

**ENSINO DE PROGRESSÃO ARITMÉTICA ENVOLVENDO UM MATERIAL
DIDÁTICO: UMA ABORDAGEM GEOMÉTRICA NO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO
NO CONTEXTO DO PIBID-MATEMÁTICA**

Lutero Bandeira Correia¹

UFPE-CAA

Eduardo Mendonça Pereira Cavalcante²

UFPE-CAA

Tamires Alves de Arruda³

EREM - Nicanor Souto Maior

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo aprofundar o aprendizado de estudantes do Ensino Médio a partir de uma atividade promovida pelo Pibid realizada no Laboratório de Matemática da EREM Nicanor Souto Maior, utilizando um material didático desse laboratório. A atividade experimental aconteceu no mês de agosto de 2023 com duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio envolvendo parte do conteúdo de progressão aritmética (PA) que já tinha sido visto em sala anteriormente: a construção de uma PA finita e o cálculo do valor da soma de uma PA também finita. A novidade para os alunos foi a utilização de blocos de EVA nessa atividade. Em outra ocasião, os estudantes que participaram da atividade responderam a um questionário sobre a atividade feita. Vimos nas respostas deles um incentivo a inserção de atividades experimentais dentro do ambiente escolar, e que, na opinião dos estudantes, essas atividades facilitam a compreensão de temas trabalhados em sala de aula.

Palavras-chave: atividade experimental; laboratório de matemática; material didático; pibid; progressão aritmética

INTRODUÇÃO

O presente artigo se deu a partir de uma atividade realizada no Laboratório de Ensino da Matemática e Física, com duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio da Escola de Referência do Ensino Médio - Nicanor Souto Maior (EREM-Nicanor ou Nicanor) no contexto

¹ lutero.correia@ufpe.br

² eduardo.mpcavalcante@ufpe.br

³ tamiresarruda17@gmail.com



do Pibid-Matemática.⁴ A atividade desenvolvida trabalhou com conceitos ligados à Progressão Aritmética (PA) a partir da manipulação de pequenos blocos de EVA, presentes no laboratório de matemática da escola. O evento aconteceu no dia 11 de Agosto de 2023 contando com a participação de 41 estudantes. Na semana seguinte foi feita uma pesquisa com os mesmos estudantes para avaliar o trabalho realizado, esses dados foram coletados e posteriormente analisados.

Como objetivo da pesquisa, buscamos fixar o conteúdo sobre PA visto anteriormente em sala a partir da construção de uma PA com material concreto e da dedução geométrica da fórmula de sua soma. Revisitamos o conteúdo apresentando uma abordagem diferente do conteúdo anteriormente abordado, reafirmando que a matemática não é um conjunto de fórmulas sem explicação, desvinculadas da realidade. Procuramos avaliar também se os estudantes apoiam o tipo de atividade feita que, em contraposição ao tradicional, gera uma diversificação do ambiente da sala de aula. Por último destacamos o papel dos LEMs (Laboratórios de Ensino de Matemática) em todo o processo de planejamento e execução da atividade realizada.

Encontramos a atividade realizada no livro *Matematicativa* dos autores Rogéria Gaudencio do Rêgo e Rômulo Marinho do Rêgo. Eles consideram que o livro é “um importante recurso para o professor, na preparação de suas aulas.” (Rêgo e Rêgo, 2004, p. 13). Enxergamos na atividade proposta pelos autores uma forma criativa, investigativa, e dinâmica de se trabalhar assuntos já vistos anteriormente em sala de aula: A construção passo a passo de uma progressão geométrica e o cálculo da fórmula da soma dos termos de uma PA finita. O diferencial do que havia sido feito em sala é que construímos as PAs de forma palpável, utilizando material concreto, além de trabalharmos com a dedução da fórmula da soma, algo que não tinha sido visto antes por esses estudantes. Foram utilizados pequenos blocos de EVA para a construção das progressões aritméticas, além de papel quadriculado para auxiliar na explicação de como se obter a soma dos termos das progressões feitas, como se observa na Figura 1.

⁴ O Pibid, Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, pertencente ao Ministério da Educação, é um programa que proporciona a futuros professores diversas oportunidades a partir da inserção na Rede Pública de Ensino, concedendo bolsas a boa parte desses estudantes. Os discentes que escreveram esse artigo cursam Licenciatura em Matemática no *Campus* Acadêmico do Agreste da UFPE, localizado em Caruaru-PE, e fazem parte do Pibid, mais especificamente do sub-núcleo coordenado pelo professor Ivanildo Carvalho. Mais informações sobre esse programa podem ser encontradas na Fundamentação Teórica.



Figura 1 – Construção de uma PA com blocos de EVA



Fonte: os autores (2023)

No dia planejado para a atividade, fomos à escola e aplicamos a atividade utilizando o material presente no Laboratório de Matemática e Física do Nicanor durante o período da tarde, em todas as quatro aulas desse turno, sendo dois momentos de 1 hora e 50 minutos, cada momento com uma turma diferente. Na outra semana Tamires, que é a professora de matemática de ambas as turmas, aplicou o questionário com os estudantes. As respostas obtidas neste questionário foram analisadas de forma qualitativa-quantitativa.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para entendermos todo o processo de construção dessa atividade, começaremos apresentando o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), do qual fazemos parte. O Pibid tem por finalidade “o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica.” (UFPE, 2023). A partir desse programa é que acontece a parceria da UFPE com a EREM-Nicanor, que gerou para nós a oportunidade de realizar a atividade com os alunos do 1º C e 1º D relatada aqui. A atividade executada está em consonância com o projeto proposto, pois observamos que “por meio do Pibid, os estudantes são inseridos nas escolas públicas desde o início da sua formação acadêmica para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob orientação de um docente da licenciatura e de um professor da escola.” (UFPE, 2023, p. 2)

A partir do contato com a professora Tamires, passamos a buscar estratégias para a superação das dificuldades identificadas principalmente por ela concernentes à turma. Surge aqui então a ideia de serem trabalhadas práticas diferentes do usual nos horários de aula, o que dialoga com os objetivos do Pibid, onde é dito que se deve “incentivar a criação de materiais didáticos que estimulem práticas pedagógicas inovadoras, interdisciplinares, inclusivas e que

Anais do VII EMAP – Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano. Caruaru - Pernambuco, Brasil, 2023.



estimulem curiosidade científica, capacidade para formular questionamentos e articular conhecimentos na resolução de situações-problema.” (UFPE, 2023, p.2). A partir da atividade executada na escola da rede Estadual os alunos foram levados a um processo exploratório, quando montaram a sua própria PA, e de descoberta, pela análise geométrica feita a partir das suas respectivas progressões, onde encontraram a soma das progressões que haviam construído.

Sabemos que várias das dificuldades dos alunos nas aulas de matemática se dão pela falta do “porquê” das coisas, sendo pela falta de tempo dedicado nas aulas, pela dificuldade de se ensinar certas demonstrações muito rebuscadas, pelo pouco contato dos alunos com o mundo matemático, dentre outros motivos. Para diminuir essas dificuldades pensamos numa atividade experimental, que, de acordo com Catelan e Rinaldi (2008, p.307) “podem ser consideradas estratégias didáticas singulares que contribuem para o ensino e a aprendizagem na sala de aula.” Desejamos que os alunos construam o próprio conhecimento, que entendam e produzam matemática. Entendemos que a aplicação desse tipo de atividade contribui para quebrar uma visão aterrorizante da matemática que muitos estudantes compartilham.

Fica evidente [...] a importância das atividades experimentais por conta da mudança de atitude que esta metodologia proporciona, tanto ao estudante, quanto à prática do professor, pois o aprendiz deixa de ser apenas um observador das aulas, geralmente expositivas, e passa a argumentar, a pensar, a agir, a interferir e a questionar. (Catelan e Rinaldi; 2008, p.308)

A realização da atividade só aconteceu graças a existência de dois laboratórios de matemática (LEMs), um no Nicanor e o outro que é o Lemape (Laboratório de Ensino de Matemática do Agreste Pernambucano) pertencente ao *Campus* da UFPE em Caruaru. Por meio dos LEMs foi encontrada, planejada e executada a atividade realizada com o material concreto. Lucena (2017, p.9) diz que “o Laboratório de Ensino de Matemática é o espaço propício e indispensável ao contexto escolar, em que há um ambiente favorável à aproximação da matemática teórica com a matemática prática.”

A partir do LEM presente no Nicanor tivemos o acesso ao material concreto trabalhado em sala, além de um espaço melhor adaptado para a realização da atividade. O Lemape por sua vez, proporcionou o contato inicial com o livro *Matematicativa*, onde descobrimos a atividade que foi realizada na escola. O livro escolhido por nós se destaca “devido à larga experiência

Anais do VII EMAP – Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano. Caruaru - Pernambuco, Brasil, 2023.



dos autores na confecção e uso de materiais concretos no ensino de grande número de atividades interessantes e já aplicadas em sala de aula, apresentadas de maneira simples e clara.” (Rêgo e Rêgo, 2004). A atividade aplicada se encontra no primeiro capítulo do livro.

METODOLOGIA

A partir da proposta da professora das turmas de vivenciar uma aula sobre PA com alunos do Ensino Médio de forma dinâmica foi sugerido pela professora Cristiane Rocha, coordenadora do Lemape, que fosse realizada uma busca no livro *Matemática*, o qual tivemos acesso na biblioteca deste mesmo laboratório localizado no *campus* da UFPE na cidade de Caruaru-PE, neste livro encontramos a atividade já mencionada.

Entendemos que a aplicação dessa atividade nas turmas do 1º ano do Nicanor se fez interessante por proporcionar um momento onde poderiam compreender boa parte do assunto que estava sendo visto em sala sem precisarem recorrer a fórmulas prontas, muitas vezes para eles sem significados práticos; e na esperança de que, pela abordagem feita, diminuir um possível bloqueio natural presente em muitos desses alunos. Reforçamos que a existência de um LEM na escola foi importantíssima, pois além de proporcionar um espaço amplo para a realização da atividade, também encontramos todo o material de EVA que foi utilizado. Tudo isso facilitou a execução do que foi proposto no livro *Matemática*.

A professora Tamires, em consonância com a ideia, reservou uma tarde inteira para a realização dessa atividade com as turmas em que teria aula na sexta-feira, sendo que a atividade foi aplicada alternadamente nas duas turmas. A ideia era revisar brevemente o conteúdo e em seguida já iniciar com a atividade de Rêgo e Rêgo, o que foi feito. Por fim, queríamos que os estudantes conseguissem calcular a soma das suas PAs também de forma algébrica para fixar a conexão da fórmula com o que foi trabalho na aula. A atividade foi planejada para acontecer no dia 11 de Agosto de 2023.

Sobre o Questionário

Realizada a atividade, queríamos entender com mais detalhes qual era visão dos alunos sobre a experiência que tiveram, por causa disso planejamos aplicar um questionário para aqueles que participaram da atividade. Para Gil, podemos definir questionário como

a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas,



aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc. (Gil, 2008, p. 122)

A professora iria, em outra aula, então aplicar o questionário elaborado pelos discentes Eduardo e Lutero para as turmas que participaram da atividade de PA mencionada anteriormente. Esse questionário visou entender quais, na perspectiva dos alunos, foram os aspectos positivos e negativos da atividade; se os estudantes mudariam alguma coisa do que foi realizada na mesma, o que é que foi aprendido por eles, e, por último, se conseguiriam resolver um exercício dado sobre o conteúdo que foi abordado. A professora concordou em ceder os dados coletados para a produção deste artigo.

A partir do questionário, optou-se pela elaboração de uma pesquisa qualitativa-quantitativa. Segundo Malhotra (2001, p.155) “a pesquisa qualitativa proporciona uma melhor visão e compreensão do contexto do problema, enquanto a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e aplica alguma forma da análise estatística”. Resolvemos quantificar as respostas porque, por mais que as perguntas geraram respostas abertas, o que foi dito nessas respostas frequentemente se repetiu. Organizamos essas respostas e criamos gráficos, porque facilitam a visualização e a análise das respostas dos alunos.

Além de quantificar, entendemos que a análise qualitativa se fez necessária, pois buscamos entender os motivos das respostas encontradas no questionário. Queríamos entender se, na percepção dos estudantes, a atividade contribuiu para o aprendizado do conteúdo. Decidimos então utilizar as duas abordagens mencionadas pois “parece haver um consenso, pois, quanto à ideia de que as abordagens qualitativas e quantitativas devem ser encaradas como complementares, em vez de mutuamente concorrentes.” (Malhotra, 2001; Laville e Dionne, 1999; apud Oliveira, 2020)

O questionário foi aplicado de forma impressa. Nesse questionário foram aplicadas questões abertas, pois essas questões possibilitam “ampla liberdade de resposta” (Gil, 2008, p. 123). Um total de cinco perguntas foram feitas aos alunos, todas abertas, onde encontramos várias respostas semelhantes, o que nos permitiu categorizá-las em grupos, esses grupos estão presentes nos gráficos deste trabalho.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A atividade realizada consistiu, num primeiro momento, em dividir as turmas em grupos de 4 pessoas, para posteriormente ser feita uma pequena revisão acerca das fórmulas do termo geral e da soma de uma PA, as quais eles já haviam visto em aulas anteriores. Na sequência foi

Anais do VII EMAP – Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano. Caruaru - Pernambuco, Brasil, 2023.



pedido que eles fizessem uso dos bloquinhos de EVA. presentes no laboratório de diferentes tamanhos para montar suas próprias progressões (Figura 2), de modo que eles escolhiam um tamanho de bloco para representar o primeiro termo e outro para representar a razão, assim eles montaram os termos em sequência, um abaixo do outro.

Figura 2 – Momento de registro algébrico das PAs



Fonte: os autores (2023)

Os alunos representaram as suas PAs também no papel quadriculado, onde poderiam alinhar os blocos construídos (pois a quadrícula do papel coincidia com as arestas dos blocos), e as escreveram de forma algébrica, essa etapa durou cerca de 30 minutos por turma e durante todo o processo os discentes da UFPE e a professora atenderam os grupos sanando as dúvidas dos estudantes.

Figura 3 – Explicação sobre a soma dos termos da PA finita



Fonte: os autores (2023)

A segunda etapa da atividade consistia na dedução da soma dos termos de uma PA finita, de forma geométrica. Pedimos que os alunos duplicassem a figura que eles haviam construído de modo a formar um retângulo de base “ $a_1 + a_n$ ” e altura “ n ” (Figura 3), dessa forma

Anais do VII EMAP – Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano. Caruaru - Pernambuco, Brasil, 2023.

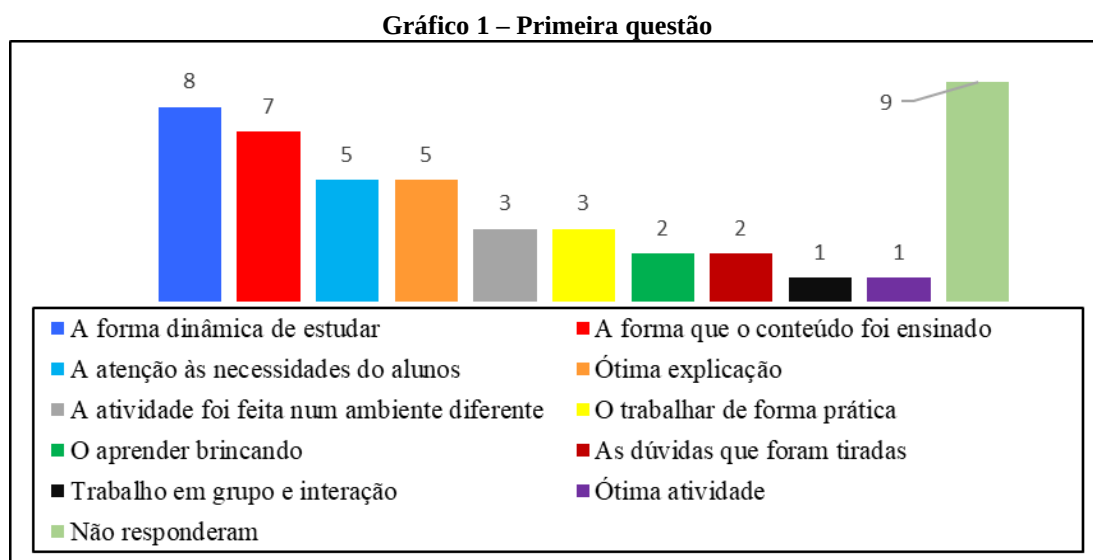


eles foram levados ao raciocínio de que a soma dos “n” termos de uma PA (que é a área da figura original) poderia ser encontrada ao dividir a área do retângulo em duas iguais, chegando assim na fórmula da soma dos termos das PA de “n” termos.

Na semana seguinte foram aplicados os questionários nas turmas que a atividade foi realizada, a professora Tamires coletou as respostas dos alunos e as disponibilizou para análise e discussão das mesmas. A partir desse questionário procuramos entender melhor qual a visão dos estudantes sobre o que foi trabalhado. As respostas das cinco questões indicam uma satisfação por parte dos alunos com a atividade experimental realizada, e que, de acordo com eles, a prática contribuiu para o processo de aprendizagem. Todavia, uma parte significativa relatou que se sentiu confusa em algum ponto da realização da atividade. Detalharemos melhor os resultados obtidos em cada questão.

Questão 1

O enunciado da primeira questão era “Cite aspectos positivos com relação à atividade de PA realizada pelos alunos do Pibid Lutero e Eduardo na sexta-feira dia 11 de agosto de 2023.” As respostas estão no gráfico abaixo.



Fonte: os autores (2023)

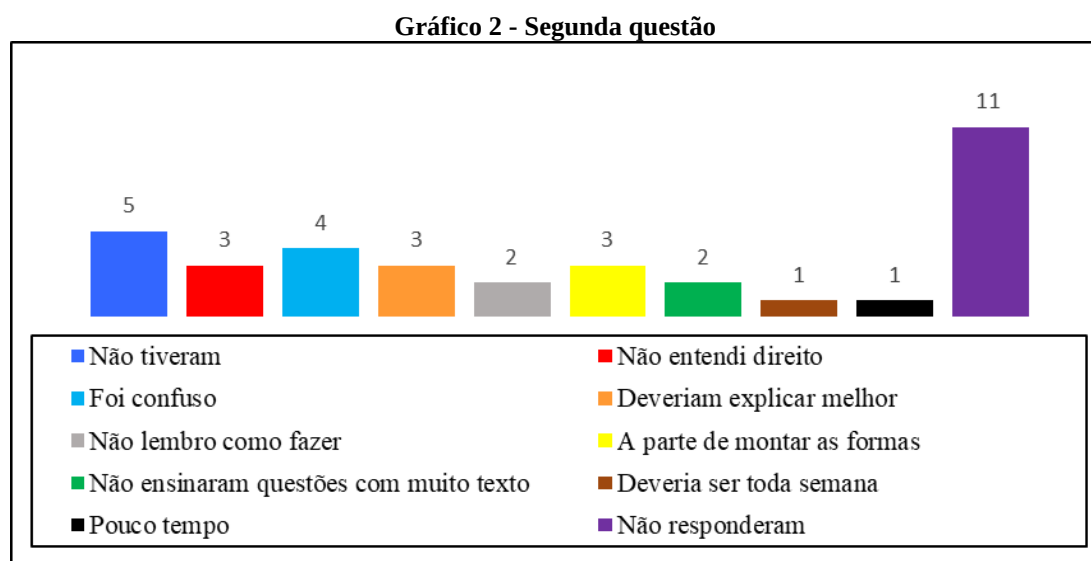
Podemos ver que aspectos como a dinamicidade da aula, o material concreto utilizado, e o fato de ser desenvolvida no laboratório, em um ambiente que não é o tradicional da sala de aula, contribuíram para a melhor participação e a aprovação dos estudantes. Enfatizamos



também que, com três pessoas presentes na sala para dirimir as dúvidas que surgiam, conseguimos auxiliar os alunos diversas vezes enquanto efetuavam a atividade.

Questão 2

A segunda pergunta feita foi: “Cite aspectos negativos em relação a essa mesma atividade.” As respostas se encontram no Gráfico 2.



Fonte: os autores (2023)

Nessa questão, embora 5 alunos tenham dito que não tiveram aspectos negativos, grande parte contou que, embora tenham gostado da forma que o conteúdo foi apresentado, tiveram dificuldades para entender o que foi dito, com uma grande parte sinalizando que a nossa explicação não foi clara o suficiente. Isso pode ter acontecido por apenas falha nossa na explicação no conteúdo ou também pela falta do conhecimento prévio das outras aulas, pois a revisão feita antes da realização da atividade foi realmente breve; outros motivos também podem ter causado as dificuldades encontradas por parte dos estudantes..

Questão 3

A pergunta era “O que você aprendeu durante a atividade?”. Dentro desse tópico entendemos que os estudantes, em sua maioria, afirmaram ter compreendido o assunto, com todas as respostas apontando para algum tema que foi ensinado na atividade. O item citado com maior frequência foi “a soma dos termos de uma PA” com 17 respostas. Outras respostas incluíam, por exemplo: como usar a fórmula da PA (4), como fazer uma PA de forma diferente (2), etc. O que segue o pensamento de Gervázio (2017) que diz que mesclar o experimental

Anais do VII EMAP – Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano. Caruaru - Pernambuco, Brasil, 2023.



com o abstrato na didática da sala de aula, pode promover uma aprendizagem mais eficaz, pois estimula, dentre outras coisas, a dedução de estratégias e a construção de conceitos, pontos cruciais para a efetivação do verdadeiro conhecimento matemático.

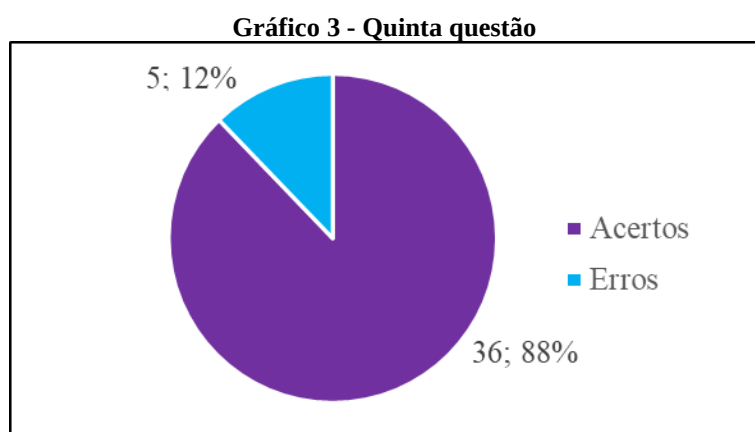
Entendemos que a atividade contribuiu para a fixação desse conteúdo pelos estudantes. Vale ressaltar que dos 41 estudantes, 9 não responderam à essa pergunta, podendo indicar uma falta de aprendizado por parte de uma parcela do grupo. Todavia, o número de respostas em branco não destoia das outras questões, com exceção da última, em que todos responderam.

Questão 4

O enunciado dessa questão dizia assim: “Que alterações você sugere para essa atividade?”. 15 alunos disseram que não sentiram a necessidade de alguma modificação, outros 4 sugeriram que fossem feitas mais explicações, necessidade sentida também na questão 2; finalmente, 9 estudantes não responderam essa questão. É curioso o fato de que mesmo que vários alunos tenham considerado a atividade, pelo menos em algum ponto confusa, a maioria não sugeriu nenhuma alteração.

Questão 5

A pergunta da última questão foi: “Como você resolveria a questão a seguir: (Dante) Vamos calcular a soma dos 50 primeiros termos da PA (2, 6, ...)”



Fonte: os autores (2023)

Vemos que a maioria foi capaz de responder assertivamente o exercício. Entendemos que para resolvê-la não era necessário aprender a forma geométrica de soma da PA, porém a quantidade de acertos aponta para certo entendimento do conteúdo proposto, seja ou não por causa da atividade, onde 88% dos alunos acertaram a questão. Um dos motivos que explicam a

Anais do VII EMAP – Encontro de Matemática do Agreste Pernambucano. Caruaru - Pernambuco, Brasil, 2023.



facilidade dos alunos em resolverem essa questão é que a fórmula a ser utilizada foi colocada abaixo da pergunta, o que provavelmente os induziu a utilizá-la. Nosso objetivo quando a inserimos era que o estudante que não soubesse a fórmula decorada não saísse prejudicado, pois procurávamos entender se o estudante era capaz de resolver o exercício tendo ou não decorado a fórmula mencionada. Repensando essa última questão, uma estratégia melhor teria sido trocar o exercício por um problema, pois requereria aos estudantes maior interpretação e domínio do assunto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da observação da atividade realizada e analisando as respostas dos alunos, concluímos que a atividade experimental de PA contribuiu para a fixação dos conteúdos trabalhados e a aproximação dos estudantes com o mundo matemático. A maioria dos alunos relatou que foi positiva a forma no qual o assunto foi trabalhado e que a atividade ajudou no seu aprendizado. Ainda que uma parte relevante tenha se confundido em algum processo dentro do momento de execução da atividade houve, contundentemente, apoio por parte dos estudantes à utilização de atividades experimentais nas aulas de matemática.

Repensando a atividade executada, concordamos que um momento maior para uma reflexão sobre a atividade em outro dia poderia ter sido esclarecedor para os alunos com dificuldade na compreensão da atividade proposta. Compactuamos que as atividades experimentais podem contribuir amplamente para que os alunos entendam e aprendam o conteúdo matemático ensinado nas escolas, e que merecem o seu espaço dentro das aulas de matemática.

Além disso, ressaltamos que ambos os LEMs tiveram uma posição de destaque na realização da atividade, da fase de planejamento até a execução, na disponibilização do recurso teórico, do material trabalhado, do espaço físico para a execução das atividades, e até no apoio para a escrita deste artigo. Agradecemos a parceria da UFPE com o Nicanor, que nos proporciona continuamente momentos como esse de aprendizagem, experiência e reflexão, que acrescentam cada vez mais e mais à nossa prática docente.

REFERÊNCIAS

CATELAN, Senilde Solange; RINALDI, Carlos Rinaldi. A atividade experimental no ensino de ciências naturais: contribuições e contrapontos. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 13, n. 1, p. 306-320, Abr. 2008. Disponível em: <https://if.ufmt.br/eenci/?go=artigos&idEdicao=61>. Acessado em outubro de 2023.



LUCENA, Regilania da Silva Lucena. **Laboratório de Ensino da Matemática**. Fortaleza: IFCE, 2017. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/429642/2/Laborat%C3%B3rio%20de%20Ensino%20de%20Matem%C3%A1tica.pdf>. Acessado em outubro de 2023.

GERVÁZIO, S. N. Materiais concretos e manipulativos: uma alternativa para simplificar o processo de ensino/aprendizagem da matemática e incentivar à pesquisa. **C.Q.D.– Revista Eletrônica Paulista de Matemática**, Bauru, v. 9, p. 42-55, jul. 2017. DOI: 10.21167/cqdv9201723169664sng4255. Disponível em: <http://www.fc.unesp.br/#!/departamentos/matematica/revista-cqd/>. Acessado em outubro de 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2008. 200 p. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=3878488&forceview=1>. Acessado em outubro de 2023.

OLIVEIRA, M.F. **Metodologia científica**: um manual para a realização de pesquisas em Administração. Catalão: UFG, 2011. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf. Acessado em outubro de 2023.

RÊGO, Rogéria Gaudencio do; RÊGO, Rômulo Marinho do. **Matemática**. 3. ed. João Pessoa: Editora Universitária, 2004. p 257.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **Pibid**. Recife: UFPE, 2023. Disponível em: <https://www.ufpe.br/prograd/pibid>. Acessado em outubro de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Pró-Reitoria de Graduação. **Edital Prograd PIBID Nº 31/2023 – Seleção de discentes**. Recife, 2023. 9 p. Disponível em: <https://www.ufpe.br/prograd/pibid>. Acessado em outubro de 2023.

