

O QUE COMPENSA MAIS: GASOLINA OU ETANOL? ESTRATÉGIAS A PARTIR DA INVESTIGAÇÃO NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA

WHICH PAYS MORE: GASOLINE OR ETHANOL? STRATEGIES FROM RESEARCH IN THE MATHEMATICS CLASSROOM

¿QUÉ PAGA MÁS: GASOLINA O ETANOL? ESTRATEGIAS DESDE LA INVESTIGACIÓN EN EL AULA DE MATEMÁTICAS

Thais Ester Gonçalves

E-mail: thais.ester@aluno.ufop.edu.br

André Augusto Deodato

E-mail: andre.deodato@ufop.edu.br

RESUMO

Neste artigo apresentamos o relato de uma experiência vivenciada na disciplina de Estágio Supervisionado durante a regência de uma aula na qual foi realizada uma atividade investigativa. Assim, estabelecemos como objetivo analisar as estratégias adotadas pelos alunos durante tal atividade, na qual noções de porcentagem foram mobilizadas para reflexão sobre o consumo de combustível em automóveis. Para tanto, do ponto de vista teórico, lançamos mão de um conceito de investigação que ressalta a importância de se valorizar o papel social da matemática. Metodologicamente, nos valem da legitimidade reconhecida nas pesquisas sobre a própria prática. Torna-se imperativo ressaltar que o material sobre o qual incidirá a análise, foi produzido a partir dos registros de uma aula no relatório de estágio e no diário de campo de um dos autores. Como principais resultados, destacamos: i) a atividade investigativa pareceu ter incentivado os alunos no sentido de utilizarem o conceito de porcentagem para comparar qual combustível era economicamente mais vantajoso, a partir de uma ação de coletar informações reais sobre os preços praticados pelos postos de combustível da cidade em que residiam; ii) por meio da atividade investigativa, os estudantes fizeram uso de duas estratégias diferentes para o cálculo de porcentagens.

PALAVRAS-CHAVE: Estágio Supervisionado. Investigação. Sala de aula de Matemática.

ABSTRACT

In this article we present the report of an experience lived during the Supervised Internship discipline during the conduction of a class in which an investigative activity was carried out. Thus, we established the objective of analyzing the strategies adopted by the students during this activity, in which notions of percentage were mobilized to reflect on fuel consumption in

automobiles. Therefore, from a theoretical point of view, the report makes use of a research concept that emphasizes the importance of valuing the social role of Mathematics in society. Methodologically, we make use of the legitimacy recognized in research on the practice itself. It is imperative to emphasize that the material, on which the analysis will focus, was produced from records of a class in the internship report and in the field diary of one of the authors. As main results, we highlight: i) the investigative activity seemed to have encouraged students to use the concept of percentage to compare which fuel was economically more advantageous, from an action of collecting real information about the prices charged by gas stations the city in which they resided; ii) through the investigative activity, the students used two different strategies to calculate percentages.

KEYWORDS: *Supervised internship. Investigation. Mathematics classroom.*

RESUMEN

En este artículo presentamos una experiencia realizada en las Prácticas Supervisadas durante la conducción de una clase en la que se realizó una actividad investigativa. Establecimos el objetivo de analizar las estrategias adoptadas por los estudiantes durante esta actividad, en la que se movilizaron nociones de porcentaje para reflexionar sobre el consumo de combustible en los automóviles. Teóricamente, el informe hace uso de un concepto de investigación que enfatiza la importancia de valorar el papel social de las matemáticas en la sociedad. Metodológicamente, hacemos uso de la legitimidad reconocida en la investigación sobre la propia práctica. Es imperativo resaltar que el material se produjo a partir de los registros de una clase en el informe de pasantía y en el diario de campo de uno de los autores. Como principales resultados destacamos: i) la actividad investigativa pareció haber incentivado a los estudiantes a utilizar el concepto de porcentaje para comparar qué combustible era económicamente más ventajoso, a partir de una acción de recolección de información real sobre los precios que cobran las gasolineras de la ciudad en la que se encuentran. residían; ii) a través de la actividad investigativa, los estudiantes utilizaron dos estrategias diferentes para calcular porcentajes.

PALABRAS-CLAVE: *Pasantía supervisada. Investigación. Aula de matemáticas.*

INTRODUÇÃO

Este artigo trata-se de um relato de experiência que vivenciamos durante a disciplina de estágio intitulada Estágio Supervisionado e Prática no Ensino Fundamental II, obrigatória no curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal de Ouro Preto. Esse estágio foi realizado em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental, composta por 12 alunos, de uma escola privada, localizada em um bairro de classe média, próximo à universidade.

Para compreender o contexto da experiência, destacamos, inicialmente, que, durante o estágio, estudamos algumas tendências das pesquisas em Educação Matemática (Uso de Jogos no Ensino da Matemática, Etnomatemática, Modelagem Matemática, entre outras) e, a partir de leituras (FIORENTINI; MIORIM, 1990; KNIJNIK, 2006), cada licenciando teve como tarefa

preparar suas regências direcionadas pela tendência escolhida. Em nosso caso, optamos pela investigação matemática.

No estudo da tendência referida, assumimos a compreensão de que o termo ‘investigação’ é polissêmico, ou seja, ele possibilita que sejam desenvolvidos diferentes modos de concebê-lo. Destacamos, nesse vasto campo de significados, que nos deparamos com duas compreensões, diferentes entre si, porém, a nosso ver, não necessariamente excludentes.

Uma delas, reconhecida na produção de João Pedro da Ponte (PONTE et. al, 1999; PONTE, 2003) evidencia a demanda por um trabalho que zela pela busca por propriedades de objetos matemáticos, a partir de processos específicos; a outra, embora não invalide essa preocupação com os objetos matemáticos, ressalta a relevância do questionamento do papel da matemática na sociedade (SKOVSMOSE, 2000). Ambas serão detalhadas adiante, no relato.

Uma vez definida a tendência a partir da qual planejaríamos e ministrariamos as aulas, partimos para a definição dos conteúdos matemáticos que precisaríamos abordar no período de regência do estágio (porcentagem e juros) - escolhidos em diálogo com a professora supervisora da escola e de acordo com o conteúdo programático do ano escolar em que o estágio foi realizado. A opção por tais conteúdos se justifica porque pensamos que eles possibilitariam a realização de aulas, nas quais os alunos pudessem realizar atividades que envolvessem questões cotidianas.

Assim, passamos a conversar com os alunos sobre questões que os estivessem incomodando bem como as suas famílias. Durante o período do estágio, um problema que foi relatado e que acometia a grande parte das famílias dos estudantes era o preço dos combustíveis que, no país, passava por aumentos frequentes. Cabe acrescentar que essa realidade se fazia notar nesse ambiente de estágio, realidade de uma escola privada na qual as famílias da grande parte dos alunos possuíam automóvel.

Assim, planejamos uma atividade investigativa por meio da qual prevíamos que os alunos utilizariam o conceito de porcentagem para comparar qual combustível era economicamente mais vantajoso, a partir dos preços praticados pelos postos da cidade em que residiam. Cabe destacar que os alunos foram sensibilizados a refletir sobre os impactos dos diferentes modelos de automóvel no consumo. A atividade foi realizada em grupos compostos por 3 (três) alunos cada e durante a sua realização percebemos que eles elaboraram diferentes estratégias para realizá-la, ou seja, notamos estratégias diferentes entre os grupos.

Assim, estabelecemos como objetivo deste artigo analisar estratégias de alunos do 8º ano, em uma atividade investigativa, na qual noções de porcentagem foram mobilizadas para reflexão sobre o consumo de combustível em automóveis.

Para tanto, no relato, depois desta introdução, apresentamos o referencial teórico-metodológico, ocasião em que caracterizamos a concepção de investigação na qual nos apoiamos bem como fundamentamos a opção de realizar análise da própria prática. Na seção seguinte, descrevemos parte das experiências vivenciadas ao longo do estágio para, em seguida, analisá-las. Por fim, apresentamos considerações à guisa de destacarmos algumas conclusões, decorrentes dessa experiência.

REFERENCIAL TEÓRICO

Neste artigo, relatamos sobre as experiências vivenciadas em uma aula de matemática que aconteceu durante um estágio supervisionado e, para conferir um caráter sistemático e metodologicamente rigoroso ao relato – que envolveu aspectos de nossa própria prática –, nos valem de alguns dos entendimentos de Lima e Nacarato (2009). As autoras, ao caracterizarem a pesquisa da própria prática, afirmam que a mesma se caracteriza por um olhar sistemático, marcado por intencionalidade, realizado pelos docentes tendo como objeto de análise seu próprio fazer na escola e na sala de aula. Nesse sentido, por reconhecermos que existe legitimidade em produzir uma análise sistemática da própria prática, buscamos refletir sobre a aula realizada, seus aspectos e a maneira como os alunos dela participaram.

Para refletirmos sobre essa aula, o material sobre o qual nos debruçamos, foi obtido no acervo pessoal da autora. Nele consultamos os registros do relatório produzido por ela na disciplina, bem como as anotações produzidas em diário de campo da licencianda elaborados por ocasião da realização do estágio.

Sendo assim, cabe ressaltar que a mencionada aula foi planejada com o objetivo de, por meio da tendência investigação, encontrada em pesquisas da Educação Matemática, realizar uma regência com significado tanto para a licencianda quanto para os alunos da escola básica. Assim, inicialmente, nos dedicamos a estudar sobre tal tendência.

Nesse processo de estudar a tendência recorreremos ao Minidicionário Aurélio da Língua Portuguesa no qual encontramos a seguinte definição: “(investigar é) seguir os vestígios de; pesquisar; examinar com atenção” (FERREIRA, 2001, p. 400). Também consultamos os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) e percebemos que havia harmonia entre ele e a tendência estudada. No documento, havia uma ênfase no sentido de que os processos de

aprendizagem da matemática seriam beneficiados pela interação entre professor e alunos e também a interação entre alunos e alunos, levando-os ao desenvolvimento de sua criatividade, espírito investigativo, dentre outros.

Destacamos ainda, que houve uma busca no atual documento, de caráter normativo, que está vigente na educação brasileira, qual seja, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017). Nele, a investigação se faz presente nas competências específicas da Matemática tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. Considerando o escopo de nossa experiência, destacamos o texto que faz menção às competências específicas para o Ensino Fundamental:

[...] Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo. [...] Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes (BRASIL, 2017, p. 267).

Além disso, a concretização dos propósitos estabelecidos para a área da matemática requer dos estudantes, conforme o texto da BNCC, o desenvolvimento de “(...) habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas” (BRASIL, 2017, p. 529). O documento acrescenta que, para tanto, espera-se que sejam valorizados os processos de “raciocinar, representar, comunicar, argumentar”, próprios de cada estudante.

Em relação à literatura específica, encontramos um certo modo de compreender ‘investigação’ nos trabalhos liderados por João Pedro da Ponte. Ele e seus colaboradores asseveram que: “investigar é buscar relações entre objetos matemáticos a fim de descobrir propriedades” (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2019, p. 13). Cabe acrescentar que Ponte et. al (1999) detalham os processos dessa busca em uma investigação matemática, quais sejam: i) exploração e formulação das questões; ii) formulação das conjecturas; iii) teste e reformulação de conjecturas; iv) justificação e avaliação.

Identificamos também outro modo de conceber ‘investigação’ – e é nele que nos ancoramos neste relato –, dessa vez nos trabalhos de Ole Skovsmose. Em nossa interpretação, a compreensão desse autor joga luz nos processos matemáticos e, além disso, atrela o trabalho de investigação à necessidade do questionamento do papel social da matemática (SKOVSMOSE, 2000).

Mais especificamente, Skovsmose (2000) defende que o trabalho com investigações deve se contrapor ao paradigma do exercício, proporcionando um questionamento sobre o papel da matemática na sociedade e sobre a natureza da própria matemática. Neste sentido, a investigação tem relação com a Matemática Crítica e auxilia o desenvolvimento da Educação Matemática como suporte da democracia, enfatizando que a matemática como tal não é somente um assunto a ser ensinado e aprendido.

Para trabalhar a investigação, em alinhamento com a perspectiva de Skovsmose (2000, p.3), recomenda-se que haja um esforço para a sala de aula se constituir como um cenário para investigação que, segundo o autor referido, seria o ambiente “que pode dar suporte a um trabalho de investigação”, no qual os alunos consigam formular questões e buscar explicações. Assim, nesses cenários podem ser abordadas situações cotidianas (da realidade) ou situações cotidianas adaptadas na direção de uma ‘semi-realidade’. O fundamental é que tais situações contenham algo pelo que os alunos evidenciem interesse em investigar.

Cabe acrescentar que assumimos o entendimento de que esse esforço de transitar do paradigma do exercício na direção dos cenários para investigação pode se desdobrar positivamente nos processos de aprendizagem dos estudantes, ou, nos termos de Skovsmose (2000):

Mover-se do paradigma do exercício em direção ao cenário para investigação pode contribuir para o enfraquecimento da autoridade da sala de aula tradicional de matemática e engajar os alunos ativamente em seus processos de aprendizagem. Mover-se da referência à matemática pura para a referência a vida real pode resultar em reflexões sobre a matemática e suas aplicações. Minha expectativa é que caminhar entre os diferentes ambientes de aprendizagem pode ser uma forma de engajar os alunos em ação e reflexão e, dessa maneira, dar à educação matemática uma dimensão crítica. (SKOVSMOSE, 2000, p.1).

Dessa forma, em síntese, vivenciamos os desafios de uma experiência direcionada pela investigação, quais sejam, surgimento de questões não preparadas, aparente desorganização da sala de aula, ambiente ruidoso pela participação intensa dos estudantes. Apesar disso, o protagonismo assumido pelos discentes no desenvolvimento de seus próprios aprendizados, portanto a implicação dos discentes no processo e não apenas no produto, nos impele ao entendimento de que quanto mais se investiga, mais se aprende a investigar, para uma construção mais autônoma do próprio conhecimento.

DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

O estágio foi realizado em uma turma de 8º ano, composta por 12 alunos de uma escola privada de classe média. Para o período de regência do estágio, de acordo com o planejamento escolar da turma, ficamos responsáveis por ministrar aulas sobre porcentagem e juros. No período em que o estágio foi realizado, os preços dos combustíveis sofriam aumentos frequentes¹ no país. Diante desse cenário e a fim de trabalhar a partir da tendência matemática investigação, decidimos realizar um convite aos alunos no sentido de eles realizarem uma atividade investigativa. Nessa atividade, deles seria demandado o cálculo de porcentagem para resolver um problema cotidiano, qual seja, ponderar sobre qual combustível seria o mais econômico para abastecer um determinado modelo de automóvel, em diferentes postos de combustível da cidade.

Nas primeiras aulas cuja regência estava sob nossa responsabilidade, trabalhamos com os alunos o conceito de porcentagem e realizamos alguns exercícios propostos no livro didático adotado pela escola (ARAÚJO; ALMEIDA, 2022). Depois dessas aulas, propusemos à turma a atividade investigativa.

Inicialmente, apresentamos aos alunos nossa proposta que envolvia refletir sobre o preço dos combustíveis em Ouro Preto. Caracterizada a proposta, eles não só concordaram como também evidenciaram interesse em investigar o assunto anunciado. A partir desse aceite, compartilhamos uma tarefa com estudantes, demandando que eles, fora do horário escolar, pesquisassem os valores do etanol e da gasolina nos postos de combustível da cidade. Além disso, recomendamos que eles buscassem informações com seus familiares sobre quantos quilômetros o automóvel da família seria capaz de percorrer com cada um dos combustíveis mencionados. Combinamos, então, com os discentes, que eles teriam uma semana para realização dessa tarefa.

Há de se destacar que, depois desse combinado, dada a organização interna da escola e do estágio, ficamos uma semana sem contato com a turma em questão, fato que nos deixou receosos de que os alunos se esquecessem de realizar a pesquisa nos postos. Valendo-nos desse receio – tendo em vista que alguns alunos poderiam não apresentar as informações demandadas –, um dia antes da data marcada para realizar a atividade, buscamos informações sobre o preço

¹Esses aumentos foram pauta recorrente dos principais veículos de comunicação de mídia escrita e audiovisual aos quais diversos alunos bem como suas famílias tinham acesso cotidiano. A guisa de exemplo, destacamos uma notícia do portal Globo: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/06/27/precos-dos-combustiveis-no-brasil-por-que-subiram-e-o-que-pode-ser-feito-veja-perguntas-e-respostas.ghtml>> Último acesso em: 11/08/2022.

dos combustíveis em um posto da cidade e pesquisamos sobre a autonomia dos tanques de alguns modelos de automóveis, seja para gasolina, seja para etanol.

Desse modo, na data combinada, iniciamos a aula solicitando aos alunos os dados coletados na pesquisa. Cabe ressaltar, por um lado, que todos os estudantes trouxeram informações sobre os preços do combustível na cidade. Por outro lado, dois alunos conseguiram informação sobre a autonomia do tanque do automóvel da família em relação a apenas um combustível e um outro apresentou informações que não pareciam condizer com a realidade, o que nos levou a conjecturar que ele pudesse ter inventado os dados. Todas as informações apresentadas pelos alunos foram anotadas no quadro, como mostra a Figura 1.

Figura 1: Informações apresentadas pelos alunos

Carro	Gasolina (km/l)	Alcool (km/l)	Posto	R\$ gasolina	R\$ alcool
Gol	10 km/l		Ferrari	7,65	
Caminhonete G4	14 km/l	12 km/l	Rede Pedrosa	7,78	6,44 } G1
Fox 1.0 flex G2	6,25 km/l	4,25 km/l	Saramenha	7,99	6,19 } G2, G4
Celta G1	5 km/l	4,5 km/l	Auto posto Loges	7,45	5,49 } G2
Polo G3	13 km/l (separado)	8 km/l	Shell	7,73	
Fox	11 km/l	8,6 km/l	G1: Gabriel, Jéssica, Pedro		
Gol	6 km/l		G2: Nathan, Maria Clara, Dafnia		
Corola	12,2 km/l	10,8 km/l	G3: Bernanda, Matheus, Loral		
Etios	10,8 km/l	8,7 km/l	G4: Maria Jéssica, Luana, Bia.		
Meriva	14 km/l	10,5 km/l			
Doblo	6,86 km/l	5,6 km/l			

Fonte: Acervo da autora (2022).

Consideramos relevante ressaltar que no combinado sobre a coleta de dados acerca da autonomia dos tanques, sugerimos que as informações fossem obtidas com os próprios adultos responsáveis pelos discentes. Acerca dessa sugestão, tínhamos a consciência de que os dados poderiam perder em termos de precisão, mas, entendemos que ganhariam em termos de representação do cotidiano dos estudantes.

Ainda sobre esses dados, torna-se imperativo destacar que eles eram registrados no quadro pelos alunos. Durante esse registro, os estudantes analisavam se o dado condizia (ou não) com a realidade. Além disso, já nesse momento, eles produziram afirmações sobre suspeitas acerca da qualidade do combustível de certos postos, comentando, inclusive, sobre o perigo de abastecer um automóvel com combustível adulterado.

Compete frisar que alguns estudantes notaram, em sala de aula, que um automóvel movido a etanol apresentava menor autonomia de deslocamento se comparado a outro veículo movido à gasolina. Cabe frisar ainda que outros estudantes evidenciaram saber disso previamente. Assim, houve consenso – e assumimos como pressuposto – que era correto afirmar que, abastecidos com mesma quantidade de combustível, um automóvel movido a etanol percorria apenas parte da distância percorrida por outro, de mesmo modelo, movido à gasolina. Esse pressuposto também ajudou a construir entendimentos do porquê do preço do etanol ser menor que o preço da gasolina.

Para realizar a atividade, a turma foi dividida em quatro grupos com três alunos cada, sendo os integrantes de cada grupo escolhidos por meio de sorteio, como sugerido pelos próprios alunos. Após essa divisão, cada grupo escolheu um modelo de automóvel e um posto de combustível para trabalhar e, em seguida, explicamos o objetivo da atividade.

Inicialmente, os alunos foram desafiados a calcular a relação percentual entre a distância percorrida pelo automóvel movido à gasolina e aquela percorrida pelo automóvel movido à etanol. De modo análogo, solicitamos que calculassem a relação percentual entre os preços desses combustíveis.

Assim que apresentamos as demandas, um dos representantes do grupo um, que havia escolhido o automóvel modelo ‘Meriva’ para realizar a atividade, pediu para trocá-lo pelo automóvel modelo ‘Celta’. Ao ser questionado acerca do súbito motivo da troca, um aluno do grupo respondeu: “*Olha... O Celta corre 5km com gasolina e 4,5km com etanol... 10% de 5 é 0,5... e $4,5 = 5 - 0,5$... Então com etanol é... $100\% - 10\% = 90\%$ da gasolina*”. Ponderamos com o aluno e com a turma e, dada a argumentação apresentada, concordamos com a troca.

Assim, escolhidos os postos e os modelos de automóvel, os alunos passaram a refletir nos próprios grupos sobre como responder aos questionamentos iniciais e partiram em busca de maneiras de realizar a atividade. Ressaltamos que, somente quando todos os grupos efetuaram os cálculos solicitados, passamos para a discussão e análise, a partir dos resultados obtidos, sobre qual combustível seria mais econômico de se utilizar. Assim, cada grupo foi convidado a ir à frente da turma, na lousa, para apresentar os resultados e conclusões obtidas.

Nesse momento coletivo, de debates e trocas, identificamos duas estratégias diferentes que serão objeto de nossa análise na próxima seção. Antes, todavia, por um lado, enfatizamos que dois dos quatro grupos apresentaram dificuldades e solicitaram ajuda da professora-supervisora do estágio para realização da atividade. Por outro lado, destacamos que, com o objetivo de integrar a família à escola, recomendamos, como tarefa de casa, que os alunos

explicassem aos familiares não só os cálculos realizados em sala, mas também que compartilhassem as reflexões produzidas. Para tanto, recomendamos que realizassem uma pequena entrevista com os adultos responsáveis para refletirem sobre os critérios que eles utilizam para abastecer seus veículos.

ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA

Quando preparamos a atividade investigativa, assumimos como plausível que a principal estratégia que seria utilizada para efetuar os cálculos seria a considerada canônica, qual seja, a que demanda uso de regra de três. No seguinte problema: “*Um determinado produto custa R\$89,70, mas, após uma negociação, um cliente conseguiu um desconto pagando apenas R\$72,20. Quantos por cento do valor desse produto o cliente pagou?*”, tal estratégia se exemplifica no Quadro 1.

Quadro 1: Resolução via estratégia canônica.

$89,70 - 100\%$
$72,20 - x\%$
$x\% = (100\% \cdot 72,20) / 89,70$
$x = 80,49$ (aproximadamente)
Logo, o cliente pagou 80,49% do valor do produto.

Fonte: Elaboração dos autores (2022).

De fato, essa foi a estratégia mais adotada, sendo, inclusive, a que a professora-supervisora estimulou quando acionada pelos estudantes que apresentaram dúvidas. No entanto, identificamos uma estratégia diferente da prevista, por meio da qual os estudantes encontraram o valor esperado por meio de aproximações. Considerando a mesma situação problema, tal estratégia se exemplifica no quadro 2.

Quadro 2: Resolução via aproximações.

$60\% \text{ de } 89,70 = 53,82$
$70\% \text{ de } 89,70 = 62,79$
$80\% \text{ de } 89,70 = 71,76$
$85\% \text{ de } 89,70 = 76,245$
$83\% \text{ de } 89,70 = 74,451$

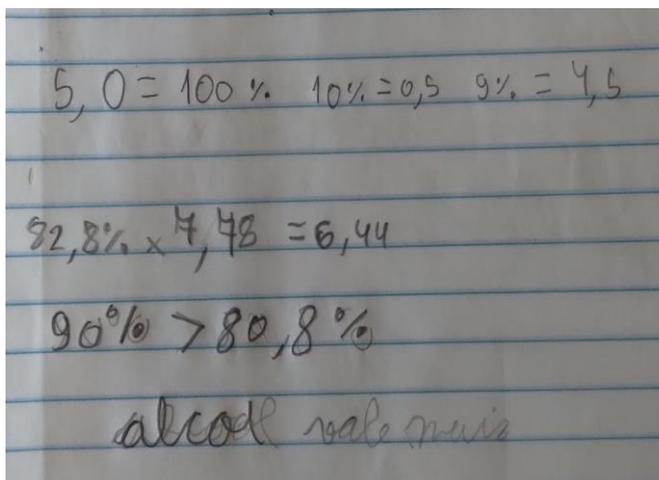
$81\% \text{ de } 89,70 = 72,657$ $80,7\% \text{ de } 89,70 = 72,3879$ $80,5\% \text{ de } 89,70 = 72,2085 \text{ (aproximadamente } 72,20)$ $80,4\% \text{ de } 89,70 = 72,1188$ Logo, o cliente pagou 80,5% do valor do produto.
--

Fonte: Elaboração dos autores (2022).

Essa estratégia inesperada, ao nosso ver, foi facilitada, de certo modo, porque os estudantes estavam autorizados a fazer uso, como ferramenta de mediação, dos artefatos (AMÂNCIO; DEODATO, 2021) de que dispunham acesso, dentre os quais a calculadora. Assim, em termos mais específicos, notamos que alguns deles testaram diversos valores na calculadora para realização dos cálculos relacionados com o percentual da quilometragem que um carro percorre por litro de combustível, a fim de resultar na quilometragem que esse carro percorre abastecido com etanol. Analogamente, realizaram o mesmo procedimento para determinar a porcentagem do valor do etanol sobre o valor da gasolina.

A Figura 2 apresenta a anotação de um grupo, que realizou a atividade por aproximações, na qual verificam que de fato 82,8% de 7,78 é aproximadamente 6,44. Já a Figura 3 apresenta o cálculo realizado por um grupo utilizando regra de três para solucionar o problema por meio do qual chegaram à conclusão que a gasolina é o combustível mais econômico naquela situação.

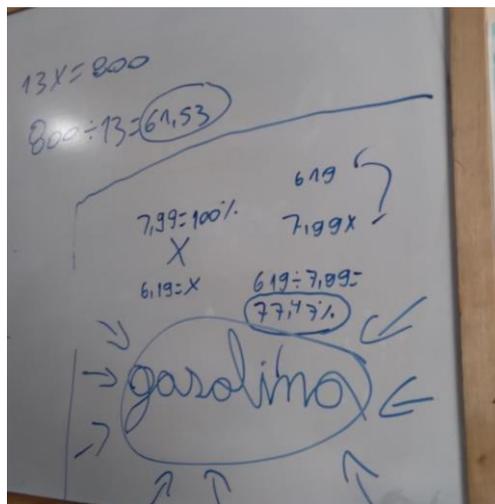
Figura 2: Resolução via aproximações.



$5,0 = 100\%$ $10\% = 0,5$ $9\% = 4,5$
 $82,8\% \times 7,78 = 6,44$
 $90\% > 80,8\%$
 alcool vale mais

Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 3: Resolução via regra de três.



Fonte: Acervo da autora (2022).

Após a apresentação dos resultados, ancorados na concepção de investigação defendida por Skovsmose (2000), questionamos os alunos sobre se, para eles, havia outros critérios a serem levados em consideração quando pensavam em formas de economizar combustível. Várias possibilidades foram aventadas, dentre as quais se destaca a preocupação insistente com os desdobramentos de uma ‘falsa economia’ decorrente do abastecimento em postos cujo valor do combustível era mais baixo, porém, notadamente conhecidos pela venda de combustível de procedência ‘duvidosa’. No âmbito dessa discussão, para além das reflexões sobre as questões éticas do comércio de combustível de baixa qualidade, os estudantes ponderaram - inclusive e com destaque um cuja participação em atividades convencionais era muito discreta - sobre os danos percebidos em automóveis nos quais se faz uso desse tipo de combustível.

Ao nosso ver, esse tipo de debate evidencia estudantes não só desenvolvendo habilidades matemáticas de porcentagem, mas, sim, interpretando e agindo em uma situação social estruturada pela matemática o que, pode sugerir que eles estivessem desenvolvendo a *materacia*, conceito estruturante da investigação defendida por Skovsmose (2000). Segundo o autor:

Meu interesse numa abordagem de investigação tem relação com a educação matemática crítica, a qual pode ser caracterizada em termos de diferentes preocupações. Uma delas é o desenvolvimento da *materacia* (...) [que] não se refere apenas as habilidades matemáticas, mas também a competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática (SKOVSMOSE, 2000, p.2).

Acrescentamos que, em nosso entendimento, essa experiência também permitiu que acessássemos indícios de que, ao trabalharem a tendência investigação em sala de aula, pelo menos parte dos alunos percebeu a matemática sendo justificada não apenas pelos argumentos técnicos, mas também por sua possibilidade de se fazer uma lente para interpretação de questões do dia a dia. Nos termos de Skovsmose (2000, p.2), puderam perceber que: “a matemática como tal não é somente um assunto a ser ensinado e aprendido (...) A Matemática em si é um tópico sobre o qual é preciso refletir”. Ao nosso ver, isso, de certo modo, pode ajudar a ‘quebrar o mito’ de que a matemática é um conteúdo neutro, ‘pronto e acabado’, distante da realidade.

Ainda sobre a investigação, notamos que nas aulas por ela direcionadas, alguns alunos cuja participação era considerada ‘discreta’ nas aulas ‘tradicionais’, evidenciaram interesse e, em muitos casos, produziram comentários de vivências pessoais sobre o assunto abordado, durante o debate. Assim, consideramos que a participação desses alunos sugere que o tensionamento do *paradigma do exercício* (SKOVSMOSE, 2000) pode, de fato, favorecer os processos de aprendizagem de alguns estudantes.

Compete ainda frisar, sobre a estratégia que envolveu aproximação (via tentativa e erro), que, do nosso ponto de vista, ela evidencia indícios de alguns alunos que parecem ter desenvolvido compreensões sobre o conceito de porcentagem. Em particular, esses alunos pareceram perceber, na prática, uma situação que demanda o uso de números fracionários em sua representação decimal, uma vez que tentando apenas números inteiros eles não conseguiram uma boa aproximação (que nesse caso foi de duas casas decimais).

Já sobre a estratégia que envolveu a regra de três, enfatizamos que, ao nosso ver, ela mostra-se como ‘caminho’ mais preciso, que implica em um resultado exato. No entanto, nela vislumbramos um limite, qual seja, o uso mecânico de uma técnica para resolver problemas. Sobre isso nos perguntamos se esses estudantes teriam realmente chegado à estratégia da ‘regra de três’, se não tivessem solicitado ajuda da professora.

Por fim, ressaltamos que, ao nosso ver, a liberdade proporcionada aos estudantes, favoreceu aos grupos terem adotado estratégias distintas para resolver o problema. Tal situação, levou a uma discussão em sala de aula sobre os diferentes caminhos que podem ser seguidos para resolver um problema matemático e a vantagem e desvantagem de cada um deles.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, com vistas a analisar estratégias de alunos do 8º ano, em uma atividade investigativa relacionada ao estudo do preço de combustíveis, apresentamos um relato com

reflexões que emergiram de uma aula regida durante a disciplina de Estágio Supervisionado, do curso de licenciatura em matemática.

Dentre essas reflexões, ressaltamos que o uso da investigação, para realização da aula, foi possível pois tanto escola quanto a professora se mostraram abertas ao uso de metodologias não tradicionais. Além disso, entendemos que as diferentes estratégias identificadas (uso de regra de três e uso de aproximações) se beneficiaram do engajamento dos alunos. Tal engajamento, ao nosso ver, relaciona-se com a abordagem de um tema que interessava e fazia parte da vida dos estudantes e dos demais componentes daquela comunidade escolar (família, professores etc.).

Além disso, reconhecemos que em nossa experiência, a opção por implicar os estudantes na produção do material analisado – coleta do preço dos combustíveis, busca de informação sobre autonomia dos tanques de diferentes automóveis – apesar de, provavelmente ter se valido de informações com algum grau de imprecisão, não impediu que o objetivo da aula fosse cumprido. Afirmamos isso tendo em vista que os alunos não só utilizaram o conteúdo matemático que estudavam (a porcentagem) para resolver um problema do cotidiano como também, aparentemente, aprenderam a solucioná-lo de diferentes modos, ou seja, perceberam que é possível resolver um problema diferente daqueles ‘típicos de livro’.

Compete acrescentar ainda que durante a aula, notamos que a atividade possibilitou a participação dos alunos que tinham alguma dificuldade com os conteúdos matemáticos, isso porque valorizamos o compartilhamento de conhecimentos que não são tipicamente reconhecidos nas aulas de matemática, como características de certos modelos de automóveis, discussão sobre os motivos dos altos preços dos combustíveis, pontuações sobre a diferença que pode ocorrer na quilometragem percorrida por um automóvel com o mesmo combustível mas em estradas diferentes (asfalto ou terra) e a importância de considerar outros critérios para abastecer um veículo, como a qualidade do combustível e a distância do posto de gasolina.

Por fim, a partir da tarefa que propusemos por meio da qual os discentes entrevistaram seus responsáveis, notamos que eles não só atribuíram sentido pessoal na realização da atividade trabalhada em sala de aula – evidenciando, inclusive, satisfação em realizar tal atividade –, mas também que perceberam que a compreensão desse tipo de cálculo pode ser importante para ajudar na economia de suas famílias.

REFERÊNCIAS

AMÂNCIO, Roselene Alves; DEODATO, André Augusto. Triângulos no pentágono:

diferentes registros para resolver um problema. **Revemop**, v. 3, p. 01-19, 2021.

ARAÚJO, Pedro; ALMEIDA, Taís Ribeiro Drabik de. **Conquista: Solução Educacional - ensino fundamental - 8º ano - matemática**. 2. ed. Curitiba, PR: Cia. Bras. de Educação e Sistemas de Ensino, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2023.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio Século XXI Escolar: o minidicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro, RJ: Nova Fronteira, 2001.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria. Ângela. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, v. 4, n. 7, p. 1-5, 1990.

KNIJNIK, Gelsa. **Educação Matemática, culturas e conhecimento na luta pela terra**. 1. ed. Santa Cruz do Sul, RS: Editora da Universidade de Santa Cruz do Sul - EDUNISC, 2006.

LIMA, Cláudia Neves do Monte Freitas de Lima; NACARATO, Adair Mendes. A investigação da própria prática: mobilização e apropriação de saberes profissionais em Matemática. **Educação em Revista**, v. 25, n. 02, p. 241-266, 2009.

PONTE, João Pedro da; FERREIRA, Catarina; VARANDAS, José Manuel; BRUNHEIRA, Lina; OLIVEIRA, Hélia. **A relação professor-aluno na realização de investigações matemáticas**. Lisboa: APM, 1999.

PONTE, João Pedro da. Investigar, Ensinar e Aprender. In: **Actas do PROFMAT**. Lisboa: APM, 2003.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 4 ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2019.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para a investigação. **Bolema**. v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.