REVISTA COMCIÊNCIA
ISSN 2595-1890 [Online] – ISSN 1807-0124 [Impresso]

MOSTRA DE CIÊNCIAS COMO FACILITADORA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: CONTRIBUIÇÕES E PERCEPÇÕES DE PROFESSORES

SCIENCE FAIR AS A FACILITATOR OF SCIENTIFIC LITERACY: CONTRIBUTIONS AND PERCEPTIONS OF TEACHERS

Pedro Neto Clares Ribeiro[a,*]
ORCID: 0000-0002-8239-3535
Robério Rodrigues Feitosa[b]
ORCID: 0000-0002-6603-0566
Joenir Aparecido Flor Moreira[c]
ORCID: 0009-0001-1467-2778
Maria Márcia Melo de Castro Martins[d]
ORCID: 0000-0002-8188-9694

[a] Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC) – Acopiara, CE, Brasil
[b] Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – Recife, PE, Brasil
[c] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) – Acopiara, CE, Brasil
[d] Universidade Estadual do Ceará (UECE) - Iguatu, CE, Brasil
[*]Autor de correspondência: Pedro Neto Clares Ribeiro – E-mail: pedroclares@outlook.com

RESUMO:
A Alfabetização Científica é um campo emergente do ensino de Ciências que busca uma formação para além da memorização de termos e conteúdos científicos. Em outras palavras, se deseja uma formação de sujeitos críticos e capazes de tomarem decisões individuais e coletivas mais conscientes. Assim, este trabalho tem como principal objetivo analisar as possibilidades, desafios e contribuições de uma Mostra de Ciências como estratégia potencializadora da Alfabetização Científica. Trata-se de uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa e os sujeitos foram seis professores da área de Ciências da Natureza. Os resultados sinalizam que a Mostra de Ciências é uma possibilidade a mais que propicia o engajamento e participação dos educandos no processo de aprendizagem, de forma crítica, reflexiva e numa perspectiva integral e autônoma. Logo, considera-se que as atividades desenvolvidas no âmbito do evento contribuíram (mesmo que de forma introdutória), na percepção dos sujeitos, para alfabetizar cientificamente estudantes da Educação Básica de uma escola pública cearense.
Palavras-chave: educação em ciências; conhecimento científico; pensamento crítico e reflexivo; indicadores; atributos.

ABSTRACT:
Scientific Literacy is an emerging field of Science teaching that seeks training beyond the memorization of scientific terms and content. In other words, we want the formation of critical subjects capable of making more conscious individual and collective decisions. Therefore, this work's main objective is to analyze the possibilities, challenges and contributions of a Science Exhibition as a strategy to enhance Scientific Literacy. This is a descriptive research, with a qualitative approach and the subjects were six professors in the area of Natural Sciences. The results indicate that the Science Exhibition is an additional possibility that promotes the engagement and participation of students in the Science teaching process, in a critical, reflective way and from an integral and autonomous perspective. Therefore, it is considered that the

activities developed within the scope of the event contributed (even if in a introductory way), in the perception of the subjects, to scientifically literate Basic Education students at a public school in Ceará.
Keywords: science education; scientific knowledge; critical and reflective thinking; indicators; attributes.

Introdução

O campo de estudo do ensino de Ciências tem apresentado pesquisas que buscam encontrar estratégias de ensino e aprendizagem que possam promover a apropriação do conhecimento científico, de forma crítica e autônoma. Em outras palavras, o que se busca são processos de ensinagem para além da mera memorização de conceitos e do entendimento raso sobre a nomenclatura de termos científicos.

Nesse âmbito, as pesquisas com ênfase na Alfabetização Científica (AC) têm se destacado como possibilidade para desenvolver o processo de ensino do mundo natural, considerando seus aspectos físicos, químicos e biológicos de maneira contextualizada, crítica e autônoma, no sentido de formar cidadãos capazes de tomar decisões individuais e coletivas mais conscientes (Almeida; Sales; Nunes, 2022).

É sabido, também, que o desenvolvimento científico e tecnológico, por si só, não é capaz de resolver todos os problemas da sociedade, tampouco gerar prosperidade absoluta. Portanto, compreender que a Ciência não é neutra e que existem muitos interesses envolvidos nesse processo é uma demanda urgente que pode ser atendida por meio de uma formação educativa crítica e reflexiva (Jesus; Santos, 2020).

Desse modo, tem-se as seguintes questões de investigação: Como oportunizar um processo de ensino e aprendizagem de Ciências contextualizado, crítico e reflexivo na perspectiva da formação para a cidadania e desenvolvimento social? De que maneira podemos contribuir para uma formação integral e autônoma dos sujeitos aprendentes? Como contemplar os fundamentos básicos da AC nas atividades escolares, no contexto da sala de aula ou mesmo fora dela?

A partir do problema de pesquisa, surgem as seguintes hipóteses: as exigências do currículo oficial e a prioridade dos sistemas de ensino nas avaliações externas dificultam o desenvolvimento da autonomia e o protagonismo do estudante; o modelo habitual da organização da sala de aula, em que os estudantes ficam sentados enfileirados, fazendo anotações e ouvindo passivamente o professor, bem como o excesso de aulas expositivas, cerceiam o desenvolvimento da AC.

Compreendendo que a AC é essencial para o desenvolvimento integral humano, faz-se necessário que os docentes lancem mão de diferentes estratégias de ensino para promover essa abordagem junto aos seus alunos, contribuindo para que se tornem sujeitos críticos e reflexivos quanto a determinadas questões individuais e coletivas.

Segundo Imbiriba *et al.* (2023), atividades de divulgação científica se constituem como excelentes oportunidades para promover a aprendizagem do conhecimento científico de forma significativa. Sendo assim, as instituições têm buscado organizar Feiras e Mostras de Ciências, oficinas e seminários em diferentes espaços, como quadras de esportes, praças, museus e parques a fim de contemplar essa perspectiva.

A importância deste trabalho justifica-se pela necessidade de problematizar e refletir sobre as possíveis contribuições de uma Mostra de Ciências como instrumento estimulador do processo de AC a partir de achados obtidos por meio de uma ferramenta teórico-metodológica já validada na literatura.

Assim sendo, este trabalho tem como objetivos: analisar as possibilidades, desafios e contribuições de uma Mostra de Ciências, como estratégia potencializadora da Alfabetização Científica; refletir sobre o papel da Mostra de Ciências como mecanismo facilitador da Alfabetização Científica e; analisar as percepções dos(as) professores (as) que participaram da Mostra de Ciências, com base na ferramenta teórico-metodológica de indicadores de Alfabetização Científica desenvolvida por Rocha (2018).

Fundamentação teórica

Nesta seção iremos abordar e refletir sobre as origens da AC; sobre o que é AC, além de discutir sobre algumas ferramentas que foram desenvolvidas por pesquisadores da área, objetivando criar mecanismos viáveis para avaliá-la.

Aspectos relevantes sobre o pioneirismo da Alfabetização Científica

As origens da AC, de acordo com Milaré e Richetti (2021), estão intimamente ligadas ao próprio desenvolvimento do ensino de Ciências. Portanto, esse início reflete, de forma direta, as nuances dos contextos sociais, econômicos e políticos que repercutiram diretamente na elaboração e implementação dos currículos escolares e na formação de professores.

A primeira referência, na literatura, ao termo AC foi feita por Hurd, em seu artigo de 1958, intitulado: Science Literacy: its meaning for american Schools[1]. Nos anos posteriores,

[1] Tradução: Alfabetização científica: seu significado para as escolas americanas

surgiram outras publicações que discutem e se aprofundaram no assunto, como os trabalhos de Shen (1975), Miller (1983), AAAS (1989), Bybee (1995), DeBoer (2000), e Laugksch (2000).

Hurd continuou a pesquisar o tema e, em 1998, publicou um novo artigo, que enfatiza o papel de diversas personalidades, como políticos, filósofos, cientistas e até mesmo instituições que buscaram contribuir com o desenvolvimento do ensino de Ciências e, de certa forma, com a AC (Hurd, 1998).

O filósofo Francis Bacon, ainda no século XVII, enfatizava a importância da apropriação do saber e a preparação das pessoas para fazerem o bom uso das faculdades intelectuais, que segundo o estudioso se conseguia por meio do conhecimento científico. Já o filósofo Herbert Spencer, em 1859, falava da necessidade de as escolas ensinarem fatos do cotidiano dos estudantes (Hurd, 1998).

Thomas Jefferson, na condição de vice-presidente dos Estados Unidos, no ano de 1798, defendeu a ideia de que as Ciências fossem ensinadas em todas as escolas do país e em todos os níveis escolares. Porém, tal desejo, na época, não foi alcançado, por conta da falta de recursos didáticos e de apoio financeiro (Hurd, 1998).

Em um trabalho, no ano de 1847, James Wilkinson, membro da Royal College of Surgeons London, argumentava que os objetivos do trabalho científico são diferentes dos que buscam fazer a aplicação do conhecimento científico. Sob esse olhar, Wilkinson afirmava que as escolas só ensinavam sobre o resultado das pesquisas, por conseguinte, era necessário também estudar sobre a aplicação desse conhecimento (Hurd, 1998).

Após a Segunda Guerra Mundial, o mundo passou por grandes transformações econômicas, sociais e políticas. Ocorre a chamada corrida espacial-armamentista e a busca desenfreada por desenvolvimento científico e tecnológico. Em se tratando do ensino de Ciências, nos anos de 1950, os currículos pautavam-se pela formação do futuro cientista (Krasilchik, 2000; 2011). No entanto, um acontecimento inesperado causou grande impacto em todo o mundo ocidental: o lançamento do Satélite Sputnik, em 1957, pela socialista União Soviética (Krasilchik, 1987).

Esse acontecimento fez com que os Estados Unidos reformulassem o currículo de Ciências das escolas, que inclusive repercutiu aqui no Brasil, por meio da tradução e adaptação de material didático, feita pelo Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC), para as escolas brasileiras (Marandino; Selles; Ferreira, 2009; Krasilchik, 2011; Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018).

Destaca-se que, nesse período, houve intensificação da produção científica e tecnológica. Como consequências, podem ser citadas: acidentes com submarinos nucleares, vazamentos de petróleos no mar, contaminação do meio ambiente por pesticidas e nascimentos de crianças com deficiências graves, devido à ingestão do medicamento talidomida, usado por gestantes para enjoos, amplamente prescrito pelos médicos (Milaré; Richetti, 2021).

A partir desses e de outros incidentes, percebeu-se que a Ciência não é neutra e que além das benesses, empregá-la indevidamente pode causar danos ao homem e ao Meio Ambiente, causando grandes prejuízos (Milaré; Richetti, 2021). Como mecanismo de enfrentamento aos problemas causados pelo desenvolvimento científico e tecnológico, surge o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que posteriormente passou a ser denominado Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

O movimento CTS, de forma geral, orientou o ensino de Ciências da Natureza de modo a tornar os estudantes, em sujeitos críticos, conscientes e capazes de entenderem a relação da Ciência e Tecnologia com a Sociedade. Desse modo, a AC não é equivalente a CTS, mas ambas possuem finalidades e objetivos que em muitos aspectos são semelhantes (Milaré; Richetti, 2021).

No contexto brasileiro, por volta da metade do século XX, o IBECC foi responsável pela formação de docentes mais críticos, bem como produziu livros didáticos e kits educativos para laboratórios de Ciências (Marandino; Selles; Ferreira, 2009). De forma muito incipiente, pode-se identificar, no trabalho desse instituto, aspectos ainda embrionários da AC no Brasil.

O movimento CTS também exerceu grande influência no currículo e no ensino de Ciências no Brasil, ao propor abordagem de questões sociais e ambientais (Trivelato; Silva, 2019). Dito de outra maneira, se buscou uma formação mais ligada aos problemas reais da sociedade e para o exercício da cidadania.

E por último, um marco importante para a temática, é a Lei nº 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional – LDB), que traz, em uma de suas finalidades, o pleno desenvolvimento dos estudantes por meio da formação para a cidadania. Observa-se também, na referida lei, a ênfase na compreensão do mundo natural e tecnológico e o desenvolvimento dos sujeitos por meio do pensamento crítico (Brasil, 1996).

Afinal, o que é Alfabetização Científica?

Compreende-se que a AC é um campo emergente do ensino de Ciências, que vem se consolidando na realidade brasileira, sendo possível o desenvolvimento de ações educativas em

espaços formais e não formais. Esse campo de estudo está interessado em uma formação crítica, baseada em contextos sociais e defende que o conhecimento científico seja acessível a toda a população. Dessa maneira, as pessoas estarão mais envolvidas em assuntos de Ciências e Tecnologia, demandando maior clareza na tomada de decisão, tanto individual como coletiva (Lorenzetti, 2021).

Para Vizzotto e Del Pino (2020), o desejável é que, ao concluir o Ensino Médio, os estudantes sejam capazes de entender e atuar em suas realidades sociais, de forma crítica, consciente e responsável. Nessa perspectiva, a AC também vislumbra esse ideal, atribuindo às disciplinas da área de Ciências da Natureza um papel relevante na formação de sujeitos capazes de intervir, de maneira crítica, por meio de ações individuais e coletivas.

Na perspectiva de Shen (1975), a compreensão da AC é subdividida do nível mais simples ao mais complexo, respectivamente, em *Prática*, *Cívica* e *Cultural*. A primeira se refere à capacidade dos sujeitos resolverem problemas (muitas vezes, simples) do cotidiano, impactando na melhoria da qualidade de vida. A Cívica, é aquela que possibilita ao cidadão ficar mais atento às questões que envolvem a relação da Ciência e da Tecnologia com a Sociedade. Já a Cultural está relacionada a um determinado grupo que se interessa pela ciência de forma mais aprofundada.

Na perspectiva de Miller (1983), o indivíduo alfabetizado cientificamente deve demonstrar conhecimentos mínimos sobre os conteúdos de Ciências; entender a natureza epistemológica do conhecimento científico e, por último, compreender a relação de impacto da Ciência e Tecnologia na Sociedade e no Meio Ambiente.

Bybee (1995) defende que a AC abrange quatro níveis, a saber: *Nominal*, que reconhece alguém alfabetizado cientificamente, quando este é capaz simplesmente de identificar se um termo é relacionado a Ciência, portanto, é um nível de compreensão muito básico; *Funcional,* almeja a aquisição de um vocabulário científico, ou seja, o sujeito percebe que a Ciência faz uso de termos específicos e adequados; *Conceitual e processual*, que permite compreender que os conceitos de uma área científica se relacionam com outra, como também com os métodos e com a investigação científica e, por último; *Multidimensional*, nível em que os estudantes são capazes de adquirir, explicar e aplicar o conhecimento científico na resolução de problemas do cotidiano.

Entende-se que a AC não compreende apenas o domínio de ferramentas tecnológicas pelos indivíduos. É necessário a apropriação do conhecimento científico para o exercício da

cidadania e, assim, serem capazes de relacioná-lo com o cotidiano e neste poder atuar e intervir conscientemente (Santiago; Nunes; Alves, 2020).

Tanto entre os profissionais da área, como na bibliografia especializada, ainda é muito difícil e controverso conceituar a AC (Krasilchik; Marandino, 2004). Mas, de forma geral, compreende-se que um sujeito alfabetizado na perspectiva científica seja capaz de organizar seu raciocínio de forma lógica e construa uma consciência crítica em relação ao seu meio social (Sasseron; Carvalho, 2011).

Para além da necessidade de estimular e implementar ações educativas que promovam a AC no chão da escola, é necessário avaliar o resultado dessas ações, na intenção de identificar os pontos fortes e os frágeis para uma abordagem de sucesso. No próximo tópico são apontadas algumas discussões sobre esse processo.

A avaliação na perspectiva da Alfabetização Científica

As investigações que são encontradas na literatura, no sentido de avaliar os impactos, no público, de ações que buscam promover a AC, ainda são insuficientes. No entanto, é consenso entre os mais diversos autores o quanto é fundamental promover o fomento e estimular a criação de estratégias criteriosas que sejam capazes de aferir essas iniciativas (Marandino *et al*., 2018). Corrobora, nessa mesma direção, Lorenzetti (2021, p. 58), ao afirmar que [...] "é necessário criar critérios e mecanismos que permitam identificar como essa alfabetização está ocorrendo".

Nessa perspectiva, compreende-se que é uma tarefa desafiadora fazer inferências sobre a AC de um determinado grupo. Contudo, é uma atribuição fundamental criar indicadores que possam verificar os resultados de processos educativos que objetivam sua promoção (Vizzotto; Del Pino, 2020).

Os *indicadores* (Quadro 1) são ferramentas usadas para mensurar a eficácia de ações educativas no âmbito da educação formal e não formal, que visam promover a AC. Para Sasseron e Carvalho (2008, p. 338), [...] "indicadores têm a função de nos mostrar algumas destrezas que devem ser trabalhadas quando se deseja colocar a AC em processo de construção entre os alunos".

Quadro 1 – Indicadores de Alfabetização Científica.

INDICADOR CIENTÍFICO	INDICADOR INTERFACE SOCIAL	INDICADOR INSTITUCIONAL	INDICADOR INTERAÇÃO
1a	**2a**	**3a**	**4a**
Conhecimentos e conceitos científicos,	Impactos da Ciência na sociedade	Instituições envolvidas na produção e divulgação	Interação física

pesquisas científicas e seus resultados		da Ciência, seus papéis e missões	
1b	**2b**	**3b**	**4b**
Processo de produção de conhecimento científico	Influência da economia e política na Ciência	Instituições financiadoras, seus papéis e missões	Interação estético-afetiva
1c	**2c**	**3c**	**4c**
Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento	Influência e participação da sociedade na Ciência	Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição	Interação cognitiva

Fonte – Adaptado de Rocha (2018, p. 147).

Os indicadores de AC, segundo Santana e Fireman (2022), são instrumentos que fornecem informações sobre determinados fenômenos, processos ou meio ambiente, se configurando como um recurso eficaz na avaliação dos resultados educativos relacionados a AC. Representam finalidades das Ciências e do método científico, desenvolvidas e empregadas para resolver, debater e comunicar problemas em qualquer campo científico. São essenciais para estabelecer conexões entre as observações do problema em questão e os conceitos mentais que conduzem à sua compreensão (Sasseron; Carvalho, 2008).

Esses quatro indicadores (Científico; Interface Social; Institucional e Interação) e seus respectivos atributos, que são as características de cada indicador, se constituem como mecanismos de análise das ações educativas desenvolvida na Mostra de Ciências, realizada por uma escola pública cearense, que será melhor caracterizada na seção Metodologia. Desse modo, apresentar-se-á uma síntese dos indicadores e seus atributos.

Indicador Científico

Este indicador se refere a aquisição de conhecimentos de Ciências. Segundo Rocha (2018), o referido indicador relaciona-se com conceitos, ideias, teorias e seus significados, ou seja, busca fazer com que os visitantes e participantes da Mostra de Ciências consigam se apropriar do conhecimento científico.

Atributo 1a: *Conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados* – inclui, de forma geral, o conhecimento da pesquisa científica, que historicamente já está consolidada, os resultados atuais e as pesquisas em andamento que, do ponto de vista científico, são relevantes (Rocha, 2018).

Atributo 1b: *Processo de produção de conhecimento científico* – esse atributo está relacionado à possibilidade de vivenciar o processo de construção do conhecimento de Ciências, como, por exemplo, o método científico (Marques; Marandino, 2019).

Atributo 1c: *Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento* - faz referências ao papel do pesquisador, nas questões sociais e éticas e compreende a Ciência como uma construção humana (Rocha, 2018).

Indicador Interface Social

O indicador supracitado enfatiza o papel que as ações educativas têm em promover o entendimento da relação Ciência, Tecnologia e Sociedade, por parte do público participante (Marandino *et al*., 2018). Esse modo de compreender a Ciência ampara-se em autores como Shen (1975) e Bybee (1995), que têm esse olhar na perspectiva social, técnica e científica para o fomento da AC.

Atributo 2a: *Impactos da Ciência na Sociedade* – estabelece uma relação da Ciência com o contexto social dos indivíduos. Marques e Marandino (2019) afirmam que esse atributo reflete sobre os pontos positivos e negativos do desenvolvimento científico para o ambiente e para a sociedade.

Atributo 2b: *Influência da economia e política na Ciência* – essa característica está relacionada aos interesses financeiros que impulsionam a pesquisa científica, como os grandes grupos privados que financiam pesquisas, as questões de patentes, propriedade intelectual e transferência de tecnologias (Rocha, 2018)

Atributo 2c: *Influência e participação da sociedade diante da Ciência* – pensar sobre essa característica significa refletir sobre quais as demandas da sociedade referente a Ciências e tecnologias; qual a opinião que as pessoas têm sobre Ciências e sobre a participação social na tomada de decisão frente às questões que envolvem Ciência e tecnologia (Scalfi *et al*., 2019).

Indicador Institucional

Este indicador trata do papel das instituições perante a promoção, fomento e divulgação científica. Também permite conhecer quais as instituições responsáveis pela produção do conhecimento, suas influências políticas, econômicas, culturais e sociais.

Atributo 3a: *Instituições envolvidas na produção e divulgação da Ciência, seus papéis e missões* – nesse atributo busca-se verificar a menção às instituições responsáveis pela produção e divulgação do conhecimento científico (Scalfi *et al*., 2019).

Atributo 3b: *Instituições financiadoras, seus papéis e missões* – aqui avalia-se o papel das instituições governamentais e privadas relacionadas à questão do financiamento da

pesquisa, da divulgação científica, do ensino e extensão e da formação de recursos humanos (Rocha, 2018).

Atributo 3c: *Elementos políticos, históricos, culturais e sociais ligados à instituição* – "O atributo considera os elementos políticos e sociais ligados à instituição, a contextualização da dimensão histórica da instituição e seu papel para o desenvolvimento científico e das pesquisas e/ou das coleções mantidas pelas instituições" (Scalfi *et al*., 2019, p. 398).

Indicador Interação

O objetivo desse indicador é avaliar as formas e a qualidade da interação e/ou participação do público em ações de divulgação científica que buscam fomentar o processo de AC (Rocha, 2018).

Atributo 4a: *Interação física* – permite identificar a possibilidade de vivência por parte dos participantes de experiências de contato físico, como tocar, manipular, cheirar e sentir determinado objeto ou ainda apertar uma tecla ou girar uma manivela para produzir um resultado (Marques e Marandino, 2019).

Atributo 4b: *Interação estético-afetiva* – essa dimensão se refere a manifestação pessoal de expressões emotivas, como alegria, tristeza, prazer, raiva, nojo e medo, além de reações corporificadas, como gestos e movimentos em resposta aos aparatos e assuntos científicos que estão sendo apresentados (Scalfi *et al*., 2019).

Atributo 4c: *Interação cognitiva* – "Presença de diferentes linguagens (gráfica, musical, artística, de movimento, de comunicação verbal e não-verbal, icônicas, de pensamento lógico e científico etc.), em situações que envolvam o conhecimento científico" (Marques e Marandino, 2019, p. 12).

Metodologia

Pelos aspectos que apresenta, este trabalho se configura como uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa. Segundo Gil (2008), a pesquisa descritiva busca retratar as características de determinada população, fenômeno ou estabelecer relações entre variáveis. A abordagem de natureza qualitativa busca aproximar a realidade do pesquisador com o assunto estudado, com o objetivo de fazer inferências e compreender as nuances de acordo com a perspectiva dos sujeitos da pesquisa (Godoy, 1995; Prodanov; Freitas, 2013).

Os sujeitos foram seis (6) professores da área de Ciências da Natureza de uma escola pública do Ceará, localizada na região Centro-Sul do Estado, que estavam presentes na Mostra

de Ciências. Desses professores, dois lecionavam Biologia, dois ensinavam Física e os outros dois, Química, na data das respostas dadas por eles (entre os meses de setembro e novembro de 2023). Como instrumento de coleta de dados, utilizou-se um questionário que foi elaborado e submetido aos sujeitos via *Google* Formulários.

A Mostra de Ciências foi idealizada por professores da área de Ciências da Natureza com colaboração e organização mais diretas de dois professores de Biologia. Pensou-se nesse momento como mecanismo para oportunizar aos estudantes diferentes e novas formas de aprendizagens sobre os conteúdos e fenômenos naturais, bem como o contato com outras instituições de estudo, pesquisa e trabalho. Além disso, percebeu-se um significativo potencial de incluir, nessas ações, atividades que contemplassem, mesmo que de forma ainda introdutória, uma abordagem sobre AC.

O evento aconteceu em setembro de 2023 e foi realizado no pátio da referida escola, contando com a exposição de trabalhos realizados pelos alunos da própria escola e com exposição de trabalhos e materiais educativos de instituições parceiras, como a Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI, unidade interiorana da Universidade Estadual do Ceará (UECE), o Instituto Federal do Ceará (IFCE), *campus* Acopiara, a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) e a Secretaria de Meio Ambiente de Acopiara.

Para a análise e interpretação dos dados obtidos, foi utilizada a técnica de Análise de Conteúdo (Bardin, 1977). Conforme Cardoso, Oliveira e Ghelli (2021), a análise de conteúdo desempenha relevante papel nas pesquisas sociais, pois analisa as questões da subjetividade de forma profunda e reconhece a não neutralidade entre pesquisador, sujeitos da pesquisa e contexto social. Entre as várias técnicas da análise de conteúdo, adotou-se a *Categorial* que, segundo Cardoso, Oliveira e Ghelli (2021), referenciados em Bardin (1977), consiste em decompor um texto em unidades menores e em seguida agrupá-los em categorias, seguindo critérios pré estabelecidos, como presença ou ausência de determinada informação.

O estudo dos dados obtidos iniciou-se com a leitura das respostas do questionário aplicado para, em seguida, categorizar as respostas, de acordo com categorias definidas anteriormente, que são os indicadores e atributos da AC, apresentados no quadro 1 da seção deste trabalho. Para cada atributo dos indicadores da AC, foi elaborada uma pergunta norteadora, que serviu para que os professores expressassem suas percepções a partir do que já é evidenciado na literatura. As respostas que não se enquadraram em nenhuma categoria foram desconsideradas. Feito isso, passou-se a considerar a presença ou ausência de AC nos atributos de cada indicador (categoria), segundo às percepções dos docentes. Para essa categorização,

analisou-se as falas dos sujeitos à luz da ferramenta de indicadores e atributos proposta por Rocha (2018).

Vale ressaltar que a pesquisa observou os cuidados éticos previstos na Resolução CNS nº 510/2016, que regulamenta pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Nesse sentido, foram garantidos aos participantes o anonimato, o sigilo das informações, a participação voluntária e o direito de desistência a qualquer momento da investigação, sem qualquer prejuízo, sendo os sujeitos informados sobre os objetivos da pesquisa.

Resultados e discussão

Nesta seção do trabalho, serão analisados, por meio do olhar de professores da área de Ciências da Natureza, os desafios, as possibilidades e as possíveis contribuições da Mostra de Ciências, realizada na escola *lócus* desta investigação, como estratégia potencializadora para o fomento da AC.

Antes de seguirmos, antecipamos que os dados obtidos junto aos sujeitos da investigação não se propõem a constituir resultados generalizáveis, tendo em vista não ser esse o objetivo da pesquisa qualitativa. Mesmo diante dessa compreensão, explicitamos que o quantitativo de seis professores e não mais, deve-se ao fato de ser esse o conjunto de todos os docentes da área de Ciências da Natureza, na escola onde aconteceu a Mostra de Ciências. Assim, esse quantitativo de docentes pode, em alguma medida, limitar o conjunto das percepções que poderiam ser compartilhadas sobre a referida Mostra no processo de promoção da Alfabetização Científica.

Sabendo-se que os indicadores científicos compreendem a apropriação de ideias e conceitos científicos, bem como a natureza das Ciências e o processo de produção do conhecimento científico, Rocha (2018, p. 147) caracteriza esse indicador em três atributos: "*1a. Conhecimento e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados*; *1b. Processo de produção de conhecimento científico* e *1c. Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento*. No quadro 2, destaca-se o Indicador Científico e a ocorrência dos respectivos atributos, segundo a perspectiva dos professores que participaram da pesquisa.

Quadro 2 – Percepções do Indicador Científico na Mostra de Ciências.

INDICADOR CIENTÍFICO	
ATRIBUTOS	**PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO E RESPOSTAS DOS DOCENTES**
1a. Conhecimento e conceitos científicos, pesquisas	**Considerando a compreensão dos conteúdos científicos como fator fundamental para o processo de Alfabetização Científica, você considera que a Mostra de Ciências realizada na escola contemplou esse atributo?** Sim, pois para apresentação os alunos precisaram contemplar esses quesitos. (Professor 1)

científicas e seus resultados.	Sim. Uma vez que os educandos realizaram experimentos e apresentaram pesquisas e, para isso, tiveram que ter embasamento do que falavam, sendo a pesquisa fundamental para tanto. (Professor 2) Sim, a pesquisa abriu portas para a compreensão, desenvolvimento e entendimento dos temas abordados. (Professor 3) Sim. Ficou bem evidente a partir dos trabalhos apresentados. (Professor 4) Os alunos quando participam de atividades como essa, têm a oportunidade de fazer pesquisa e buscar por outros canais de informação, o conhecimento. Nesse sentido, a Mostra de Ciências vem para nos mostrar que é possível que aconteça o processo de Alfabetização Científica por outros canais de informação. (Professor 5) Sim. Durante as apresentações os alunos apresentaram segurança com relação ao domínio do conteúdo trabalhado. (Professor 6)
1b. Processo de produção de conhecimento científico.	**Com relação ao método científico, que é a maneira de se fazer pesquisas científicas, de que forma você percebe que a Mostra de Ciências contribuiu para o entendimento do que seja formular hipóteses, realizar testes, registros e observações, ou seja, a dinâmica interna da Ciência?** Os alunos precisaram passar por essas etapas para realizarem os trabalhos apresentados, isso contribuiu no desenvolvimento e na aprendizagem deles. (Professor 1) Não vejo que tenha tido muita contribuição nesse quesito, pois os alunos já pegam tudo pronto e só executam. (Professor 2) Acredito que, de muitas maneiras, despertou no aluno a curiosidade de entender e, principalmente, repassar o conhecimento adquirido ao pesquisar sobre o conteúdo. (Professor 3) Por despertar no aluno o interesse por trabalhos de que tenham cunho científico. (Professor 4) Os alunos tiveram como tarefa a busca de assuntos no campo das Ciências para fazer as apresentações. Assim, tiveram o cuidado de pesquisar, consultar a bibliografia disponível, conferir os resultados e, posteriormente, apresentá-los. (Professor 5) A contribuição da amostra é algo notório, visto que o educando se apropria dessa informação e consegue elevar seu conhecimento. (Professor 6)
1c. Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento.	**A Mostra de Ciências fez referências aos/às diferentes cientistas e pesquisadores/as e apresentou a Ciência como um empreendimento humano, fruto de uma construção social diversa, destacando o papel do/a pesquisador/a no processo de produção do conhecimento?** Sim, houve apresentações em diversas disciplinas, enaltecendo os cientistas. (Professor 1) Em partes, sim. Muitos trabalhos, no ato das apresentações, eram citados os procedimentos e o trabalho de pesquisa para aquele fim. Teve também a oportunidade de os alunos conhecerem pesquisas feitas por universitários. (Professor 2) Sim. (Professor 3) Os alunos puderam vivenciar na prática escolar os benefícios dessa prática científica e da sua importância. (Professor 4) Sim. Além do engajamento entre as disciplinas do campo das Ciências da Natureza, a Mostra contou com a presença de outros entes como, por exemplo, a agência de tratamento de águas

	da cidade (CAGECE) e, também, a prefeitura municipal com disponibilização de mudas. (Professor 5) Sim. Os trabalhos apresentavam um embasamento teórico fruto de uma pesquisa orientada. (Professor 6)

Fonte – Elaborado pelos autores (2024).

Em relação ao Indicador Científico, os relatos dos docentes apresentam indícios da ocorrência dos três atributos que o caracterizam (Quadro 2). Os professores destacam que, ao pesquisarem os temas apresentados na Mostra, os estudantes tiveram contato com conceitos e termos científicos, compartilhando-os com o público visitante. Esses elementos sugerem a presença do atributo 1a. *Conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados*, em consonância com Marques e Marandino (2019), que apontam a apropriação dos conteúdos científicos como etapa inicial da AC.

Embora seja fundamental a apreensão dos conteúdos e conceitos científicos, não basta apenas compreendê-los; para considerar que uma pessoa seja alfabetizada cientificamente, faz-se necessário, também, o domínio de outras dimensões e habilidades cognitivas (Scalfi *et al*., 2019; Vizzotto; Del Pino, 2020). Vão ao encontro dessa mesma compreensão, Milaré e Richetti (2021), quando reiteram ser incoerente ensinar conceitos científicos, de forma descontextualizada, sendo necessário, portanto, integrá-los numa conjuntura ampla, socialmente relevante e numa perspectiva de exercício da cidadania.

O atributo 1b. *Processo de produção de conhecimento científico* foi contemplado na Mostra de Ciências realizada na escola. Nessa direção, o professor 5 ao mencionar que os alunos que expuseram trabalhos tiveram que fazer consultas bibliográficas, conferir resultados e, depois, apresentá-los, sinaliza no sentido de uma aproximação do referido atributo.

Ainda sobre o mesmo atributo, é necessária uma reflexão sobre a observação que o docente 2 fez, ao afirmar que os alunos já recebem tudo pronto e apenas executam o que foi determinado (mesmo que isso, embora ele não perceba, seja também uma forma de incentivar a participação dos discentes). Como contraponto a esse destaque, Krasilchik (2011, p. 45) afirma que "o professor tem como responsabilidade criar situações que auxiliam a aprendizagem, a qual transcorre de forma autônoma, respeitando-se as características individuais e os estilos próprios de cada um". Foi nesse sentido que as atividades para a Mostra Científica foram planejadas, orientadas e executadas.

Segundo Sasseron e Carvalho (2008), para o desenvolvimento da AC, é importante a aquisição e a apropriação da metodologia usada pelos cientistas e pesquisadores, que é o método

científico com seus respectivos passos: levantamento de hipóteses; teste de hipóteses; justificativa e explicação.

O atributo 1c. *Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento*, é referendado pelos professores, a partir da afirmação que houve contato, conversas e diálogos dos alunos com professores pesquisadores que estavam presentes no evento. Além disso, relatou-se que, durante as apresentações, foram feitas referências a cientistas e pesquisadores. Mas será que apenas esses aspectos caracterizam a evidência do atributo 1c? Será que essas referências estiveram articuladas com o papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento? Assim, sugere-se que houve uma aproximação com este atributo, a partir do diálogo com pesquisadores, durante a mostra, bem como a partir das menções e das referências que foram feitas no evento.

Em vista disso, destaca-se a importância de compreender o papel do pesquisador na promoção do desenvolvimento científico e na melhoria da qualidade de vida das pessoas, além de evidenciar a Ciência como um empreendimento humano, fruto de uma construção histórica, social e coletiva (Marques; Marandino, 2019; Scalfi *et al*., 2019).

Por conseguinte, é de suma importância saber se e como (co)existem as relações entre Ciência e Sociedade e a maneira como esses docentes as perceberam, a partir das atividades e materiais apresentados na Mostra de Ciências. No quadro 3, apresentado logo a seguir, destaca-se o indicador interface social e a ocorrência de seus respectivos atributos, segundo a perspectiva dos docentes.

Quadro 3 – Percepções do Indicador Interface Social na Mostra de Ciências.

INDICADOR INTERFACE SOCIAL	
ATRIBUTOS	**PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO E RESPOSTAS DOS DOCENTES**
2a. Impactos da Ciência na Sociedade.	**Os trabalhos/materiais apresentados na Mostra de Ciências, mesmo que de forma simples, ajudaram na compreensão das relações entre Ciências e Sociedade, bem como na influência e impactos da Ciência, Tecnologia e Inovação na Sociedade? Explique sua resposta.** Sim, mostram aos alunos que são capazes de ir muito além de suas expectativas. (Professor 1) Sim. A construção científica sempre influenciou as sociedades, muito embora, em dados momentos, tenham surgido alguns barramentos. A Ciência transforma a sociedade. (Professor 2) Sim. (Professor 3) Sim, perceptível o envolvimento e interesse dos alunos. (Professor 4) A apresentação das atividades no curso da mostra trouxe muito conteúdo que os alunos, geralmente, veem de forma superficial em sala de aula. Assim, entende-se que os alunos tiveram a oportunidade de perceber a relação entre Ciência e Sociedade. (Professor 5)

	Os trabalhos apresentados estabeleceram uma estreita relação entre o conhecimento científico e o social. (Professor 6)
2b. Influência da economia e política na Ciência.	**Os trabalhos/materiais apresentados podem contribuir, no sentido de tornar os/as participantes mais conscientes na tomada de decisão sobre temas de Ciências e Tecnologias, além de estimular a participação democrática numa sociedade cada vez mais tecnológica? Explique.** Sim, hoje é muito importante esse conhecimento, já que a tecnologia está cada vez mais presente em nosso dia a dia. (Professor 1) Sim. A produção científica é algo democrático, uma vez que se tem a oportunidade de direcionar seus esforços para algo que você tenha interesse em pesquisar. (Professor 2) Sim. (Professor 3) Sim. A experiência vivenciada pelos alunos criou expectativas para o desenvolvimento de futuros trabalhos. (Professor 4) Muitos trabalhos abordam temas que estão cada vez mais presentes na sociedade: as mudanças climáticas, o uso consciente da água e as novas tecnologias. (Professor 5) Sim, a partir do momento que o estudante se apropria do conhecimento todas as suas ações tornam-se mais seguras. (Professor 6)
2c. Influência e participação da sociedade diante da Ciência.	**Entendendo que a Ciência não é uma atividade política e eticamente neutra, como você observou a abordagem sobre a influência da política e da economia sobre os aspectos científicos, durante as apresentações na Mostra de Ciências? Você conseguiu perceber? Comente.** Sim, é importante a abordagem política e econômica. (Professor 1) Não percebi influência nesse ponto. (Professor 2) Sim. (Professor 3) Pode-se perceber essa influência pelo apoio demonstrado para que o momento ocorresse. (Professor 4) Sim, a intencionalidade de muitos trabalhos sobre as mudanças climáticas, uso consciente da tecnologia, foram temas abordados que trazem um conteúdo político nas entrelinhas. (Professor 5) Algo a ser aprimorado. (Professor 6)

Fonte – Elaborado pelos autores (2024).

O Indicador Interface Social dialoga diretamente com a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), assim como busca avaliar o papel da divulgação científica na promoção da participação da sociedade diante de assuntos de natureza científica (Scalfi *et al*., 2019). Assim sendo, "A educação CTSA representa o ensino de Ciência e Tecnologia em sua função social" (Jesus; Santos, 2020, p. 153). Dessa maneira, por meio das falas dos docentes, percebe-se que os atributos do indicador em tela se fizeram presentes na Mostra de Ciências.

No que concerne ao atributo 2a. *Impactos da Ciência na Sociedade*, identificou-se a presença de outras instituições (CAGECE e Secretaria Municipal de Meio Ambiente) no evento, evidenciando a aproximação entre Ciência e Sociedade. Na Mostra de Ciências, foram

realizadas doações de mudas de plantas da Caatinga, ao passo em que os profissionais deram orientações de como plantá-las e cuidá-las. A Secretaria de Meio Ambiente também apresentou o projeto de coleta seletiva que desenvolve na cidade, enquanto a CAGECE fez demonstrações de como ocorre o tratamento de água e orientou os estudantes para o consumo racional dos recursos hídricos.

Destaca-se que os sujeitos da pesquisa reconhecem que o evento contribuiu para a aproximação da Ciência com a sociedade. Assim, esse atributo tem, entre as suas características, "a conexão com o cotidiano e a resolução de problemas sociais; influência da Ciência nas questões sociais, históricas, políticas, econômicas, culturais e ambientais" (Rocha, 2018, p. 133).

O atributo 2b. *Influência da economia e política na Ciência*, em linhas gerais, informa que a política e a economia definem os rumos da pesquisa, da Ciência. Os docentes enfatizaram que é importante a abordagem de questões econômicas e políticas, sobretudo para o incentivo e estímulo ao desenvolvimento de novas pesquisas, destacando que houve influências políticas e econômicas. É salutar dizer que o apoio que a Mostra recebeu pode ser pontuado como uma ação importante para promover experiências de maior aproximação com a Ciência no âmbito escolar e, consequentemente, caracterizá-las como fomentadoras de AC, algo que pode ter sido percebido pelos professores 2 e 4. Por último, o docente 5 afirmou que alguns trabalhos sobre questões climáticas e tecnológicas, intrinsecamente, fizeram referências às questões políticas.

Nos relatos dos docentes não é possível perceber, diretamente, que os trabalhos expostos fizessem referências e/ou menções a instituições financiadoras de pesquisas, bem como assuntos sobre patentes e participação de grupos privados na pesquisa científica. Na perspectiva do professor 2, não houve influência quanto a esse aspecto. Assim, percebeu-se que o atributo 2b, na percepção dos sujeitos, foi contemplado apenas superficialmente no evento. Cabe aqui uma reflexão para melhor entendimento e discussão da temática: será que os estudantes tiveram acesso à discussão sobre patentes e financiamento das pesquisas? As constatações indicam que não. É importante destacar que essa discussão também precisa estar presente quando se trabalha Ciência e produção do conhecimento, em sala de aula, com os estudantes. A esse respeito, Krasilchik e Marandino (2004) advogam no sentido da importância do financiamento público da pesquisa, como uma forma de socialização do conhecimento e uma maneira de manter o poder da Ciência atrelado à sociedade.

Na concepção de Santana e Fireman (2022), o atributo 2c. *Influência e participação da sociedade diante da Ciência* visa promover o envolvimento dos sujeitos em ações de natureza

científica, bem como valorizar outras formas de conhecimento e os saberes locais. Nos relatos dos docentes, observaram-se referências à pesquisa, ao papel da escola na formação para a cidadania e ao incentivo à divulgação científica. Contudo, esses elementos não evidenciam, de forma clara, os objetivos específicos desse atributo, indicando sua ocorrência apenas de maneira parcial durante o evento.

O quadro 4 reúne os atributos do Indicador Institucional e as possíveis ocorrências deste, de acordo com o que os participantes da pesquisa mencionaram.

Quadro 4 – Percepções do Indicador Institucional na Mostra de Ciências.

INDICADOR INSTITUCIONAL	
ATRIBUTOS	**PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO E RESPOSTAS DOS DOCENTES**
3a. Instituições envolvidas na produção e divulgação da Ciência, seus papéis e missões.	**A exposição realizada na Mostra de Ciências trouxe informações sobre a importância das instituições científicas e de ensino para a promoção da Ciência e da divulgação científica, relacionando com o contexto histórico, cultural e social? Comente.** Sim, houve participação de outras instituições expondo suas pesquisas. (Professor 1) Sim, pois tivemos alguns representantes de instituições em contato com os alunos. (Professor 2) Sim. (Professor 3) A participação dessas instituições, em momentos assim, é extremamente importante para se dar o incentivo devido. (Professor 4) A presença da Companhia de tratamento de águas da cidade (CAGECE) trouxe como oportunidade para os alunos perceberem que fazemos parte de um mundo onde a Ciência trouxe muitos benefícios na qualidade de vida. (Professor 5) As instituições tornam-se de fundamental importância nesta caminhada do conhecimento. (-Professor 6)
3b. Instituições financiadoras, seus papéis e missões.	**Durante as exposições, pôde-se constatar referências às instituições de fomento à pesquisa, à divulgação científica e à promoção da Ciência? Comente sua resposta.** Sim, isso incentiva nossos discentes a buscar o conhecimento através da pesquisa. (Professor 1) Não percebi. (Professor 2) Sim. (Professor 3) Exposições assim são necessárias para incentivar o público das escolas para o desenvolvimento da pesquisa. (Professor 4) Sim. A presença dos alunos do curso de Biologia da Universidade Estadual do Ceará, que fazem parte de projetos como PIBIC e PIBID, trouxe para nossos alunos a oportunidade de verem a atuação da Universidade nos diversos campos do conhecimento. (Professor 5) Sim. (Professor 6)
3c. Elementos políticos, históricos, culturais e	**Você acredita que a escola, caracterizada como instituição promotora da "Mostra de Ciências" apresenta papel significativo de aproximar os/as alunos/as a Ciência produzida dentro e fora da escola, sobretudo considerando aspectos socioculturais de onde eles/as vivem? Relate.**

sociais, ligados à instituição.	Sim. Já que o papel da escola é formar os nossos alunos para a vida, então é de grande importância esses eventos que proporcionam tanto conhecimento. (Professor 1) Sim, pois os alunos puderam conhecer alguns trabalhos já apresentados e tiveram contato com professores pesquisadores. (Professor 2) Sim, principalmente porque os temas abordados eram relacionados ao cotidiano deles. (Professor 3) Sim. Momentos como a Mostra Científica aproximam o aluno da realidade que ele poderá vivenciar em situações futuras. (Professor 4) Acredito que a escola pode fechar muitos acordos de cooperação entre Universidade e Instituto Federal para melhoria do aprendizado dos alunos e participação no crescimento da comunidade e produção científica local. (Professor 5) Sim. A escola, atualmente, é a maior instituição de Ensino Médio da rede pública do Crede 16. Sendo referência para muitos estudantes. Neste cenário que acomoda tantas experiências, é possível estabelecer uma ligação entre Ciência e Cultura. (Professor 6)

Fonte – Elaborado pelos autores (2024).

Foi identificada, por meio dos relatos dos professores, a presença de Instituições de Ensino Superior (UECE e IFCE), apresentando trabalhos acadêmicos e outras instituições (CAGECE e Secretaria de Meio Ambiente de Acopiara), desenvolvendo atividades que melhor se enquadraram na categoria de divulgação científica, como o projeto de coleta seletiva e o uso racional da água. Dessa maneira, o atributo 3a. *Instituições envolvidas na produção e divulgação da Ciência, seus papéis e missões*, esteve presente no evento.

O atributo 3b. *Instituições financiadoras, seus papéis e missões*, segundo Marques e Marandino (2019), configuram-se como instituições, tanto de natureza pública como privada, envolvidas no financiamento das iniciativas que promovem o fomento e a divulgação científica. Tomando como base essa definição, a maioria dos docentes justifica a percepção desse atributo durante a realização da Mostra, embora suas respostas não tenham ficado muito evidentes ao que se refere a este atributo. O docente 2 respondeu prontamente que não percebeu essas referências e o professor 4 disse ser importante promover exposições para o incentivo e para o desenvolvimento de novas pesquisas, mas não afirmou se houve referências às instituições de fomento à pesquisa, à divulgação científica e à promoção da Ciência.

O atributo 3c. *Elementos políticos, históricos, culturais e sociais, ligados à instituição*, (...) "considera os elementos políticos e sociais ligados à instituição, a contextualização da dimensão histórica da instituição e seu papel para o desenvolvimento científico e das pesquisas e/ou das coleções mantidas pelas instituições" (Scalfi *et al*., 2019, p. 398). À luz dessa caracterização, os relatos dos docentes sugerem apenas uma aproximação com esse atributo, pois a referência à produção científica local e à relação entre Ciência e cultura não é suficiente

para evidenciá-lo plenamente. O evento poderia ter sido enriquecido com discussões sobre a importância da vacinação, da Ciência e Tecnologia para a sociedade e da valorização dos saberes populares.

Nessa direção, Milaré e Richetti (2021) refletem sobre as concepções de neutralidade da Ciência e da Tecnologia, bem como do desenvolvimento científico como instrumento exclusivo garantidor de bem-estar social pleno. Em outras palavras, a Ciência não é livre das intenções e interesses de grupos privados e corporações que financiam pesquisas, portanto, ela nem sempre está a serviço do interesse público. O quadro 5, apresentado logo a seguir, apresenta os atributos do Indicador Interação e as possíveis ocorrências destes, segundo as percepções dos docentes.

Quadro 5 – Percepções do Indicador Interação na Mostra de Ciências.

INDICADOR INTERAÇÃO	
ATRIBUTOS	**PERGUNTAS DO QUESTIONÁRIO E RESPOSTAS DOS DOCENTES**
4a. Interação física.	**Na Mostra de Ciências, o público teve a oportunidade de vivenciar experiências físicas como tocar, manipular, observar e sentir os objetos e artefatos utilizados na exposição? Comente sobre a sua percepção.** Sim, através dos experimentos e exposições de jogos. (Professor 1) Sim. Havia muitas práticas que os alunos podiam ajudar na realização. (Professor 2) Sim. (Professor 3) Experiências como essa são importantes para demonstrar na prática como a Ciência funciona. (Professor 4) Sim, atividades nas áreas de Química, Física e Biologia, como indicadores químicos, experimentos de eletrização e corrente elétrica. (Professor 5) Sim. Teve um experimento que trabalhou diretamente com o público-alvo. (Professor 6)
4b. Interação estético-afetiva.	**No evento, houve interação na perspectiva estético-afetiva, como sensação de satisfação, raiva, nojo, choque, medo e/ou tristeza por parte dos/as envolvidos/as? Comente.** Sim, principalmente nos experimentos de Química e Biologia realizados por eles. (Professor 1) Os alunos se mostraram muito satisfeitos e querendo saber se no ano seguinte haveria outra mostra. (Professor 2) Sim, muita satisfação em apresentar aos colegas e professores o que eles tinham aprendido. (Professor 3) Satisfação, foi a sensação mais perceptível por todos aqueles que participaram da Mostra Científica. (Professor 4) Muitos alunos mostraram entusiasmo com a Mostra de Ciências, pois muita coisa que estava presente no evento, não são trabalhadas no dia a dia da sala de aula. (Professor 5) Como em todas as experiências vivenciadas, têm pessoas que não conseguem realizar determinadas práticas. (Professor 6)

4c. Interação cognitiva.	**Qual a sua percepção sobre o processo cognitivo e o desenvolvimento de habilidades relacionadas à aprendizagem científica de forma crítica, proporcionado pela referida Mostra de Ciências? O que você tem a comentar sobre?** Desenvolve muitas habilidades dos nossos discentes, já que além da parte cognitiva, é trabalhado também a oratória. (Professor 1) Senti uma carência dos alunos em querer entender mais das pesquisas e participar de mais eventos nessa linha. A mostra despertou curiosidades nos educandos. (Professor 2) Uma excelente experiência para alunos e professores. (Professor 3) Que eventos como esses, devem acontecer com mais frequência, pois, proporciona aos estudantes a aproximação com o conhecimento científico. (Professor 4) Os alunos sentem-se muito atraídos por atividades que os façam sair de sala de aula. Nesse sentido, a mostra contribui e muito no aprendizado dos alunos. (Professor 5) Acredito que ainda estamos em passos lentos. Seria de fundamental importância mais eventos que favoreçam a teoria e prática no estudo das Ciências. (Professor 6)

Fonte – Elaborado pelos autores (2024).

Este atributo 4a. *Interação física*, que objetiva identificar experiências de contato físico do público com os objetos expostos e experimentos apresentados (Marques; Marandino, 2019; Scalfi *et al*., 2019) foi identificado no evento, de forma muito relevante. Dessa maneira, foi constatado que, em alguns jogos, foi possível aos presentes participar, tocar e manipular objetos. Os experimentos contaram com a interação direta do público, envolvendo experiências com indicadores químicos, eletrização e corrente elétrica.

Sobre ações e atividades que proporcionam contato físico entre participantes e objetos, Trivelato e Silva (2019, p. 72) afirmam que "desde que interessantes e desafiadoras, já será suficiente para proporcionar um contato direto com os fenômenos, identificar questões de investigação, organizar e interpretar dados, entre outros".

As sensações de satisfação, raiva, nojo, medo, tristeza e alegria são alguns dos indícios de estímulo para a AC, que se busca identificar no atributo 4b. *Interação estético-afetiva* (Rocha, 2018). Assim, identificou-se, nas respostas dos docentes, menções ao entusiasmo e satisfação. Por conseguinte, essas palavras remetem a outras, como prazer e alegria. Logo, é possível considerar que o atributo em questão se fez presente na Mostra de Ciências, segundo o olhar dos docentes.

O fomento ao atributo 4c. *Interação cognitiva*, pôde ser constatado, em certa medida, por meio das falas dos sujeitos, as quais enfatizaram que a Mostra de Ciências contribuiu para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, despertou curiosidades e mobilizou desejo e vontade de aprender sobre Ciências. Todavia, o professor 2 evidenciou que sentiu, nos alunos, uma carência no entendimento das pesquisas realizadas, ao passo em que o docente 6

mencionou que o processo é lento e a promoção de eventos de mesma natureza da Mostra de Ciências é fundamental para relacionar teoria e prática em Ciências.

Considerações finais

Diante dos dados apresentados, pode-se inferir que a Mostra de Ciências funcionou como mecanismo de estímulo à aprendizagem, ao despertar da curiosidade, às interações cognitivas e ao diálogo entre os alunos expositores e o público visitante. Os resultados também sinalizam contribuições para a popularização da Ciência e da divulgação científica, favorecendo a aproximação dos estudantes ao conhecimento científico em uma perspectiva crítica e consciente sobre questões científicas, tecnológicas, ambientais e sociais, segundo a percepção dos docentes.

O estudo indica que a ferramenta teórico-metodológica dos indicadores de Alfabetização Científica, proposta por Rocha (2018), constitui uma alternativa viável para avaliar ações educativas em contextos de educação não formal, como eventos científicos, exposições, workshops, feiras e mostras de Ciências.

As falas dos docentes indicam a presença dos atributos dos Indicadores Científico e Interação. Contudo, ressalta-se a fragilidade do atributo 1b, evidenciada pelo docente 2 ao afirmar que "os alunos já pegam tudo pronto e só executam", sugerindo limitações na compreensão do método científico. Quanto ao Indicador Interface Social, o atributo 2a foi percebido pelos participantes, enquanto o 2b apareceu de forma superficial e o 2c mostrou-se pouco evidente. Em relação ao Indicador Institucional, observaram-se indícios dos atributos 3a e 3c, ao passo que o atributo 3b não foi percebido ou explicitado por parte dos docentes.

Os atributos identificados de forma parcial evidenciam a necessidade de ampliar sua abordagem no cotidiano escolar, fortalecendo práticas pedagógicas voltadas à promoção da Alfabetização Científica e ao ensino de Ciências. Nesse sentido, futuras Mostras de Ciências podem ampliar discussões sobre a produção do conhecimento científico, suas relações com aspectos sociais, políticos e econômicos, bem como fortalecer a articulação entre escola, universidades e instituições de pesquisa.

Em suma, destaca-se que os resultados devem ser interpretados considerando o contexto da pesquisa, desenvolvida com os seis professores da área de Ciências da Natureza da escola investigada. Embora esse número corresponda à totalidade dos docentes da área na instituição e seja compatível com a abordagem adotada, as conclusões expressam as percepções desses participantes e não são passíveis de generalização. Ainda assim, considera-se que a Mostra de

Ciências contribuiu para o estímulo da Alfabetização Científica, favorecendo uma formação mais crítica, reflexiva e participativa dos estudantes.

Referências

AAAS, American Association for the Advancement of Science. **Science for all Americans**: A project 2061 report on literacy goals in science, mathematics and technology. Washington, AAAS, 1989, v 1, p. 256. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://medien.umbreitkatalog.de/pdfzentrale/978/047/094/Leseprobe_1_9780470949382.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2024.

ALMEIDA, D. P.; SALES, E. C. N. S.; NUNES, A. O. Questões sociocientíficas: um caminho possível para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica. **Revista Educação e Linguagem**, v. 9, p. 63-74, 2022.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Diário Oficial da União.

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União.

BYBEE, R. Achieving scientific literacy. **The science teacher**, v. 62, n. 7, p. 28, 1995.

CARDOSO, M. R. G.; OLIVEIRA, G. S.; GHELLI, K. G. M. Análise de conteúdo: uma metodologia de pesquisa qualitativa. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021.

DEBOER, G. Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal of Research in Science Teaching:** The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching, v. 37, n. 6, p. 582-601, 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, mar-abr, p. 57-63, 1995.

HURD, P. D. Science literacy: Its meaning for American schools. **Educational leadership**, v. 16, n. 1, p. 13-16, 1958.

HURD, P. D. Scientific literacy: New minds for a changing world. **Science education**, v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998.

IMBIRIBA, M. F.; SOUZA, L. L.; FREITAS, S. R. S.; REGATIERI, S. A. Eventos de divulgação científica como espaços não formais para a educação em Ciências. **Educere-Revista da Educação da UNIPAR**, Umuarana, PR, v. 23, n. 3, p. 1152-1166, 2023.

JESUS, L. A. F.; SANTOS, J. O. O enfoque CTSA e o ensino integrado: aproximações teóricas. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 4, n. 3, p. 149-166, 2020.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e cidadania**. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

KRASILCHIK, M. **O professor e o Currículo das Ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2011.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LAUGKSCH, R. C. Scientific literacy: A conceptual overview. **Science education**, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.

LORENZETTI. L. Alfabetização Científica e Tecnológica: Pressupostos, promoção e avaliação na educação em Ciências. *In*: MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; LORENZETTI, L.; ALVES FILHO, J. P. (org.). **Alfabetização Científica e Tecnológica na educação de Ciências**: fundamentos e práticas. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

MARANDINO, M.; NORBERTO ROCHA, J.; CERATI, T. M.; SCALFI, G.; OLIVEIRA, D.; LOURENÇO, M. F. Ferramenta teórico-metodológica para o estudo dos processos de Alfabetização Científica em ações de educação não formal e comunicação pública da Ciência: resultados e discussões. **Journal of Science Communication, América Latina**, v. 1, n. 1, p. A03, 2018.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MARQUES, A. C. T. L; MARANDINO, M. Alfabetização Científica e criança: análise de potencialidades de uma brinquedoteca. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências,** Belo Horizonte, v. 21, p. 1-19, 2019.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P. História e compreensões da Alfabetização Científica e Tecnológica. *In*: MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; LORENZETTI, L.; ALVES FILHO, J. P. (org.). **Alfabetização Científica e Tecnológica na educação de Ciências**: fundamentos e práticas. São Paulo: Livraria da Física, 2021.

MILLER, J. D. Scientific literacy: A conceptual and empirical review. **Daedalus: Journal of the American Academy of Arts and Sciences**, v. 112, n. 12, p. 29-48, 1983.

ROCHA, J. N. **Museus e centros de Ciências itinerantes: análise das exposições na perspectiva da Alfabetização Científica.** 2018. 638 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2018.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Editora Feevale, 2013.

SANTANA, G. S.; FIREMAN, E. C. Indicadores de Alfabetização Científica: análise das ações educativas nos parques ecológicos na cidade de Maceió, AL. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 10, n. 3, p. 1-23, 2022.

SANTIAGO, D. D. S. A.; NUNES, A. O.; ALVES, L. A. Letramento científico e crenças CTSA em estudantes de pedagogia. **REPPE-Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, Cornélio Procópio, PR, v. 4, n. 2, p. 210-236, 2020.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SCALFI, G. MARQUES, A. C. T. L.; ISZLAJI, C.; MILAN, B.; NORBERTO ROCHA, J.; MARANDINO, M. Análise do processo de Alfabetização Científica em crianças em espaços de educação não formal e divulgação da Ciência. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 386-410, set./dez. 2019.

SHEN, B. S. P. Science literacy. **American Scientist**, Durham, EUA: Sigma Xi – Scientific Research Society, v. 63, n. 3, p. 265-268, 1975.

TRIVELATO, S. F; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências.** São Paulo: Cengage, 2019.

VIZZOTTO, P. A.; DEL PINO, J. C. O uso do teste de Alfabetização Científica Básica no Brasil: uma revisão da literatura. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências,** Belo Horizonte, v. 22, p. 1-24, abr. 2020.