



ARTIGO

 <https://doi.org/10.47207/rbem.v1i.9315>

As perguntas para desenvolver estratégias: Álgebra e Resolução de Problemas no Ensino Médio

PINHEIRO, Joseane Mirtis de Queiroz

Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco (SEE-PE). Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4837-3987>. E-mail: joseanemirtes@hotmail.com.

MEDEIROS, Kátia Maria de

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Doutora Em Educação pela Universidade de Lisboa (ULisboa). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9576-9992>. E-mail: katiamedeirosuepb@gmail.com.

Resumo: Esta pesquisa de Mestrado, com um recorte aqui apresentado, teve como objetivo investigar como as perguntas podem promover o desenvolvimento de estratégias de resolução de problema algébrico no 3º Ano do Ensino Médio. Realizada com duas alunas do 3º Ano do Ensino Médio numa Escola pública da Rede Estadual da cidade de Afogados da Ingazeira – PE, em setembro/2015 a agosto/2016. A Metodologia da pesquisa foi qualitativa e envolveu dois estudos de caso. Os instrumentos de coleta de dados foram entrevistas e tarefa de resolução de um problema algébrico. Os resultados sugerem que as alunas compreendem que resolver problema é diferente de fazer exercícios. Perguntar serve para tirar dúvidas, relembrar assuntos ou aprender mais sobre um conteúdo, permitem ao professor obter informação, levantamento de conhecimentos prévios, além de explorar seu modo de pensar sobre a Matemática, interpretação, busca por soluções, reflexões, conjecturas e favorecimento dos cálculos escritos. Além disso, desenvolveram duas estratégias de resolução, uma utilizando a Aritmética, outra, o Sistema de Equações Lineares do 1º Grau. As perguntas lhes ajudaram a tomar decisões e proceder com o cálculo de modo satisfatório e as fizeram ampliar seu raciocínio algébrico. A linguagem algébrica não parecera constituir problema para elas.

Palavras-chave: Álgebra. Perguntas. Resolução de Problemas. Estratégias.

The questions to develop strategies: Algebra and Problem Solving in High School

Abstract: This Master's research, with an excerpt presented here, aimed to investigate how questions can promote the development of strategies for solving algebraic problems in the 3rd year of high school. Held with two students of the 3rd year of high school in a public school in the state network of the city of Afogados da Ingazeira - PE, in June / 2015 to December / 2016. The research methodology was qualitative and involved two case studies. The data collection instruments were interviews and the task of solving an algebraic problem. The results suggest that the students understand that solving problems is different from exercising. Asking is used to answer questions, remember subjects or learn more about a content, it allows the teacher to obtain information, survey previous knowledge, in addition to exploring his way of thinking about Mathematics, interpretation, search for solutions, reflections, conjectures and favoring calculations written. In addition, they developed two resolution strategies, one using Arithmetic, the other using the 1st Degree Linear Equation System. The questions helped them to make decisions and proceed with the calculation in a satisfactory way and made them expand their algebraic reasoning. Algebraic language had not seemed to be a problem for them.

Keywords: Algebra. Questions. Problems Solving. Strategies.

Las preguntas para desarrollar estrategias: Álgebra y Resolución de Problemas en la Escuela Secundaria

Resumen: La investigación de esta Maestría, con un extracto que aquí se presenta, tuvo como objetivo investigar cómo las preguntas pueden promover el desarrollo de estrategias para la resolución de problemas algebraicos en el 3er año de secundaria. Realizado con dos alumnos de 3er año de bachillerato en una escuela pública de la red estatal de la ciudad de Afogados da Engazara - PE, en septiembre / 2015 a agosto / 2016. La metodología de investigación fue cualitativa e involucró dos estudios de caso. Los instrumentos de recolección de datos fueron entrevistas y la tarea de resolver un problema algebraico. Los resultados sugieren que los estudiantes comprenden que resolver problemas es diferente a hacer ejercicio. Preguntar se utiliza para responder preguntas, recordar materias o aprender más sobre un contenido, permite al docente obtener información, sondear conocimientos previos, además de explorar su forma de pensar sobre las matemáticas, interpretar, buscar soluciones, reflexiones, conjeturas y favorecer cálculos escritos. Además, desarrollaron dos estrategias de resolución, una usando aritmética y la otra usando el sistema de ecuaciones lineales de 1er grado. Las preguntas les ayudaron a tomar decisiones y proceder con el cálculo de forma satisfactoria y les hicieron ampliar su razonamiento algebraico. El lenguaje algebraico no parecía ser un problema para ellos.

Palavras-Clave: Álgebra. Preguntas. Solución de problemas. Estrategias.

Introdução

Como professora do Ensino Médio na área de Matemática há mais de 10 anos, tive oportunidade de conviver na prática com dificuldades em promover a aprendizagem nesta disciplina, principalmente no que tange ao Ensino da Álgebra. Em todo esse período de experiências adquiridas em sala de aula, nas formações de professores e mesmo no trabalho com colegas e, por ter consciência dessas dificuldades, tenho percebido alguns avanços em relação à prática do Ensino da Matemática, que apesar de modestos, vem despertando interesse por parte dos profissionais e também por parte do sistema educacional. Este, apesar de não se mostrar muito eficiente, tem se incomodado com os baixos índices de aprendizagem apresentados pelos alunos nos últimos tempos, principalmente em Matemática. As avaliações internas e externas mostram que algo precisa ser feito para reverter essa situação.

Uma perspectiva de ensino de qualidade social, que circunda o contexto de vida dos alunos e suas respectivas famílias, considerando dimensões socioeconômicas e culturais em seu sentido político, voltado para o bem comum, centrado no direito à educação e a formação



humana integral, requer uma ruptura da concepção de ensino, onde propostas curriculares possam ser discutidas democraticamente com todos os interessados da área educacional para depois serem incrementadas com conteúdo que favoreçam a formação pessoal e intelectual do aluno. Pois, sendo a última etapa do ensino básico, o Ensino Médio visa não apenas prepará-lo para ingresso nas Universidades, , mas também poder contribuir, de modo eficiente, em sua vida social e profissional, portanto, seus conteúdos não devem ser pautados pela cobrança do ENEM Nesse sentido, precisamos considerar o aluno um ser ativo fora do contexto escolar, imerso nas transformações e avanços tecnológicos, cujas experiências pessoais devem servir de elemento propulsor de novas aprendizagens. Um ensino baseado em regras e técnicas, que insiste em acontecer na maioria das escolas, não parece favorecer habilidades voltadas à construção de saberes pelo aluno, para que este possa ter consciência de que aprender é interessante, principalmente para ele.

Nessa perspectiva buscamos com este trabalho investigar como as perguntas podem promover o desenvolvimento de estratégias de resolução de um problema algébrico no 3º ano do ensino Médio. Neste sentido, também identificamos modos de raciocínio dos alunos na construção destas estratégias, pois reconhecemos dificuldades mais acentuadas em relação à aplicação dos conceitos algébricos, cujo objeto principal é o símbolo. Sendo a Álgebra uma importante ferramenta matemática, se faz necessário compreender as razões pelas quais esse conhecimento ainda se encontra tão inacessível aos alunos. Estamos tratando como conhecimento algébrico, as formas de raciocínio aplicados na determinação de incógnitas e variáveis, presentes nas questões algébricas propostas no Ensino Médio. Ressaltamos que este trabalho consiste em um recorte de uma pesquisa de dissertação de Mestrado desenvolvida no PPGECEM (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática), da UEPB, campus Campina Grande - PB, sob orientação da segunda autora desta Comunicação Científica.

Referencial teórico

Iniciamos esta seção destacando o modo como a Álgebra é perspectivada por estudantes e professores na Escola Básica e como a resolução de problemas pode ser uma alternativa para um ensino contextualizado e uma aprendizagem ativa para o estudante. A

seguir, procuramos discutir como a Álgebra e a resolução de problemas são trabalhadas no Estado de Pernambuco. Encerramos destacando a pergunta como tipo de comunicação, entre outros apresentados, que pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias na resolução de problemas.

O Ensino da Álgebra aliado à resolução de problemas

A Álgebra há algum tempo vem ganhando espaço nos currículos de Matemática, representando para alunos e professores o ápice de anos de estudos de Aritmética que os levaram a generalização de padrões ou, ainda, mais anos em relação a outros campos da Matemática, que também são explorados e relacionados a estes. Cabe à Escola Básica, reexaminar esse currículo matemático em toda sua extensão, de modo a refletir sobre como esses conteúdos estão sendo ensinado, pois, se desenvolvido desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, podem favorecer experiências futuras com números e padrões, que levarão ao avanço do pensamento algébrico até às generalizações e abstrações mais complexas no Ensino Médio, que, segundo Ribeiro e Cury (2015), estão na base dos processos de modelagem matemática da vida real.

Pesquisas realizadas por Ribeiro (2001) e Dorigo (2010) sobre o ensino e aprendizagem de Álgebra referente aos conceitos de equações e funções, mostraram que ao final do ensino básico, os alunos ainda desconhecem essas estruturas algébricas, não sendo capazes de caracterizá-las e somente evocam os procedimentos e técnicas de resolução, mesmo tendo vivenciado processos de ensino diversificados. Fatos estes que podem justificar a frequente recorrência dos alunos ao uso de estratégias aritméticas na resolução de problemas no Ensino Médio onde estes conceitos deveriam encontrar-se sistematizados, podendo ser usados com veemência pelos alunos. As habilidades e competências adquiridas por estes devem envolver o pensar, sendo capazes de explicar e justificar matematicamente seus procedimentos diante da resolução de problemas, dando significado a seu aprendizado e não sendo limitados ou condicionados ao aprendizado de técnicas ou algoritmos, mas que sejam suficientemente flexíveis, tanto na criação de estratégias, quanto na aplicabilidade do que aprendeu em situações diversas, pois o sistema educacional não poderá formá-lo dentro de necessidades específicas. Usiskin (1995, p. 12) afirma que talvez a questão principal que

envolve o Ensino de Álgebra na escola média hoje seja sobre até que ponto se deve exigir dos alunos a capacidade de manejar, por si próprios diversas técnicas manipulatórias.

Várias têm sido as discussões para tornar o ensino da Matemática eficaz. Uma das metas mais importantes atualmente é relacionar a Matemática escolar com o contexto diário do aluno através de sua aplicação e de problemas. Com o foco na Resolução de Problemas, o ensino pretende transferir para o estudante a responsabilidade pela sua própria aprendizagem, na medida em que o coloca como ator principal nesse processo (PERNAMBUCO, 2012).

Essa ação diminui das rotinas de sala de aula, as práticas algorítmicas repetitivas e de memorização, ainda utilizadas, e avança na perspectiva de que é possível ensinar Matemática através de produções textuais que desafiem o aluno a pensar e a buscar soluções que dependem mais de uma atitude dele, em relação à Matemática, do que necessariamente do conhecimento escolar elaborado.

Agindo dessa forma, o ensino da Matemática torna-se mais significativo e produtivo, oportuniza o aluno a descoberta, valoriza seu conhecimento, permite espaço para comunicação (algo extremamente necessário nas aulas de Matemática), interações e viabiliza o novo contrato didático, que para Brousseau (1988) representa o conjunto de comportamentos do professor que são esperados pelo aluno e ao conjunto dos comportamentos do aluno que são esperados pelo professor. Para Medeiros (2001) trata-se, portanto, de um sistema recíproco de expectativas. O trabalho com Álgebra desde os Anos Iniciais até o Ensino Médio deve ser um processo de construção, que se inicia com a valorização do conhecimento prévio do aluno e vai sendo ampliado, gradativamente, à proporção que ele entra em contato com novas experiências, proporcionadas pela escola, até chegar à formalização.

Mas, quais são as primeiras experiências que o aluno tem com a Álgebra ao chegar à escola? Geralmente ele trabalhará com situações de cálculo do valor desconhecido de uma equação, que na maioria das vezes apresenta uma única solução. Ou então ele resolverá um problema sem precisar dessa ferramenta: os recursos aritméticos de que dispõe costumam ser suficientes. Assim, tanto a proposta em forma de equação como a resolução por meio desta tornam-se uma imposição, além dessa nova ferramenta parecer uma complicação desnecessária (SESSA, 2005, p. 55-56).

O currículo hoje, especificamente o elaborado e desenvolvido no Estado de Pernambuco, determina que a Álgebra seja trabalhada como uma forma de raciocínio útil ao desenvolvimento de outros setores da Matemática e para resolução de situações diversas do cotidiano. Orienta que se inicie com a compreensão de regularidades e se estenda às sequências, equações, funções e cálculos algébricos no Ensino Médio, todos tendo como base a resolução de problemas. Orienta que os conteúdos tratados e trazidos para a sala de aula sejam discutidos entre as partes interessadas no campo educacional, pensando numa política voltada para o desenvolvimento da pessoa de forma holística. Isto já se via presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) e com a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2019) o ensino de Álgebra deve garantir aos alunos, bem como os demais blocos de conteúdos matemáticos, relacionar observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras, esquemas) associando-as a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas.

Essa referência ao currículo de Matemática e a forma como os conceitos algébricos estão sendo ensinados na escola é necessária para entender o desenvolvimento de práticas letivas que geram dificuldades no aprendizado da Álgebra, como, por exemplo, dar pouca importância a estudos das regularidades e sequências sem o devido pensar algébrico. Ou mesmo, se utilizar das letras apenas para representar grandezas e o uso de “quadrados” nas expressões algébricas de valor desconhecido, sem dar ênfase à equivalência.

Essas regras, válidas durante toda a etapa dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, são modificadas ao chegar nos Anos Finais do Ensino Fundamental a partir do 6º Ano, onde as letras passam a ser operacionalizadas e o conceito de equivalência aparece associado às equações, ainda com pouca ênfase, pois nem sempre às equações são trabalhadas a partir da ideia de equivalência. Essas rupturas cometidas no ensino de Álgebra podem torná-la ainda mais complexa para o aluno, que, desde cedo, deveria ter lidado com essas ideias algébricas

A resolução de problemas é uma das estratégias de ensino e aprendizagem da Matemática que mais tem favorecido o desenvolvimento de capacidades no aluno em pensar produtivamente, quando aplicada de maneira significativa. Enquanto metodologia de ensino-aprendizagem busca oferecer ao professor uma forma de ensinar Matemática através da construção de conhecimentos. Enquanto estratégia para o aluno promove o pensar matemático e o traz para dentro do contexto de aprendizagem, de modo a torná-lo não apenas um

aprendiz, mas um agente produtor de conhecimento, pois ao resolver problema poderá externar seu saber e ser desafiado à descoberta de novos saberes.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) afirmam que a Resolução de Problema é um caminho para o ensino da Matemática que vem sendo discutido ao longo das últimas décadas, cuja História mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática, ou vinculadas a outras ciências, por problemas relacionados a investigação interna a própria Matemática. Todavia, precisamos refletir sobre como essa metodologia está sendo aplicada em sala de aula para gerar resultados esperados em relação à aprendizagem. Para Medeiros (2001):

Os problemas matemáticos são fundamentais no desenvolvimento da matemática, mas, em sala de aula, são trabalhados como exercícios repetitivos, resolvidos por meio de procedimentos padronizados, previsíveis por aluno e professor.

Um problema é um tipo de situação onde o aluno não tem respostas prontas, ele é desafiado a pensar e conjecturar ideias de modo a sentir necessidade de encontrar uma resposta ou uma estratégia que considere apropriada à sua resolução, e neste sentido, conseguir expressar sua capacidade cognitiva em relação ao seu conhecimento matemático. Assim, a Resolução de Problemas pode favorecer um leque de possibilidades e abrir caminho para uma produção do aluno, seja individual ou coletiva, que agregue habilidades ao seu pensar matemático.

Reflexões poderão surgir fazendo-o perceber o que sabe, mas principalmente o que não sabe e que precisa aprender. As estratégias podem favorecer esse avanço cognitivo no sentido de que o aluno perceba que a solução de um problema pode não está explícita numa situação proposta, mas deve ser construída através do raciocínio de quem está sendo desafiado a respondê-lo. As habilidades desenvolvidas no processo de elaboração de estratégias de resolução devem ter maior valor que o produto.

O aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas. Um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações. (BRASIL, 1997).

Oportunizar o aluno desenvolver estratégias de resolução é algo trabalhoso e lento, mas promove a elaboração de conjecturas pelo aluno, bem como a busca de regularidades, generalizações de padrão, argumentação e estimula habilidades de leitura e interpretação da questão, desvinculando este aluno da ideia de decorar ou repetir processos. Sabe-se que o processo de construção do conhecimento é dinâmico, então, não deve haver estranheza quando os resultados são obtidos de forma experimental, pois as ideias matemáticas dos alunos surgem também da compreensão de seus conceitos e das relações que fazem, nos diversos contextos.

A comunicação é algo importantíssimo neste momento de construção e compreensão de conceitos, pois ao interagir com os alunos por meio de perguntas, o professor poderá fazê-los compreender melhor suas ideias, buscar seus conhecimentos prévios e construir estratégias de resolução com base nessa troca de saberes que irá enriquecer sua aprendizagem. Portanto, o professor deve ficar atento ao saber do aluno e ao modo como ele utiliza esse saber durante a resolução de problemas, para que possa fazer intervenções que produzam efeito à melhoria da aprendizagem. O saber do aluno deve servir como ponto de partida para melhor compreensão do conhecimento científico e este deve ser referenciado por seus conhecimentos prévios.

Perguntas para o desenvolvimento de estratégias

Nesta pesquisa, a comunicação tem foco na pergunta, que Pereira (1991) a define como uma interpelação feita formalmente numa forma interrogativa pelo professor, tendo como objetivo obter uma resposta por parte do aluno, sendo, para isso, necessário um tempo de espera para que a resposta seja produzida. Por ser, a pergunta, um tipo de comunicação que surge da interação professor/alunos pode favorecer seu pensar matemático e explorar seus saberes, pois um conhecimento referenciado pelo aluno pode ser uma forma, “de promoção de mais reflexões e argumentações”, como afirmam Ruthven, Hofmann e Mercer (2011). Outros tipos de comunicação, além da pergunta, também podem surgir dessa interação, como:

1) *Argumentação* - uma técnica ou método de discurso para estabelecer uma afirmação (BANEGAS, 1998), ou seja, um processo que produz um discurso lógico (não necessariamente dedutivo) sobre um dado assunto (DOUEK, 1999).

2) *Interpretação* – potencialidade em compreender ideias e expor pensamentos a respeito de algo, buscando explicar, à sua maneira, aquilo que lhe foi posto. Requer uma ação criativa e não repetitiva de outras ações.

3) *Padrões de interação* - Tipo de comunicação que assume diversas denominações de acordo com suas particularidades e seus autores. Professor e alunos compartilham rotinas e práticas em sala de aula, porém suas naturezas se diferem.

4) *Explicação* - Bishop e Goffree (1986), afirmam que explicar é expor conexões, num processo sem fim de representar conexões entre a ideia que está sendo explicada e outras ideias.

De modo geral, consideramos que todos esses tipos de comunicação citados, possam ser utilizados pelo professor na sala de aula, e, certamente contribuem para o ensino-aprendizagem da Matemática e, de certa forma, fazem parte da prática letiva do professor, pois seu discurso deve ser construído com base a favorecer o discurso do aluno. Momentos de discussão produzidos na ação de resolver problemas podem ser bem explorados pelo professor para que o aluno se sinta desafiado a questionar e não apenas aplicar alguma forma de resolução.

Pereira (1991) desenvolveu um estudo que mostra outras finalidades para a pergunta, entre eles, a capacidade de centrar a atenção dos alunos em aspectos que o professor considera relevantes; provocar efeitos positivos na sua participação (fazê-los falar); ou na promoção de atitude intelectual menos passiva (fazê-los pensar) minimizando os efeitos da indisciplina.

O fato de o professor perguntar, o aluno responder e ele analisar se a resposta do aluno está correta ou não, pressupõe autoridade prevalecente por parte do professor, que parece continuar sendo o dono do saber em sala de aula, e não um mediador de saberes. Nosso intuito é acreditar que essa prática poderia acontecer de outra forma, na qual, ao perguntar, o aluno não tenha que ouvir uma resposta pronta, correta, do ponto de vista do professor, mas que ambos pudessem discutir e firmar um consenso. Neste processo, a pergunta poderá mobilizar conhecimentos que possam ajudar os alunos a construírem seus próprios argumentos matemáticos e daí estratégias de resolução refletidas em seu próprio saber, No

ensino esqueceram-se das perguntas, tanto o professor como o aluno esqueceram-nas, e no meu entender todo conhecimento começa pela pergunta. (FREIRE & FAUNDEZ, 1985, p. 24).

Pereira (1991) classifica as perguntas realizadas pelo professor na sala de aula em:

1) *Pergunta Real* (informativa), como sendo as que constituem um pedido genuíno de informação pelo professor;

2) *Pergunta Exame*, correspondendo às de controle de conhecimentos (pelo professor) relativa a conteúdos já ensinados, quer em aulas anteriores quer durante a própria aula;

3) *Pergunta Didática*, específicas do discurso de ensino-aprendizagem da aula;

4) *Pseudo-perguntas*, não correspondem a pedidos claros de intervenção da parte do aluno ou após as quais não é concedido tempo de pausa;

5) *Interpelações reguladoras* - enunciados proferidos pelo professor com o fim de organizar e regular o discurso dos alunos, evitando comportamentos desviantes do ponto de vista disciplinar.

Optamos por esta classificação, priorizando apenas três tipos de perguntas em nossa pesquisa: Real, de Exame e Didáticas (considerando suas subcategorias), por acreditar que estas possam atender às nossas expectativas com base nos objetivos da pesquisa, pois possibilitam expressar capacidades interpretativas do aluno, e também se posicionar diante do problema algébrico com compreensão e raciocínio, para desenvolver estratégias de resolução.

Aspectos Metodológicos

A pesquisa foi realizada no período de setembro de 2015 a agosto de 2016, numa Escola Pública regular de médio porte jurisdicionada à Gerência Regional de Educação do Sertão do Alto Pajeú na cidade de Afogados da Ingazeira – PE. A mesma apresenta excelente infraestrutura física com ambientes espaçosos, organizados, arborizados, arejados, limpos e com rampas de acesso aos portadores de necessidades especiais. Atendendo 1.021 alunos, sendo, em sua maioria, residentes em áreas rurais, distribuídos em três turnos, sendo Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação Especial distribuídos nos turnos da manhã e tarde e Educação de Jovens e Adultos (EJA) e PROEJA (EJA Médio com qualificação profissional

em Panificação e Confeitaria em Parceria com o Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) no turno da noite.

Uma pesquisa de natureza qualitativa, pois, o foco não é propriamente os resultados, mas o modo como os alunos podem avançar em suas estratégias, mediados pela pergunta que surge das interações professor/alunos durante a resolução de um problema algébrico. Stake (2011, p. 33-34) afirma que “o pesquisador qualitativo normalmente tenta assegurar o leitor de que o objetivo não é alcançar uma generalização, mas fornecer exemplos situacionais à experiência do leitor”.

Nessa perspectiva, buscamos investigar os contributos da pergunta para promoção do desenvolvimento de estratégias de resolução de um problema algébrico por alunos do 3º Ano do Ensino Médio. Para isso adotamos o estudo de caso como metodologia, pois é uma abordagem bastante comum em pesquisas desta natureza. Ponte (2006) afirma que “além dele acrescentar conhecimento a outro conhecimento já existente, traz ainda uma definição clara do objeto em estudo, evidenciando aspectos característicos fundamentais do caso”. Entendemos que, por natureza interpretativa, inspira a investigação qualitativa de análise de situação real de sala de aula, podendo oferecer suporte ao trabalho do professor. Ponte (2006, p. 12-14) afirma ainda que um estudo de caso pode seguir uma de duas perspectivas essenciais: (a) uma *perspectiva interpretativa*, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes e (b) uma *perspectiva pragmática*, cuja intenção fundamental é proporcionar uma perspectiva global do objeto de estudo, do ponto de vista do investigador, tanto quanto possível completa e coerente. No entanto, segundo o autor, em ambas as circunstâncias, um estudo de caso produz sempre um conhecimento de tipo particularístico.

Nessa perspectiva, desenvolvemos nossa pesquisa por compreender que tendo essa natureza interpretativa e inspirar a investigação qualitativa de análise de situação real de sala de aula, possa oferecer suporte ao trabalho do professor. Além disso, por seu aporte comunicativo, que nesse trabalho especificamente, traz a pergunta como foco da comunicação, fruto da interação entre professor e alunos no contexto da aula de Matemática e como essa interação favorece a aprendizagem em Álgebra, por ser algo presente em todo processo de ensino, pode ser melhor utilizada pelo professor para gerar momentos de discussão e reflexão que favoreçam tanto a construção e a troca de saberes como a elaboração de estratégias de resolução para o problema. Estes momentos podem permitir ao aluno expor

ideias, sejam elas consideradas corretas ou não pelo professor, cuja função é explorá-las e realizar intervenções que o permitam avançar em seus saberes tendo como referência aqueles que já possui. As participantes são duas alunas selecionadas nesta escola, mediante critérios, explicitados adiante, de duas turmas do 3º Ano do Ensino Médio, do turno da tarde, que se disponibilizaram a participar deste estudo. As mesmas são residentes na área rural do Município sede da pesquisa, sempre estudaram em escolas públicas e estão dentro da faixa etária exigida para esta etapa de ensino.

Como a pesquisa foi realizada entre os meses de setembro de 2015 a agosto de 2016, realizamos o primeiro caso com uma aluna desta primeira turma ainda no ano de 2015, já que os mesmos eram concluintes do Ensino Médio e, naturalmente, iriam ausentar-se da escola ao final deste ano. A turma era composta de 40 alunos, de público mais feminino, sendo 26 meninas e 14 meninos, numa faixa etária de 15 a 17 anos de idade, cuja maioria residia na área rural do Município. O segundo caso foi realizado com uma aluna da segunda turma no ano de 2016. A segunda turma era composta de 34 alunos, também de público mais feminino, sendo 20 meninas e 14 meninos, numa faixa etária de 15 a 17 anos, de maioria também residente na área rural do Município.

A escolha desta escola como campo de pesquisa justifica-se devido à professora pesquisadora tê-la como local de trabalho, sendo mais conveniente, pois há uma aproximação maior com o Diretor da escola e os professores atuantes, seus colegas de trabalho. Porém, este fato não vem a influenciar nos resultados desta pesquisa, visto que a professora pesquisadora se encontra afastada de suas atividades desde março de 2014, quando iniciou seu curso de Mestrado. As alunas participantes da pesquisa não a reconhecem enquanto professora nesta instituição escolar, pois a mesma, apesar de lecionar no Ensino Médio, possui uma maior carga horária no turno noturno e, mesmo no turno da tarde, não chegou a atuar junto a elas, e apesar de já serem alunas da escola desde o Ensino Fundamental, a mesma não atua nesta modalidade. A professora participante nesta pesquisa veio a exercer suas atividades docentes nesta escola, de forma temporária, após o afastamento desta pesquisadora, não fazendo parte do seu grupo de trabalho.

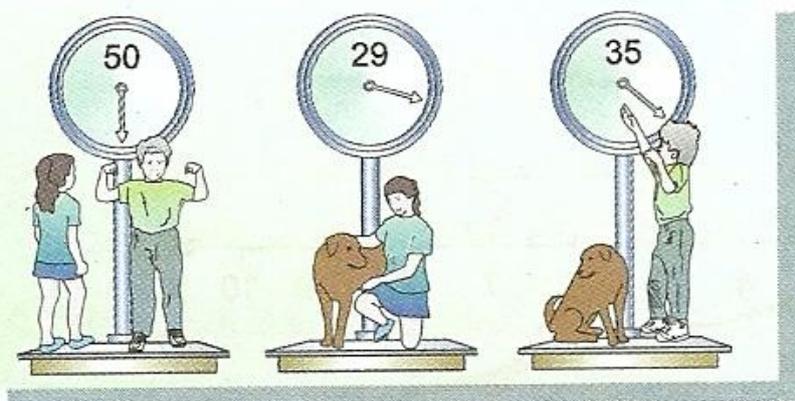
A seleção destas alunas teve como critério serem participativas oralmente nas aulas de Matemática não sendo as únicas, mas as que se dispuseram a realizar todas as etapas da pesquisa. O fato de termos apenas duas alunas para trabalhar a pesquisa justifica-se pela

Metodologia adotada, o estudo de caso, que segue a classificação de Stake (2014) intrínseco, cujo foco é a situação particular de estudo. Escolhemos alunas desta turma por acreditar que, estando nos anos finais do Ensino Médio, seriam capazes de resolver problemas algébricos com mais propriedade, visto que, nesta fase, alguns conceitos podem estar consolidados. Isso considerando todo o processo de aprendizagem já decorrente do Ensino Fundamental que avança por todas as etapas do Ensino Médio (ou pelo menos deveria). A tarefa de resolução do problema algébrico foi realizada de modo individual.

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas. A primeira, uma entrevista semiestruturada, cujo objetivo foi identificar concepções sobre a resolução de problemas e das perguntas que emergem nas aulas de Matemática. A segunda traz a proposição de um problema algébrico a ser resolvido pelas participantes, utilizando suas próprias estratégias, mediadas pelas perguntas, que poderão surgir no processo de comunicação entre a professora pesquisadora no decorrer da resolução, primeira autora desta Comunicação Científica, e as alunas participantes. O problema aborda o conteúdo algébrico de Sistemas de Equações Lineares do 1º Grau tipo 3x3 (três equações e três incógnitas). Esse conteúdo foi escolhido por já ter sido trabalhado em anos anteriores, inclusive no Ensino Fundamental e vir ser aprofundado no Ensino Médio. Também por fazer parte do Currículo estabelecido para essa modalidade de ensino no Estado de Pernambuco, sendo avaliado em exames internos e externos, como SAEBⁱ e SAEPEⁱⁱ, o que requer certo domínio pelo aluno. Não sendo este o foco do nosso trabalho, nos detemos nas estratégias de resolução apresentadas pelas alunas no processo de comunicação entre aluno e professora pesquisadora, mediados pela pergunta.

Figura 1: O problema algébrico³

Você consegue descobrir o “peso”, em kg, de cada indivíduo abaixo?



¹ O Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB tem como principal objetivo avaliar a Educação Básica brasileira, sendo aplicado bianualmente, abrangendo, de maneira amostral, alunos das redes públicas e privadas do país, em áreas urbanas e rurais, matriculados no 5º Ano e 9º ano do Ensino Fundamental e no 3º ano do Ensino Médio, nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática.

3. Foi retirado do livro Matemática para o Ensino Médio – Kátia Cristina Stocco Smole e Maria Ignez Diniz utilizado na rede pública de Pernambuco de 2009-2011, 3ª edição, 2003.

² O Sistema de Avaliação Educacional de Pernambuco – SAEPE tem por objetivo fomentar mudanças na educação oferecida pelo Estado, sendo aplicados anualmente testes de desempenho nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, para alunos do 3º, 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio e 4º ano do Normal Médio, das redes estadual e municipal de ensino.

O mesmo poderá ser resolvido usando as operações aritméticas de adição, subtração e divisão. Também pelo uso de equações lineares, construídas atribuindo-se letras aos indivíduos, como: x para menina, y para menino e c para cachorro. Podendo construir três equações: $x + y = 50$; $x + c = 29$; $y + c = 35$ que, organizadas em um Sistema de Equações Lineares do 1º grau, do tipo 3×3 , facilita a resolução. O grande *insight* para solucioná-lo seria o aluno perceber que cada indivíduo está sendo “pesado” duas vezes.

Descrição e Análise dos Dados

Para coleta de dados da entrevista usamos um gravador. Reconhecendo nossas possibilidades e limitações, buscamos interagir da melhor maneira possível com as alunas, na busca dos fatos aos quais nos propomos investigar e, de acordo com nossos objetivos, encontrar respostas. Entendendo que elas nem sempre serão simples, porém seus detalhes poderão nos fornecer dados que, quando bem fundamentados e interpretados, podem garantir um resultado satisfatório. Utilizamos a descrição para relato e discursão dos fatos. A análise dos dados coletados na entrevista semiestruturada realizada no primeiro momento da pesquisa, teve como base as seguintes categorias: (I) *concepções sobre a resolução de*

problemas; (II) concepções sobre a pergunta na aula de Matemática; (III) A proposição do problema ao aluno e as perguntas; (IV) As estratégias de resolução do problema algébrico. Em momentos distintos, realizamos a tarefa, contendo um problema algébrico, que nos proporcionou interagir com as alunas por meio da pergunta cuja finalidade foi de investigar se esta favorece suas estratégias de resolução.

As sessões de resolução da tarefa foram realizadas de modo independentes, sem haver articulação ou sequência entre elas. A duração de cada uma foi de aproximadamente 96 minutos, sendo gravadas em áudio para facilitar o processo de análise e discussão dos resultados. Na realização da tarefa de resolver um problema algébrico, segunda etapa da pesquisa, nós utilizamos dos tipos de pergunta segundo a classificação de Pereira (1991): (I) *Pergunta exame; (II) pergunta real; (III) pergunta didática e suas subcategorias: Pergunta de interpretação, pergunta convergente, pergunta divergente, pergunta meta, pergunta cálculo.* Nesta etapa, professora pesquisadora e alunas desenvolveram a comunicação, mediadas pela pergunta, que contribuiu para o desenvolvimento das estratégias de resolução criadas pelas alunas. Buscando compreender as concepções das alunas à cerca da Resolução de Problemas, perguntamos sobre as atividades que realizam nas aulas de Matemática, entre elas exercício e problemas e se há diferença entre uma e outra.

Os resultados mostraram que ambas as alunas concebem que a ação de resolver problema é diferente da ação de fazer exercícios. Elas demonstram compreender que resolver problema exige um pensar sobre algo, para depois poder buscar uma solução, enquanto que os exercícios expressam uma ação de repetição de um processo visto para depois poder demonstrar, em outros exemplos, se este foi ou não aprendido. Apesar de Júlia não conseguir definir com clareza problema e exercício, percebe-se em sua fala que ela compreende que um problema traz algo a descobrir “um desafio” que precisa ser entendido para depois desenvolver uma forma de fazer.

Contudo, refere-se à conta como sendo a resposta exata para o problema; que sempre precisa de conta para a resolução. Que entende por exercício a ação de fazer os problemas, como se fossem qualquer atividade que ela desenvolve em sala, ou seja, apenas o ato de fazer. Esse fato nos mostra que repetição de procedimentos não favorece a compreensão quanto o pensar sobre o problema, pois condiciona a reflexão do aluno, inibindo sua criatividade na construção de suas estratégias de solução. Evidente que ambas as tarefas tem sua finalidade e

devem ser usadas no contexto escolar, porém, a aprendizagem em Matemática ocorre mais significativamente, quando há compreensão de conceitos e desenvolvimento de habilidades e o aluno torna-se agente da construção de seu próprio saber.

Em referência à importância da pergunta na aula de Matemática, as alunas parecem percebê-la como uma ação limitada a tirar dúvidas ou revisar assuntos estudados, não funcionando como ferramenta de aprendizagem podendo ser mais abrangente se fosse utilizada para explorar conceitos, melhorar as interações, expor ideias. Elas explicam sobre o que perguntam na aula de Matemática:

Na hora da explicação se me vier alguma na cabeça ou na hora da resolução de alguma conta que às vezes aparece na hora que você tá resolvendo, você não sabe como... [Entrevista Júlia, 07/06/2016]

Sobre o assunto que ela passa... é ... Quando ela passa alguma atividade, revendo o que nós já estudou, pra nós lembrar... e também os problemas que ela passa e nós não sabe resolver. [Entrevista Beatriz, 11/12/2015]

Ao propor a tarefa de resolução de um problema algébrico às alunas, a professora pesquisadora buscou interagir por meio da pergunta como modalidade de comunicação que facilitou o desenvolvimento das reflexões sobre o problema, bem como a construção de estratégias de solução. Neste caso as perguntas mais utilizadas foram do tipo real e de exame, segundo a classificação de Pereira (1991), não deixando de versar pelos demais tipos, porém com menos ênfase.

Percebeu-se que as mesmas realizaram uma análise rápida das informações nele contidas, dirigindo-se imediatamente aos cálculos. Identificam possíveis dificuldades e percebem que precisam entender melhor a questão, para depois poder tomar uma atitude em relação à solução, como podemos perceber, por exemplo, na fala de Júlia:

Júlia: Isso é um cachorro? [Entrevista Júlia, 20/06/2016]

J.: sim.

Júlia: Acho que ele pesa 14, o cachorro. Deixa eu ver: 29, 35...

é, acho que não é isso não. Vou fazer a conta (ela ri).

Continua, sem dirigir-se a professora pesquisadora:

Júlia: É não vai ser isso.

Nesse momento, Júlia para um pouco e fica pensativa.

J.: Por que quando você olhou para o problema foi logo fazendo a conta?

Júlia: Por que eu já fui prestando atenção qual o número que estavam no lugar

J.: você compreendeu o problema?

Júlia: Mais ou menos.

J.: O que foi que faltou para que você entendesse melhor o problema?

Júlia: Por causa que eu fui tentar resolver primeiro, por que queria saber quanto esses dois davam (apontando para as duas primeiras balanças) o menino e o cachorro e saber quanto tirar do número da menina e o menino sozinhos (apontou para última balança).

A primeira, utilizando os conhecimentos da Aritmética, basicamente as operações fundamentais as quais parece ter domínio do algoritmo, pois rapidamente desenvolve o raciocínio e organiza o problema de modo esperado, chegando a uma solução. O interessante é que mesmo desenvolvendo a estratégia não tem segurança em fazer com autonomia e solicita, a todo o momento, uma confirmação da professora pesquisadora. O foco no cálculo parece evidente e a ansiedade por não saber qual operação utilizar também é notória, pois parecem acreditar que se não conseguir realizar o cálculo é porque não dispõem de conhecimento matemático.

Essa ação nos leva a refletir que o ensino de matemática é ainda referenciado pelo cálculo e que o raciocínio e/ou descoberta é algo pouco potencializado neste processo. A pergunta pode trazer a este contexto uma possibilidade de reflexão e de construção de novas ações de aprendizagem, permitindo a busca por resposta e não por cálculos.

Resolução apresentada por Beatriz ao problema:

$$50 + 29 + 35 = 114$$

cachorro 7

$$\begin{array}{r} 114 \overline{) 2} \\ \underline{10} \\ 14 \\ \underline{14} \\ 0 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 29 \\ \underline{- 7} \\ 22 \end{array} \quad \begin{array}{r} 35 \\ \underline{- 7} \\ 28 \end{array}$$

menina menino

Fonte: Registro da aluna

Ela explica:

Beatriz: Cada indivíduo foi pesado duas vezes. Ai eu divido por dois, não é?

(começou a fazer a conta de divisão de 114 por 2) ai aqui vai dar 5, não é? Ai 5 vezes dois dá dez. Ai quatorze né? Abaixa o quatro e dá 7. 7 vezes dois dá quatorze e não sobra nada. Deu 57.

Concluída a resolução usando as operações, perguntamos se ela saberia outro modo de fazer.

Beatriz: Sim.

J.: Qual?

Beatriz: Não sei, deixa eu pensar. (depois de alguns instantes) será que dá por equação?

J.: O que você acha?

Beatriz: Sim.

J.: Como?

Beatriz: Eu vou pegar o peso da menina mais o menino e do cachorro. Então vai ser $x + y + z$?

J.: Por quê?

Beatriz: Por que x é da menina, y é do menino e z é do cachorro.

Ao iniciar a solução pelo modo algébrico, percebe-se que estão diante de um novo desafio, mas demonstram compreender o processo ao utilizar incógnitas x , y e z para representar cada um dos indivíduos e monta a expressão algébrica: $x + y + z = 114$, expressa

pela igualdade. Não fica claro se elas compreendam o princípio da equivalência entre os membros da equação ou se estão repetindo algum procedimento já visto, mas mostram que compreendem o conceito de equação e sabem utilizá-lo na resolução do problema.

Teles (2004) afirma que definir Álgebra e Aritmética, e de que modo elas se relacionam é uma tarefa difícil, mas o que podemos verificar é que os conceitos aritméticos são necessários para que o aluno consiga avançar para a generalização algébrica. Evidentemente esta ação por si só não mostrou que as mesmas realizassem o procedimento completo com sucesso vindo sequências posteriores de modo “incorreto”. Eisenberg e Dreyfus (1995) afirmam que os tipos de modelos de raciocínio desenvolvido com o estudo das equações, por exemplo, podem ser generalizados para outras situações. Ao ser questionada sobre o modo pelo qual representou a expressão, Beatriz afirma:

Beatriz: Por que $50 + 29 + 35$ dá 114.

J.: E agora?

Beatriz: Eu vou fazer três equação. [Entrevista Beatriz, 15/12/2015]

Beatriz: $x + y$ que é igual a 50.

E explica:

Beatriz: Por que é o da menina que é 50 mais o do menino. E $z + x$ que é igual a 29. Que é o do cachorro com a menina que dá 29. E $z + y$ que é igual a 35. Que é o do cachorro com o do menino que dá 35.

Ela vai além, sabendo explicar que tipo de equação formou:

Beatriz: Linear.

J.: Por quê?

Beatriz: Por que tem mais de uma letra para calcular.

Continuamos a questioná-la sobre como resolveria essas equações.

Beatriz: Juntas.

J.: Como?

Beatriz: Formando um sistema.

J.: Você já estudou Sistema?

Beatriz: Já.

J.: Sabe resolver Sistema?

Beatriz: Vou tentar. Aprendi o ano passado.

Ela prossegue explicando sua estratégia:

Beatriz: Por que $x + y$ que é o da menina com o menino deu 50 e z que é do cachorro mais x que é da menina deu 29. Então vou juntar. Depois pego z do cachorro mais y do menino.

Beatriz: Sim. Eu peguei a primeira e a segunda equação. Multipliquei a primeira por menos um para eliminar x e agora sobrou $z + y$ que é igual a 79.

Num sistema linear 3×3 , como é o caso, podemos ter uma única solução (sistema possível e determinado), mais de uma solução (sistema possível e indeterminado) ou nenhuma solução (sistema impossível). Beatriz inicia a resolução do sistema tentando eliminar uma das incógnitas utilizando o método da adição. Detalhe: Ao resolver um sistema deve-se observar primeiro o que é mais fácil fazer: se cancelar ou isolar uma das incógnitas; Ela tenta desenvolver seu procedimento,

Beatriz: Agora vou juntar essa equação que eu achei com a terceira equação do sistema para ver se dá certo.

J.: Qual?

Beatriz: $z + y$ igual a 35.

Ao efetuar o cálculo, Beatriz percebe algo errado no resultado e logo afirma:

Beatriz: Espera, eu acho que aqui não daria 79, por que eu esqueci de colocar o menos no 50. Vou calcular de novo. Deu 21. Vou substituir 79 por 21. [Entrevista Beatriz, 15/12/2015]

Beatriz sente-se à vontade com a Álgebra, gosta de utilizar essa representação, apesar de ser mais familiarizada com a Aritmética e utilizá-la com mais frequência, mostra que o modo de fazer pode mudar, mas a resposta será a mesma. Essa reflexão é muito importante

para a aprendizagem da Matemática do ponto de vista da resolução de problemas, pois podemos perceber que esta possibilita vários caminhos para se chegar a uma solução, favorecendo o raciocínio e a criatividade do aluno.

Resolução apresentada por Beatriz ao problema:

$$\begin{array}{l}
 x + y + z = 114 \\
 \left\{ \begin{array}{l} x + y = 50 \\ z + x = 29 \\ z + y = 35 \end{array} \right. \\
 \hline
 \left\{ \begin{array}{l} x + y = 50 \quad (-1) \\ z + x = 29 \end{array} \right. \\
 \hline
 \left\{ \begin{array}{l} -x + y = 50 \\ z + x = 29 \end{array} \right. \\
 \hline
 \left\{ \begin{array}{l} z + y = 79 \end{array} \right. \\
 \hline
 \left\{ \begin{array}{l} z + y = 29 \quad (-1) \\ z + y = 35 \end{array} \right. \\
 \hline
 \left\{ \begin{array}{l} -z - y = -29 \\ z + y = 35 \end{array} \right. \\
 \hline
 \left\{ \begin{array}{l} -z - y = -29 \\ z + y = 35 \\ \hline 14 \end{array} \right.
 \end{array}$$

Fonte: Registro da aluna

Percebe-se que a professora pesquisadora intervir por meio das perguntas, com o intuito de mediar o raciocínio das alunas e instigar suas reflexões, contribuiu no processo de tomada de decisão, ajudando no desenvolvimento da estratégia algébrica. Com isso, as mesmas conseguiram finalizar e resolver o problema de modo significativo demonstrando conhecimento e maior segurança nas atitudes tomadas.

As perguntas tiveram um papel fundamental na construção e desenvolvimento do raciocínio algébrico, bem como no desfecho do problema, sendo mobilizadoras de conhecimento, favorecendo o pensar sobre o problema para depois se chegar aos cálculos. Infere-se que as perguntas vão permitindo que elas observem com mais detalhe as informações do problema, percebam as relações, consigam identificar melhor os detalhes que irão fazer a diferença na elaboração de estratégias de cálculo. Faz com que o “aluno pense matematicamente, levantem ideias e estabeleçam relações entre elas, sabendo comunicá-las” (ONUHCIC, 1999, p. 209-210), e que essas ações refletem no desenvolvimento de estratégias, percebe-se isto nas ações das alunas. Percebe-se ainda que instigar o aluno a tirar suas próprias conclusões com base no problema é muito mais rico do que dar respostas prontas e que as perguntas podem ajudar nesta descoberta, permitindo melhor interpretação e posicionamento diante dos elementos do problema buscando uma solução, sendo a comunicação elemento estruturante no processo.

Ponte, Branco e Matos (2008) afirmam que os símbolos permitem expressar ideias Matemáticas de forma rigorosa e condensada e são muito úteis para a resolução de problemas.

Dependendo do contexto, estes símbolos podem apresentar significados diversos que podem gerar dificuldades no aprendizado da Álgebra pelo aluno, tanto no que se refere à compreensão quanto à interpretação. Estes aspectos da linguagem, sua natureza e origem, devem ser explicitados para que haja avanço em relação à compreensão desse conhecimento matemático e também do raciocínio algébrico.

Conclusão

Percebe-se que estimular a pergunta em sala de aula faz com que o aluno participe de modo mais interativo das discussões e que se ela parte dele, parte dele também a vontade de satisfazer sua curiosidade. Freire e Faundez (1985) afirmam ainda que, dentro da escola, o aluno deve ser estimulado a fazer perguntas em torno da sua própria prática e as respostas, então, envolveriam a ação que provocou a pergunta. Que as interações, bem como a comunicação, na sala de aula parecem ser fragmentadas, o aluno aparenta trabalhar mais sozinho do que coletivamente. Percebe-se que a pergunta poderia ganhar espaço maior neste contexto. Segundo Guerreiro (2014), a comunicação matemática abrange um amplo conjunto de processos de interação entre os alunos e entre estes e o professor, os quais configuram óticas distintas em relação à valoração das ideias matemáticas dos alunos. Infere-se também que o professor deter mais conhecimento ainda é uma prática recorrente. Este fato fica evidente quando as alunas afirmam preferir fazer pergunta a ele; Que ao olhar o problema, as alunas procuraram pensar que contas iriam fazer, ação que parece ser automática, deixando de lado observações importantes no problema que poderiam facilitar suas estratégias fazendo-as pensar As perguntas quebram essas regras deixando emergir as reflexões e relações entre os dados e o que se deseja saber no problema; As evidências mostram um ensino de matemática referenciado pelos cálculos e que desenvolver a prática da pergunta pode favorecer habilidades de conjecturar, resgatar conhecimentos prévios, bem como a reflexão do professor, estimulando-o à mudança.

Os resultados sugerem concepções diferentes entre a ação de fazer exercícios e de resolver problemas. As alunas entendem que pra resolver um problema é preciso pensar sobre algo enquanto e que nos exercícios não, pois poderiam usar procedimentos conhecidos ou que já tenham sido ensinados pelo professor. Essa ação nos faz refletir que ensinar o aluno a



repetir procedimentos não o faz pensar matematicamente, pois condiciona sua reflexão, inibindo a construção de estratégias. Que ambas as tarefas, problemas e exercício, tem seu grau de importância e devem ser utilizadas na sala de aula de Matemática. Os problemas com toda sua dinâmica na construção de conceitos; Os exercícios quando o professor decidir verificar procedimentos básicos ou consolidar conceitos vistos, cabendo ao professor decidir em qual momento usá-los. Que o ensino da Matemática está atrelado a culturas tradicionais e que o problema surge como pretexto para os cálculos, não exercendo a função de instrumento exploratório de investigação.

Infere-se, a partir dos resultados, que as alunas consideram as perguntas importantes na aula de Matemática, mas a utilizam, na maioria das vezes, para relembrar assuntos passados, tirar dúvidas ou esclarecer algo sobre o conteúdo na hora da explicação do professor, caso não estejam entendendo. Afirmam que se sentem à vontade em fazer perguntas, tanto ao professor quanto aos colegas, e que consideram importantes todas as respostas, mas esclarecem sua preferência em perguntar ao professor, referenciando seus conhecimentos em detrimento aos dos colegas. Segundo Freire e Faundez (1985), as preocupações não podem ficar apenas em nível da pergunta pela pergunta. O importante seria ligar, conectar, sempre que possível a pergunta e a resposta às ações que foram praticadas ou que podem vir a ser praticadas ou refeitas. Que o educando, ao perguntar sobre um fato, tenha na resposta uma explicação deste e não sua descrição pura. É preciso que ele vá descobrindo a relação dinâmica, forte, viva, entre palavra e ação, entre palavra-ação-reflexão, fazendo proveito de exemplos concretos da própria experiência dos alunos.

Percebemos que a comunicação pode ir muito além destas ações, tanto a pergunta quanto os demais tipos de comunicação sugeridos no texto, devem ser utilizados pelo professor como elemento estruturante de sua prática pedagógica, viabilizando o raciocínio e a construção de estratégias de resolução de problemas pelos alunos. O fato das alunas fazerem pouco uso da comunicação na sala de aula, no caso a pergunta, pode ser reflexo da prática pedagógica do professor, que não os oportuniza a discussão na sala de aula; O ato de perguntar deve ser incentivado, permitindo ao aluno expressar seu pensamento, estando ele certo ou errado, do ponto de vista daquilo que está sendo discutido. Se certo, quando questionado, ele sentirá segurança em argumentar e defender seu raciocínio. Se errado, permitirá que ele reflita sobre suas ações e perceba outras formas de fazer. Essas ações serão

bastante produtivas, se mediadas pelo professor, que neste momento faz intervenções que irão garantir o avanço intelectual do aluno.

Questões para futuras pesquisas: Como a ação de perguntar do professor pode contribuir para desenvolver essa prática nos alunos? As perguntas podem favorecer estratégias de Resolução de Problemas no Ensino à Distância?

O presente artigo foi expandido a partir de uma comunicação científica, apresentada pela segunda autora, e publicada nos Anais do XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (XIII ENEM), que ocorreu em Cuiabá, Matogrosso, Brasil, em julho de 2019.

Referências

BANEGAS, J. *L'argumentació en Matemàtiques*. XIIè Congrés Valencià de Filosofia (Trad. De Miguel Gimenez & Andrew Aberdein). València, 1998.

BISHOP, A.; GOFFREE, F. *Classroom Organization and Dynamics*. In B. Christiansen, A. Howson & M. Otte (Eds.), *Perspectives on mathematics education* (pp. 309-365). Dordrecht: D. Reidel, 1986.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental - Matemática*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

DOUEK, N. (1999). *Argumentative Aspects of Proving of Some Undergraduate Mathematics Students' Performances*. Disponível em: <http://www.lettredelapreuve.it/OldPreuve/Resumes/Douek/Douek99/Douek99.html>

DORIGO, M. *Investigando as concepções de equação de um grupo de alunos do Ensino Médio*, 2010. Dissertação de Mestrado. Universidade Bandeirante de São Paulo.

EISENBERG, T.; DREYFUS, T. *Os Polinômios no Currículo da Escola Média*. In: *As ideias da Álgebra*. COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. São Paulo: Atual, 1995.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. *Por uma Pedagogia da Pergunta*. 4ª Edição, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GUERREIRO, A. *Comunicação Matemática na Sala de Aula: Conexões entre Questionamento, Padrões de Interação, Negociação de Significados e Normas Sociais e Sociomatemáticas*. IN: *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática*. PONTE, João Pedro da. (Org.) Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. 1ª Edição, 2014.



MEDEIROS, K.M. *O Contrato Didático e a Resolução de Problemas Matemáticos em Sala de Aula*. Educação Matemática em Revista, SBEM, nº 9/10, 20, 2001.

ONUCHIC, L. R. *Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas*. In: Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. BICUDO, M.A.V. (org.). São Paulo: Editora UNESP, 1999.

PEREIRA, A. *Comunicação e Ensino das Ciências: Contributo para o Estudo da Pergunta no Discurso da aula de Ciências do Ensino Básico* (Tese de mestrado, Universidade de Lisboa), 1991.

PONTE, J.P. *Estudos de caso em educação matemática*. Bolema, 2006, Nº 25, pp. 105-132.

RIBEIRO, A. J.; CURY, H. N. *Álgebra para a Formação do Professor: Explorando os Conceitos de Equação e Função – 1ª edição*, Belo Horizonte, Autêntica Editora, 2015. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

RIBEIRO, A. J. *Analizando o Desempenho de Alunos do Ensino Fundamental em Álgebra, com base em dados do SARESP*. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo., 2001.

RUTHVEN, K.; HOFMANN, R.; MERCER, N. *A Dialogic Approach to Plenary Problem Synthesis*. In B. Ubuz (Ed.), Proceedings of the 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 4, pp. 81-88). Ankara, Turkey: PME, 2011.

SESSA, C. *Introducción al estudio didáctico del álgebra. Orígenes y perspectivas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal, 2005.

SOUZA, E. R.; DINIZ, M. I. S. V. *Álgebra: das Variáveis às Equações e Funções*. São Paulo: IME-USP, 2ª edição, 1996.

STAKE, R.E. *Pesquisa Qualitativa: como as coisas funcionam*. In: Pesquisa Qualitativa: estudando como as coisas funcionam. Coleção Métodos de Pesquisa. Editora: Penso, 2011.

TELES, R. A M. T. *A Aritmética e Álgebra na Matemática Escolar*. In: Anais do VII Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife: UFPE, 2004.

USISKIN, Zalman. *Dificuldades das Crianças que se iniciam em Álgebra*. IN: COXFORD, Arthur F. e SHULTE, Albert P. As ideias da Álgebra. São Paulo: Atual, 1995.

Artigo submetido em: 30/08/2020

Artigo aceito em: 23/10/2020