi realizada uma revisão de literatura, utilizando-se textos impressos e busca na web, considerando os indicadores “música no tratamento de crianças”, “música nos hospitais” e “humanização hospitalar”. Dessa busca foram localizados em torno de 50 publicações, após leitura e triagem considerando a relevância para o estudo foram selecionadas 15 publicações, as quais subsidiaram este trabalho, com destaque para Correa (2011), Silva Junior (2012), Drexel e Iannone (2000). Ressalta-se que apesar de Drexel e Iannone (2000), ser um referência de 19 anos atrás, as reflexões do autores são pertinentes, atuais correspondendo

ainda a realidade da criança hoje, por isso optou-se por mantê-lo no quadro da referências do estudo.

Em segundo momento, o texto apresenta os resultados e discussões dos dados recolhidos a partir de documentos públicos sobre o município de Feira de Santana e o Estado da Bahia acerca da hospitalização de crianças e do uso das práticas integrativas complementares em saúde, espaço terapêutico no qual a música está inserida.

12.2 A CRIANÇA E O ADOECIMENTO: CONTEXTUALIZANDO PROPOSTAS ALTERNATIVAS DE SUPORTE AO AMBIENTE HOSPITALAR

Segundo Silva Júnior (2008), atividades lúdicas como a música são benéficas em pacientes com dor, alivia a ansiedade pré-operatória, reduz os batimentos cardíacos, ameniza pressão arterial e o sofrimento pós-cirúrgico. Diminui ainda a confusão e o delírio, em idosos submetidos a cirurgias eletivas de joelho e quadril, bem como, auxilia na redução dos distúrbios de humor nos pacientes em tratamentos com altas doses de quimioterapia, seguidos de transplante autólogo de células-tronco.

Ao longo das últimas décadas as atividades musicais vêm sendo incorporadas a técnicas de tratamento em saúde, apresentando-se como recurso importante para atender diferentes patologias, sejam elas de ordem física, emocional ou mental. Nesta perspectiva vem se configurando a Musicoterapia, como um campo teórico e prático que se utiliza de recursos musicais, como apoio aos processos terapêuticos, caracterizando-se como auxílio no desenvolvimento de outras terapias (VARGAS, 2011).

No Brasil, diversos trabalhos práticos comprovam a eficácia da música como auxiliar em tratamentos, a exemplo do projeto piloto da Professora Maristela Smith, no Instituto de Medicina Física e Reabilitação do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (IMREA HC FMUSP). Os professores do projeto procuram estimular a memória, a articulação da fala, a respiração e a interação entre as pessoas. Durante a semana, acontecem oito atividades em grupo, com duração de 30 e 45 minutos, dependendo da idade do público – e todos os pacientes e cuidadores são convidados a participar. Este projeto é formado por uma equipe multiprofissional, contando com a presença do profissional de Terapia Ocupacional (TO) (REDE LUCY MONTORO, 2016).

Em março de 2017, sob portaria nº849/2017, o Ministério da Saúde (MS) incluiu a Musicoterapia como nova modalidade da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) do Sistema Único de Saúde (SUS). A musicoterapia é definida pelas

PNPIC como uma Prática integrativa que utiliza a música e/ou seus elementos – som, ritmo, melodia e harmonia – num processo facilitador e promotor da comunicação, da relação, da aprendizagem, da mobilização, da expressão, da organização, entre outros objetivos terapêuticos relevantes, no sentido de atender necessidades físicas, emocionais, mentais, espirituais, sociais e cognitivas do indivíduo ou do grupo (BRASIL, 2017).

Segundo as estimativas do Governo, as Práticas Integrativas e Complementares em Saúde estão cada vez mais disseminadas no ambiente de cuidados com a saúde:

Atualmente, 1.708 municípios oferecem práticas integrativas e complementares e a distribuição dos serviços está concentrada em 78% na atenção básica, principal porta de entrada do SUS, 18% na atenção especializada e 4% na atenção hospitalar. Mais de 7.700 estabelecimentos de saúde ofertam alguma prática integrativa e complementar, o que representa 28% das Unidades Básicas de Saúde (UBS) (BRASIL, 2017).

Dessa forma podemos compreender que o acesso dos usuários do SUS a essas práticas integrativas se faz mais do que necessário, pois a sua eficácia no auxílio aos tratamentos é notória. Felizmente essas práticas tem crescido e se espalhado exponencialmente, mas muito se pode atribuir a livre iniciativa de grupos que se organizam e voluntariamente, vale ressaltar, se dedicam a essas atividades. A inserção dessas PICS nas instituições públicas de atenção à saúde como ferramenta de cuidado aos seus usuários é um suporte importante para a população que sofre com as mazelas da falta de recursos destes órgãos. População essa que engloba diferentes realidades, a começar pela faixa etária. Neste presente trabalho, irá ser abordada uma dessas PICS, com foco na realidade da criança hospitalizada.

De acordo com o que rege a Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990, conhecida como Estatuto da Criança e do Adolescente, em seu artigo segundo, considera-se criança, para os efeitos desta Lei, a pessoa de zero até doze anos de idade incompletos, e adolescente aquela entre doze e dezoito anos de idade (ECA, 1990). Ainda segundo o texto da Lei, no artigo 4º,

É dever da família, da comunidade, da sociedade em geral e do poder público assegurar, com absoluta prioridade, a efetivação dos direitos referentes à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária.

Parágrafo único. A garantia de prioridade compreende:

- a) primazia de receber proteção e socorro em quaisquer circunstâncias;
- b) precedência de atendimento nos serviços públicos ou de relevância pública;
- c) preferência na formulação e na execução das políticas sociais públicas;
- d) destinação privilegiada de recursos públicos nas áreas relacionadas com a proteção à infância e à juventude (ECA, 1990).

Desta forma, podemos compreender que toda a sociedade tem a obrigação de assegurar tais direitos a este público específico e o Estado tem o dever de oferecê-los, dando a elas absoluta prioridade.

O ECA (1990) é um conjunto de leis específicas de proteção aos cidadãos brasileiros menores de dezoito anos, sujeitos que compõem a sociedade, mas que ainda são vulneráveis no sentido de que essa fase representa muito no seu desenvolvimento social, psicológico e físico. Ao longo dos anos inúmeros trabalhos foram realizados em prol desse público, em especial dessa criança empobrecida que dia após dia sofre com as mazelas de um processo socioeconômico implacável. A consciência de defesa da criança a fim de cuidá-la, defendê-la, honrá-la e salvá-la de uma morte precoce tem movido um grupo significativo de pessoas.

É muito importante esclarecer que a criança brasileira não precisa de piedade. Ela precisa apenas que sejam devolvidos e mantidos os seus direitos, e como ela não tem condições físicas e emocionais para reclamá-los sozinha, precisa de ajuda da sociedade. Mas a resolução desse problema não está em ações ou verbas imediatistas e paliativas que não tratam o mal na fonte pois a nossa “doença” é estrutural.

Pensando nos deveres do Estado, é necessário se pensar num plano global, com políticas definidas e humanizadas que sejam direcionadas a essa geração que aí está, bem como nas próximas gerações. O poder público precisa impedir que continue sendo retirados direitos fundamentais da criança, evitando que morram de fome, de doenças decorrentes da falta de saneamento básico, de atendimento básico de saúde, ou quaisquer outros motivos decorrentes do crescente descaso da sociedade.

De acordo com o texto da Declaração dos Direitos da Criança da ONU, no seu artigo 4º, promulgado em 20 de novembro de 1959,

A criança deve gozar dos benefícios da previdência social. Terá direito a crescer e desenvolver-se em boa saúde; para essa finalidade deverão ser proporcionados, tanto a ela, quanto à sua mãe, cuidados especiais, incluindo-se a alimentação pré e pós-natal. A criança terá direito a desfrutar de alimentação, moradia, lazer e serviços médicos adequados (ONU, 1959 apud DREXEL; IANNONE, 2000).

No que tange aos cuidados com a criança, no Brasil, em 1983 a Conferência Nacional de Bispos do Brasil (CNBB), com o apoio da UNICEF, instituiu a Pastoral da Criança, engajando a igreja católica na luta pela sua sobrevivência. O trabalho foi iniciado na cidade de Florestópolis, Paraná, pela médica sanitária e pediatra, Dra. Zilda Arns Neumann, e pelo então Arcebispo de Londrina Dom Geraldo Majella Agnelo. A Pastoral da Criança hoje se faz

presente em todos os estados brasileiros e em outros 10 países da África, Ásia, América Latina e Caribe.

As ações implementadas pela Pastoral foram importantíssimas para as comunidades mais pobres pois suas equipes realizavam ações de apoio a saúde de mães e bebês, incentivando o aleitamento materno, acompanhando o crescimento das crianças, agindo precocemente quando surgiam sinais de desnutrição ou desidratação com a implementação de soro caseiro e alimentação alternativa, incentivando a imunização com campanhas nacionais, dentre outros. Líderes comunitários eram treinados através de materiais de estudos e reuniões a fim de que se tornassem agentes multiplicadores e incentivadores do trabalho voluntário da Pastoral. A faixa etária atendida pela pastoral é de zero a seis anos e os atendimentos são realizados em seu ambiente familiar.

A missão da Pastoral da Criança é promover o desenvolvimento das crianças, à luz da evangélica opção preferencial pelos pobres, do ventre materno aos seis anos, por meio de orientações básicas de saúde, nutrição, educação e cidadania, fundamentadas na mística cristã que une fé e vida, contribuindo para que suas famílias e comunidades realizem sua própria transformação (DREXEL; IANNONE, 2000).

A Pastoral da Criança atua a favor da saúde de um percentual importante da população brasileira, visto que, o Ministério da Saúde, de acordo com dados emitidos no ano de 2010, informou que 16% do total de internações hospitalares ocorridas no ano de 2009 em todo o Brasil foram de crianças de zero a nove anos, sendo que dessas, 37% estiveram relacionadas a doenças do sistema respiratório. (BRASIL, 2017) Este mesmo órgão passou a desenvolver a partir de 2013 a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS), que é uma pesquisa de base domiciliar, de âmbito nacional, em 81.767 domicílios em 1.600 municípios. A pesquisa é fruto de uma parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e com o Ministério da Saúde, faz parte do Sistema Integrado de Pesquisas Domiciliares (SIPD) do IBGE.

No terceiro volume da PNS, divulgado no dia 21 de agosto de 2015, foram expostos dados sobre infância coletados em 2013, no âmbito da saúde no Brasil, de crianças até dois anos de idade, período em que os cuidados são extremamente importantes para a manutenção da vida desses indivíduos. Nessa pesquisa foram levantados dados de grande relevância como o índice de crianças que passam por uma consulta médica até o sétimo dia de vida. No Brasil, apenas 28,7% das crianças passam por essa avaliação e no Nordeste esse número cai para 17,7%. Esses dados explicam bastante os altos índices de mortalidade infantil na região por conta do desconhecimento e da falta de assistência à saúde dessas crianças, que deveriam estar sendo acompanhadas pelos programas de Saúde da Família.

Outro exemplo é o Teste do Pezinho que, nas primeiras semanas de vida do bebê, é capaz de detectar precocemente doenças metabólicas, genéticas ou infecciosas e é realizado por meio da análise de amostras de sangue, porém no Nordeste apenas 53,8% dos recém-nascidos foram submetidos a esse procedimento. Destaca-se também os dados sobre a alimentação que falam sobre a importância do aleitamento materno como suprimento exclusivo para o bebê até o sexto mês e como complementar até os dois anos de idade. Neste ponto alguns dados são inquietantes como, por exemplo, o número de crianças com idade igual ou superior a 9 meses e menor que 12 meses que estão em aleitamento materno de modo complementar – apenas 50,6% – e os alimentos que são oferecidos a elas: foi estimado que 60,8% das crianças com menos de 2 anos de idade comiam biscoitos, bolachas ou bolo, e que 32,3% tomavam refrigerante ou suco artificial.

O monitoramento do crescimento da criança foi recomendado mundialmente desde a década de 70, porém no Brasil o tema só ganhou relevância em 1984, quando o Ministério da Saúde criou o Programa de Assistência Integral à Saúde da Criança (PAISC), que visa assegurar integralidade na assistência prestada pelos serviços de saúde, priorizando ações preventivas a fim de garantir o seu adequado crescimento e desenvolvimento. As cinco ações básicas propostas pelo PAISC são:

- a) o incentivo ao aleitamento materno e orientação adequada para o desmame;
- b) assistência e controle das infecções respiratórias agudas;
- c) imunização para controle das doenças preveníveis;
- d) controle das doenças diarreicas;
- e) acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil, tendo como meio de visualização o Cartão da Criança.

O Cartão da Criança utiliza o controle do aumento mensal do peso como principal indicador do crescimento normal e sadio da criança, o que permite aos profissionais de saúde e aos pais acompanharem o crescimento e desenvolvimento das crianças menores de cinco anos. O cartão permite também o registro de identificação da criança, local e data de nascimento, tipo de parto, informações básicas de desenvolvimento, calendário para anotação das vacinas e os seus direitos constitucionais. Ele é válido em todo o território nacional como comprovante de vacinação e o seu fornecimento é gratuito e deve ocorrer no momento do nascimento, com a posse assegurada aos pais.

Em 2005, o Ministério da Saúde fez uma revisão completa no Cartão da Criança, o que resultou na sua modificação: o cartão virou “Caderneta de saúde da criança”. Foi ampliada a faixa de acompanhamento para dez anos de idade e foram incluídos dados sobre gravidez,

orientações relevantes sobre a alimentação saudável, profilaxia de ferro e vitamina A, gráficos de perímetro cefálico, espaço para anotações de estatura, informações quanto à prevenção de acidentes, à saúde auditiva, visual e bucal e espaço para anotações de intercorrências clínicas. Através dos dados informados pelos pais neste documento, é possível prever doenças que podem advir de um quadro não satisfatório de crescimento e desenvolvimento.

Este olhar preventivo eficiente tem por finalidade elevar a qualidade na saúde das crianças, reduzindo assim a incidência de doenças que de alguma forma possam levá-las a uma possível internação. Nos hospitais, principalmente nas instituições públicas, os profissionais devem compreender os motivos que levaram a criança àquele determinado prognóstico. A ideia é motivar ações de saúde específicas para esse grupo de pacientes, a fim de evitar possíveis futuras reinternações e auxiliar o entendimento de determinadas doenças que muitas vezes são de difícil diagnóstico.

Estudar as causas de internação hospitalar em crianças no Brasil favorece a compreensão do perfil de adoecimento nessa faixa etária. As hospitalizações por causas sensíveis à atenção primária, ou seja, ineficiência dos equipamentos de atenção básica a saúde como postos e unidades de bairros são um indicador indireto da efetividade do nosso sistema de saúde, pressupondo que as internações decorrentes destas doenças não receberam atenção de saúde efetiva em momento oportuno, levando a um agravamento da condição clínica que exigiu a hospitalização.

As causas evitáveis, de acordo com a classificação proposta pela fundação Sistema Estadual de Análise de Dados de São Paulo, conhecida como fundação SEADE, estão categorizadas da seguinte forma: redutíveis por imunoprevenção; por adequado controle na gravidez; por adequada atenção ao parto; por ações de prevenção, diagnóstico e tratamento precoce; e por intermédio de parcerias com outros setores (OLIVEIRA; VIEIRA; COLLET; LIMA, 2010).

Pesquisas feitas nesta área apontam agrupamentos de causas de doenças que podem ser reduzidas de acordo com as ações de prevenção, diagnóstico e tratamento precoce, cuja falha em qualquer uma dessas etapas pode levar a hospitalização. São elas: doenças infecciosas e parasitárias, doenças das glândulas endócrinas e metabolismo, doenças do sistema nervoso e dos órgãos dos sentidos, doenças do aparelho circulatório, doenças do aparelho respiratório, afecções perinatais e causas externas.

A atenção à criança representa um campo prioritário dentro das ações de cuidados à saúde da população, visto que essa idade apresenta um nível maior de suscetibilidade ao adoecimento e agravamento das doenças em função da sua fragilidade. Na população infantil

há um predomínio de doenças agudas que formam parte da lista brasileira de ICSAP - Internações por Condições Sensíveis à Atenção Primária, portanto evitáveis com a assistência oportuna dos serviços de atenção primária à saúde. Essas doenças são responsáveis por grande parte das internações de crianças menores de um ano e a principal causa do óbito infantil no Brasil. De acordo com pesquisas feitas pela Pastoral da Criança, nas regiões Norte e Nordeste, onde se encontra o maior índice de mortalidade infantil, as doenças que são as maiores causadoras das internações infantis são as afecções perinatais e respiratórias (DREXEL; IANNONE, 2000).

12.3 APRESENTANDO E DISCUTINDO PRÁTICAS ALTERNATIVAS COM MÚSICA NO HOSPITAL ESTADUAL DA CRIANÇA EM FEIRA DE SANTANA: O CURARTE

Nessa sessão optou-se por apresentar e discutir as PICS na realidade do Hospital Estadual da Criança (HEC), em Feira de Santana, Bahia, Brasil, buscando articular as possibilidades teóricas e práticas, dessas referidas atividades. Os dados para essa discussão foram coletados prioritariamente em artigos das plataformas web sobre a prática alternativa do CURARTE, sites do HCE, sites da cidade de Feira de Santana (ACORDA CIDADE, 2018; BOM DIA FEIRA, 2017; FOLHA DO ESTADO, 2017; HOSPITAL ESTADUAL DA CRIANÇA, 2019; FEIRA DE SANTANA, 2018).

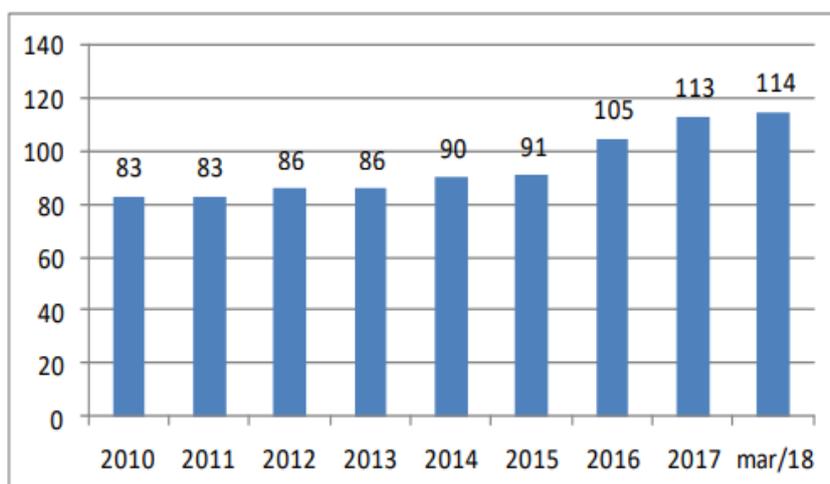
Feira de Santana, cidade onde se desenvolve a presente pesquisa, é um município brasileiro do Estado da Bahia situado a 108 quilômetros de sua capital, Salvador, a qual se liga através da BR-324. É a segunda cidade mais populosa do estado, com uma população atual de quase 610 mil habitantes e primeira cidade do interior nordestino em população. É também a maior cidade do interior das regiões Norte, Nordeste, Centro Oeste e Sul do Brasil, e é também a sexta maior cidade do interior do país, e com uma população maior que oito capitais estaduais.

No que se refere à atenção à saúde, a cidade de Feira de Santana, enfrenta importantes desafios para garantir a Atenção Básica dos seus cidadãos. De acordo com o Boletim Informativo da Atenção Básica, referente ao ano de 2017 e primeiro trimestre de 2018, emitido pela Secretaria Municipal de Saúde, a atenção básica consiste em:

[...] conjunto de ações de saúde individuais, familiares e coletivas que envolvem promoção, prevenção, proteção, diagnóstico, tratamento, reabilitação, redução de danos, cuidados paliativos e vigilância em saúde, essas ações são realizadas por equipes multiprofissionais que assumem responsabilidade sanitária e dirigida à população em território definido (FEIRA DE SANTANA, 2018).

Na cidade de Feira de Santana, a Secretaria de Saúde conta com 115 Equipes de Saúde da Família (24 equipes na zona rural e 90 em zona urbana), 44 equipes de saúde bucal e 21 equipes de Núcleos Ampliados de Saúde da Família. Além disso, contam ainda com 02 Unidades Satélites que servem de apoio às USF em áreas rurais, atendendo a populações mais distantes ou isoladas: o Posto de Sete Portas no distrito de Jaguará e Posto de Pedra da Canoa no distrito de Ipuacú, e 32 Equipes de Agentes Comunitários de Saúde (EACS) totalizando 896 agentes (FEIRA DE SANTANA, 2018). Destaca-se desses dados, o crescimento das Equipes de Saúde da Família, conforme descrito no gráfico 1.

Gráfico 1 - Evolução do número de Equipes de Saúde da Família implantadas no Municípios de Feira de Santana de 2010 a março de 2018



Fonte: Coordenação da Atenção Básica Feira de Santana, 2018.

A cidade conta também com um importante equipamento de atenção a saúde das crianças que é o Hospital Estadual da Criança (HEC) que recebe pacientes não só de Feira, como também de toda a região circunvizinha. O HEC presta atendimento público voltado para especialidades pediátricas de média e alta complexidade, suprimindo a demanda de todo o estado da Bahia, tendo uma área de aproximadamente 39,2 mil metros quadrados, às margens da BR-116.

Atende um público de zero a dezessete anos tanto da cidade quanto de toda a região, tendo sido fundado em agosto de 2010. O HEC nasceu para ser referência em atendimento pediátrico no país e tem como missão prestar assistência pediátrica a todos os municípios da Bahia, voltado para especialidades pediátricas de média e alta complexidade. Assim como em muitas outras instituições, no HEC a procura pelas práticas integrativas, em especial as que envolvem música, tem aumentado devido ao maior reconhecimento da sua eficácia terapêutica.

Esse movimento tem recebido apoio da Organização Mundial da Saúde que incentiva os países a inserir alternativas ao cuidado à saúde. Quando o público alvo é de crianças essas práticas se mostram ainda mais eficazes visto que a criança naturalmente “se entrega” com mais facilidade a atividades lúdicas, principalmente quando há música envolvida.

O hospital, hoje gerido pela LABCOMI – Liga Álvaro Bahia Contra a Mortalidade Infantil, liga esta que teve história iniciada através do sonho de três grandes médicos pediatras e amigos: Dr. Joaquim Martagão Gesteira, Dr. Álvaro Pontes Bahia e Dr. Álvaro da França Rocha, foi inaugurado em agosto de 2010 e está apto para atendimento de alta complexidade, atendimento de urgência e emergência, cirurgia, serviço de diagnose e terapia, ambulatório de especialidades, internação e atividades de ensino e pesquisa. Está programado para desenvolver um trabalho assistencial voltado para a criança de faixa etária compreendida de zero até 18 anos incompletos. A unidade também conta com uma maternidade, capaz de realizar partos de alto risco.

O HEC conta com uma equipe composta por médicos, fisioterapeutas, nutricionistas, fonoaudiólogos, psicólogos, terapeutas ocupacionais, farmacêuticos, assistentes sociais, enfermeiros e técnicos. Ele é o primeiro da região a prestar atendimento através do Acolhimento Com Classificação de Risco (ACCR), isto é, através de um sistema de triagem hospitalar criado pelo Ministério da Saúde, que classifica o paciente conforme a prioridade com relação ao seu risco de saúde. O hospital é uma unidade que foi construída e é mantida pelo Governo do Estado e tem prestado um excelente atendimento a milhares de crianças de toda a região que a circunda.

Relatos das ações desenvolvidas no HEC com as crianças apontam para a importância das atividades lúdicas para o bem-estar da criança hospitalizada, como sinalizado por Silva Júnior (2008). Exemplo desses registros encontram-se na página da Instituição no Facebook:

Ontem foi dia de Maria Helena, de 6 meses, sair do quarto hospitalar e contemplar o fim de tarde na Princesa do Sertão.

A intervenção, realizada pela equipe de Fisioterapia pediátrica, é focada na funcionalidade que permite à criança participar e desfrutar de atividades típicas à infância; eliminando barreiras do ambiente físico, social e proporcionando a melhoria na qualidade de vida.

Em sua primeira saída do quarto, Helena teve melhora no desenvolvimento motor, sensorial e emocional, que ajudou em seu processo de tratamento e recuperação (HEC, 2018).

Para além dessas iniciativas relatadas pela equipe do hospital, voluntários de diferentes lugares da cidade de Feira de Santana também desenvolvem atividades lúdicas nesta unidade hospitalar, a exemplo do CURARTE, citado na introdução deste presente artigo. O CURARTE segue o padrão de outras atividades integrativas complementares, como a descrita pela REDE

LUCY MONTORO (2016), tendo a equipe formada por Assistente Social, Músicos, Pedagogos, Fisioterapeuta, Enfermeiros dentre outros profissionais.

As atividades musicais acontecem de forma periódica. As ações são agendadas com a equipe de humanização do hospital bimestralmente e em algumas datas comemorativas especiais, sempre em turnos alternados. Nas épocas de natal (dezembro) e dia das crianças (outubro), a atividade é integrada com uma entrega de presentes que o hospital recebe de instituições filantrópicas da cidade, onde membros dessas entidades também vêm até o hospital participar dessa entrega. Sobre essas ações os artistas envolvidos no grupo afirmam:

O primeiro momento já foi concretizado e o resultado superou as expectativas, segundo relata a artista. “Já fizemos uma intervenção no Hospital Geral Cleriston Andrade e foi emocionante. Foi incrível. Pacientes, acompanhantes, funcionários, enfermeiros, médicos, todos vieram participar conosco” (FOLHA DO ESTADO, 2017).

As ações do CURARTE confirmam a música como facilitadora e promotora da comunicação, conforme sinalizado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2017) e inserem-se na rotina dos diferentes espaços do HEC: enfermarias, UTI, quartos e salas de espera. Os membros passam por um treinamento oferecido pelo hospital para todas as pessoas que desenvolvem atividades voluntárias. Toda a intervenção é pensada antecipadamente em reuniões do grupo. Nessas reuniões são planejados os repertórios, os figurinos e o formato das visitas. As músicas escolhidas são de acordo a época do ano e faixa etária. Nas épocas de carnaval e micareta por exemplo, os figurinos são típicos da época e as músicas são mais animadas, com utilização de som mecânico para percorrer o hospital simulando um trio elétrico. No natal também são usados os acessórios específicos da época (gorros vermelhos e temas natalinos) e as músicas também são adequadas para que as crianças possam vivenciar um pouco dos festejos. Além dessas variações temporais, o repertório também varia em cada quarto, de acordo com a idade das crianças, já que o HEC atende um público de zero a dezessete anos. O grupo faz uma vasta pesquisa de músicas tanto de domínio público, quanto os temas das recentes produções do cinema infantil e da música brasileira atual. Em cada quarto visitado as crianças ouvem as músicas que o grupo leva e fazem pedidos de outras canções que são prontamente atendidos.

12.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa de revisão bibliográfica teve como objetivo geral investigar o uso da música como auxiliar do processo de tratamento de crianças hospitalizadas em instituições

públicas de saúde, definindo e caracterizando a infância numa perspectiva histórico social, e discutindo a relação da música com a promoção do bem-estar do ser humano, dentro do contexto da hospitalização infantil.

Foi possível observar nos estudos realizados que o cenário da saúde pública não é dos melhores e que essa situação não é recente. Isso se agrava quando fazemos um recorte para a região nordeste do país e mais ainda quando é voltado o foco do estudo para o interior da Bahia. Foi feita também uma investigação minuciosa sobre o que é infância e tudo o que diz respeito a esta fase especial e delicada da vida dos cidadãos e cidadãs, com um traçado histórico e social.

Foram observadas neste estudo as carências do sistema público de saúde e o que tem sido feito através da livre iniciativa das pessoas para melhorar de forma sensível essa situação. A inserção de atividades externas ao tratamento oferecido pelos hospitais surge como uma peça coringa na melhoria da execução desses tratamentos bem como na humanização das relações dentro dessas instituições. Desta forma foi mostrado o papel da música neste processo e como ela tem sim essa relação direta com o bem-estar das pessoas. Ao ouvir música o cérebro se comporta de forma diferente, dando ao indivíduo a sensação de prazer, proporcionada pela euforia.

Foi visto também nesta pesquisa o que tem sido feito na cidade de Feira de Santana, na Bahia, no Hospital Estadual da Criança, onde grupos de música, a exemplo o Grupo Curarte, voluntariamente visitam as instalações do hospital de forma periódica, afim de passar algumas horas com as crianças internadas, proporcionando a elas e as demais pessoas presentes (acompanhantes e funcionários da instituição) momentos de descontração e bem estar, cantando e dançando com elas.

REFERÊNCIAS

- ACORDA CIDADE, 2018. Disponível em: <https://www.acordacidade.com.br/noticias/200442/voluntarios-levam-musica-para-auxiliar-no-tratamento-de-pacientes-do-cleriston.html>. Acesso em: 19 mar. 2019.
- BOM DIA FEIRA, 2017. Disponível em: <https://bomdiafeira.com.br/noticias/20176/grupo-leva-amor-em-forma-de-musica-para-hospitais-de-feira-de-santana.html>. Acesso em: 19 mar. 2019.
- BRASIL. Portaria Amplia Oferta de PICS. Disponível em: http://dab.saude.gov.br/portaldab/noticias.php?conteudo=_&cod=2297. Acesso em: 15 jul. 2017.
- BRASI. Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 jul. 1990.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/03/leis/L8069.htm>. Acesso em: 27 mar. 2019.

CORRÊA, A. G. D. **Realidade aumentada musical para reabilitação**: estudo de caso em musicoterapia. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 2011.

DREXEL, J.; IANNONE, L. R. **Criança e Miséria**. Vida Ou Morte? 11. ed. São Paulo: Moderna, Coleção Polêmica. 2000.

FEIRA DE SANTANA. **Boletim Informativo da Atenção Básica 2017 e 1º trimestre de 2018**, v. 2, ed. 1, 2018. Disponível em: <http://www.feiradesantana.ba.gov.br/secretarias.asp?id=14#prettyPhoto> Acesso em: 04 set. 2018.

FOLHA DO ESTADO, 2017. Disponível em: <https://www.jornalfolhadoestado.com/noticias/65488/grupo--lsquo;curarte-rsquo;-leva-amor-e-musica-para-hospitais-de-feira>. Acesso em: 03 set. 2018.

FREIRE, M. H. **Efeitos da Musicoterapia Improvisacional no tratamento de crianças com Transtorno do Espectro do Autismo**. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidades Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

HOSPITAL ESTADUAL DA CRIANÇA. Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/hospital/hec/>. Acesso em: 16 jul. 2018.

HOSPITAL ESTADUAL DA CRIANÇA. Facebook. Disponível em: <https://www.facebook.com/hecfeiradesantana>. Acesso em: 05 fev. 2019.

LEME, R. J. S. A. Neurofisiologia da Música. In: NASCIMENTO, M. **Musicoterapia e a Reabilitação do Paciente Neurológico**. 1. ed, São Paulo: Memmon, 2009.

OLIVEIRA, B. R. G de; VIEIRA, C. S.; COLLET, N.; LIMA, R. A. G. de. Causas de hospitalização no SUS de crianças de zero a quatro anos no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13, n. 2, 2010.

REDE LUCY MONTORO. **Música**: a grande aliada do processo de reabilitação no Instituto Lucy Montoro. Disponível em: <http://www.redelucymontoro.org.br/site/noticias/261-musica-a-grande-aliada-do-processo-de-reabilitacao-no-instituto-lucy-montoro.html>. Acesso em: 16 jul. 2018.

SILVA JÚNIOR, J. D. **A utilização da música com objetivos terapêuticos**: interfaces com a bioética. 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, 2008.

_____. Música e saúde: a humanização hospitalar como objetivo da educação musical. **Revista da ABEM - Associação Brasileira de Educação Musical**, v. 20, n. 29, 2012.

VARGAS, M. E. R. Musicoterapia na reabilitação de funções cognitivas de paciente com lesão cerebral. Dissertação (Mestrado Profissional) - Faculdades EST, 2011.

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TÍTULO DO ARTIGO	MÚSICA E RESSIGNIFICAÇÃO DA CURA: SOM E AFETIVIDADE NO TRATAMENTO DE CRIANÇAS HOSPITALIZADAS EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE SAÚDE
RECEBIDO	20/02/2019
AVALIADO	15/03/2019
ACEITO	19/03/2019

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	Srta.
NOME COMPLETO	Kareen Edwiges Trindade Mendes
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 99993-5527
RESUMO DA BIOGRAFIA	Graduada no Curso de Licenciatura em Letras Vernáculas da Universidade Estadual de Feira de Santana. Tem experiência na área de Letras, atuando principalmente nos seguintes temas: letras e linguística, além de estudos de gênero e cultura. Na área de artes, trabalha atualmente como cantora e na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Pesquisa e produção
AUTOR 2	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sra.
NOME COMPLETO	Nelma de Cássia Silva Sandes Galvão
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 98892-0656
RESUMO DA BIOGRAFIA	Possui graduação em Psicologia pela Universidade Federal da Bahia (1990), especialização em Fonoaudiologia-Linguagem pela Universidade Estadual da Bahia (2001), mestrado em Educação pela Universidade Federal da Bahia (2004) e doutorado em Educação pela Universidade Federal da Bahia (2010). É professora e Gestora de Pesquisa do Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Atua nas áreas de educação, acessibilidade e psicologia, principalmente nos seguintes temas: psicologia da educação; psicologia do desenvolvimento; educação especial; educação inclusiva; Tecnologia Assistiva com ênfase na deficiência visual, surdo cegueira e múltipla deficiência sensorial; Atendimento Educacional Especializado na educação básica, com ênfase na Educação Infantil; formação inicial e continuada; acessibilidade no Ensino Superior; práticas interdisciplinares na formação profissional; práticas interdisciplinares no mundo do trabalho.
CONTRIBUIÇÃO DO AUTOR NO ARTIGO	Orientação de pesquisa.

Endereço de Correspondência dos autores	Avenida Artêmia Pires Freitas, n. 8897, Condomínio Alegria 2, casa 79, bairro SIM, Feira de Santana - BA - CEP 44.071-010 Autor 1: kareen@ufrb.br Autor 2: nelma@ufrb.br
---	---

13 FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO DA COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA E AUMENTATIVA EM SALAS DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS

Laise Lima Santana Costa

Graduada em Licenciatura em Biologia pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Pesquisadora na área de educação inclusiva, possuindo diversos trabalhos publicados na área.

Susana Couto Pimentel

Doutorado em Educação pela Universidade Federal da Bahia, mestrado em Educação Especial pela Universidade Estadual de Feira de Santana/BA em convênio com o Centro de Referência Latinoamericano para Educação Especial/Cuba. Graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual de Feira de Santana e Graduação em Serviço Social pela Universidade Católica do Salvador. Professora associada da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia onde ministra aulas na graduação e em Programas de Pós-Graduação Lato e Stricto Sensu.

RESUMO

Durante muito tempo a deficiência foi vista como algo que trazia ao sujeito nesta condição a incapacidade de realizar determinadas funções, porém hoje a deficiência é entendida como resultado da interação entre a pessoa com limitações e as barreiras, físicas ou sociais, do ambiente no qual está inserida. Essa mudança conceitual traz para a sociedade a responsabilidade de disponibilizar condições de acessibilidade às pessoas com deficiência, dentre as quais os recursos de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) que é um tipo de Tecnologia Assistiva utilizado com pessoas com dificuldade de fala. Nessa perspectiva, este trabalho teve como objetivo analisar como a formação continuada de professores de Salas de Recursos Multifuncionais (SRMs) acerca dos recursos de CAA pode contribuir com o processo de comunicação com estudantes com dificuldade de oralização. A fundamentação teórica que subsidia esta pesquisa está referenciada em autores que trabalham com a inclusão, a CAA e a formação continuada de docentes, bem como ampara-se na legislação nacional. Para o desenvolvimento desta investigação foi adotado o enfoque qualitativo de pesquisa com a opção metodológica pela pesquisa-ação que permite estabelecer um ciclo de ações, onde o pesquisador intervém, de modo estratégico, com vistas a instigar possíveis mudanças na realidade investigada. O desenho metodológico desta pesquisa-ação previu um diagnóstico inicial da realidade, uma intervenção com oficinas formativas e uma avaliação do momento seguinte. Assim, a presente pesquisa permitiu constatar que a formação continuada de professoras de SRMs sobre CAA contribuiu para a construção de competências pelas docentes para a diversificação das estratégias de comunicação com os estudantes com dificuldades de oralização, sendo os momentos formativos espaços onde foi possível expor dificuldades, conhecer novos recursos de CAA, e construir novos caminhos para o estabelecimento da comunicação. No momento final os professores referiram ter feito uso nas SRMs de recursos de CAA de alta e baixa tecnologia selecionados a partir das características apresentadas pelos usuários potenciais. Ainda ressaltaram a necessidade de maior familiarização dos estudantes com os recursos apresentados de modo a potencializar a eficácia dos mesmos, sugerindo a introdução dos recursos de CAA o mais precocemente possível, bem como a seu uso no contexto familiar e na sala regular.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva. Formação continuada de professores. Estudantes com dificuldades de oralização.

ABSTRACT

For a long time, disability was seen as something that brought the subject in this condition the inability to perform certain functions, but today the deficiency is understood because of the interaction between the person with limitations and the physical or social barriers of the environment in which he is inserted. This conceptual change brings to society the responsibility of providing accessibility conditions to people with disabilities, among which is the Augmentative Alternative Communication (CAA), a type of Assistive Technology used with people with speech difficulties. In this perspective, this work had as objective to analyze how the continued formation of teachers of Multifunctional Resource Rooms (SRMs) about the resources Alternative and Increasing Communication can contribute to the communication process with students with difficulties of oralization. For the development of this research was adopted the qualitative research approach with the methodological option by the action research that allows establishing a cycle of actions, where the researcher intervenes, in a strategic way, with a view to instigating possible changes in the researched reality. The methodological design of action research provides an initial diagnosis of reality, an intervention and an evaluation of the next moment. Thus, the present research showed that the continuing training of SRM teachers on CAA contributed to the safety of teachers in the diversification of communication strategies with students with difficulties in oralization, and the formative moments were understood as spaces where it was possible to expose difficulties, learn new CAA resources, and build new avenues for establishing communication. At the final moment, teachers reported having made use of the high and low technology CAA features in the SRMs selected from the characteristics presented by the potential users. They also emphasized the need for greater familiarization of students with the resources presented in order to enhance their effectiveness, suggesting the introduction of CAA resources as early as possible, as well as their use in the family context and in the regular classroom.

Keywords: Augmentative and Alternative Communication. Teacher's continuous training. Multifunctional Resource Rooms.

13.1 INTRODUÇÃO

As pesquisas na área da inclusão vêm ganhando cada vez mais destaque nos diferentes níveis de educação, principalmente a partir da Constituição de 1988 que garante o direito à educação a todas as pessoas e em seu artigo 208 assegura “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 2012, p.122).

Segundo Lopes e Gil (2009), muitas transformações estão ocorrendo na sociedade no que diz respeito à proposta de inclusão de alunos com deficiência em sala regular. Isso se torna claro quando um legado de ações preconceituosas tem sido paulatinamente abandonado, abrindo espaço para desenvolvimento de características inclusivas na formação dos indivíduos. Nesse cenário, o professor é imprescindível, pois como profissional da educação sempre esteve diretamente relacionado às mudanças na sociedade, em virtude do seu objetivo maior de formar indivíduos para que eles atuem como cidadãos e se posicionem criticamente perante transformações sociais. Assim, para construção de uma escola inclusiva o professor precisa comprometer-se com a melhoria da educação e com o processo de aprendizagem de todos os alunos, independente de suas restrições. Esse compromisso requer um processo formativo contínuo.

A formação continuada acontece no intuito de proporcionar uma formação sensível as necessidades dos alunos. Esta pode ser compreendida desde cursos formalizados que ocorrem posteriormente a graduação, bem como, atividades desenvolvidas no ambiente escolar a partir da troca de experiências. Segundo Gatti (2008) o surgimento desse tipo de formação está intimamente relacionado aos desafios impostos historicamente a sociedade, deixando o discurso de ação compensatória às fragilidades da formação inicial. Isso acontece, pois as demandas atuais requerem professores que abandonem a concepção de uniformidade na sala de aula e que valorizem a diversidade e as diferentes formas de aprender que vão além das necessidades dos alunos com deficiências.

Durante muito tempo a deficiência foi vista como algo que trazia ao sujeito nesta condição a incapacidade de realizar determinadas funções. Mas com o desenvolvimento de estudos nessa área o que se notou é que a sociedade deve estar adequada para atendê-los. Assim, a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência reconhece que a deficiência

[...] resulta da interação entre pessoas com deficiência e as barreiras advindas das atitudes e ao ambiente que impedem a plena e efetiva participação dessas pessoas na sociedade em igualdade de oportunidades com as demais pessoas (BRASIL, 2011, p. 21).

Devido a necessidade de um atendimento diferenciado a esse público, nos últimos anos passou a ter visibilidade no contexto escolar a inserção de recursos de tecnologia que promovam autonomia aos estudantes com deficiência. Nesse contexto a Tecnologia Assistiva (TA) atua como uma importante ferramenta para a inclusão, favorecendo a autonomia dos usuários e melhorando a qualidade de vida dos mesmos. Segundo Comitê de Ajudas Técnicas (BRASIL, 2009) a Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços, de modo interdisciplinar, com o intuito de promover a independência de pessoas com deficiência para realização de atividades pretendidas.

Desta forma, de acordo com Reis e Flores (2014), o conceito de Tecnologia Assistiva tem sido explorado no ambiente acadêmico, visando compreender os caminhos de inserção destes recursos na rotina escolar desse alunado. Assim, diante do cenário crescente da educação inclusiva, reconhece-se a importância de trazer questões relativas a formação dos professores sobre o uso da Tecnologia Assistiva no ambiente escolar, principalmente nas chamadas Salas de Recursos Multifuncionais (SRMs) espaços onde acontece o Atendimento Educacional Especializado voltado para o público-alvo da inclusão¹, de modo complementar ou suplementar à escolarização.

Ressalte-se que os recursos de Tecnologias Assistivas (TA) são necessários aos alunos com deficiência, pois favorecem a sua inclusão com autonomia, possibilitando o exercício do seu papel social como estudante, em direitos e deveres. Existe uma diversidade de recursos de Tecnologia Assistiva que abrange uma série de deficiências. Neste trabalho, o foco são os recursos de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) utilizados com pessoas com dificuldade de fala, a exemplo de pessoas não verbais com Transtorno do Espectro Autista ou com Paralisia Cerebral. O uso dos recursos de CAA resguarda a essas pessoas o direito de expressão que se inicia no momento em que se estabelece a comunicação para expor o pensamento formulado durante o ato de aprender.

É válido destacar que o interesse por este trabalho surgiu como uma inquietação de sua autora, partindo da sua experiência como bolsista no Programa de Bolsa de Iniciação Científica

¹ A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008) define como público-alvo da inclusão as pessoas com deficiência, Transtornos do Espectro Autista, e aquelas com Altas Habilidades/Superdotação.

(PIBIC), atuando em projetos de pesquisa sobre inclusão de estudantes com deficiência, o que possibilitou atentar-se para a importância de uma formação mais humanizada e comprometida com a melhoria da qualidade educacional. A formação inicial de professores para inclusão foi abordada no Trabalho de Conclusão de Curso na graduação e no presente trabalho o foco foi a formação continuada do docente para atuação nas SRMs.

Ademais este trabalho justifica-se pelas necessidades apontadas numa pesquisa anterior realizada por Pimentel et al (2015) em SRMs do município de Feira de Santana- BA, intitulada “Tecnologia Assistiva nas Salas de Recursos Multifuncionais: um estudo na rede municipal de Feira de Santana-BA”, a qual aponta, dentre as dificuldades vivenciadas pelos docentes nesses espaços, a insuficiência de recursos de Comunicação Alternativa e ausência de formação sobre tais recursos.

Considerando-se esse contexto, esta pesquisa partiu da seguinte questão norteadora: Como a formação continuada dos professores de SRMs sobre CAA pode contribuir para a sua comunicação com estudantes com dificuldades de oralização? Assim o seu objetivo geral foi investigar como a formação continuada dos professores de SRMs sobre CAA pode contribuir para a sua comunicação com estudantes com dificuldades de oralização. Como objetivos específicos tem-se: 1) traçar o perfil dos professores de SRMs, explicitando o seu conhecimento prévio sobre os recursos de CAA; 2) desenvolver atividades de formação continuada sobre CAA com professores de salas de recursos multifuncionais; 3) avaliar, na perspectiva dos professores, a contribuição da formação continuada sobre CAA para ampliação das possibilidades de comunicação com estudantes com dificuldades de oralização.

Para melhor compreensão desta abordagem, na seção seguinte serão explicitados os principais conceitos que embasaram este estudo.

13.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A inclusão de pessoas com deficiência no contexto da escola regular foi uma conquista dos movimentos sociais vinculados a essas pessoas e suas famílias. Essa conquista, expressa na Constituição Federal de 1988, prevê no art. 208, que versa sobre o dever do Estado com a educação, a oferta de atendimento educacional especializado a pessoas com deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino, bem como a criação de programas de atendimento especializado visando a integração social e facilitando o acesso aos bens e serviços coletivos. (BRASIL, 2012).

Esse direito assegurado na Carta Magna foi ratificado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei Federal 9394/96, dando oportunidade as pessoas com deficiência de se inserir no contexto educacional da escola regular e impulsionou a tímida inserção dessas pessoas na sociedade onde eram marginalizadas.

Nessa perspectiva, entende-se como inclusão educacional a possibilidade de participação das pessoas com deficiência do contexto das escolas comuns, devendo ser asseguradas condições para sua aprendizagem a partir da interação com os outros sujeitos que fazem parte desse contexto. A escola deve, então, se responsabilizar para proporcionar aos educandos uma formação mais humanizada e acolhedora, dando-lhes condições de permanência a partir da introdução de profissionais capacitados para realizar o processo de ensino e o Atendimento Educacional Especializado (AEE). Isso se torna notório quando a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9.394/96 estabelece no seu Art. 58, §1º, que “haverá, quando necessário, serviços de apoio especializado, na escola regular, para atender as peculiaridades da clientela de educação especial” (BRASIL, 1996, p. 19).

O AEE, considerado também conceito chave para este trabalho, objetiva a formação complementar ou suplementar ao público-alvo da inclusão, no contraturno de seu atendimento em classe, através da disponibilização de recursos de acessibilidade e de serviços de caráter pedagógico voltados para eliminação das barreiras que dificultam o seu desenvolvimento e aprendizagem. Esse AEE pode ser desenvolvido nas Salas de Recursos Multifuncionais (SRMs), localizadas no âmbito das escolas, ou nos Centros de Atendimento Educacional Especializado, fora da unidade escolar.

Assim, as escolas de ensino regular devem legitimar o AEE como determinado no Art. 9º da Resolução de nº 4/2009, institucionalizando

[...] I – sala de recursos multifuncionais: espaço físico, mobiliário, materiais didáticos, recursos pedagógicos e de acessibilidade e equipamentos específicos; IV – plano do AEE: identificação das necessidades educacionais específicas dos alunos, definição dos recursos necessários e das atividades a serem desenvolvidas; V – professores para o exercício da docência do AEE; [...] (BRASIL, 2009, p. 2).

As SRMs, como espaços onde se desenvolve o AEE, proporcionam as pessoas com diferentes necessidades serviços, equipamentos e materiais quem atendam a diversidade. Para Milanise (2012. p.24), “os atuantes nesse ambiente precisam ser “multi”, dependendo dos alunos para eles direcionados”, pois dentro desse espaço atua um único professor que nem sempre consegue atender as demandas que os alunos com deficiência possuem por não serem

preparados para trabalhar com uma variedade de recursos de Tecnologia Assistiva (TA) que estão disponíveis.

A TA envolve recursos e serviços destinados as pessoas com deficiência, permitindo às mesmas segurança e autonomia no exercício do seu papel social como cidadão, em direitos e deveres.

Dentre os recursos de TA estão os de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) voltados para potencializar a comunicação de pessoas que não são oralizadas ou que não possuem fala funcional.

No contexto das SRMs estão alunos nessa condição de dificuldade de oralização, dentre os quais alguns com Paralisia Cerebral e com Transtorno do Espectro Autista. Sendo assim, a Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) surge para viabilizar o processo educacional na construção do conhecimento a partir de métodos comunicacionais. Para Olmedo (2015) a CAA se caracteriza por possibilitar ao usuário interação social utilizando gestos, expressões faciais e corporais, símbolos gráficos (com ou sem instrumentos e equipamentos de apoio), fotos, objetos, voz digitalizada ou sintetizada. Esse mesmo autor estabelece que

Esses equipamentos, ou Sistemas de Comunicação Alternativa e /ou Aumentativa (SCAA), podem ser de baixa (cartões, pranchas, miniaturas, etc.) e de alta tecnologia (pranchas vocálicas, sintetizadores de voz, etc) (OLMEDO, 2015, p. 24).

Ante ao exposto entende-se que no processo de inclusão escolar é necessário assegurar, para além do acesso a matrícula, as condições de permanência e aprendizagem dos estudantes público-alvo da educação especial na escola regular. Para isso, faz-se necessário o AEE que pode se dar nas SRMs com a disponibilização de recursos de TA, dentre os quais os recursos de CAA para os estudantes com dificuldade de oralização.

Para que isso aconteça é necessário assegurar a formação do professor para atuação nesses espaços.

Pesquisas recentes (LUNA, DUARTE, MIRANDA, 2014; SILVA, 2014; FERREIRA, 2016) apontam que o professor não se sente preparado para atuar no Atendimento Educacional Especializado devido a uma formação considerada lacunar, seja na formação inicial quando os currículos estão distanciados da prática pedagógica, seja na formação continuada quando o docente é especialista em uma área apenas e tem uma diversidade a ser atendida na SRM.

Estes trabalhos também apontam que esse profissional docente tem buscado através da formação continuada apropriar-se de teorias que fundamentem suas práticas quase sempre por iniciativa pessoal. O discurso de atualização se tornou evidente a medida que, pesquisas

direcionaram os cursos de formação continuada a adquirir um caráter compensatório, deixando seu propósito de educação à parte para atender a má formação que obteve inicialmente. (GATTI, 2008)

Segundo Lacerda e Melo (2017) os professores encontram-se desmotivados, muitos sentem um distanciamento das atividades propostas em relação às suas necessidades que são impostas pela prática pedagógica. Diante disso, a presente pesquisa vai de encontro ao neoconservadorismo adotado em processos formativos, pois entende que a formação continuada deve promover qualidade na vida profissional dos professores para que o mesmo sinta a necessidade de busca por mais conhecimentos e transforme sua formação em algo permanente.

Com vistas a melhor definir a abordagem metodológica desta pesquisa, a seção seguinte detalha como foi desenvolvido o presente estudo.

13.3 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida a partir da abordagem qualitativa, pois nela o pesquisador ao entrar em contato com seu objeto de estudo procura interpretá-lo e descrevê-lo. Segundo Martins (2004, p.9), “a pesquisa qualitativa privilegia a análise de processos sociais, tanto em amplitude quanto em profundidade”, realizando um estudo intensivo dos dados na sua totalidade.

A expressão “pesquisa qualitativa”, trazida por Neves (1996), assume vários significados dentro do campo social, abrangendo um conjunto de técnicas interpretativas que objetivam descrever e decodificar um sistema complexo de significados. Assim, neste trabalho a abordagem qualitativa foi escolhida por possibilitar a utilização de procedimentos para uma melhor compreensão do fenômeno estudado, pois o caminho traçado durante a investigação evidenciou a descoberta de novas informações, possibilitando a ampliação do conhecimento sobre essa temática.

A pesquisa-ação foi utilizada como metodologia para o desenvolvimento desta investigação, podendo ser definida como

Um tipo de pesquisa com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com uma resolução de problema coletivo e no qual pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (THIOLLENT, 1985 *apud* GIL, 2002).

Segundo Franco (2005), no âmbito escolar a pesquisa-ação assume como uma das suas finalidades a melhoria da prática docente. Diante disso, justifica-se a escolha por essa metodologia, pois esta pesquisa visa investigar como a formação continuada dos professores de salas de recursos multifuncionais sobre CAA pode contribuir para a sua comunicação com estudantes com dificuldades de oralização.

Através da pesquisa-ação é possível estabelecer um ciclo de ações, onde o pesquisador intervém de modo estratégico com vistas a instigar possíveis mudanças, atendendo as necessidades do grupo estudado. Sendo assim, esta metodologia de pesquisa possibilita a investigação no contexto da vida cotidiana dos sujeitos participantes, dando a eles voz, para que o pesquisador estruture a metodologia a partir dos entraves que surgirem no decorrer do processo, para que os mesmos entendam o “caráter formativo dessa modalidade de pesquisa, pois o sujeito deve tomar consciência das transformações que vão ocorrendo em si próprio e no processo” (FRANCO, 2005, p. 486).

Para o levantamento dos dados necessários para responder ao problema da investigação, foram utilizados como instrumentos de pesquisa; 1- Questionário para levantamento de conhecimentos prévios sobre CAA; 2- Plano de Oficinas Formativas sobre recursos de CAA; 3- Grupo Focal com professores de SRMs.

O questionário, enquanto técnica de levantamento de dados no momento inicial da pesquisa, foi utilizado por ser um instrumento que possibilita a resposta do participante sem interferência do pesquisador, favorecendo seu preenchimento num momento que for mais conveniente ao respondente.

Para Spink, Menegon e Medrado (2014), as oficinas têm o caráter de exercício ético e político, pois permite a construção de um ambiente discursivo com vista a socialização das vivências dos participantes, sensibilizando-os sobre a temática em questão para que haja engajamento transformador nas ações destes sujeitos.

Com vista a analisar o processo formativo das oficinas foi utilizado o grupo focal técnica que, conforme Kind (2004, p.125), “utiliza a interação grupal para produzir dados e *insights* que seriam dificilmente conseguidos fora do grupo”. O encontro para realização do grupo focal foi gravado e posteriormente transcrito na íntegra para levantamento das categorias de análise.

Assim, para tratamento dos dados do grupo focal foi realizada a Análise do Conteúdo que, segundo Macedo (2004), possibilita que o conteúdo possa emergir de processos construcionistas da comunicação humana para a compreensão de uma dada situação. Para Bardin (2006) a análise de conteúdo se constitui como um conjunto de técnicas com vista a

analisar comunicações, dando significado ao processo através da codificação e categorização que facilitam as interpretações e as inferências.

Para alcance dos objetivos traçados, esta pesquisa foi desenvolvida com professores de salas de SRMs no município de Feira de Santana- BA e aconteceu em quatro momentos: 1º) Diagnóstico inicial, a partir da aplicação de questionário, do perfil e do conhecimento dos professores de SRMs sobre os recursos de CAA; 2º) Preparação das oficinas formativas sobre recursos de CAA; 3º) Realização de cinco oficinas com o objetivo de proporcionar, aos sujeitos participantes da pesquisa, formação continuada sobre o uso de recursos de CAA; 4º) Avaliação, com base na perspectiva dos professores, sobre a contribuição da formação continuada para ampliação das possibilidades de comunicação com estudantes com dificuldades de oralização.

A seleção desses professores participantes da pesquisa teve como critérios: estar atendendo estudantes com dificuldade de oralização e ter a aquiescência da direção da escola em participar da pesquisa. Quanto a esse último critério, a pesquisa contou, inicialmente, com a participação de sete professores, mantendo-se uma média de cinco participantes por oficina, embora nas duas últimas oficinas apenas três professoras estiveram presentes. O argumento utilizado pelas docentes que não compareciam era decorrente das atividades escolares assumidas.

Para realização da pesquisa observou-se os requisitos da ética em pesquisa com seres humanos, sendo o projeto enviado ao Comitê de Ética em Pesquisa, obtendo aprovação através do parecer nº 3.150.492 emitido em 4 de maio de 2018. Os participantes autorizaram a participação na pesquisa através de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e do Termo de Anuência de Representante Legal das escolas participantes, ambos os documentos elaborados com base nas Resoluções do Conselho Nacional de Saúde nº 466/2012 e nº 510/2016. Nesses termos, com vistas a preservar a identidade das participantes, na análise de dados as mesmas são identificadas por letras do alfabeto.

13.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

13.4.1 Perfil dos professores de SRMs e conhecimentos prévios sobre os recursos de CAA

Esse momento da pesquisa consistiu no diagnóstico da realidade e no levantamento das demandas dos professores sobre a CAA como potencializadora do processo de comunicação com os educandos com dificuldade de oralização. Nesse momento foi aplicado um questionário que permitiu identificar o perfil dos professores das SRMs, os recursos de CAA já utilizados e

sugestões de possibilidades para melhoria da comunicação com os estudantes com dificuldades de oralização.

Inicialmente buscou-se entender a trajetória de formação dos professores de SRMs em nível de Graduação e Pós-Graduação. Os dados obtidos demonstraram que todos os professores possuem em média duas graduações, sendo cinco Licenciados em Pedagogia. O mesmo acontece em nível de Pós-graduação, onde o curso de Especialização em Atendimento Educacional Especializado se destacou, sendo realizado por seis professores. Esse dado justifica-se pela Resolução CNE/CEB n.4/2009 que estabelece no art. 12 que para atuar no atendimento educacional especializado o professor deve ter formação inicial que o habilite para exercício da docência e formação específica na educação especial.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística apontam que a região Nordeste apresenta um dos maiores percentuais de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento ou altas habilidades incluídos em classes comuns, com 94,3%. (INEP, 2017). Dos sete participantes desta pesquisa, cinco informam que fazem atendimento a mais de um aluno com dificuldade de oralização, revelando a presença desses alunos no ambiente escolar e a necessidade de implementação de políticas de inclusão que considerem as demandas educacionais desses indivíduos, no que se refere a CAA.

Para Olmedo (2015) as pessoas que possuem distúrbios da comunicação não desenvolvem plenamente a linguagem oral e, em muitos casos, emitem sons sem sentido, dificultando sua socialização. Dentre as deficiências que apresentam essa característica as que mais foram mencionadas pelos participantes foram o Transtorno do Espectro Autista e a Paralisia Cerebral.

Como destacado anteriormente a dificuldade de oralização requer uma maior atenção, pois o professor se depara com a barreira comunicacional dentro do processo formativo desse aluno. Assim, fica evidente que os professores precisam ter uma formação em CAA, embora tenha sido observado que isso não acontece entre as docentes investigadas. Os dados da pesquisa revelam que apenas dois professores tiveram a oportunidade de realizar alguma atividade formativa sobre CAA dentro da TA.

O uso da Tecnologia Assistiva vem sendo aplicado para proporcionar melhor qualidade de vida às pessoas com deficiência, podendo ser utilizada também nos processos de ensino e aprendizagem. A análise dos dados permitiu perceber que, embora não tenha participado de formações específicas sobre CAA, cinco dos participantes da pesquisa já utilizaram recursos de CAA, revelando uma busca pessoal pelo aperfeiçoamento da prática.

Os professores ainda informaram que utilizam várias estratégias, a exemplo de gestos (5)², objetos (5), imagens (4), computador/*softwares* (3) para estabelecer a comunicação com os alunos, embora a fala seja a forma de comunicação citada por seis dos participantes. Ressalte-se que na resposta ao questionário, os professores optaram por mais de uma alternativa dentro dessa questão, o que evidencia sua preocupação em utilizar uma variedade de técnicas e recursos no processo de inclusão escolar.

Diante da relevância do uso de recursos pelo professor no processo de ensino para inclusão escolar de estudantes com deficiência, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9.394/96 destaca que os sistemas de ensino devem garantir a esses estudantes: “I- currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades” (BRASIL, 1996, p. 24).

Embora esses recursos sejam utilizados, seis dos professores consideram precária sua comunicação com os alunos. Essa afirmação é preocupante, pois a comunicação é essencial para as relações sociais e para os processos de ensino e aprendizagem e, segundo Lima (2016), frente a ausência de vias convencionais de comunicação como a fala e/ou escrita, por exemplo, ficando notória a limitação dentro do universo que é o ato de se comunicar. Isso mostra o quanto é necessário que se invista para minimizar essa dificuldade apresentada nas SRM, para atender ao seu propósito dentro do cotidiano escolar dos alunos com deficiência.

Para ampliar o repertório comunicativo é preciso envolver as habilidades de expressão e comunicação (MARTINS, 2011). Com base nesse aspecto, as professoras apontam diversas potencialidades que os alunos com dificuldade de oralização apresentam para favorecer o uso da CAA, dentre as quais habilidades cognitivas e capacidades motoras, tais como, o tato, expressão facial, o interesse pelo uso do computador, uso dos pés, interesse por jogos, socializar e compreensão e vocabulário. Segundo Martins (2011), é necessário conhecer as características dos alunos e os fatores ambientais que o permeiam para poder diagnosticar as habilidades desenvolvidas e propor o melhor recurso de CAA com vistas ao atendimento às suas necessidades.

Dentre os tipos de recursos que poderiam ser utilizados para melhorar o processo de comunicação entre professores e alunos, a pastas de comunicação foi um dos mais citados pelos participantes, bem como os aplicativos ou *softwares*. Porém, apesar de viável o uso da alta tecnologia apresenta conflitos entre as possibilidades oferecidas e as condições de sua aplicação, por não existirem nas SRMs computadores suficientes, *tablets* ou outros meios. Por

² Frequência das respostas.

isso, é necessário que o sistema sócio educacional melhore as condições de oferta de alta tecnologia para sua possível aplicabilidade (GALVÃO FILHO; MIRANDA, 2011).

Por fim, ainda no momento inicial da pesquisa foi possível observar a disponibilidade em participar de uma formação continuada sobre recursos de CAA. Embora todos os sete docentes tenham demonstrado esse desejo, a média de participação foi de cinco professores nas oficinas formativas, sob alegação de dificuldade na conciliação da atividade formativa com as demandas das SRMs. Destaca-se que o interesse dos professores está garantido pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9.394/96, bem como a Resolução CNE/CP 1/2002, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica. Estas estabelecem em seus documentos que sejam desenvolvidos programas de formação continuada para os profissionais de educação (BRASIL, 1996, 2002).

13.4.2 Avaliação da formação continuada em CAA a partir do olhar dos professores

As oficinas formativas desenvolvidas no momento seguinte foram planejadas com o objetivo de atender as demandas levantadas a partir do diagnóstico apresentado na seção anterior. Assim, as atividades de formação continuada sobre CAA foram realizadas quinzenalmente, no período de maio a julho de 2018, em cinco encontros com duração diária de 3 horas, totalizando quinze horas de formação. Inicialmente, foi estabelecido um cronograma para as professoras, o qual sofreu alterações em relação às datas devido à disponibilidade das mesmas. Infere-se que essa alteração pode ter beneficiado umas e dificultado a participação de outras, embora isso não tenha sido citado nos momentos de acordo de mudança de datas.

A metodologia de trabalho seguida nas oficinas contou com momentos como: apresentação dialogada do conteúdo com a discussão de aspectos da vivência cotidiana trazidos pelos docentes; e utilização/elaboração de recursos de CAA.

A primeira oficina possibilitou o trabalho com a temática “A Comunicação Alternativa e Aumentativa: o que é, quando e como utilizar”. Durante a apresentação dialogada as professoras colocavam suas experiências como exemplos para apropriação daquilo que estava sendo proposto. Alguns aspectos por elas abordados sobre como avaliar o aluno para identificação da sua necessidade e como escolher o recurso que melhor se adequa a sua realidade foram os pontos mais inquietantes dessa oficina, pois os professores demonstravam-se inquietos por não possuir o conhecimento necessário para avaliar o aluno em sua necessidade e por não dispor de conhecimento sobre diversidade de recursos de CAA existentes.

As duas oficinas subsequentes, segunda e terceira, foram desenvolvidas com a temática “Recursos de Comunicação Alternativa de baixa tecnologia”. Nesse momento foram trabalhadas as Pranchas e Pastas de Comunicação que são recursos que utilizam uma coleção de símbolos e imagens gráficas. Também se discutiu sobre a comunicação a partir de objetos, símbolos e fotos de atividades sequenciais. Nesse momento foi feita a confecção de uma pasta temática, que permite a comunicação sobre um único tema através de imagens ou símbolos, e de um fichário de comunicação, isto é, uma pasta com divisórias onde as imagens ou símbolos são agrupadas em categorias. Para confecção desses recursos cada professora fazia a impressão das imagens de acordo com as prioridades comunicacionais da sua realidade. Para confeccionar os recursos as professoras optaram por materiais com cores vibrantes, no intuito de chamar a atenção dos alunos para o recurso de CAA.

Nos encontros posteriores, quarto e quinto, foi trabalhada a Temática “Recursos de Comunicação Alternativa de alta tecnologia”. Para melhor aproveitamento desse momento foi solicitado às professoras que levassem o *notebook* das SRMs para que fossem instalados os *Softwares* de CAA. Inicialmente as professoras foram apresentadas ao *software* Prancha Fácil³, que possibilita a criação, impressão ou utilização direta no computador de pranchas de comunicação, sem a necessidade de conexão com a *internet* depois de instalado o aplicativo. Posteriormente, foram apresentadas ao Sistema de Comunicação SCALA que também possibilita a criação de pranchas de comunicação, sendo, no caso desse recurso, necessário se tornar usuário no *site*, pois o mesmo só pode ser utilizado com conexão à *internet*. Em seguida foi realizado o *download* gratuito dos aplicativos *LetMe Talk* e *Aboard*, que oferecem apoio a comunicação através da criação de frases com imagens.

No segundo momento do último encontro foi feita a construção do recurso de CAA denominado Cubo de Comunicação, um recurso de baixa tecnologia produzido por pesquisadores da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, campus de Feira de Santana. O recurso utiliza imagens gráficas que são fixados a uma base, permitindo construção de frases de acordo com a necessidade do usuário.

As professoras participantes da pesquisa avaliaram a importância desses momentos de formação continuada destacando a relevância do processo de construção dos recursos de CAA personalizados de modo a atender a necessidade de cada estudante.

[...] É uma carência mesmo na nossa formação a ausência na parte prática, né. E a gente vê como fazer é diferente, ir colocar a mão na massa e fazer. [...] então essa parte prática realmente é importante, tem que colocar a mão na massa mesmo e fazer, porque só assim a gente aprende, só aprende fazendo. [...] Foram muitas ideias que foram surgindo, você tá de parabéns Lai o trabalho foi maravilhoso, seu tema

pertinente. E o principal do seu tema é ta levando mesmo o benefício pra escola, não é uma pesquisa de levantamento de dados, você ta dando o retorno, trazendo benefício pra gente, algo concreto pra gente ta vendo o resultado. [...] (Professora A).

A fala da Professora A evidencia que os profissionais precisam de uma formação presencial que contemple não só o acesso ao conhecimento teórico, mas que sejam orientados, na prática, a confeccionar os recursos. Infere-se a partir disso que o Estado, para garantir o funcionamento de um sistema educacional incluso, deve promover a formação dos profissionais atuantes em todos os níveis de ensino. Segundo a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2011) essa formação deve incluir a compreensão “da deficiência e a utilização de modos, meios e formatos apropriados de comunicação aumentativa e alternativa, e técnicas e materiais pedagógicos, como apoios para pessoas com deficiência.” (BRASIL, 2011, p.50)

Outro aspecto abordado como importante na realização da atividade formativa foi a criação de um grupo de *WhatsApp* que possibilitou a socialização de materiais e conteúdos informativos sobre as temáticas estudadas.

[...] você Laise pesquisava e mandava tudo com antecedência, os vídeos no *youtube* de pessoas que já confeccionaram e como fizeram. Você mandava pra gente com antecedência o material que iria precisar. Então junto com o vídeo a gente já tinha noção do que precisava pra fazer com esses materiais que você solicitava, então foi muito bom [...] (Professora A).

As professoras também fizeram referência a possibilidade de modificar e aperfeiçoar os recursos produzidos durante as oficinas, de modo a garantir a melhor usabilidade para o estudante no contexto das SRMs. O Comitê de Ajudas Técnicas (2009) propõe que a TA deve desenvolver soluções tecnológicas que possibilite valorizar os conhecimentos prévios do usuário, dando relevância ao contexto em que esta tecnologia será inserida, fazendo com que o usuário se aproprie da tecnologia que deverá atender à sua necessidade e expectativa.

A troca de experiências, possibilitada pela atividade formativa, aguçou a criatividade das professoras que passaram a investigar novas possibilidades de confecção de recursos durante o processo de formação e muitas vezes trouxeram ideias inovadoras. Tudo isso fez com que percebessem que o conhecimento, associado a iniciativa, criatividade e socialização favorece a obtenção de um produto inicial com potencialidade, podendo, a partir da sua utilização, sofrer alterações para atender as especificidades do aluno. A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (2011) direciona para o âmbito educacional que adaptações razoáveis devem ser feitas de acordo com as necessidades individuais dos

educandos, com vistas a efetivar o processo de aprendizagem para que haja o desenvolvimento acadêmico e social.

[...] alguém me deu a ideia de usar as transparências³, aí eu coloquei as folhas coloridas dentro, entre uma e outra, e tentei com vários tipos de cola. A transparência nem se usa mais e tá se perdendo nas escolas, ainda tem. Então mais um recurso de baixo custo que tá pegando lá na escola. [...] Eu tentei colar o velcro e não consegui, aí me deram a ideia de pedir para uma costureira [...] ela foi costurando na transparência, eu não sei se puxando vai rasgar a transparência. [...] Eu já comecei a usar e funcionou. Então, é mais uma coisa pra vocês ficarem sabendo, vocês estejam utilizando mais uma possibilidade (Professora A).

[...] Durante o processo mudou duas coisas né, a espuma dentro e a ideia da imagem com o suporte. Tudo vai aperfeiçoando [...] (Professora B).

Durante a pesquisa ficou evidenciado também que as professoras não dispõem, dentro da sua carga horária semanal, de horário específico para produção de recursos de TA. Isso compromete a construção de recursos adaptados às necessidades individuais e, conseqüentemente, a formação dos estudantes com deficiência. Como previsto na Resolução de nº 4/2009 o sistema de ensino deve assegurar aos professores redes de apoio para maximizar sua atuação profissional, proporcionando uma formação que possibilite mediar o acesso a recursos, serviços, equipamentos, entre outros (BRASIL, 2009).

[...] no nosso dia a dia a gente não tem tempo de parar para confeccionar para produzir né, e essa foi a oportunidade que nós tivemos. A gente foi aperfeiçoando e ainda vai sofrer mudança até chegar no jeito que a gente quer, que supra a necessidade da criança. Eu achei muito válido e muito importante. [...] (Professora A).

Ainda no quesito atividades formativas, as professoras abordaram dificuldade na disponibilidade de tempo para participar de formações devido às inúmeras demandas que surgem nas SRMs no cotidiano. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9.394/96 no inciso §3º determina que os Municípios, o Estado e a União deverão proporcionar “capacitação para os professores em exercício” (BRASIL, 1996, p. 27). Sendo assim, é necessário que as escolas estabeleçam um planejamento no intuito de oferecer condições para a participação dos professores em formações continuadas que subsidiarão sua prática pedagógica.

[...] eu percebi que nesse segundo semestre a gente começou a se encher de atividades e aí começou aparecer dificuldades para estar presente [no curso]. Por mais que a gente defina a dinâmica na escola, reuniões surgiram, eventos, coisas assim [...]. Pra

³ Lâmina utilizada para imprimir slides ou textos com a finalidade de ilustrar didaticamente as aulas (nota das autoras).

eu não desistir, teve momentos que cheguei atrasada para poder da conta da escola e ta no espaço de formação ao mesmo tempo. Mas que valeu a pena. [...] (Professora B).

[...] Assim, nós tivemos o compromisso, né. Quem não pôde estar, quem não pôde continuar saiu logo. E a gente assumiu o compromisso diante disso tudo e manter esse compromisso firme. [...] (Professora C).

[...] realmente a gente sair da escola é muito difícil. Só que você veio com a proposta no início do ano, quando a escola tinha acabado de receber um aluno autista não verbal, a gente tinha outros, né, mas verbais. E aí quando eu passei para a diretora, eu levei você para conversar e tudo com a diretora, e que você falou da proposta, ela falou: O nosso aluno! Então eu tive o apoio dela pra poder ta saindo da escola e ta aqui. Então, eu mesmo cheguei pra ela hoje e falei: Oi pró! Hoje é aquele encontro, daquele nosso aluno que eu ô trazendo o material. [...] Isso facilitou por causa da demanda da escola.” [...] (Professora A).

É importante destacar que a realização desta investigação, utilizando como metodologia a pesquisa-ação foi avaliada pelas professoras como relevante por possibilitar o estabelecimento de parceria entre as SRMs e a universidade. Como previsto na Resolução de nº 4/2009 o sistema de ensino deve assegurar aos professores redes de apoio para maximizar sua atuação profissional, proporcionando uma formação que possibilite mediar o acesso a recursos, serviços e equipamentos, entre outros. (BRASIL, 2009) A fala da professora B aponta para a relevância de poder contar com parceiros na realização de atividades educacionais.

[...] Eu acho que outro fator importante, é o *link* com o NETAA⁴. A Tecnologia Assistiva, que nos possibilitou estarmos juntas, também é uma área de carência na nossa formação [...]. Até o compromisso da professora Susana, de querer ir até a escola, de fazer a pesquisa e levantou os dados. Daí, então, foi de grande importância. Por que se não tivesse partido disso, a gente não ia ta aqui. [...] (Professora B).

A Universidade é um espaço de ensino, pesquisa e extensão e suas atividades têm também cunho social. Sendo assim, as pesquisas precisam sair do padrão de levantamento de dados e buscar se envolver mais com as demandas da Educação, partindo para ações transformadoras que resultem na melhoria do processo educacional.

Os relatos das professoras possibilitaram compreender a importância da formação continuada, pois uma escola que se propõe inclusiva deve garantir ao público com deficiência um atendimento que oportunize a equidade. Segundo estudo realizado por Galvão Filho e Miranda (2011), ainda existem profissionais que levam consigo resquícios de uma formação baseada na uniformidade, que não valoriza a diversidade e as diferentes formas de aprender que

⁴ Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão sobre Tecnologia Assistiva e Acessibilidade que funciona no *campus* da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia localizado em Feira de Santana, *locus* de realização desta pesquisa (Nota das autoras).

vão além das necessidades dos alunos com deficiências. Sendo assim, todos os profissionais que fazem parte desse universo educacional devem vivenciar processos formativos para garantir o acesso e a permanência desses estudantes.

13.4.3 Contribuições da formação para ampliação das possibilidades de comunicação com estudantes com dificuldades de oralização

A formação continuada deve ser vista como uma questão de política pública, com o intuito de valorizar e garantir a qualificação dos professores que atuam efetivamente com a diversidade humana. (LIMA, 2016). Nesse contexto, notamos que o professor das SRMs através das ações desenvolvidas valoriza a capacidade humana e atribui sentido a aprendizagem que é mediada na escola. Ainda no processo da formação continuada foi possível observar o compromisso das professoras em utilizar os recursos de CAA socializados e construídos durante as oficinas.

[...] A minha experiência mesmo foi com autista. Mas, assim, ta bem no início, aquela primeira que a gente fez, a pasta... Mas, né, nem usei a pasta toda, estou começando apresentar as imagens, associar as ações da escola com aquelas imagens, mas ta bem no início, já com o passo iniciado. Tem que ter um significado. [...] (Professora B).

[...] No meu caso [...] para trabalhar a rotina eu coloco os dias da semana, vou falando com ele e peço pra ele identificar os dias da semana. Tem dia que ele olha e presta atenção, tem dia que ele vira a cara. Eu tô mostrando a ele, olha tal dia, que dia é hoje? Vamos vê? E ele quer brincar [...] (Professora A).

A professora B revela que está introduzindo a utilização de recursos de CAA de forma gradual, trazendo significado para aquilo que está sendo feito. Isso é compreensível, pois cada sujeito se comporta de uma maneira e as vezes o processo de adaptação do usuário ao recurso pode ser lento. Poderá até haver, inicialmente, uma rejeição, como declarado pela professora, pois muitos destes alunos estão estabelecendo contato com esses recursos pela primeira vez.

Lima (2016) esclarece que concepção de ensino está intimamente relacionada as condições que são dadas para execução de procedimentos que visam a socialização do conhecimento e das experiências, pautando o atendimento nas especificidades e potencialidades humanas. Com isso, o professor deve respeitar as possibilidades externalizadas pelos alunos durante a realização do atendimento, mediando a aprendizagem e as diferentes formas de estabelecer a comunicação. Nessas situações as professoras revelaram compreender a importância de não recuar no uso do recurso, criando estratégias diferentes para sua utilização até que o estudante se familiarize e passe a utilizá-lo.

[...] Eu só tive uma dificuldade, que foi na hora de apresentar para meu aluno e ele rejeitar. Eu acho que faltou em mim também usar estratégias porque cada um é único, então pensar em estratégias e montar outras possibilidades para que ele aceitasse esse recurso. [...] (Professora A).

[...] E esse momento da gente ta junto, trocando experiências é riquíssimo. Mas aí eu reforço a lacuna da gente criar possibilidades, pensando nessa vivência prática, pensando no aluno. De como ta pensando realmente em ta superando isso com o aluno, esse desafio da não aceitação, de como ta introduzindo, de como ta lidando no dia a dia dessa vivência e aceitação na prática. [...] (Professora B).

A fala da professora B revela a importância dos momentos formativos como possibilitadores da socialização das inquietações vivenciadas no cotidiano das salas, pois possibilitam a troca de experiências e de estratégias didáticas. Trabalhos como os de Martins (2011) e Lima (2016) validam a importância de socializar as experiências adquiridas pelos professores durante a utilização de recursos de TA. Isto porque, essa troca com os pares pode se configurar como uma etapa do processo da formação continuada, pois traz o aprimoramento desses profissionais.

Foi também possível observar na fala das professoras o quanto é importante iniciar o mais precocemente possível o uso dos recursos de CAA com as pessoas com deficiência. Isso porque nos anos iniciais de vida o usuário está mais aberto para aprender a estabelecer um elo entre a comunicação receptiva e expressiva.

[...] eu já comecei a aplicar, mas ele ainda tá com rejeição. Ele rejeita muita coisa, atividades, comunicação. Ele é autista, né. Então, a gente ainda ta no processo com ele [...]. Mas, por exemplo, quando a gente apresenta uma atividade a ele, as vezes ele se interessa, as vezes de jeito nenhum e não tem como a gente faça. Tem um momento mesmo da manhã que ele se cansa, não quer mais nada, não quer e acabou. Mesmo que a gente tente. A não ser que seja alguma coisa ligada a computação, mas aí ele já sabe mexer porque já é grande. Eu acho que isso também ajuda nessa recusa dele, como ele é uma criança mais velha, então ele já tá quase na adolescência, então ele já é mais firme. Eu acho que uma criança menor, talvez, com a ludicidade, estratégia voltadas pra essa temática, assim, já penso que pode ser mais fácil. Mas, aí eu não tentei pra saber. [...] (Professora A).

Outro aspecto a ser observado nessa fala da Professora A, é a necessidade de avaliar se o recurso de CAA condiz com as habilidades cognitivas e as capacidades físicas do usuário, entendendo assim o porquê da rejeição e buscando utilizar um recurso que lhe seja mais atrativo. No caso relatado pela referida professora, o estudante adolescente demonstrava mais interesse por recursos tecnológicos, sendo mais interessante nesses casos o uso de recursos de CAA de alta tecnologia. Segundo Martins (2011) é necessário traçar o objetivo da intervenção através da TA, fazendo uma avaliação do aluno no intuito de aprofundar os conhecimentos sobre o mesmo e compreender qual o recurso que melhor atenda as necessidades do usuário.

No relato a seguir a Professora B informa que no caso de sua aluna, além da disponibilização do *software* de CAA é necessário disponibilizar outro recurso, o acionador, pois a mesma possui dificuldades de coordenação motora. Como esta pesquisa não abrangeu a produção desse recurso, a mesma foi orientada para solicitar apoio ao *Núcleo* de Estudos, Pesquisas e Extensão em *Tecnologia Assistiva e Acessibilidade* (NETAA) da *UFRB com vistas ao desenvolvimento e aquisição do referido recurso*. “[...] Eu usei com aquela minha aluna, mas o negócio é o acionador. Todo dia ela me cobra. [...] (Professora B)”.

Observa-se nesse relato que o uso de um mesmo recurso pode gerar diferentes demandas conforme a necessidade específica dos usuários. Por isso, as SRMs devem ser organizadas com diferentes equipamentos e materiais, bem como ofertar profissionais que estejam preparados para atuar, conforme as especificidades, os estudantes com deficiência direcionados a sala. (MILANESI, 2012)

Outro aspecto considerado pelas professoras foi a percepção da necessidade do envolvimento da família e dos demais profissionais que atuam direta e indiretamente com os estudantes como forma de favorecer a familiarização mais rápida e, conseqüentemente, a maior aceitação pelo aluno do recurso de CAA. Segundo Olmedo (2015) é responsabilidade da família oferecer um ambiente inclusivo, com atitudes acolhedoras que promovam o desenvolvimento desses sujeitos independentes das dificuldades encontradas.

[...] Tem um também que é autista, ele usa fralda, Então ele ta no processo de retirada de fralda e a gente ta utilizando as imagens pra poder trabalhar. Inclusive já passei para a família ir trabalhando esse tipo de ação, mas é bem difícil. [...] (Professora C).

[...] Eu apresentei tudo isso pra auxiliar dele pra utilizar na sala de aula. Ela até tinha me mandado, eu já até tinha feito com ele o ano passado. Foi tipo a pasta, só que a base era triangular de papelão para trabalhar imagens. Lá a gente tinha um quadro pequenininho, eu coloquei dois suportes daqueles que bota em estantes, aí eu inclinei um pouquinho. Daí a professor prendia com pregador, e ia passando as folhas pra trabalhar com ele as atividades. A gente via aperfeiçoar. [...] (Professora C).

Observa-se no relato da Professora C a utilização de imagens, especificamente a pasta de comunicação produzida na formação, como estratégia para o estabelecimento da comunicação, em especial da rotina vivenciada na sala de recursos. É possível também observar o interesse da professora em estender o uso do recurso de CAA para o ambiente familiar. Além disso, a professora C destaca a utilização de recurso de TA em momento anterior a formação junto a professora auxiliar buscando ampliar a comunicação, o que evidencia o interesse das mesmas em proporcionar inclusão desse sujeito no ambiente educacional ainda que não tivesse conhecimento sistematizado em curso sobre CAA.

13.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa permitiu constatar que a formação continuada de professoras de SRMs sobre CAA contribuiu para a diversificação das estratégias de comunicação com os estudantes com dificuldades de oralização.

Após análise e discussão dos dados, foi possível perceber que embora as participantes desta pesquisa estejam envolvidas num processo de formação continuada proporcionado pela Secretaria Municipal de Educação, destacaram como positivo, no trabalho formativo desenvolvido ao longo desta investigação, o manuseio e a confecção de recursos de CAA. Essa prática vivenciada possibilitou a realização de modificações nos recursos produzidos, com vistas ao atendimento às necessidades específicas dos estudantes com dificuldades de oralização.

Outro dado revelado pelas participantes da pesquisa é inexistência de momentos, dentro da sua rotina nas SRMs, para produção de recursos de CAA. Assim, a formação realizada possibilitou a superação de algumas dificuldades vivenciadas pelas professoras que revelaram majoritariamente, no diagnóstico inicial, não ter formação sobre CAA.

Outro aspecto levantado como importante na utilização dos recursos de CAA é que se faz necessária a construção da familiaridade do usuário para melhor utilização do recurso, demandando o uso de estratégias variadas pelo professor da SRM. Os professores perceberam que essa familiaridade ocorre de forma gradual e, portanto, deve-se respeitar o tempo do sujeito na aceitação do recurso de CAA. Isso porque muitos alunos estão obtendo o contato com a Tecnologia Assistiva pela primeira vez e sua introdução pode estar ocorrendo de modo tardio.

As professoras ainda destacaram que para que essa familiaridade seja construída torne-se necessária a participação da família como usuária do recurso com o estudante no contexto de casa, bem como a introdução desse uso o mais precocemente possível. Ademais as professoras ainda sinalizaram a importância de socializar o uso de tais recursos com os professores da sala regular, com vista a melhorar a comunicação que estabelecem com os alunos.

Outra sinalização das professoras foi com relação a necessidade de se avaliar as necessidades de comunicação e as habilidades apresentadas pelo usuário de modo a construir um recurso eficaz que atenda a necessidade e expectativas do usuário, bem como corresponda ao seu desenvolvimento.

Por fim, esta pesquisa demonstrou a necessidade de novas investigações nessa área envolvendo familiares e professoras da sala regular, favorecendo a troca de experiências com

os professores de SRMs, possibilitando o conhecimento de novos recursos de CAA, a troca de experiências, a exposição de dificuldades vivenciadas, e a construção de novos caminhos de comunicação.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1996.

_____. **Resolução CNE/CP N° 1, 2002**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf Acesso em 21/10/12. Acesso em: 29 set. 2017.

_____. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 04, de 02 de outubro de 2009**. Institui as Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica – Modalidade Educação Especial. **Diário Oficial da União** Brasília, n. 190, 05 de outubro de 2009. Seção 01. p. 17.

_____. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Comitê de Ajudas Técnicas Tecnologia Assistiva**. Brasília: CORDE, 2009. 138 p.

_____. **Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência**: Protocolo Facultativo à Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: decreto legislativo nº 186, de 09 de julho de 2008: decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009. 4. ed., rev. e atual. Brasília: Secretaria de Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2011. 100 p.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais nos 1/1992 a 68/2011, pelo Decreto Legislativo nº 186/2008 e pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/1994. 35. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. COSTA, M. P. R. (org.) **Educação especial**: aspectos conceituais e emergentes. São Carlos: EdUFSCAR, 2009.

FERREIRA, Paula Regia Bomfim. **Professor especializado da sala de recursos multifuncionais**: um estudo sobre a formação e práticas pedagógicas. 2016. 184 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Humano: formação, políticas e práticas sociais) - Universidade de Taubaté, Taubaté, 2016.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da Pesquisa-Ação. In: Marília Pinto de Carvalho. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, set/dez, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GALVÃO FILHO, T. A.; MIRANDA, T. G.. Tecnologia Assistiva e paradigmas educacionais: percepção e prática dos professores. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 34., 2011, Natal, RN. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: ANPED, 2011.

GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Rev. Bras. Educ.** [online]. 2008, v. 13, n. 37, p. 57-70. Disponível em: www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n37/06.pdf. Acesso em: 06 jun. 2015.

LOPES, V. B.; GIL, M. S. C.A. A inclusão escolar do deficiente físico. **Educação especial: aspectos conceituais e emergentes**. São Carlos: EdUFSCAR, 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo Escolar da Educação Básica: notas estatísticas**. Resumo técnico. Brasília, DF: INEP, 2017.

KIND, L.. Notas para o trabalho com a técnica de grupos focais. **Psicologia em revista**, Belo Horizonte, v. 10, n. 15, p. 124-36, 2004.

LACERDA, V. L.; MELO, G. F. M. Formação e desenvolvimento profissional de professoras da Educação Básica. **Ensino Em Re-Vista**, Uberlândia, v. 24, n. 2, p. 431-450, 2017.

LIMA, S. C. **A comunicação alternativa e a mediação do professor na sala de recursos multifuncionais: um estudo de caso**. 2016. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

MACEDO, R. S. **A Etnopesquisa crítica e multirreferencial nas ciências humanas e na educação**. 2. ed. Salvador: EDUFBA, 2004.

MARTINS, H. H. T. de S.. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 289-300, maio/ago. 2004.

MARTINS, D. S. **Design de recursos e estratégias em tecnologia assistiva para acessibilidade ao computador e à comunicação alternativa**. 2011. 231 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia, Faculdade de Arquitetura. Programa de Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, 2011.

MILANESI, J. B. **Organização e funcionamento das salas de recursos multifuncionais em um município paulista**. São Carlos: UFSCar, 2012. 183 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, 2012.

MIRANDA, T. G.; DUARTE, L.; LUNA, C. Formação Continuada para Professores das Salas de Recursos Multifuncionais: Perspectiva de uma gestora. In: CBEE - CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES DA EDUCAÇÃO ESPECIAL. 6., 2014, São Carlos, SP. **Anais** [...]. São Carlos: UFSCar, 2014. Disponível em: <https://proceedings.galoa.com.br/cbee/trabalhos/formacao-continuada-para-professores-das-salas-de-recursos-multifuncionais-perspectiva-de-uma>. Acesso em: 29 set. 2017.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa- características, uso e possibilidades. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, 2º Sem/1996.

OLMEDO, P. B. **Sem comunicação, há inclusão?** Formação de educadores em Comunicação Alternativa para crianças com autismo. 2015. 199 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

PIMENTEL, S. C. et al. **Relatório da pesquisa Tecnologia Assistiva nas Salas de Recursos Multifuncionais**: um estudo na rede municipal de Feira de Santana-BA. 2015. (Mimeo).

REIS, C. V.; FLORES, M. M. L.. Tecnologia Assistiva na Perspectiva das Professoras de Atendimento Educacional Especializado no Sudeste Goiano. In: CBEE - CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL E IX ENCONTRO NACIONAL DOS PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO ESPECIAL. 6., 2014, São Carlos, SP. **Anais [...]**. São Carlos, 2014. v. 1.

SILVA, S. C. G. C. **Formação docente para os desafios da educação inclusiva**: um estudo a partir das salas de recursos multifuncionais em Porto Velho. 2014. 110 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) - Departamento de Ciências da Educação. Universidade Federal de Rondônia. Rondônia: UNIR, 2014.

SPINK, M. J.; MENEGON, V. M.; MEDRADO, B.. Oficinas como estratégias de pesquisa: articulações teórico-metodológicas e aplicações ético-políticas. **Psicologia & Sociologia**, Belo Horizonte, v. 26, n. 1, p. 32-43, jan./abr. 2014.

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TÍTULO DO ARTIGO	FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO DA COMUNICAÇÃO ALTERNATIVA E AUMENTATIVA EM SALAS DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS
RECEBIDO	11/03/2019
AVALIADO	27/03/2019
ACEITO	05/04/2019

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sra.
NOME COMPLETO	Laise Lima Santana Costa
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 99192-5868
RESUMO DA BIOGRAFIA	Nasceu em Feira de Santana, em 1992. Graduada em Licenciatura em Biologia pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), em 2015. Pesquisadora na área de educação inclusiva desde 2011, possuindo diversos trabalhos publicados na área.
AUTOR 2	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sra.
NOME COMPLETO	Susana Couto Pimentel
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 98194-5912
RESUMO DA BIOGRAFIA	Possui Doutorado em Educação pela Universidade Federal da Bahia (2007), mestrado em Educação Especial pela Universidade Estadual de Feira de Santana/BA em convênio com o Centro de Referência Latinoamericano para Educação Especial/Cuba (2002), Graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual de Feira de Santana (1995) e Graduação em Serviço Social pela Universidade Católica do Salvador (1988). Atualmente é professora associada da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) onde ministra aulas na graduação e em Programas de Pós-Graduação Lato e Stricto Sensu, além de desenvolver pesquisas na área de educação inclusiva e tecnologia assistiva. É autora do livro intitulado "Conviver com a Síndrome de Down em escola inclusiva", publicado pela Editora Vozes em 2012 e organizadora do livro "Universidade e Escola Básica na construção de práticas inclusivas", publicado pela editora da UFRB em 2013. Tem experiência na gestão acadêmica
CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES NO ARTIGO	Co-autor.

Endereço de Correspondência dos autores	Autor 1: Rua Netuno, 320, Jardim Acácia, Feira de Santana - BA, 44004-560. Autor 2: Av. Centenário, 697 - Sim, Feira de Santana - BA, 44042-280.
---	---

14 ANÁLISE DE VIABILIDADE DO PROJETO PILOTO DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL (APA) LAGO DE PEDRA DO CAVALO

Luana de Souza Araújo

Graduada em Gestão Ambiental pela UNINTER. Especialização em Meio Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade pela UFRB
E-mail: luara@ufrb.br

Odair Vieira do Santos

Doutor pela Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação- UNICAMP. Mestre em Matemática - Universidade Federal da Paraíba. Graduação em Matemática - Universidade Federal de Sergipe.
E-mail: odairvs@ufrb.br

Bruno Souza Fernandes

Doutor em Engenharia Industrial. Mestre em Ciência, Inovação e Modelagem em Materiais. Graduação em Engenharia de Produção.
E-mail: brunosf@ufrb.br

RESUMO

Com a construção da barragem de Pedra do Cavalo, a falta de aplicação efetiva da legislação ambiental foi ocasionando perdas significativas de fauna e flora, além da alteração no ciclo hidrográfico. A pesquisa possui como estudo o Projeto Piloto de recuperação realizado na Área de Proteção Ambiental (APA) de Pedra do Cavalo, que se localiza na Bacia do Rio Paraguaçu e contou com a capacitação de 199 pessoas. O objetivo é analisar a viabilidade do projeto e sua aplicação em outras áreas no Estado da Bahia, visto que possui como finalidade agregar restauração florestal, aproveitamento econômico e geração de renda, alcançando tempo mínimo em sua execução e êxito no retorno de seus resultados. Os dados apontados foram inferidos após o período de um ano do projeto e demonstraram uma enorme capacidade de adaptação as técnicas utilizadas. Neste trabalho apresentam-se alguns aspectos de pesquisa documental, direcionando os resultados do projeto como relevantes para a sua reaplicação em novas áreas de preservação.

Palavras-chave: Pedra do Cavalo. Gestão ambiental. Preservação. Tecnologia social.

ABSTRACT

With the construction of the Pedra do Cavalo dam, the lack of effective application of the environmental legislation has caused significant losses of fauna and flora, in addition to the alteration in the hydrographic cycle, so the research has as a study the Recovery Pilot Project carried out in the Area of Environmental Protection (APA) of Pedra do Cavalo, located in the Paraguaçu River Basin. The objective is to analyze the feasibility of the project and its application in other areas in the State of Bahia, since it aims to aggregate forest restoration, economic use and income generation, achieving minimum time in its execution and success in the return of its results. This paper presents some aspects of documentary research, directing the results of the project as relevant for its reapplication in new areas of preservation.

Keywords: Pedra do Cavalo. Environmental management. Preservation. Social technology.

14.1 INTRODUÇÃO

Um dos aspectos principais da Gestão Ambiental é a preocupação com o uso racional de recursos naturais e a preservação do Meio Ambiente.

O ser humano sempre possuiu uma relação de supremacia diante da Natureza, e na verdade ele é parte integrante deste meio. A Ciência e a técnica de manejo são de grande relevância na condução deste novo processo. A escolha adequada para o tratamento destas questões deve estar voltada para o cuidado no uso de princípios ecológicos e sociais no sentido de produzir o necessário. Deve-se restaurar e sustentar a integridade máxima dos Ecossistemas. Acompanhar as mudanças e seguir novas linhas de tecnologia aplicadas à gestão participativa e integrada e assim possibilitar uma convivência mais equilibrada.

Diante deste tema e na integração homem-natureza, observa-se que a degradação humana é um dos fatores mais impactantes no processo de desgaste ambiental.

A humanidade embora tenha amadurecido a consciência ecológica, precisa evoluir ainda mais na forma de interagir com o ambiente natural, apenas como parte do meio e não como dominante.

Boff (2017) afirma que se não cuidarmos das nossas relações com o meio ambiente em que vivemos, certamente teremos um futuro incerto e a possível extinção de vida em nosso planeta:

A economia, a política, a cultura e a globalização seguem um curso que não pode ser considerado sustentável pelos níveis de pilhagem de recursos naturais, de geração de desigualdades e de conflitos intertribais e outros engarçamentos sociais que produzem. Temos que mudar. Caso contrário, poderemos ser assolados por situações de grande dramaticidade, a ponto de pôr em risco o futuro de nossa espécie e de danificar gravemente o equilíbrio da Terra (BOFF, 2017, p. 2).

Estudos e práticas no sentido socioambiental têm possibilitado um novo olhar sobre a forma de condução do meio ambiente:

Para podermos elaborar uma metodologia aplicada ao meio ambiente, devemos levar em consideração os valores e as vivências dos envolvidos fazendo com que sejam determinados ou modificados os valores constituídos por meio da observação, da interação e da atuação responsável em prol do meio ambiente (ZOUVI; ALBANUS, 2013, p. 67).

A Gestão Ambiental deve estar concentrada na escolha de parâmetros dos cuidados ambientais necessários com definição de metas, ação e monitoramento e nas ações que envolvam o Estado e a sociedade Civil, para ações de expansão em prol da sustentabilidade.

Berté (2013) fala justamente destes fatores que são determinantes ao êxito de ações ambientais estruturadas:

Com isso, não é possível pensarmos, em meio a uma sociedade democrática na prática da gestão ambiental sem a presença do Estado e da sociedade civil. Daí vem à convicção de que, no terreno da Gestão Ambiental, Poder Público e sociedade civil não se opõe, mas se complementam. No entanto, um trabalho desta natureza não acontece em um passe de mágica, assim como não há receitas prontas para a sua realização. Sua efetivação exige das pessoas e das organizações envolvidas: Objetivos comuns, compromisso com a causa ambiental, transparência, humildade e posturas negociadoras (BERTÉ, 2013, p. 46).

Relacionando o objetivo de preservação as possíveis iniciativas organizadas pelo Poder Público e a sociedade Civil, e pensando em iniciativas desta natureza, percebe-se que as chamadas Tecnologias sociais possuem papel relevante:

A concepção de TS vai além do enfoque no artefato e agarra-se no contexto e na realidade concreta dos sujeitos para transformar. É um posicionamento político, na medida em que é um situar-se no mundo das pessoas e de seu espaço, sua organização, de forma independente, autônoma e autogestionária. A TS é um instrumento pedagógico, pelo qual todos aprendem no construir das soluções (WEBBER; FERREIRA, 2015, p. 14).

No Brasil, em 2001 foi desenvolvido o Banco de Tecnologias Sociais e somente em 2005 veio à criação da Rede de Tecnologia Social (RTS) nacional. Tais iniciativas foram direcionadas pela Secretaria de Ciência para a inclusão Social do Ministério da Ciência e Tecnologia, Fundação Banco do Brasil (FBB) e Petrobrás e levou a mudança do conceito de replicação para reaplicação por entender que as tecnologias sociais devem ser adaptadas onde forem implantadas.

Entende-se como nova concepção:

A partir da ressignificação do conceito de TSs, por meio da adoção do termo reaplicação, tanto a FBB quanto a RTS nacional passaram a definir que: “Tecnologias Sociais são produtos, técnicas ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social” (DIAS; MENDES; FARIAS, 2013, p. 45).

Observa-se que gerir e administrar de maneira coerente e responsável, se faz necessário o aprofundamento das técnicas necessárias a prática de conservação.

O Estado deverá reunir conhecimentos e agregar experiências necessárias à defesa do Meio Ambiente saudável, a tecnologia Social Aplicada pode ser utilizada também em ações de enfrentamento e de preservação.

Estes processos preveem, necessariamente, atividades de mobilização, Sensibilização, educação, capacitação e de adequação da tecnologia. (Às especificidades locais; II) o desenvolvimento de novas tecnologias. Sociais para atender às necessidades locais, quando não existirem. (Tecnologias sociais adequadas; e iii) o monitoramento e avaliação dos. Resultados das atividades tanto de reaplicação quanto de difusão (OTTERLOO, 2010, p. 98).

Com o agravamento do desmatamento e da crise hídrica, a mobilização para este tema por parte dos autores ocorre no sentido de buscar alternativas efetivas de recuperação ambiental para as comunidades que possuam maior necessidade de recuperação e um maior equilíbrio sustentável.

Para isso, entende-se que as ideias principais de preservar, estabelecer parâmetros para gestão ambiental e o uso das tecnologias sociais em parceria do poder público e a sociedade civil, reforçam a necessidade de uso destas técnicas para a conservação ou reparação da natureza.

Contextualiza-se, então, uma análise pontual do projeto piloto de Recuperação Florestal na Área de Proteção Ambiental (APA) Lago de Pedra do Cavalo, para que esta prática possa ser reaplicada com êxito em outras áreas de proteção na Bahia. A ação é financiada pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), no âmbito do Programa de Desenvolvimento Ambiental (PDA) da Bahia.

Através desse projeto, a Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) e o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) tiveram como objetivo adotar medidas padronizadas e tecnicamente adequadas para a restauração florestal e da vegetação nativa de áreas protegidas como a propagação de mudas nativas e exóticas e a Meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão).

O projeto provém da necessidade de observar uma gestão estratégica que gere benefícios à sustentabilidade, com a possibilidade de crescimento e desenvolvimento, existindo alternativas nas medidas de uso, no sentido de proteção e equilíbrio destes ambientes naturais.

Com a análise dos resultados deste projeto se torna possível identificar quais estratégias de regeneração natural podem ser utilizadas, permitindo o crescimento das plantas nativas e fazendo o controle dos competidores, que são as plantas invasoras.

Com base nestes estudos, argumenta-se: O projeto piloto de Recuperação Florestal na APA Lago de Pedra do Cavalo pode ser utilizado como modelo de restauração Ambiental em outras áreas afetadas no Estado da Bahia?

O mapeamento realizado pelo WWF-Brasil e a Secretaria de Meio Ambiente do Estado da Bahia (SEMA-BA) revela que existem atualmente 336 áreas prioritárias para conservação da biodiversidade em ambiente terrestre e marinho: 48 precisam de ações urgentes de conservação e ou recuperação; 84 foram classificadas como de prioridade muito alta de conservação e ou recuperação e 204 de importância alta. “O desmatamento e a construção de hidrelétricas são os grandes causadores dos problemas nessas áreas”, afirma Paula Hanna Valdujo (2017), especialista em conservação do WWF-Brasil.

14.2 METODOLOGIA

Para a aplicação do projeto foi realizado investimentos da ordem de R\$ 349 mil, foram realizadas ações com a implantação de métodos de recuperação em aproximadamente 30 hectares nas áreas de Reserva Legal (RL) de 32 pequenas propriedades ou posses rurais familiares nos municípios de Antônio Cardoso, Santo Estevão e Conceição da Feira, já cadastradas no Cadastro Estadual Florestal de Imóveis Rurais (CEFIR).

O projeto foi realizado de 07. 2016 a 09. 2017, com o objetivo de recuperar 30 hectares de Reserva Legal.

E após a finalização deste período foi analisado da forma escolhida e relacionada abaixo:

- a) Consultou-se aos órgãos ambientais SEMA-BA e INEMA com a bibliografia especializada na referida temática do projeto;
- b) Estabeleceu-se um comparativo entre a área contemplada pela ação, antes e depois das atividades realizadas;
- c) Realizou-se um levantamento das oficinas de Agroecologia realizadas durante o projeto;
- d) Verificou-se a quantidade de mudas de espécies nativas disponibilizadas na região;
- e) Analisou-se da evolução dos viveiros implantados para produção de mudas nativas e frutíferas, um na Comunidade de Murici, no município de Conceição da Feira, e a outro na Comunidade da Ilha, no município de Antônio Cardoso.

O artigo será uma pesquisa documental mediante a necessidade de leitura e enfoque de documentos que ainda não foram tratados analiticamente: “Gil (1999) A pesquisa documental baseia-se em materiais que ainda não receberam um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa” (RAUPP; BEUREN, 2006, online).

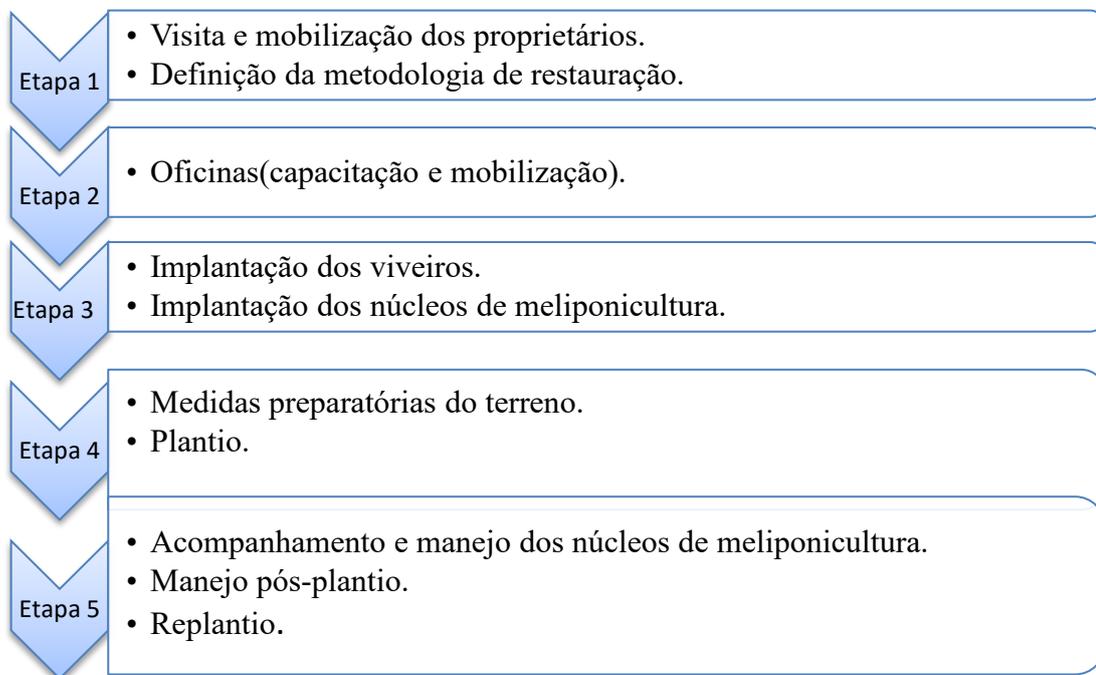
Desta perspectiva e cenário não há nenhum tipo de literatura específico de suporte exceto os órgãos ambientais que deram iniciativa ao projeto piloto.

Segundo Silva e Grigolo (2002), a pesquisa documental vale-se de materiais que ainda não receberam nenhuma análise aprofundada. Esse tipo de pesquisa visa, assim, selecionar, tratar e interpretar a informação bruta, buscando extrair dela algum sentido e introduzir-lhe algum valor, podendo, desse modo, contribuir com a comunidade científica a fim de que outros possam voltar a desempenhar futuramente o mesmo papel (RAUPP; BEUREN, 2006, online).

14.2.1 Etapas: Projeto Piloto Área de Proteção Ambiental (APA) Lago de Pedra do Cavalo

A Figura 1 apresenta as Etapas do Projeto Piloto APA Lago de Pedra do Cavalo. Percebe-se que a divisão foi feita em 5 etapas, compreendendo a visita e definição da metodologia; capacitação; implantação; medidas e controle.

Figura 1 - Etapas do Projeto Piloto APA Lago de Pedra do Cavalo

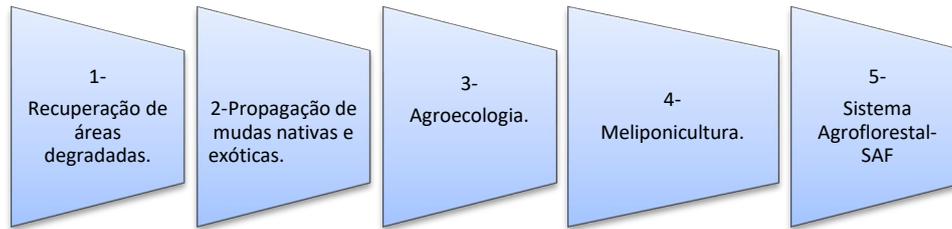


Fonte: BAHIA, 2016.

14.2.2 Oficinas realizadas

A Figura 2 apresenta as Oficinas realizadas durante a execução do projeto.

Figura 2 - Oficinas realizadas



Fonte: BAHIA, 2016.

14.3 RESULTADOS/DISCUSSÃO

Os dados do projeto foram analisados, sendo apresentados nos tópicos seguintes.

14.3.1 Resultados alcançados

Os resultados alcançados foram os seguintes:

- Capacitação de 199 pessoas (do projeto e entorno);
- Disseminação do conhecimento;
- Agentes multiplicadores no município.

O Projeto Piloto de recuperação Florestal APA Pedra do Cavalo apresentou diferença relevante na área anteriormente afetada. Houve mudanças significativas nas comunidades beneficiadas em relação as atividades realizadas. A utilização de mudas nativas para reflorestamento e a aplicação da meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão) trouxe relevância econômica, social e ambiental pelo uso desta técnica com os métodos de restauração adotados:

- Condução de regeneração natural
- Plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural.
- Plantio de espécies nativas, utilizando sistemas Agroflorestais.

14.3.1.1 Fomento à produção de mudas

A Figura 3 apresenta uma imagem do Projeto Piloto APA de Pedra do Cavalo.

Figura 3 - Projeto Piloto APA de Pedra do Cavalo



Fonte: SANTOS, 2018 (*online*).

O Quadro 1 apresenta os Métodos de Restauração de Plantios.

Quadro 1 - Métodos de Restauração

MÉTODOS DE RESTAURAÇÃO
Condução da regeneração natural;
Plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural;
Plantio de espécies nativas, utilizando Sistemas Agroflorestais

Fonte: BAHIA, 2016.

Implantação de dois viveiros com capacidade de produção de 5 mil mudas/ano em cada viveiro, um na Comunidade da Ilha, em Antônio Cardoso-Ba e o outro na Comunidade de Murici, no município de Conceição da Feira- Ba. A Figura 4 mostra imagens da Comunidade de Ilha, no município de Antônio Cardoso-BA. Já a Figura 5 mostra imagens da Comunidade de Murici, no município de Conceição de Feira-BA.

Figura 4 - Comunidade da Ilha-Antônio Cardoso-BA



Fonte: SANTOS, 2018 (*online*).

Figura 5 - Comunidade de Murici- Conceição da Feira- BA



Fonte: SANTOS, 2018 (online).

O Quadro 2 apresenta os números de imóveis e área por municípios.

Quadro 2 - Número de Imóveis e área por município

MUNICÍPIO Nº IMÓVEIS ÁREA (ha)		
Municípios	Nº de imóveis	Área
Antônio Cardoso	9	10,34
Conceição da Feira	15	9,20
Santo Estevão	3	6,15
Total:	27	25,69

Fonte: BAHIA 2016.

Total aproximado de 4.600 mudas plantadas.

14.3.1.2 Fomento a Meliponicultura (abelhas nativas sem ferrão)

A Meliponicultura é uma alternativa para restabelecer o equilíbrio Ambiental de determinada área e para a preservação contínua, contribuindo de maneira efetiva na sustentabilidade. O Quadro 3 apresenta o número de Meliponicultura por cidade.

As abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponinae) possuem substancial importância sócio-ambiental e quando integradas a plantios florestais, de fruteiras e de culturas de ciclo curto (Barreto & Teixeira, 2006), contribuem para o aumento da produção agrícola e regeneração da vegetação natural (SILVA SOUZA et al., 2009).

Quadro 3 - Número de Meliponicultura por cidades

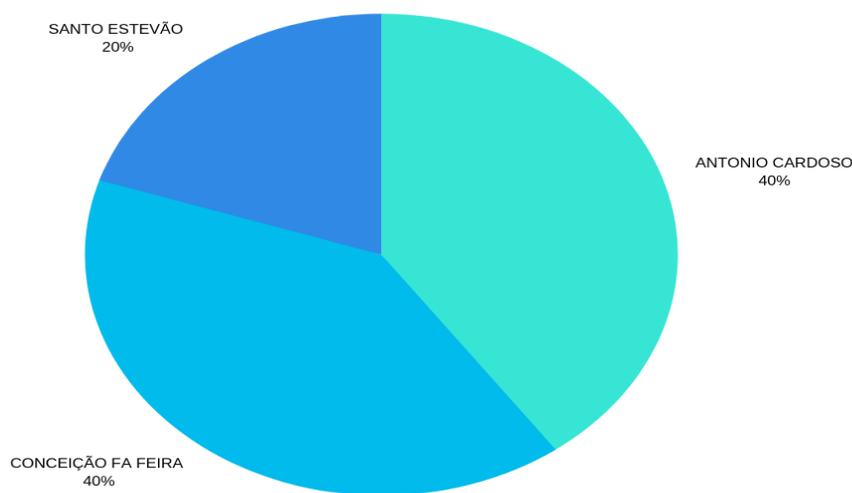
MELIPONICULTURA	
Cidades do projeto	Quantidade
Antonio Cardoso	4
Conceição da feira	4
Santo Estevão	2
TOTAL	10

Fonte: BAHIA, 2016.

Com aproveitamento de 83% das colmeias: “A criação das abelhas sem ferrão apresenta-se como alternativa de preservação ambiental e melhoria da qualidade de vida de pequenos agricultores familiares” (SILVA SOUZA et al., 2009, p. 1).

O Gráfico 1 demonstra a quantidade de núcleos de Meliponicultura utilizados em cada cidade do Projeto Piloto. Já a Figura 6 apresenta uma imagem da criação de abelhas nativas.

Gráfico 1 - Percentual de Meliponicultura por cidade



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Figura 6 - Criação de abelhas nativas



Fonte: BAHIA, 2017.

Os resultados verificados consideram o simples plantio de mudas uma técnica que demanda esforço e recurso, por isso associar técnicas de plantio, polinização e criação de abelhas traz possibilidades rápidas de regeneração natural e recuperação ambiental.

Esta pesquisa se propôs a observar um conjunto de técnicas desenvolvidas e adaptadas em um projeto ambiental de motivação social e econômica para reaplicação em áreas de preservação no estado da Bahia.

O Estado em parceria com a sociedade trouxe como resultado recuperação ambiental e empoderamento social.

O engajamento entre as esferas de governo estadual e sociedade gerou uma ação participativa de políticas públicas para uma educação ambiental e a prática de atividades de sustentabilidade que beneficiaram a tríade econômica, social e ambiental da comunidade contemplada.

A oficina de Sistemas Agroflorestais também foi aplicada para o melhor uso da terra de forma simultânea a criação da meliponicultura:

Os sistemas agroflorestais sucessoriais, enquanto modelos de produção sistêmicos conduzidos sob uma lógica agroecológica sugerem uma alternativa à produção diversificada, logo que são simultaneamente capazes de gerar condições de abundância, a partir de uma situação ambiental de crítica fragilidade, mediante a aplicação e ou experimentação do princípio de sucessão natural presente nos ecossistemas naturais (MARTINS, 2013, p. 15).

De acordo ao PDA as etapas do projeto tiveram como retorno:

- Aumento da satisfação dos beneficiários pelos serviços ambientais do Estado;
- Maior controle das áreas protegidas;

- Continuidade das ações de gestão do projeto, uma vez que o Estado incorpora nas rotinas da unidade ações de manutenção da área contemplada;
- No decorrer da execução do programa o Estado fortalece a aplicação da experiência adquirida tanto para a comunidade do projeto Piloto quanto para novos projetos a serem testados em outras áreas prioritárias da Bahia, permitindo a padronização de técnicas.

Devido à quantidade mínima de literatura sugere-se o acompanhamento posterior à efetivação do projeto para mais inferências sobre a temática no sentido de reforçar a sua eficácia e produtividade.

14.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto Piloto da APA de Pedra do Cavalo atende as expectativas de sua reaplicação em outros territórios da Bahia, levando assim mudas nativas e frutíferas e associação da criação de abelhas sem ferrão (Meliponicultura) para geração de economia pautada na sustentabilidade. Devido à grande facilidade de sua movimentação, pois além da produção do mel, que chega a ter valor de mercado dez vezes maior do que o mel tradicional, elas facilitam de maneira rápida a polinização de pomares. É uma atividade extremamente adaptada às comunidades tradicionais.

O Projeto apesar de relativamente pequeno, obteve como resultado ser referência entre os agricultores, proprietários de terras, comunidade e poder público local, estimulando inclusive projetos municipais explorando com isso o legado desta iniciativa.

O sucesso de sua implantação deve-se primeiramente aos agricultores que abraçaram a sua realização inicialmente, visto a dificuldade apresentada pela área de preservação em manter suas matas ciliares e capacidade hídrica e com isso discutir também a importância da multiplicação desta experiência, partindo da premissa que o homem pode destruir, mas também deve restaurar.

Houve melhoria da qualidade ambiental das áreas trabalhadas e benefícios diretos para a Biodiversidade.

Perspectivas de produção econômica e sustentabilidade, com possibilidades de inclusão social e reaplicação em outras áreas a que se deve a importância da multiplicação desta experiência.

REFERÊNCIAS

- BAHIA. Secretaria do Meio Ambiente. **APA Lago de Pedra do Cavalo recebe projeto piloto de recuperação florestal**. 12 jul. 2016. Disponível em: <http://www.meioambiente.ba.gov.br/2016/07/10852/APA-Lago-de-Pedra-do-Cavalo-recebe-projeto-piloto-de-recuperacao-florestal.html>. Acesso em: 3 fev. 2019.
- _____. Secretaria do Meio Ambiente. **Sema e Inema concluem projeto piloto de restauração florestal em Pedra do Cavalo**. 14 set. 2017. Disponível em: <http://www.meioambiente.ba.gov.br/2017/09/11291/Sema-e-Inema-concluem-projeto-piloto-de-restauracao-florestal-em-Pedra-do-Cavalo.html>. Acesso em: 3 fev. 2019.
- BERTÉ, Rodrigo. **Gestão sócio ambiental no Brasil**. Curitiba: Editora Intersaberes, 2013.
- BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é o que não é**. Petrópolis: Vozes, 2017.
- CARVALHO, Rodrigo Speziali de. **Programa de Desenvolvimento Ambiental da Bahia: PDA Bahia**. abr., 2018. Disponível em: <http://www.meioambiente.ba.gov.br/arquivos/File/PDA/AARelatorioAvaliacaoFinal.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2019.
- DIAS, Adriana; MENDES, Ronaldo Lopes Rodrigues; FARIAS André Luís Assunção de. **Tecnologias sociais: um novo modelo tecnológico de transformação social**. **Revista de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Pará**, Belém, v. 4, 2013.
- MARTINS, R. S. **Sistemas agroflorestais sucessionais: uma alternativa para reabilitação de áreas degradadas**. 2013. Monografia (Graduação em Geografia) – Departamento de Geografia, Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2013.
- OTTERLOO, Aldalice Moura da Cruz. **Tecnologia a serviço da inclusão social e como política pública**. Brasília, DF: RTS, 2010.
- RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In: BEUREN, I. M. (Org.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006. Cap. 3, p. 76-97. Disponível em: <https://sites.google.com/site/tudosobrepesquisabibliografica/pesquisa-documental>. Acesso em: 4 fev. 2019.
- SANTOS, Mara Angélica dos. **Projeto piloto de restauração florestal da APA Lago de Pedra do Cavalo**. In: Seminário Inovação da Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos na Bahia, [2018]. Disponível em: http://www.meioambiente.ba.gov.br/arquivos/File/Seminario_PDA/09ProjetoPilotoRestauracaoFlorestalAPALagoPedraCavalo.pdf. Acesso em: 4 fev. 2019.
- SILVA SOUZA, Larissa et al. Preservação e manejo sustentável de abelhas sem ferrão no estado da Bahia: capacitação para a sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Salvador, v. 4, n. 2, dez. 2009. Disponível em: <http://aba-agroecologia.org.br/>. Acesso em: 3 fev. 2018.

VALDUJO, Paula Hanna. In: **Estudo do WWF-Brasil revela que Bahia tem 48 áreas que precisam de ações urgentes de conservação**. 6 jun. 2017. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?uNewsID=58502>. Acesso em: 3 fev. 2019.

WEBBER, Gabriel; FERREIRA, Márcia Regina. A tecnologia social e a interface com a gestão ambiental: desafios contemporâneos. **Revista Interdisciplinar de Gestão Social**, Salvador, v. 4, n. 2, p. 33-40, 2015.

ZOUVI, Cristiane Lengler; ALBANUS, Livia Luciana Ferreira. **Ecopedagogia: educação e meio ambiente**. Curitiba: Editora Intersaberes, 2013.

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TÍTULO DO ARTIGO	ANÁLISE DE VIABILIDADE DO PROJETO PILOTO DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL (APA) LAGO DE PEDRA DO CAVALO
RECEBIDO	11/02/2019
AVALIADO	27/03/2019
ACEITO	05/04/2019

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	Srta.
NOME COMPLETO	Luana de Souza Araújo
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 99201-9489
RESUMO DA BIOGRAFIA	Graduada em Gestão Ambiental pela UNINTER. Especialização em Meio Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade pela UFRB.
AUTOR 2	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Odair Vieira do Santos
INSTITUIÇÃO	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
CIDADE	Feira De Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 98102-1149
RESUMO DA BIOGRAFIA	Doutor pela Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação-UNICAMP. Mestre em Matemática - Universidade Federal da Paraíba. Graduação em Matemática - Universidade Federal de Sergipe.
AUTOR 3	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Bruno Souza Fernandes
INSTITUIÇÃO	Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)
CIDADE	Feira De Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 99196-9118
RESUMO DA BIOGRAFIA	Doutor em Engenharia Industrial. Mestre em Ciência, Inovação e Modelagem em Materiais. Graduação em Engenharia de Produção.
CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES NO ARTIGO	Todos os autores contribuíram na mesma proporção.

Endereço de Correspondência dos autores	Rua Godofredo Rebello de Figueiredo Filho (Antiga Avenida Centenário), n. 697, Bairro SIM - Feira de Santana - BA, CEP: 44085-132 Ponto de referência: Após a 66ª Companhia Independente da Polícia Militar Autor 1: luara@ufrb.br Autor 2: odairvs@ufrb.br Autor 3: brunosf@ufrb.br
---	---

15 MAPEAMENTO DOS RELATÓRIOS DE PLANO DE GESTÃO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR FEDERAIS DA BAHIA

Willian Suzarte Cruz

Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental.

E-mail: eng.williansuzarte@outlook.com

Bruno Souza Fernandes

Doutorado e Mestrado em Física Atômica e Molecular. Graduação em Física (Bacharelado).

Leandro Cerqueira Santos

Doutor em Engenharia Industrial. Mestre em Ciência, Inovação e Modelagem em Materiais.

Graduação em Engenharia de Produção.

RESUMO

Os padrões de consumo atuais, envolvendo recursos naturais, se mostram em uma maior proporção do que a capacidade de regeneração ou reposição do meio ambiente por processos biológicos, o que demonstra uma real necessidade da preservação do mesmo. Tal preocupação com o meio ambiente passou a ganhar importância organizacional, trazendo a gestão socioambiental como ponto chave, visto que a mesma tem por finalidade o gerenciamento das questões sociais e ambientais nas instituições. Ao se tratar de universidades, as mesmas devem cumprir papel de educação e pesquisa, e ainda, servir de exemplo a partir de suas práticas de gestão ambiental. Com a necessidade do governo de elaborar um documento que pudesse não só difundir e recomendar, mas sim exigir dos órgãos da administração pública a obrigatoriedade legal a todas as ações de sustentabilidade que estavam promulgadas em outros documentos, se fez necessária a elaboração da Instrução Normativa (IN) 10/2012, que torna obrigatória aos órgãos públicos, incluindo universidades, a realização de ações sustentáveis e a implantação do Plano de Gestão de Logística Sustentável (PLS). Portanto, este artigo apresenta a verificação do cumprimento das indagações quanto ao PLS requeridas pela IN 10/2012 e pelo Decreto 7.746/2012 de acordo com cada Relatório de Gestão Anual apresentado pelas Instituições de Ensino Superior (IES) Federais do Estado da Bahia, juntamente com suas ações de gestão ambiental. A metodologia utilizada quanto aos objetivos é exploratória e descritiva, já quanto aos procedimentos, é caracterizada como pesquisa documental, tendo como abordagem dos dados, natureza qualitativa. A análise documental ocorreu principalmente por meio de pesquisa realizada no Portal do Tribunal de Contas da União (TCU) e nos Portais das Universidades de estudo. O período de análise (2014 a 2017) foi escolhido por possibilitar uma visão ampla da prática da obrigatoriedade do PLS, e ainda, devido da disponibilidade de dados para consulta pública no Portal do TCU, uma vez que a plataforma só disponibilizou os dados até o exercício de 2017. Os resultados mostraram que apesar da exigência legal da criação do PLS para todos os órgãos públicos federais, apenas três (3) Instituições (UFBA, UFRB, UNIVASF), de um universo de oito (8), apresentaram o Plano de Gestão de Logística Sustentável, sendo que a UNIVASF passou a possuir o PLS apenas em 2016. Pode-se concluir, que a utilização das normas básicas exigidas para construção de um PLS, não foram obedecidas por todas IES analisadas. Portanto, para que haja a implementação do PLS em uma instituição, é imprescindível que exista o apoio de sua gestão institucional e que seja estabelecida uma comissão formada por profissionais comprometidos a coordenar, coletar dados e avaliar os resultados alcançados.

Palavras-chave: Plano de Gestão de Logística Sustentável. Instituições de Ensino Superior. Gestão Ambiental.

ABSTRACT

Current consumption patterns, involving natural resources, are shown in a bigger proportion than the capacity of regeneration or replenishment of the environment by biological processes, which demonstrates a real necessity of preserving it. This concern with the environment gained organizational importance, bringing socio-environmental management as a key point, since it aims to manage social and environmental issues in institutions. When it comes to universities, they must fulfill the role of education and research, and be an example from their environmental management practices. The government needs to prepare a document that could not only disseminate and recommend, but rather demand from the public administration the legal obligation to all sustainability actions that were promulgated in other documents, it was necessary to elaborate the Normative Instruction 10/2012, which makes it mandatory for public agencies, including universities, to carry out sustainable actions and the implementation of the Sustainable Logistics Management Plan - PLS. Therefore, this article presents the verification of compliance with the inquiries regarding PLS required by the NI 10/2012 and the Law Decree 7746/2012, according to each Annual Management Report presented by the Federal Institutions of Higher Education from the State of Bahia, together with their actions management. The methodology used for the objectives is exploratory and descriptive, and for the procedures, it is characterized as a documentary research, having as data approach, qualitative nature. The documentary analysis occurred mainly through a survey conducted on the Portal of the Federal Audit Court (TCU) and in the universities Portals. The analysis period (2014-2017) was chosen because it allows a broad view of the practice of mandatory PLS, and also, due to the availability of data for public consultation in the TCU Portal, since the platform only makes available the data until the 2017 financial year. The results showed that, despite the legal requirement of the creation of PLS by all federal public agencies, only three (3) Institutions (UFBA, UFRB and UNIVASF), from a universe of eight (8), presented the Sustainable Management and Logistics Plan, and the UNIVASF had the PLS only in 2016. It can be concluded that the use of the basic standards required for the construction of a PLS were not obeyed by all analyzed IHEs. Therefore, in order to implement the PLS in an institution, it is essential to have the support from its institutional management and establish a commission composed of professionals committed to coordinate, collect data and evaluate the results achieved.

Keywords: Sustainable Logistics Management Plan. Institution of Higher Education. Environmental Management.

15.1 INTRODUÇÃO

A necessidade de cuidar do meio ambiente mostra-se crescente devido principalmente aos padrões de consumo. Isso porque a proporção com que os recursos naturais são utilizados é maior do que a capacidade de regeneração ou reposição pelos processos biológicos naturais ocorridos em nosso planeta. O consumo desmedido observado no mundo moderno, sem o devido cuidado em colocar no mercado produtos menos nocivos ao meio ambiente, vem acarretando problemas de ordem ambiental. Visando diminuir este impacto, Dias (2015) destaca que a sustentabilidade:

[...] implica um aproveitamento racional dos recursos para alcançar um estado ideal, no qual se podem obter recursos suficientes para permitir o atendimento das necessidades humanas, mas de tal modo que não se afete a capacidade de recuperação dos recursos naturais e que se evite seu esgotamento pela utilização desnecessária dos recursos não renováveis (DIAS, 2015).

Barbieri (2007) aborda o termo sustentabilidade com mais de um significado. No contexto empresarial, é definida pela capacidade da organização em manter-se competitiva e lucrativa no mercado onde atua. Por outro lado, a palavra sustentável está ligada a um processo de crescimento econômico, porém com a devida preservação do meio ambiente e melhoria das condições sociais da população.

Já a responsabilidade socioambiental pode ser entendida como atitudes individuais, empresariais ou governamentais voltadas para a preservação do meio ambiente e a promoção do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, a preocupação com o meio ambiente passou a ganhar importância organizacional, passando a fazer parte do interesse dos dirigentes e do planejamento estratégico das empresas, constituindo a chamada gestão ambiental (BRASIL, 2009).

Gestão Ambiental é um sistema gerencial que enfatiza a questão da sustentabilidade nas suas ações, visando, portanto, práticas e técnicas que propicie a redução do impacto ambiental das atividades econômicas a ele relacionadas. A gestão ambiental pode ser entendida como diretrizes e atividades administrativas e operacionais com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o meio ambiente, reduzindo ou eliminando os danos ou problemas causados pela ação do homem, ou ainda evitando que eles surjam (BARBIERI, 2007).

A gestão ambiental melhora a compreensão e o gerenciamento dos passivos ambientais (emissões atmosféricas, lançamento de efluentes, geração de resíduos, entre outros) e impulsiona as organizações a tratá-los para atender a aspectos legais e a reduzi-los na fonte.

Esse tipo de ação traz benefícios econômicos através do aumento da eficiência no próprio processo. Muitas oportunidades são identificadas a partir da implementação da gestão ambiental, especialmente no que se refere à redução de emissões na fonte geradora, economia de energia, redução no consumo de matérias-primas, valorização de resíduos, planejamento da logística reversa, reincorporação de fluxos na cadeia produtiva, reciclagem, entre outros (ENCICLO, 2014).

Assim, as práticas de Gestão Ambiental nas empresas passaram a ser importantes e inevitáveis, pois propiciam uma melhora na imagem organizacional da sua marca e de seus produtos, diferenciando-as no mercado e colaborando com uma redução de custo e um aumento da produtividade, além de facilitar seu relacionamento com outras instituições que também se utilizam deste modelo de gestão (DONAIRE, 1999).

Uma prova disso, é a pesquisa realizada em 2009 pelo *Green Brands Global Survey*, em que 73% dos brasileiros planejam aumentar seus gastos com produtos e serviços verdes, sendo que 28% deles estão dispostos a destinar quantias até 30% maiores. Outro dado que evidencia bem, é do Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), realizada em 2007, em que 52% dos consumidores estão dispostos a comprar produtos de fabricantes que não agridem o meio ambiente mesmo que sejam mais caros.

Ser social e ambientalmente responsável é uma das exigências impostas pelas instituições financeiras do exterior. As organizações que fazem medições de ações de sustentabilidade voltadas aos seus *stakeholders* (público estratégico ou parte interessada) saem na frente quando o assunto é disputar investimentos internacionais. Indicadores como o Instituto Ethos, *Global Reporting Initiative* (GRI) ou o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) relatam os índices que a empresa registra em seu balanço sustentável. Atualmente, cerca de 100 empresas brasileiras publicam algum tipo de relatório de sustentabilidade e essas empresas têm diferenciação em preço de ação (ABEDIR, 2010).

Em outras palavras, a Gestão Ambiental é a forma pela qual a empresa se mobiliza, interna e externamente, para a conquista da qualidade ambiental desejada (DONAIRE, 1999).

De acordo com Seiffert (2014), na esfera pública, a gestão ambiental depende da implementação pelo governo de uma política ambiental, mediante a definição de estratégias e ações com o objetivo de garantir a conservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Tanto nos processos de gestão ambiental de nível público como privado, constituem-se em sistemas que incluem a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental. (SEIFFERT, 2014).

Por outro lado, segundo Engelman et al (2012), as universidades públicas, além de cumprirem o papel de prestadoras de serviços públicos, são organizações que possuem complexidade à parte no que concerne sua gestão e sua atuação social e, por isso, diferem dos demais órgãos públicos em virtude dessa natureza de seus serviços. Pondera também que as universidades devem cumprir papel de educação e pesquisa, e servir de exemplo a partir de suas práticas de gestão ambiental, minimizando impactos, ao mesmo tempo em que contribuem com a conscientização da sociedade.

Tauchen e Brandli (2006) destacam que as universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, envolvendo diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua operação por meio de bares, restaurantes, alojamentos, centros de conveniência, entre outras facilidades. Acrescentam que um campus precisa de infraestrutura básica, redes de abastecimento de água e energia, redes de saneamento e coleta de águas pluviais e vias de acesso, o que remete a responsabilidade dessas instituições, não apenas em ensinar, mas sim em praticar a gestão ambiental, envolvendo seus alunos em ações e práticas de sustentabilidade.

Com base nisso, as empresas públicas não podem ser excluídas deste contexto de desenvolvimento sustentável, por exercerem importante peso social e econômico nas regiões onde estão inseridas (UFMT, 2013).

Desta forma, buscando mitigar os impactos ambientais causados pelos entes públicos, o governo federal vem criando e promovendo a institucionalização de normatizações com ênfase na gestão ambiental e no desenvolvimento sustentável do país. Um exemplo dessas normatizações é a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P).

Os princípios da A3P visam a inserção dos critérios ambientais, que vão desde uma mudança nos investimentos, compras e contratações de serviços pelo governo, até uma gestão adequada dos resíduos gerados e dos recursos naturais utilizados. O objetivo da A3P é estimular os gestores públicos a incorporar princípios e critérios de gestão ambiental em suas atividades rotineiras, levando à economia de recursos naturais e à redução de gastos institucionais por meio do uso racional dos bens públicos e da gestão adequada dos resíduos.

Apesar disso, o governo se viu na necessidade de elaborar um documento que pudesse não só difundir e recomendar, mas sim exigir dos órgãos da administração pública a

obrigatoriedade legal à todas ações de sustentabilidade que estavam promulgadas na A3P e em outros documentos.

É nesse contexto, que surge em 12 de novembro de 2012 a Instrução Normativa nº 10 do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MPOG, do qual trata o Decreto nº 7.746 de 5 de junho de 2012, recentemente alterado em 2017, tornando obrigatório para todos os órgãos públicos e entidades da Administração Pública Federal direta, autárquica, fundacional e empresas estatais dependentes, a implantação do PLS (BRASIL, 2012 a). O Decreto 7.746/2012 trata que:

Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios e práticas para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP (BRASIL, 2012a).

O PLS tem como objetivo subsidiar a Administração na implementação de práticas de sustentabilidade e racionalização dos gastos públicos. Em outras palavras, é uma ferramenta de planejamento que permite aos órgãos e entidades estabelecerem práticas de sustentabilidade e racionalização de gastos através de um conjunto de projetos e diretrizes para a inserção de atributos sustentáveis na gestão da logística da Instituição, visando reduzir impactos socioambientais negativos (BRASIL, 2012b).

De acordo com a IN 10/2012, a qual estabelece regras para elaboração do PLS, devem ser determinadas no PLS metas, ações e prazos de execução, bem como mecanismos de acompanhamento e avaliação das ações implementadas.

Conforme IN 10/2012, Art. 5º, o PLS deve conter no mínimo:

- I - atualização do inventário de bens e materiais do órgão ou entidade e identificação de similares de menor impacto ambiental para substituição;
- II - práticas de sustentabilidade e de racionalização do uso de materiais e serviços;
- III - responsabilidades, metodologia de implementação e avaliação do plano; e
- IV - ações de divulgação, conscientização e capacitação (BRASIL, 2012b).

Ainda de acordo com a IN 10, Art. 8º, as práticas de sustentabilidade¹ e racionalização² do uso de materiais e serviços devem abranger, no mínimo, os seguintes temas:

¹**Práticas de sustentabilidade:** ações que tenham como objetivo a construção de um novo modelo de cultura institucional visando a inserção de critérios de sustentabilidade nas atividades da Administração Pública;

²**Práticas de racionalização:** ações que tenham como objetivo a melhoria da qualidade do gasto público e contínua primazia na gestão dos processos (BRASIL, MPOG, IN 10, Art. 2º, 2012b).

- I - material de consumo compreendendo, pelo menos, papel para impressão, copos descartáveis e cartuchos para impressão;
- II - energia elétrica;
- III - água e esgoto;
- IV - coleta seletiva;
- V - qualidade de vida no ambiente de trabalho;
- VI - compras e contratações sustentáveis, compreendendo, pelo menos, obras, equipamentos, serviços de vigilância, de limpeza, de telefonia, de processamento de dados, de apoio administrativo e de manutenção predial; e
- VII - deslocamento de pessoal, considerando todos os meios de transporte, com foco na redução de gastos e de emissões de substâncias poluentes (BRASIL, 2012b).

A Instrução Normativa dispõe ainda que para a criação do PLS é necessária a formação de uma Comissão Gestora com no mínimo três servidores, designada pelos representantes de cada órgão, sendo a aprovação do plano responsabilidade do secretário executivo ou cargo compatível dependendo de cada instituição. Define também, sobre prazos para criação, implementação e avaliação, além de diretrizes para construção do PLS. Conforme determina a lei, o plano deve ser criado no prazo estabelecido e avaliado a cada semestre, sendo que cada órgão deve divulgar seus resultados, dando publicidade aos atos realizados. Além disso, a apresentação desses relatórios de execução passou a ser imposta pelo Relatório de Gestão Anual do Tribunal de Contas da União (TCU), fundamental órgão de controle externo a partir do ano de 2013.

Os resultados alcançados a partir da implantação das ações definidas no PLS deverão ser publicados semestralmente no site dos respectivos órgãos ou entidades, apresentando as metas alcançadas e os resultados medidos pelos indicadores (BRASIL, 2012b).

Levantando a hipótese de que toda IES Federal, apesar de possuir objetivos comuns, são diferenciadas pelas suas características próprias como: formação, cultura, tempo de existência e autonomia, procurou-se investigar a amostra de IES Federais do Estado da Bahia para servir de fundamento da proposta central deste trabalho, tendo em vista suas características territoriais e culturais coincidentes.

As Instituições de Ensino Superior, além do papel educativo e de pesquisa, devem ser modelos das iniciativas de sustentabilidade em escala local, pois os exemplos de boas práticas nos seus próprios campi auxiliam a conscientização e ensino de seus alunos, que possuem papel multiplicador (ENGELMAN et al., 2012).

Portanto, este trabalho tem por base a importância das IES como organizações prestadoras de serviços à comunidade, principalmente diante da multiplicação das práticas e conhecimentos de gestão ambiental.

Neste sentido, esta pesquisa procurou verificar o cumprimento das indagações quanto ao PLS requeridas pela IN 10/2012 e pelo Decreto 7.746/2012 no eixo de sustentabilidade de cada Relatório de Gestão Anual das IES Federais Baianas.

14.2 METODOLOGIA

A pesquisa utilizada no presente artigo é caracterizada, quanto aos objetivos, como pesquisa exploratória e descritiva. O objetivo exploratório é constatado, na medida em que se busca conhecer com mais detalhes sobre a gestão socioambiental (com ênfase no modelo PLS) e as ações socioambientais (orientadas pelos princípios da A3P e pelas legislações aplicáveis). A pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema para torná-lo mais explícito (GIL, 2010).

Já o objetivo descritivo é detectado pela observância sistemática dos registros documentais tocante ao cumprimento do PLS e da comparação entre as Instituições federais no âmbito estadual. Na concepção de Gil (2010) o objetivo neste tipo de pesquisa é descrever as características de determinada população ou fenômeno, ou ainda estabelecer relação entre as variáveis. Nestas circunstâncias, Richardson (2008) adverte que neste tipo de estudo não se busca explicar as diferenças, e sim, apenas descrevê-las.

Esta pesquisa buscou estudar todas as Instituições de Ensino Superior de âmbito Federal e tendo como recorte de pesquisa o Estado da Bahia, por entender que estas instituições possuem as mesmas características territoriais e culturais coincidentes. As instituições estudadas são: Universidade Federal do Estado da Bahia (UFBA), Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), Instituto Federal da Bahia (IFBA), Instituto Federal Baiano (IFBAIANO).

Quanto aos procedimentos, a pesquisa se caracteriza como documental. Segundo Gil (2010) a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. A análise documental foi aplicada como meio de identificar, verificar e apreciar documentos, de forma a permitir a contextualização do processo investigado, tais como: documentos digitais, intranet, internet, dentre outras fontes disponibilizadas.

Além disso, a análise documental ocorreu principalmente por meio de pesquisa realizada no Portal do Tribunal de Contas da União e nos Portais das Universidades de estudo.

O período da análise (2014 a 2017) foi escolhido por possibilitar uma visão ampla da prática da obrigatoriedade do PLS e ainda, em face da disponibilidade de dados para consulta pública no Portal do TCU, pois a plataforma só disponibiliza os dados até o exercício de 2017.

A abordagem dos dados se caracteriza como de natureza qualitativa. Uma vez que Raupp e Beuren (2009), destacam que por meio da abordagem qualitativa é possível fazer uma análise mais profunda sobre o fenômeno que está sendo estudado.

A técnica utilizada para o tratamento dos dados obtidos com a pesquisa foi a análise de dados em espiral, apresentada por Creswell (2007), iniciando com a coleta e administração dos dados disponíveis e a posterior transformação destes em informações úteis para o estudo, possibilitando a identificação de categorias analíticas.

Importante destacar que a IN 10/2012 estabelece, no eixo de sustentabilidade do Relatório de Gestão Anual, as seguintes indagações para que cada instituição pública responda: 1- A unidade participa da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P); 2- A unidade atende ao Decreto 5.940/2006 separação dos resíduos sólidos; 3- As contratações realizadas pela unidade observam ao Decreto 7.746/2012 ou norma equivalente; 4- A unidade possui PLS; 5- A comissão gestora do PLS foi constituída na forma do art. 6º da IN 10/2012; 6- O PLS está formalizado na forma do art. 9º da IN 10 MPOG, atendendo aos tópicos nele estabelecidos; 7- O PLS encontra-se publicado e disponível no site da unidade (art. 12 da IN 10/2012); 8- Os resultados alcançados a partir da implementação das ações definidas no PLS são publicadas semestralmente (art. 13 da IN SLTI/MPOG 10/2012). A tabulação dos dados nos resultados foi confeccionada com base nessas indagações, possuindo como resposta “Sim”, quando afirmativo, “Não”, quando negativo, e “Sem Resposta”, quando a Instituição não respondia ao questionamento, deixando o mesmo em branco.

15.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de 2013, após a criação da IN 10/2012 que estabelece o PLS, o Relatório de Gestão Anual passou a cobrar a criação do PLS. As indagações no eixo de sustentabilidade mudaram. Cerca de 80% das perguntas estão relacionadas à criação e implantação do PLS, atendendo ao Decreto 7.746/2012 e a IN 10/2012 MPOG que estipula prazos para realização e apreciação do plano. Com base nisso, o Quadro 1 apresenta as respostas aos questionamentos aplicados ao IFBA.

Quadro 1 - Análise dos questionamentos ao IFBA

QUESTIONAMENTOS	RESPOSTAS IFBA			
	2014	2015	2016	2017
1) A unidade participa da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P)	Sim	Sim	Sim	Não
2) A unidade atende ao Decreto 5.940/2006 separação dos resíduos sólidos	Sim	Sim	Sim	Sim
3) As contratações realizadas pela unidade observam ao Decreto 7.746/2012 ou norma equivalente.	Sim	Sim	Sim	Sim
4) A unidade possui PLS.	Não	Não	Não	Não
5) A comissão gestora do PLS foi constituída na forma do art. 6º da IN 10/2012.	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta
6) O PLS está formalizado na forma do art. 9º da IN 10 MPOG, atendendo aos tópicos nele estabelecidos.	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta
7) O PLS encontra-se publicado e disponível no site da unidade. (art. 12 da IN 10/2012)	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta
8) Os resultados alcançados a partir da implementação das ações definidas no PLS são publicadas semestralmente (art. 13 da IN SLTI/MPOG 10/2012)	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta

Fonte: Elaboração própria, 2019.

O IFBA alegou nos relatórios 2014 e 2015 participação na A3P através de seu projeto “IFBA Sustentável”. Porém, em 2017 a Instituição declarou que mesmo não tendo aderido formalmente ao programa da A3P, pratica os seus objetivos.

A gestão do IFBA tinha como meta, no relatório de 2014, criar uma Comissão Gestora com representantes dos diversos *campi* e Reitoria, para a elaboração do PLS, mas esta meta não foi cumprida em nenhum dos relatórios apresentados. A Instituição alegou dificuldades de logística, distâncias entre os Campi, bem como a restrição orçamentária e financeira. Por outro lado, o IFBA destacou que um dos principais objetivos da Instituição é a unificação de todas as ações voltadas para a sustentabilidade em um único programa e com vistas a atender ao contido no PLS, pois segundo o Instituto, essas ações ainda acontecem de forma isolada nos *campi* e Reitoria. Afirma também que o resultado deste estudo será aplicado no biênio 2018/2019.

O Quadro 2 apresenta as respostas aos questionamentos aplicados ao IFBAIANO.

Quadro 2 - Análise dos questionamentos ao IFBAIANO

QUESTIONAMENTOS	RESPOSTAS IFBAIANO			
	2014	2015	2016	2017
1) A unidade participa da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P)	Não	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta
2) A unidade atende ao Decreto 5.940/2006 separação dos resíduos sólidos	Sim	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta
3) As contratações realizadas pela unidade observam ao Decreto 7.746/2012 ou norma equivalente.	Sim	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta
4) A unidade possui PLS.	Não	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta
5) A comissão gestora do PLS foi constituída na forma do art. 6º da IN 10/2012.	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta
6) O PLS está formalizado na forma do art. 9º da IN 10 MPOG, atendendo aos tópicos nele estabelecidos.	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta
7) O PLS encontra-se publicado e disponível no site da unidade. (art. 12 da IN 10/2012)	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta
8) Os resultados alcançados a partir da implementação das ações definidas no PLS são publicadas semestralmente (art. 13 da IN SLTI/MPOG 10/2012)	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta

Fonte: Elaboração própria, 2019.

O IFBAIANO cita que realizou, nos *Campi* Catu, Guanambi, Itapetinga e Teixeira de Freitas, a separação dos resíduos recicláveis descartados para distribuição a associações e cooperativas de catadores. Nos *Campi* Catu, Guanambi, Itapetinga e Senhor do Bonfim, as contratações seguem os parâmetros do Decreto 7.746/2012, onde se preza ao máximo a diminuição dos impactos sobre os recursos naturais, a preferência por materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local, maior eficiência na utilização de água e energia, maior vida útil e menor custo de manutenção de bens e obras, uso de inovações que reduzam a pressão sobre os recursos naturais e utilização regular e responsável dos recursos naturais utilizados nos bens, serviços e obras. O Órgão prevê ainda, estudo que viabilize a implementação do PLS, o

qual terá por objetivos o atendimento às normas ligadas à sustentabilidade e aos sistemas de gestão socioambiental e a promoção e adoção de práticas de consumo sustentável.

O relatório apresentado pelo IFBAIANO em 2015 não expõe respostas às indagações requeridas pelo Decreto 7.746/2012 e pela IN 10/2012 MPOG. Apesar disso, a Instituição salientou que há uma preocupação da gestão com as novas construções, de maneira que se observe o Decreto 5.940/2006, que trata da separação dos resíduos e a devida destinação às cooperativas de catadores.

Mais uma vez, em 2016, o IFBAIANO não expõe respostas às indagações requeridas. Entretanto, destaca que a obra do campus de Serrinha foi concluída obedecendo as modificações arquitetônicas, que foram citadas no Plano de Gestão Ambiental e Sustentabilidade de 2015 e a obra do campus de Alagoinhas, que se encontrava em fase de conclusão. Já as obras dos *campi* de Xique-Xique e Itaberaba, que estavam paralisadas, foram retomadas em dezembro de 2016, após a realização de projetos complementares e uma nova licitação.

Novamente, em 2017, o IFBAIANO não expõe respostas às indagações requeridas. Porém, salienta que tiveram andamento de duas grandes iniciativas. A primeira foi a criação do Comitê Assessor da Política Institucional de Gestão de Resíduos Sólidos e Educação Ambiental (COGEA), juntamente com seu Regimento Interno e a Política Institucional de Gestão de Resíduos Sólidos e Gestão Ambiental, precisando apenas de aprovação do Conselho Superior (COMSUP). A segunda foi a criação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) - que deve atuar para garantir o cumprimento das regras e normas dispostas na legislação a respeito da utilização de animais para os fins de ensino, pesquisa e extensão, especialmente nas resoluções do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA).

O Quadro 3 apresenta as respostas aos questionamentos aplicados à UFBA.

Quadro 3 - Análise dos questionamentos à UFBA

Continua

QUESTIONAMENTOS	RESPOSTAS UFBA			
	2014	2015	2016	2017
1) A unidade participa da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P)?	Não	Não	Não	Não
2) A unidade atende ao Decreto 5.940/2006 separação dos resíduos sólidos?	Sim	Sim	Sim	Sim

Quadro 3 - Análise dos questionamentos à UFBA

QUESTIONAMENTOS	RESPOSTAS UFBA				Conclusão
	2014	2015	2016	2017	
3) As contratações realizadas pela unidade observam ao Decreto 7.746/2012 ou norma equivalente?	Sim	Sim	Sim	Sim	
4) A unidade possui PLS?	Sim	Sim	Sim	Sim	
5) A comissão gestora do PLS foi constituída na forma do art. 6º da IN 10/2012?	Sim	Sim	Sim	Sim	
6) O PLS está formalizado na forma do art. 9º da IN 10 MPOG, atendendo aos tópicos nele estabelecidos?	Sim	Sim	Sim	Sim	
7) O PLS encontra-se publicado e disponível no site da unidade. (art. 12 da IN 10/2012)?	Não	Sem resposta	Sim	Sim	
8) Os resultados alcançados a partir da implementação das ações definidas no PLS são publicadas semestralmente (art. 13 da IN SLTI/MPOG 10/2012)?	Não	Sem resposta	Sim	Sim	

Fonte: Elaboração própria, 2019.

A UFBA declara que apesar de a universidade ainda não estar inscrita formalmente na A3P, muitas das ações previstas nessa agenda e também no PLS já estão em andamento, tais como o Programa de Eficiência Energética, o Programa de uso racional de água (Água Pura), a Coleta Seletiva (Recicle UFBA), juntamente com a entrega dos resíduos para cooperativas de catadores de Salvador, além da coleta e reciclagem de lâmpadas fluorescentes, pilhas, cartuchos/toners e da coleta de resíduos perigosos. Além dessas ações, apresenta ainda algumas exigências de critérios de sustentabilidade nas Compras e Contratações.

Segundo a UFBA, o programa de coleta seletiva “Recicle UFBA”, desenvolvido e mantido pela Coordenação de Meio Ambiente, foi iniciado em fevereiro do ano de 2013, em cumprimento às determinações do Decreto Presidencial nº 5.940/2006, com o objetivo de promover a segregação dos resíduos recicláveis (papéis/papelões, metais, plástico e vidros) gerados na universidade e doá-los para cooperativas de catadores da cidade de Salvador/BA. Acrescenta ainda que desde então, muitos foram os avanços conquistados e, que atualmente, a Universidade conta com cerca de 85% de unidades participantes.

Buscando estar mais inserida no âmbito das licitações sustentáveis, a UFBA afirma que vem adotando, especificamente no Núcleo de Compras, Coordenação de Material e Patrimônio, a observância de alguns critérios de sustentabilidade quando da elaboração dos seus editais, tais como: apresentação de comprovação de origem florestal para compra de papéis; exigência do selo de economia de energia do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) para compras de eletrodomésticos; exigência de que a empresa fornecedora de madeira e produtos derivados apresente o DOF (Documento de Origem Florestal) e que esteja credenciada junto ao IBAMA; aquisição dos equipamentos computadores com critérios ambientais de TI verde, entre outros.

Desde 2016, a UFBA disponibiliza seu PLS no seguinte endereço eletrônico: <https://proplan.ufba.br/plano-de-logistica-sustentavel>. Além disso, publica também os resultados alcançados a partir da implementação das ações definidas no PLS, apresentando as metas alcançadas e os resultados medidos pelos indicadores, segundo o art. 13 da IN SLTI/MPOG 10/2012.

Um ponto importante para o avanço da gestão ambiental abordado em seu relatório é a necessidade de elaboração e implantação de uma Política Ambiental institucional, contendo princípios, diretrizes, objetivos e instrumentos que subsidiem a construção de planos de gestão nesse sentido. Ciente dessa demanda, a Coordenação de Meio Ambiente vem empregando esforços para a construção coletiva desse documento, com a realização de debates públicos e elaboração de relatório que servirão de base para a proposta de uma política ambiental, segundo relatório, até o final do ano de 2018.

Por fim, a Universidade ponderou que vem avançando bastante no trato com suas questões ambientais, mas que ainda são muitos os desafios para a consolidação de uma gestão ambientalmente sustentável. Avalia também, que as restrições orçamentárias enfrentadas, ao longo dos últimos anos, dificultaram a ampliação de programas e ações na área ambiental, a exemplo da expansão do programa de coleta seletiva para toda a universidade. O mesmo problema inviabilizou a execução de novos projetos, tais como a sinalização ambiental de todos os campi universitários.

O Quadro 4 apresenta as respostas aos questionamentos aplicados à UFOB.

Quadro 4 - Análise dos questionamentos à UFOB

QUESTIONAMENTOS	RESPOSTAS UFOB			
	2014	2015	2016	2017
1) A unidade participa da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P)	Não	Não	Não	Não
2) A unidade atende ao Decreto 5.940/2006 separação dos resíduos sólidos	Sim	Sim	Sim	Sim
3) As contratações realizadas pela unidade observam ao Decreto 7.746/2012 ou norma equivalente.	Sim	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta
4) A unidade possui PLS.	Não	Não	Não	Não
5) A comissão gestora do PLS foi constituída na forma do art. 6º da IN 10/2012.	Não	Não	Não	Não
6) O PLS está formalizado na forma do art. 9º da IN 10 MPOG, atendendo aos tópicos nele estabelecidos.	Não	Não	Não	Não
7) O PLS encontra-se publicado e disponível no site da unidade. (art. 12 da IN 10/2012)	Não	Não	Não	Não
8) Os resultados alcançados a partir da implementação das ações definidas no PLS são publicadas semestralmente (art. 13 da IN SLTI/MPOG 10/2012)	Não	Não	Não	Não

Fonte: Elaboração própria 2019.

A UFOB declarou que foi criada em junho de 2013 e que estará em implantação até 2019, mas que elaborará os principais instrumentos de planejamento da Instituição, dentre estes, o PLS. Acrescentou ainda, que foi apresentado e aprovado no Conselho Universitário a Proposta de Diretrizes para Elaboração do Plano de Desenvolvimento Institucional 2016-2020, no qual o eixo estruturante (Gestão da Infraestrutura) contemplará a elaboração do PLS e de diversos instrumentos de gestão sustentável.

Em 2014, a Universidade apresentou que estava atuando na gestão e elaboração de instrumentos de controle para o Gerenciamento Ambiental baseada no monitoramento dos dados dos medidores de água e energia. Os dados gerados identificavam oportunidades de racionalização dos consumos através do acompanhamento dos indicadores de consumo e despesa. Por conta disso, a Universidade apresentou, em 2015, propostas para criação dos

seguintes programas: Racionalização do Consumo e Disponibilidade de Água, Racionalização do Consumo de Energia Elétrica, e Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Em 2017, a Superintendência do Meio Ambiente (SUPEMA) executou todos os programas citados e destacou também que existiam projetos em fase de implantação, como o Plano de Arborização das Unidades e o de Compostagem para os resíduos gerados pelo Restaurante Universitário.

Respeitando o Decreto nº 5.940/2006, a UFOB corroborou que a separação dos materiais passíveis de reaproveitamento ou reciclagem é realizada ainda de maneira pontual e que no caso do papelão e similares, a coleta é realizada pela Cooperativa de Catadores da cidade de Barreiras, com a qual a SUPEMA firmou parceria e com empresas privadas ou organizações não governamentais e demais órgãos e atores sociais, mediante Acordos de Cooperação Técnica.

Mediante a campanha “Imprima Menos” de 2016, foi criado, em 2017, o Laboratório de Educação Ambiental e Reciclagem (LEAR), expandindo os horizontes dessa atividade por meio do envolvimento da comunidade interna com a externa: escolas, voluntários, alunos bolsistas, técnicos administrativos, dentre outros. Informou também, que os produtos do LEAR servem de brindes para a comunidade interna, entregues em eventos destinados a fomentar a Educação Ambiental e que contribuem para fomentar práticas sustentáveis. Com objetivo de redução de uso dos plásticos, em 2017, a SUPEMA realizou campanhas informativas e distribuição de *squeezes* e canecas biodegradáveis à comunidade interna, bem como oficinas (Projeto de extensão “a Arte de Reciclar para Preservar) para estudantes do Ensino Fundamental II das redes pública e privada de Barreiras.

Por fim, a Instituição pontuou que as atividades da SUPEMA são permanentes e as campanhas se repetem todos os anos e vem buscando aperfeiçoar vários setores, fazendo uma divulgação mais presente, tanto no âmbito universitário, quanto ao público externo, principalmente trabalhando com escolas para plantar a semente da sustentabilidade nos jovens, pensando no amanhã.

O Quadro 5 apresenta as respostas aos questionamentos aplicados à UFRB.

Quadro 5 - Análise dos questionamentos à UFRB

QUESTIONAMENTOS	RESPOSTAS UFRB			
	2014	2015	2016	2017
1) A unidade participa da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P)?	Não	Não	Não	Não
2) A unidade atende ao Decreto 5.940/2006 separação dos resíduos sólidos?	Sim	Sim	Sim	Sim
3) As contratações realizadas pela unidade observam ao Decreto 7.746/2012 ou norma equivalente?	Sim	Sim	Sim	Sim
4) A unidade possui PLS?	Sim	Sim	Sim	Sim
5) A comissão gestora do PLS foi constituída na forma do art. 6º da IN 10/2012?	Sim	Sim	Sim	Sim
6) O PLS está formalizado na forma do art. 9º da IN 10 MPOG, atendendo aos tópicos nele estabelecidos?	Sim	Sim	Sim	Sim
7) O PLS encontra-se publicado e disponível no site da unidade. (art. 12 da IN 10/2012)?	Sim	Sim	Sim	Sim
8) Os resultados alcançados a partir da implementação das ações definidas no PLS são publicadas semestralmente (art. 13 da IN SLTI/MPOG 10/2012)?	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaboração própria 2019.

A UFRB declarou que mesmo apesar de todo engajamento às políticas de sustentabilidade, a universidade ainda não participa da agenda A3P, mas ressaltou que a Instituição já incluiu em seu processo de aquisição a preferência por material sustentável e com o menor consumo de energia.

A UFRB informou que adota uma política de separação dos resíduos recicláveis, possuindo em todos os *campi* coletores de lixo que permitem tal separação, além de possuir cláusula nesse sentido nos contratos de limpeza, conservação e asseio. Acrescentou que após a separação, os resíduos são destinados à duas associações de catadores (CataRenda em Cruz das Almas e Artemares em Feira de Santana), com as quais a UFRB possui formalizado Termo de Cooperação Técnica, conforme Decreto 5.940/2006.

A partir da publicação do decreto n. 7.746/2012, a UFRB corroborou que passou a adotar nos instrumentos convocatórios das licitações e nos contratos firmados, dispositivos e cláusulas que observassem os parâmetros estabelecidos no referido decreto e que aprovou em 2013 seu Plano de Logística Sustentável e a Comissão Gestora, essa instituída pela Portaria n. 886/2013 do Gabinete do Reitor. Acrescentou que as ações do PLS abrangem todos os *campi* da Universidade, e que consta disponível em seu sítio eletrônico.

Por fim, ponderou que há uma necessidade de incluir a sustentabilidade ambiental na Agenda da Instituição, de forma que todas as ações da Universidade deverão ser contempladas nesta.

O Quadro 6 apresenta as respostas aos questionamentos aplicados à UFSB.

Quadro 6 - Análise dos questionamentos à UFSB

QUESTIONAMENTOS	RESPOSTAS UFSB			
	2014	2015	2016	2017
1) A unidade participa da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P)?	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Não
2) A unidade atende ao Decreto 5.940/2006 separação dos resíduos sólidos?	Sem resposta	Sim	Sem resposta	Sim
3) As contratações realizadas pela unidade observam ao Decreto 7.746/2012 ou norma equivalente?	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Sim
4) A unidade possui PLS?	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Não
5) A comissão gestora do PLS foi constituída na forma do art. 6º da IN 10/2012?	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta
6) O PLS está formalizado na forma do art. 9º da IN 10 MPOG, atendendo aos tópicos nele estabelecidos?	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta
7) O PLS encontra-se publicado e disponível no site da unidade. (art. 12 da IN 10/2012)?	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta
8) Os resultados alcançados a partir da implementação das ações definidas no PLS são publicadas semestralmente (art. 13 da IN SLTI/MPOG 10/2012)?	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta

Fonte: Elaboração própria 2019.

Segundo a UFSB, a Instituição ainda não participa da A3P, mas declarou que a Comissão Permanente de Sustentabilidade deverá se encarregar de promover a adesão à A3P.

Com relação aos resíduos, a Universidade afirmou que foi criado o programa Coleta Seletiva Solidária (CSS) tomando como referência o Decreto 5.940/2006, que surgiu da preocupação em relação à destinação dos resíduos sólidos da universidade, de forma que foram realizadas reuniões com representantes de uma cooperativa de Itabuna, com catadores de Teixeira de Freitas e com empresários de Porto Seguro, além de uma mesa redonda sobre coleta seletiva de resíduos sólidos na etapa geral do Fórum Social realizado em Porto Seguro. Ainda nesse sentido, a Instituição reiterou que após chamada pública para associações e cooperativas habilitadas, selecionou a COOPOTREC em Itabuna. Já no campus Jorge Amado, a CSS foi implementada somente a partir do primeiro quadrimestre letivo de 2016. Porém, logo em seguida, esta cooperativa foi desativada por falta de apoio do poder público municipal. A UFSB, no entanto, não abandonou o projeto e, com a ajuda do ECOTIME (formado por docentes, funcionários e estudantes) abriu um Ponto de Coleta Voluntária nos *campi* de Itabuna e Teixeira de Freitas, recebendo materiais recicláveis da comunidade universitária e da comunidade externa, tais como: plásticos, papéis, metais, buchas sintéticas, óleo de cozinha usado e eletroeletrônicos. A Universidade acrescentou também, que os materiais coletados eram objetos de estudos para docentes e discentes pesquisadores, e sua doação era feita para pequenos comerciantes de sucata nas comunidades do entorno dos *campi*, e no caso dos eletroeletrônicos, para uma empresa especializada localizada em Ilhéus.

Já no campus de Porto Seguro, a UFSB assegurou que devido à ausência de cooperativas e associações habilitáveis e a distância do campus em relação à cidade, inviabilizou a implantação da CSS no campus de Porto Seguro. Porém, no campus Paulo Freire (Teixeira de Freitas), servidores docentes e técnicos, junto com a Pró-Reitoria de Sustentabilidade e Integração Social (PROSIS), vêm articulando o Coletivo “Lixo Zero” de Teixeira de Freitas, grupo que conta com a parceria da Prefeitura Municipal, UNEB, Instituto Federal Baiano, catadores e pessoas da comunidade, buscando soluções para a gestão adequada dos resíduos sólidos do município. Neste sentido, a UFSB garantiu que existe a perspectiva de que o Programa “Lixo Zero” de Teixeira de Freitas sirva como modelo para aplicação nos três *campi* sedes da Universidade e, posteriormente, talvez, possa ser uma proposta de âmbito regional.

A UFSB ainda não possui PLS, mas em meados de 2017, a Universidade iniciou um processo participativo de elaboração da sua Política de Sustentabilidade, tendo como principal instrumento de planejamento a criação do PLS. Informou ainda, que o processo de elaboração do PLS está sendo conduzido pela Diretoria de Sustentabilidade e Integração Social e deverá

ser participativo, envolvendo pessoas de todos os setores que compõem a universidade, inclusive representantes da comunidade externa.

A Instituição ainda está em fase de criação da Comissão Gestora do PLS, mas alegou que a Resolução 005/2017 que institui tal comissão, foi aprovada pelo Conselho Universitário no dia 1º de setembro de 2017, sendo prevista a nomeação dos membros para fevereiro de 2018, quando será apresentada no próximo relatório de gestão.

Por fim, a UFSB garantiu que todas as contratações realizadas pela Universidade seguem os parâmetros do Decreto 7.746/2012.

O Quadro 7 apresenta as respostas aos questionamentos aplicados à UNILAB.

Quadro 7 - Análise dos questionamentos à UNILAB

QUESTIONAMENTOS	RESPOSTAS UNILAB			
	2014	2015	2016	2017
1) A unidade participa da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P)?	Não	Não	Não	Não
2) A unidade atende ao Decreto 5.940/2006 separação dos resíduos sólidos?	Não	Não	Não	Não
3) As contratações realizadas pela unidade observam ao Decreto 7.746/2012 ou norma equivalente?	Não	Não	Sim	Sim
4) A unidade possui PLS?	Não	Não	Não	Não
5) A comissão gestora do PLS foi constituída na forma do art. 6º da IN 10/2012?	Sem resposta	Não	Não	Não
6) O PLS está formalizado na forma do art. 9º da IN 10 MPOG, atendendo aos tópicos nele estabelecidos?	Sem resposta	Não	Não	Não
7) O PLS encontra-se publicado e disponível no site da unidade (art. 12 da IN 10/2012)?	Sem resposta	Não	Não	Não
8) Os resultados alcançados a partir da implementação das ações definidas no PLS são publicadas semestralmente (art. 13 da IN SLTI/MPOG 10/2012)?	Sem resposta	Não	Não	Não

Fonte: Elaboração própria 2019.

A UNILAB afirma que algumas licitações realizadas já citam o Decreto 7.746, no entanto, o intuito da Divisão de Elaboração de Editais é que todas as futuras licitações observem as diretrizes do mencionado decreto, capacitando servidores para a elaboração de Editais que promovam o desenvolvimento sustentável. Além disso, acrescenta que dentre as ações desenvolvidas pela Pró-Reitoria de Planejamento, as principais atividades adotadas no ano de 2014 foram: PLS em fase de elaboração pela Equipe da Divisão de Desenvolvimento (DIDE) da Coordenação de Infraestrutura (CIED) da Pró-Reitoria de Planejamento, elaboração do Plano de Licitação Sustentável (licitação verde), Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em fase de elaboração, tendo sido licitado através do Edital de tomada de preços n.º 02/2014, elaboração de Planos Ambientais em prevenção aos possíveis impactos gerados pela construção e instalação do novo campus da UNILAB, o Campus das Auroras e o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da UNILAB também em fase de elaboração pela Equipe da Divisão de Desenvolvimento da CIED da Pró-Reitoria de Planejamento.

Em 2015, a Pró-Reitoria de Planejamento da UNILAB iniciou esforços para a criação do Núcleo de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (NUGAST), que tem por objetivo programar ações relacionadas à gestão ambiental e sustentabilidade. Entre os objetivos previstos, constam na proposta de regimento interno do NUGAST a inclusão da instituição na A3P (Agenda Ambiental Administração Pública) e também a elaboração e implementação dos Planos de Gestão de Logística Sustentável (PLS), os quais a instituição ainda não possui.

Em relação à gestão de resíduos sólidos recicláveis, ao final de 2015 estava em fase final de elaboração o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, no qual se prevê a destinação final dos resíduos, de forma ambientalmente adequada, às cooperativas de catadores legalmente licenciados. Em 2017, foi mencionado que seria feito contrato com empresa para dar suporte aos técnicos da UNILAB em relação às questões de meio ambiente, inclusive a separação dos resíduos sólidos conforme atendimento às normas, assim como a convocação de profissional capacitado (Engenheiro de Meio Ambiente) para ampliar os acompanhamentos nessa área. Estando também em fase de cotação de propostas de mercado a contratação de consultoria especializada para elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos para os campi da Liberdade, Palmares, Auroras e São Francisco do Conde.

A partir de 2016, a UNILAB afirma que todos os contratos observam, desde a formulação dos termos de referência, o Decreto 7.746/2012, além das determinações legais exigidas para contratações públicas.

A UNILAB afirmou que não conta com uma política de gestão ambiental e sustentabilidade devidamente definidas, bem como não participa da Agenda Ambiental da Administração Pública, e também não possui PLS.

A Universidade deu início em 2014 à elaboração do PLS, SGA e do PGRS, entretanto, pôde-se observar que em 2017 a instituição ainda não atendia às especificações exigidas da forma como mencionado no decreto, mas a mesma afirmou que trabalha de forma descentralizada tais ações, tendo a Universidade criado comissões separadas que tratam dos temas apresentados no decreto.

O Quadro 8 apresenta as respostas aos questionamentos aplicados à UNIVASF.

Quadro 8 - Análise dos questionamentos à UNIVASF

QUESTIONAMENTOS	RESPOSTAS UNIVASF			
	2014	2015	2016	2017
1) A unidade participa da Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P)?	Não	Não	Sim	Sim
2) A unidade atende ao Decreto 5.940/2006 separação dos resíduos sólidos?	Sem resposta	Sim	Sim	Sim
3) As contratações realizadas pela unidade observam ao Decreto 7.746/2012 ou norma equivalente?	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta	Sem resposta
4) A unidade possui PLS?	Sem resposta	Não	Sim	Sim
5) A comissão gestora do PLS foi constituída na forma do art. 6º da IN 10/2012?	Sem resposta	Sim	Sim	Sim
6) O PLS está formalizado na forma do art. 9º da IN 10 MPOG, atendendo aos tópicos nele estabelecidos?	Sem resposta	Não	Sim	Sim
7) O PLS encontra-se publicado e disponível no site da unidade (art. 12 da IN 10/2012)?	Sem resposta	Não	Sim	Sim
8) Os resultados alcançados a partir da implementação das ações definidas no PLS são publicadas semestralmente (art. 13 da IN SLTI/MPOG 10/2012)?	Sem resposta	Não	Sim	Sim

Fonte: Elaboração própria 2019.

A UNIVASF mencionou que tem empreendido esforços, com vistas à instituição, de boas práticas ambientais na universidade, tais como: aquisição e distribuição de canecas de cerâmica para servidores, terceirizados e estagiários; implantação da Comissão de Coleta Seletiva Solidária e Projeto Escola Verde; implantação de coletores para coleta seletiva e coleta de pilhas e baterias; alteração da forma de uso da água para jardinagem via aquisição de mangueiras plásticas mais adequadas e sensibilização do pessoal terceirizado; e plantio de mudas no campus Petrolina.

A partir de 2015, a UNIVASF assinou o Termo de Cooperação Técnica com a ONG Ecovale do São Francisco, a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de Petrolina (Coomarca) e a Cooperativa dos Catadores de Petrolina (Renascer) para a realização de coleta seletiva de resíduos recicláveis nos *campi* da Universidade. A Universidade citou que tal termo é renovado a cada ano e que a coleta seletiva tem acontecido nos *campi* Sede e Ciências Agrárias, em Petrolina (PE), e no campus de Juazeiro (BA), com previsão de estender aos outros *campi* da Instituição posteriormente. A UNIVASF ressaltou que os materiais coletados diariamente são depositados em contêineres cedidos pela Ecovale, mas que já adquiriu coletores próprios para o depósito de materiais recicláveis, que foram encaminhados a todos os *campi*. Acrescentou que as cooperativas credenciadas recolhem estes resíduos uma a duas vezes por semana, ou de acordo com a demanda. Também houve a realização de treinamentos e ações de sensibilização com funcionários terceirizados em relação à importância da separação e destinação adequada do lixo produzido na Instituição.

Segundo a Universidade, em 2015, foi criada sua Comissão Gestora do PLS (CGPLS) formada por 9 servidores, sendo técnicos administrativos, docentes e servidores. Nessa época, a CGPLS estava na fase de estudos da metodologia para a elaboração do PLS, mas já tinha diversas ações sendo implantadas com o objetivo de promover as boas práticas de uso de recursos. Uma das ações destacadas pela Instituição foi a campanha “UNIVASF Sustentável: Com suas atitudes, você faz a diferença”. De acordo com a UNIVASF o objetivo da campanha foi conscientizar a comunidade interna sobre o uso de energia, água e material de consumo. Além disso, outra estratégia executada foi a confecção de adesivos educativos sobre o uso racional dos recursos.

Em 2016, foi assinado o Termo de Adesão da UNIVASF à Agenda A3P, o que demonstra o interesse, de forma pública, de adotar padrões sustentáveis de produção e consumo dentro dos seus *campi*.

Ainda em 2016, a UNIVASF aprovou a elaboração do seu PLS por meio da Portaria 384/2016, abordando os seguintes temas: racionalização do uso de papel A4, racionalização do

uso de copos descartáveis, racionalização do uso de cartuchos para impressão, energia elétrica, água e esgoto, coleta seletiva, qualidade de vida no ambiente de trabalho, compras e contratações sustentáveis e deslocamento de pessoal, conforme disposto no art. 8º da IN 10/2012. Além disso, teve seu PLS publicado no sítio eletrônico da Universidade.

15.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Da análise geral dos resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se verificar que o Governo Federal tem se esforçado na criação e implementação de políticas públicas que enfatizam a gestão de suas organizações com critérios de sustentabilidade e ações ambientalmente corretas. Pode-se confirmar com a pesquisa, que já existem inúmeras políticas normatizadas com este intuito, como por exemplo: a Agenda Ambiental na Administração Pública, a separação dos resíduos com base no Decreto 5.940/2006 e a política que embasou este trabalho, o Plano de Gestão de Logística Sustentável.

Os resultados mostraram que apesar da exigência legal da criação do PLS por todos os órgãos públicos federais, apenas três Instituições (UFBA, UFRB, UNIVASF) das oito pesquisadas, possuem e publicaram o PLS até 2017, ano disponível para consulta pública.

Outro resultado que se evidencia na pesquisa, é que as mesmas instituições que elaboraram o PLS (UFBA, UFRB, UNIVASF), possuem Comissão Gestora constituída na forma do art. 6º da IN 10/2012, ou seja, apenas três dentre as oito Instituições analisadas. Logo, pode-se completar que a utilização das normas básicas exigidas para construção de um PLS, não foram obedecidas por todas as IES analisadas.

Portanto, para que haja a implementação do PLS em uma instituição, é imprescindível que exista o apoio de sua gestão institucional, e que seja estabelecida uma comissão formada por profissionais comprometidos a coordenar, coletar dados e avaliar os resultados alçados. Contudo, vale ressaltar que as IES públicas são organizações que possuem complexidade à parte, no que concerne sua gestão e atuação social, e por isso diferem dos demais órgãos públicos.

Por fim, espera-se que esse estudo propicie um olhar mais crítico e participativo sobre as questões socioambientais para toda a comunidade inserida nesse ambiente de ensino e aprendizagem que é uma Instituição de Ensino Superior, de modo que se possa trilhar um caminho para edificação de novos valores acerca da sustentabilidade e preservação do meio ambiente, o que permitirá um desenvolvimento sustentável para a sociedade como um todo.

REFERÊNCIAS

- ABEDIR. Academia Brasileira de Direito. **Investir na sustentabilidade pode gerar lucro.** Disponível em: <https://abdir.jusbrasil.com.br/noticias/2331768/investir-na-sustentabilidade-pode-gerar-lucro>. Acesso em: 22 mar. 2019.
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
- BRASIL. Decreto nº 7.746, de 05 de junho de 2012. Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes para a promoção do 82 desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública - CISAP. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 6 jun. 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm. Acesso em: 05 fev. 2019.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda Ambiental na Administração Pública.** 5. ed. Brasília, DF, 2009. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/cartilha_a3p_36.pdf. Acesso em: 05 fev. 2019.
- _____. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação. **Instrução Normativa n. 10 de 12 de novembro de 2012.** Dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/2015/02/IN-MPOG-10-12-11-2012.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2019.
- CRESWELL, J.W. **Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches.** 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2007.
- DIAS, R. **Sustentabilidade, Origens e Fundamentos, Educação e Governança Global, Modelos de Desenvolvimento.** São Paulo: Atlas, 2015.
- DONAIRE, D. **Gestão Ambiental na Empresa.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- ENCICLO. **7 maneiras como a gestão ambiental pode aumentar a produtividade da sua empresa.** 2014. Disponível em: <https://blog.enciclo.com.br/7-maneiras-como-a-gestao-ambiental-pode-aumentar-a-produtividade-da-sua-empresa/>. Acesso em: 22 mar. 2019.
- ENGELMAN, R.; FRACASSO, E. M.; TOMETICH, P. Gestão ambiental em universidades brasileiras. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE - ENGEMA, 14., São Paulo. **Anais [...].** São Paulo, 2012.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. Metodologia de Pesquisa Aplicável às Ciências Sociais. In: BEUREN, I. M. (org.). **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade: teoria e prática.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 76-97.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2008.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão Ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: Modelo para Implantação em Campus Universitário. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 3, p. 503-515, set./dez. 2006.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. **Plano de Logística Sustentável**. Salvador, BA: UFBA, 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO. Comissão Gestora do Plano de Logística Sustentável. **Plano de Logística Sustentável da Universidade Federal do Vale do São Francisco (PLS - UNIVASF)**. Petrolina, PE: UNIVASF, 2016. Disponível em: <http://www.propladi.univasf.edu.br/wp-content/uploads/2016/06/Proposta-de-PLS-Vers%C3%A3o-Final-03-06-16-PDF.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO. **Programa UFMS Sustentável - governança da sustentabilidade**. Campo Grande: UFMT, 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA. **Plano de Logística Sustentável da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (PLS-UFRB)**. Feira de Santana, BA: UFRB, 2013. Disponível em: <https://www.ufrb.edu.br/logisticasustentavel/index.php/plano-de-logistica-sustentavel>. Acesso em: 15 jan. 2019.

MINI CURRÍCULO E CONTRIBUIÇÕES AUTORES

TÍTULO DO ARTIGO	MAPEAMENTO DOS RELATÓRIOS DE PLANO DE GESTÃO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR FEDERAIS DA BAHIA
RECEBIDO	11/03/2019
AVALIADO	27/03/2019
ACEITO	05/04/2019

AUTOR 1	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Willian Suzarte Cruz
INSTITUIÇÃO/AFILIAÇÃO	Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS), curso de especialização Interdisciplinar em Ambiente, Tecnologia e Sustentabilidade da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).
CIDADE	Feira de Santana
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	75 99226-3819
RESUMO DA BIOGRAFIA	Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental
AUTOR 2	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Leandro Cerqueira Santos
INSTITUIÇÃO	Centro de Ciência Exatas e Tecnológicas CETEC) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).
CIDADE	Cruz das Almas
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 98104-1569
RESUMO DA BIOGRAFIA	Doutorado e Mestrado em Física Atômica e Molecular. Graduação em Física (Bacharelado).
AUTOR 3	
PRONOME DE TRATAMENTO	Sr.
NOME COMPLETO	Bruno Souza Fernandes
INSTITUIÇÃO	Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade (CETENS) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).
CIDADE	Feira de Santa
ESTADO	Bahia
PAÍS	Brasil
TELEFONE	71 99196-9118
RESUMO DA BIOGRAFIA	Doutor em Engenharia Industrial. Mestre em Ciência, Inovação e Modelagem em Materiais. Graduação em Engenharia de Produção
CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES NO ARTIGO	Todos os autores contribuíram na mesma proporção.

Endereço de Correspondência dos autores	Rua Godofredo Rebello de Figueiredo Filho (Antiga Avenida Centenário), n. 697, Bairro SIM - Feira de Santana - BA, CEP: 44085-132 Ponto de referência: Após a 66ª Companhia Independente da Polícia Militar
---	--