

XXII ENACED – II SIEPEC

Eixo Temático Educação e Formação de Professores

O ENSINO E APRENDIZAGEM DE PROGRESSÕES: Um relato de experiência sob a perspectiva da análise de erros

REFFATTI, Djéssi Carolina Krauspenhar¹
TESCHIEDEL, Geovana Cristina²
ABITANTE, Lucilaine Goin³

RESUMO

O presente trabalho relata a experiência vivenciada na disciplina de Prática de Ensino VII do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Farroupilha-*Campus* Santa Rosa. A prática teve por objetivo inserir o acadêmico em uma experiência de formação prática trabalhando conteúdos matemáticos sob a perspectiva da educação ambiental e a aprendizagem pela análise de erros. O desenvolvimento foi realizado com uma turma do 2º ano do Ensino Médio na Escola Estadual de Educação Básica Albino Fantin envolvendo os conteúdos de progressão aritmética e progressão geométrica. As metodologias utilizadas foram expositiva e dialogada, estudo dirigido e a análise de erros. O objetivo do planejamento foi trazer a matemática para uma nova perspectiva, desenvolvendo conteúdos já vistos anteriormente através de uma atividade que envolvesse os alunos, buscando facilitar o entendimento dos conceitos pela manipulação de materiais concretos.

Palavras-chave: Progressão Aritmética. Materiais Manipuláveis. Análise de Erros.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho são apresentados os resultados referentes à Análise de Erros em atividades relacionadas ao conteúdo de Progressão Aritmética desenvolvidas com uma turma de 28 alunos do 2º ano do Ensino Médio, realizada na Escola Estadual de Educação Básica Albino Fantin, localizada no município de Horizontina. Tais atividades fazem parte da prática de formação acadêmica realizada na disciplina de Prática de Ensino VII do curso de Licenciatura em Matemática IFFar - *Campus* Santa Rosa, onde os conteúdos matemáticos são trabalhados na perspectiva da educação ambiental e a aprendizagem baseada na análise de erros.

O objetivo da prática foi analisar a aprendizagem do conteúdo de Progressão Aritmética utilizando material concreto confeccionado a partir de materiais recicláveis,

¹ Licencianda em Matemática no Instituto Federal Farroupilha. E-mail: djessi.2019021484@aluno.iffar.edu.br

² Licencianda em Matemática no Instituto Federal Farroupilha. E-mail: geovana.2019021232@aluno.iffar.edu.br

³ Professora do Curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal Farroupilha. E-mail: lucilaine.abitante@iffarroupilha.edu.br

XXII ENACED – II SIEPEC

identificando os erros de aprendizagem dos alunos, buscando compreender o erro. Assim, para que o professor consiga realizar essa análise, é preciso conhecer o que o aluno sabe e as lacunas de aprendizagem, observando os tipos de erros, possibilitando ao conduzir de maneira mais assertiva a condução do seu planejamento seguinte.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A elaboração do plano de aula contou com a metodologia Expositiva e Dialogada que segundo Anastasiou e Alves, (2009, p. 86) “é uma estratégia na qual a participação do estudante é essencial, que terá suas observações consideradas, analisadas, respeitadas, independentemente da procedência e da pertinência das mesmas, em relação ao assunto tratado”.

Aliado a metodologia expositiva e dialogada foram utilizados alguns recursos didáticos, entre eles, o material manipulável, com triângulos feitos de revistas e palitos de fósforo. De acordo com Turrioni (2004), o uso correto de materiais concretos pode se tornar um grande aliado do educador, tendo em vista que tais materiais auxiliam na aprendizagem e facilitam a compreensão dos conteúdos, contribuindo para que o aluno construa uma aprendizagem significativa. Além disso, o uso desses materiais pode também facilitar a observação e a análise, desenvolvendo o raciocínio lógico, crítico e científico do aluno.

Atualmente existe uma grande variedade de recursos didáticos que podem ser utilizados no ensino, alguns mais simples, outros mais elaborados e tecnológicos, basta que o professor saiba buscar e utilizar os recursos adequados com a realidade de seus alunos. Para Souza (2007, p. 111), “Recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado, pelo professor, a seus alunos”.

Utilizar recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas. (SOUZA, 2007, p. 112-113).

Acredita-se na potencialidade dos materiais concretos no processo de ensino e aprendizagem, visto que podem dar significado ao conhecimento desenvolvido e servir de suporte na elaboração do pensamento, pois "nada deve ser dado à criança, no campo da matemática, sem primeiro apresentar-se a ela uma situação concreta que a leve a agir, a

XXII ENACED – II SIEPEC

pensar, a experimentar, a descobrir, e daí a mergulhar na abstração" (AZEVEDO, 1979, p. 27).

As diversas possibilidades de ensinar podem também estar atreladas às diversas possibilidades de verificar como a aprendizagem aconteceu, oportunizando que os alunos possam apresentar seu conhecimento de maneira a contribuir ao planejamento do professor. Assim a avaliação cumpre efetivamente seu papel, oportunizando que professor e aluno possam refletir sobre suas ações, ou seja, o aluno ressignificando conhecimentos e o professor reconstruindo planejamentos.

Por isso, para a avaliação da aprendizagem foi utilizada a metodologia de análise de erros nas atividades realizadas pelos alunos, que leva em consideração a seguinte classificação trazida por Cury (2007):

I. Ao uso errado dos dados: nesta classe são considerados os erros relacionados com discrepâncias entre os dados do problema e a forma como foram utilizados. II. A linguagem mal interpretada: esses erros relacionam-se à tradução incorreta dos itens de uma para outra linguagem, passagem da língua natural ou figural para a linguagem matemática; III. A definição ou teorema distorcido: os erros que se relacionam a definições ou propriedades que não se aplicam na questão proposta ao aluno; IV. A erros técnicos: erros que implicam no processo de resolução, erros computacionais ou troca de uma propriedade por outra.

Ainda em seus estudos, Brum e Cury (2013) elaboraram mais três classes de erros:

V. Cópia dos dados: os alunos transcreveram para o papel os dados, não mostrando a solução proposta. VI. Erros que não foram compreendidos pelas pesquisadoras. VII. Erros por distração: quando o estudante resolve corretamente a questão, mas esquece de indicar a resposta ou copia mal os dados.

Para poder identificar os tipos de erros cometidos pelos alunos, é fundamental desenvolver instrumentos avaliativos que permitam fazer tais identificações. Cabe ao professor explorar as diversas formas de avaliações com seus alunos, pois cada um aprende no seu tempo, sendo necessário respeitar tal particularidade. Por isso, é fundamental avaliar o conhecimento de diferentes formas, e não apenas com provas individuais escritas, pois cada aluno demonstra que o aprendeu de maneira distinta, cabe ao professor oportunizar formas diferentes de expressar o conhecimento

Se o processo avaliativo implica um olhar valorativo e investigador sobre as diferentes formas de ser e de pensar dos educadores e dos educandos, poderá ultrapassar o

XXII ENACED – II SIEPEC

individualismo e gerar a cooperação e interdisciplinaridade na produção do conhecimento escolar.” (HOFFMANN, 2005a, p. 26)

Assim, a avaliação se caracteriza por um processo mediador, que não se reduz apenas em avaliações escritas, podendo ser realizada ao longo de todas as atividades desenvolvidas. Dessa forma, será possível contribuir para a formação de cidadãos críticos e autônomos capazes de compreender o mundo além da sala de aula, conseguindo expressar seu pensamento de diferentes maneiras.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento da primeira atividade aconteceu em duplas onde os alunos deveriam encaixar nove triângulos pequenos sobre um triângulo maior. O objetivo da atividade era observar que, os encaixes dos triângulos menores formavam uma sequência de PA.



Nessa atividade os alunos mostraram-se muito interessados, bem como tiveram facilidade em montar. Após todos concluírem a atividade, questionou-se o que eles observaram na montagem do material, trazendo essa observação para explicação dos conceitos relacionados a PA. Assim os alunos compreenderam que, à medida que o triângulo aumentasse o tamanho da base, aumentava o número n de triângulos, conforme a razão da PA. Serrazina (1990) complementa que a aprendizagem baseia-se “na experiência, e a construção de conceitos matemáticos é um processo longo que requer o envolvimento ativo do aluno que vai progredindo do concreto para o abstrato”. (SERRAZINA, 1990, p. 1).

Observou-se que todos os alunos conseguiram compreender os conceitos relacionados ao desafio do triângulo, pois utilizavam do seu raciocínio lógico para responder aos questionamentos, observando que o número de triângulos aumenta em duas unidades à medida que mais uma linha de triângulos menores se insere. Ainda que o professor tenha que

XXII ENACED – II SIEPEC

interferir, norteando a análise e interpretações de problemas, os alunos sempre devem tirar suas próprias conclusões para posteriormente compreender a construção da fórmula.

A maior dificuldade dos alunos foi chegar na fórmula que descreve esse processo. Mesmo após terem respondido a um roteiro de perguntas que desencadearia na fórmula, eles não conseguiram. Então foi necessário fazer a interpretação no grupo, explicando no quadro e chegando a fórmula juntos.

Dando sequência a aula, explicou-se o conceito de razão, o termo geral e a soma dos n termos de uma PA, e as respectivas fórmulas de cálculo. Junto da explicação foram realizados alguns exemplos para eles entenderem a aplicação das fórmulas no contexto de problemas aplicáveis. Em seguida foram encaminhadas algumas atividades relacionadas ao conteúdo de PA para verificar a aprendizagem.

Em uma das atividades os alunos deveriam calcular a razão da PA. Evidenciou-se três casos de erro na turma toda, ocorrendo erros do tipo IV, dificuldades técnicas.

Figura 2: Atividade realizada pelo aluno A.

a) $(1, 4, 7, 10, 13) = -33$
b) $(-1, 1, -1, 1, -1, 1) = 0$
c) $(9, 3, -3, -9, -15, \dots) = -29$
d) $(1, 0, -1, 2, -2, 3, -3) = -90$

Fonte: Os autores (2022).

Na figura 2, entende-se que o aluno somou os elementos da progressão, ou seja, não compreendeu o conceito de razão, ocasionando o erro do tipo IV - erros técnicos: erros que implicam no processo de resolução, e outra (Cury 2007).

Outra questão buscava observar se os alunos conseguiram identificar o termo geral de uma PA a partir da sequência explicitada.

3- Qual é o 20º termo da P.A. $(2, 8, \dots)$?
 $020 = 2 + (20 - 1) \cdot 6$
 $20 = 2 + 19 \cdot 6$
 $20 = 2 + 114 = 110$

Figura 3: Atividade realizada pelo aluno B.

XXII ENACED – II SIEPEC

Fonte: Os autores (2022).

Na figura 3, o aluno cometeu o erro tipo VII - Erro por Distração: quando o estudante resolve corretamente a questão, mas esquece de indicar a resposta ou cópia mal os dados (Brum e Cury 2013). O mesmo

entendeu corretamente o enunciado, organizando os dados, porém equivocou-se na soma final.

Outra questão buscava observar se os alunos conseguiram identificar o termo geral de uma PA sem explicitar a sequência, apenas informando o primeiro termo e o valor da razão.

4- Em uma progressão aritmética em que o primeiro termo é 23 e a razão é -13, a posição ocupada pelo elemento -13 é:

$$a_{100} = 23 + (-13 - 1) \cdot (-6)$$
$$a_{100} = 23 + (-14) \cdot (-6)$$
$$a_{100} = 23 + 84$$
$$a_{100} = 107$$

Figura 4: Atividade realizada pelo aluno C.

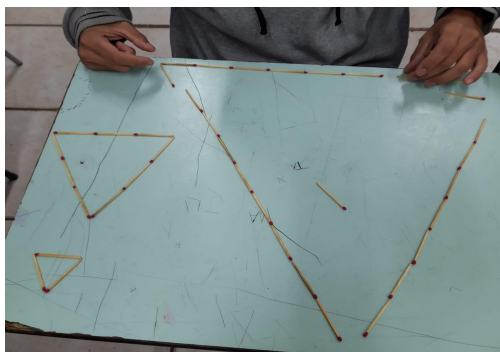
Fonte: Os autores (2022)..

Na figura 4 o aluno cometeu o Erro do tipo II - Linguagem mal interpretada: esses erros relacionam-se à tradução incorreta dos itens de uma para outra linguagem, ou seja, passagem da língua natural ou figural para a linguagem matemática (Cury 2007). Talvez esse erro possa ter ocorrido pela redação da questão, pois o aluno identificou o elemento a_1 como (-13) ao invés de 13. Além disso, o aluno substituiu o a_n na fórmula pelo a_{100} de forma equivocada. Conversando com o aluno ele relatou que como no exemplo que foi passado no quadro era a_{100} ele considerou que em todos os exercícios deveria referenciar o termo, o que mostra que ainda existem lacunas na aprendizagem do conteúdo.

A sistematização da aula deu-se pela construção de triângulos equiláteros a partir de palitos de fósforo, primeiramente os alunos deveriam construir um triângulo com 3 palitos, em seguida um novo triângulo com nove palitos e o terceiro com vinte e sete palitos.

Figura 5: Atividade realizada pelo aluno D.

XXII ENACED – II SIEPEC



Fonte: Os autores (2022).

Ainda em duplas, na construção dos dois primeiros triângulos os alunos conseguiram calcular por lógica quantos palitos iram de cada lado, porém no último triângulo sentiram um pouco mais de dificuldade e acabaram apenas montando os palitos até formar o triângulo, sem observar a progressão, o que demonstra ainda certa fragilidade na aprendizagem do conteúdo.

A atividade tinha por objetivo fazer a mesma construção da atividade inicial, os alunos iam montando os triângulos e respondendo a uma sequência lógica de questionamentos, para que ao final pudessem expressar a fórmula que calcula o número de palitos usado para formação do n ésimo triângulo.

Então, para a finalização da aula, tivemos um momento de socialização com os alunos onde conversamos sobre a aula, os conteúdos propostos, a conceitualização do conteúdo, a utilização de materiais manipuláveis, e eles puderam nos dar seu retorno sobre a atividade. Colocaram que gostaram das atividades propostas, porém preferem usar apenas fórmulas e exercícios no quadro, o que é natural pois estavam habituados a esse processo.

Percebeu-se que nos casos de problemas que necessitavam de leitura e interpretação, muitos não responderam, já nas atividades práticas e com apenas resolução de exercícios, todos os alunos realizaram. Entende-se que os mesmos não praticam esse tipo de atividades pois tiveram muita dificuldade e nem se desafiavam a tentar, a maior dificuldade observada na prática foi quando os alunos precisavam ler os problemas e interpretá-los, a maioria da turma não concluiu essas atividades com êxito.

Segundo Fonseca e Cardoso (2005), ler e compreender implica em decodificar e construir significado, é um ato de interação que ocorre entre leitor e texto, o resultado dessa construção é a representação mental decorrente dessa interação. Nas aulas de Matemática a leitura e compreensão do contexto precisam estar mais presentes para que os alunos se sintam motivados a aprender de forma autônoma, construindo seu próprio conhecimento.

XXII ENACED – II SIEPEC

Nas concepções de Silva e Buriasco (2006) a ação de analisar a produção dos discentes, faz com que o educador reflita sobre sua prática pedagógica, evidenciando a necessidade de procedimentos didáticos capazes de reconhecer e traçar estratégias que produzam resultados satisfatórios que possibilitem construir e reconstruir conhecimentos.

Na análise das respostas, o importante não é classificar o aluno pelo seu acerto ou erro, mas a avaliação da aprendizagem que aconteceu, como se apropriou de um determinado conhecimento, que emergem da sua produção escrita e oral e que podem evidenciar dificuldades de aprendizagem. Partindo dessa análise é possível trabalhar as lacunas de aprendizagem ressignificando tais conhecimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta prática foi realizada com o objetivo de analisar a aprendizagem dos alunos do 2º ano do Ensino Médio a partir de uma atividade envolvendo material didático na resolução de problemas sobre Progressões Aritméticas e Progressões Geométricas. Os resultados apontam que as dificuldades dos alunos ocorreram em sua maioria em erros técnicos, além da leitura e a interpretação. Porém, mostrou também que os alunos não estão habituados a atividades que exijam a iniciativa do aluno em pensar e construir suas próprias conclusões, que estão habituados a resolver exercícios e aplicar fórmulas.

A partir desta experiência ficou evidente a importância da análise de erros na avaliação da aprendizagem, pois ela permite entender as dificuldades e lacunas a fim de oportunizar ao professor quanto ao aluno refletir sobre tais erros. Quando um erro é usado como fonte de novas descobertas, está sendo considerada a possibilidade de que este erro se transforme em um problema para que os alunos (e o professor) tentem buscar soluções que promovam o aprendizado.

Por fim, a Análise de Erros auxilia significativamente o processo de ensino e aprendizagem, pois na realização desta prática, houveram momentos importantes de ressignificação da ação pedagógica e da importância da interação professor/aluno.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Edith D. M. **Apresentação do trabalho Montessoriano**. In: Ver. de Educação & Matemática no. 3, 1979.

ANASTASIOU, Lea das Graças Camargos e ALVES, Leonir Pessate. **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 8ed. Joinville, SC: UNIVILLE, 2009.

Encontro Nacional de Educação (ENACED) e Seminário Internacional de Estudos e Pesquisa em Educação nas Ciências (SIEPEC)

XXII ENACED – II SIEPEC

BRUM, L.; CURY, H. **Análise de Erros em soluções de questões de Álgebra:** uma pesquisa com alunos do Ensino Fundamental. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 4, n. 1, p. 45-62, 1 jan. 2013.

CURY, H. N. **Análise de Erros:** o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

FONSECA, M. da C. F. R.; CARDOSO, C. de A. **Escritas e leituras na educação matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

HOFFMAN, Jussara Maria Lerch. **Pontos e contrapontos:** do pensar ao agir em avaliação. 9. ed. Porto Alegre: Mediação, 2005.

SERRAZINA, M. L. Os materiais e o ensino da Matemática. Educação e Matemática, n. 13, jan/mar., 1990.

SILVA, M. C. N.; BURIASCO, L. R. C. **Produção escrita em matemática:** Algumas reflexões. Seminário internacional de pesquisa em educação matemática, Águas de Lindóias, São Paulo, SBEM - Anais, 2006.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** Maringá: UEM, 2007.

TURRIONI, Ana Maria Silveira. **O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores.** 2004, 175f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro.