

Anais do II Seminário Institucional PIBID-RP

10, 11 e 12 de abril de 2024



Beatriz Ilibio Moro
Camille Johann Scholl
Jane da Costa Naujorks
Lucia Rottava
Rodrigo Sychocki da Silva
(Orgs.)

Anais do II Seminário Institucional Integrado PIBID e RP da UFRGS

XIX Seminário Institucional do PIBID-UFRGS

IV Seminário Institucional da RP-UFRGS

Educação para a cidadania

Porto Alegre

UFRGS

2024

ISBN: 978-65-5973-388-0



DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

Seminário Institucional Integrado PIBID e RP da UFRGS (2.: 2024 :
Porto Alegre, RS)

Anais / II Seminário Institucional Integrado PIBID e RP da UFRGS
(Seminário Institucional do PIBID-UFRGS e IV Seminário da RP-
UFRGS). Educação para a cidadania [recurso eletrônico] - Porto
Alegre: UFRGS/PROGRAD, 2024.

1 arquivo : digital

ISBN: 978-65-5973-388-0

1. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2. Residência
pedagógica. 3. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à
Docência (Brasil). I. UFRGS. Pró-Reitoria de Graduação. II. Seminário
Institucional do PIBID-UFRGS. III. Seminário da Residência Pedagógica-
UFRGS.

CDU 91:37(UFRGS)

Elaborada pela Biblioteca Central da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

DESCOBRINDO SISTEMAS LINEARES: QUANTO DINHEIRO HÁ NO ENVELOPE?

Alexandre Jacques Michels dos Santos, 00343527, alexandre.jms1@gmail.com

Frederico Oliveira Flores, 00313818, fredericoflores187@gmail.com

Edilson Vargas

Rodrigo Sychocki da Silva

PIBID – Matemática

Resumo: A atividade foi planejada para introduzir o conteúdo Sistemas Lineares, para uma turma da 2ª série do Ensino Médio, utilizando a tendência em Educação Matemática Resolução de Problemas. A metodologia utilizada foi baseada no roteiro do Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas. A aula foi organizada em três etapas: Proposição do Problema, Resolução do Problema e Formalização dos Conceitos. Primeiro, os estudantes foram apresentados ao desafio: descobrir quanto dinheiro tinha dentro de um envelope, que representava o valor da comissão de um vendedor de roupas. Os discentes deveriam descobrir isso sem abrir o pacote e utilizando três informações: o comerciante vendeu 20 peças de roupa em um mês e 50 em outro; ele gastou o mesmo valor nos dois meses; no primeiro mês faltaram 200 reais, enquanto no segundo sobraram 1000 reais. Inicialmente, na etapa da Resolução, eles tentaram estipular valores aleatórios para os gastos e comissões. Entretanto, logo perceberam que não bastava “chutar”, pois precisavam descobrir uma combinação de valores que funcionasse simultaneamente para as contas dos dois meses. Assim, começaram a pensar algebricamente no problema, o que os levou a formalizações interessantes, como escrever as equações $20x - y = -200$ e $50x - y = 1000$ para representar a situação. Depois de 30 minutos de discussão, criaram um método para resolver o problema: entender que se a diferença entre as situações eram 30 peças de roupa e 1200 reais, cada peça de roupa deveria representar 40 reais de comissão. Finalmente, os bolsistas mostraram para os estudantes que o método que eles utilizaram era similar à estratégias formais de solução de sistemas lineares. Assim, concluiu-se, durante a Formalização dos Conceitos, que a metodologia contribuiu para o desenvolvimento do raciocínio algébrico dos estudantes, para o engajamento deles durante a aula e o entendimento do conteúdo apresentado.

Palavras-chave: Educação Matemática; Resolução de Problemas; Sistemas de Equações Lineares.

Introdução e fundamentos teóricos

A atividade “Descobrir Sistemas Lineares: quanto dinheiro há no envelope?” foi planejada como uma introdução lúdica e prática ao conteúdo de Sistemas Lineares. A ideia principal era resolver desafios análogos a sistemas lineares de duas incógnitas, sem formalizar o conteúdo ou apresentar métodos de solução para os alunos, com o

objetivo de fazê-los construir estratégias próprias, para depois articulá-las com os métodos de solução tradicionais.

A fundamentação teórica utilizada na idealização e reflexão da prática foi baseada na tendência em educação matemática “Resolução de Problemas”, presente em diversas bibliografias (ONUCHIC, ALLEVATO, 2011; JUNIOR, ONUCHIC, 2015; COLAÇO, et. al, 2021) e nos CID (Critérios de Idoneidade Didática). Enquanto a aula foi planejada à luz da Resolução de Problemas, em especial com base no roteiro do GTERP (Grupo de Trabalho e Estudo em Resolução de Problemas), de 2021, a sua posterior reflexão se deu com base nos CID. Tal como citado no relatório do presente Plano de Trabalho, utilizaremos a seguinte definição:

entende-se a idoneidade didática de um processo de ensino-aprendizagem como o grau em que este (ou uma parte dele) reúne certas características que permitem qualificá-lo como ótimo ou adequado para conseguir a adaptação entre os significados pessoais alcançados pelos estudantes (aprendizagem) e os significados institucionais pretendidos ou implementados (ensino), tendo em conta as circunstâncias e recursos disponíveis (entorno) (BREDA; FONT; PINO-FAN, 2018, p. 268, tradução nossa)

Assim, dentro desta definição, podemos observar seis critérios que orientam a avaliação de uma prática, de acordo com Silva (2023): epistêmico, que analisa o quanto os conceitos pretendidos com a atividade estão de acordo com o nível em que a atividade está sendo realizada; cognitivo, que analisa se os significados pretendidos foram atingidos pelos estudantes, bem como o desenvolvimento potencial deles; ecológico, que analisa o quanto a prática está adequada no contexto social da instituição, bem como seu projeto pedagógico; afetivo, que analisa a relação afetiva dos estudantes com a prática e depende também de suas trajetórias escolares; interacional, que analisa as relações que foram feitas durante a prática, como por exemplo, entre professor e estudante e entre os estudantes; e mediacional, que analisa se houve uma adequação de recursos para possibilitar o processo de ensino-aprendizagem. É válido mencionar que os CID, combinados com outros referenciais teóricos podem ser uma ferramenta para trabalhar a formação continuada de professores de Matemática, tal como mostram Hummes, Seckel e da Silva (2023).

Aspectos Metodológicos

Para realizar a presente prática, foram criados materiais para os diferentes desafios. Como será visto, a atividade foi dividida em duas situações-problemas distintas, que envolviam descobrir quanto dinheiro havia nos envelopes construídos.

Para tanto, foi necessária a confecção de envelopes, comprovantes fictícios, dinheiro fictício e uma fatura fictícia.

Como as situações problemas eram análogas a sistemas lineares, os envelopes faziam o papel de incógnitas para os estudantes. Nesse sentido, foi concretizado um conhecimento matemático que os discentes muitas vezes enxergam como abstrato, o que permitiu que eles interagissem de maneira mais significativa com os conceitos.

Além da concretização, foi utilizada como norte metodológico a tendência em educação matemática “Resolução de Problemas”, seguindo o roteiro do GTERP. Logo, a atividade foi dividida da seguinte maneira e ordem: proposição do primeiro problema, resolução pelos alunos, socialização das respostas, proposição do segundo problema, resolução pelos alunos, socialização das respostas e formalização dos conceitos com os professores bolsistas.

Por fim, avaliou-se a prática aqui presente por meio dos CID. Por meio deles, foi possível observar que a presente prática se mostrou bem sucedida em diversos quesitos, visto que em cada um dos critérios supracitados avaliamos positivamente a atividade proposta.

Relato e discussão da experiência

O primeiro período foi destinado para que a turma resolvesse os desafios. Os alunos já se mostraram entusiasmados com a organização das mesas em formato de círculo, visto que a aula seria “diferente”. Para que todos entendessem o desafio inicial, tivemos que explicar mais de uma vez, tentando garantir que toda a turma tivesse entendido, para que todos contribuíssem para a solução. Essa atividade era baseada em descobrir quantas corridas um motorista de aplicativo teria feito por aplicativo em determinado mês, dado que no mês seguinte ele realizou o dobro de corridas em um aplicativo e quatro vezes mais em outro, e no total ele realizou 15 e 54 corridas em cada mês, respectivamente. Depois da explicação, a turma se mostrou retraída, sendo que alguns grupos isolados começaram a tentar resolver o desafio. Entretanto, depois de alguns minutos, grupos diferentes começaram a discutir suas ideias, articulando seus raciocínios e tentando entrar em consenso sobre uma estratégia adequada de solução. Foi durante o primeiro desafio que nos sentimos surpresos quando um aluno formalizou seu pensamento em linguagem matemática, escrevendo o sistema linear da questão no quadro:

$$\begin{aligned}x + y &= 15 \\2x + 4y &= 54\end{aligned}$$

Nesse momento muitos alunos reclamaram da ideia do colega, pois ele estava “complicando” o problema ao adicionar as letras em sua representação. Assim, fizemos uma intervenção para ajudar o aluno a explicar o porquê do seu raciocínio, para que os

colegas também entendessem para onde ele estava indo. Depois de mais algum tempo de discussão, eles chegaram à solução correta, por meio de tentativa e erro para valores de x e y . Por fim, abriram os envelopes dispostos na mesa e eles descobriram que estavam certos. Depois da animação por ter solucionado o problema, introduzimos o segundo desafio.

Esta situação-problema envolvia comissões pela venda de roupas e contas a pagar no final do mês, sendo que no primeiro mês o vendedor teria vendido 20 roupas e no segundo 50, com saldos de R\$200,00 negativos e R\$1.000,00 positivos em cada mês, respectivamente. Com as estratégias provenientes do exercício anterior, os alunos imediatamente formalizaram o problema por meio do sistema:

$$20x - y = -200$$

$$50x - y = 1000$$

Depois de escrito no quadro, os alunos começaram novamente a tentar utilizar valores diversos de x e y , encontrando diversas soluções para a primeira equação, que não eram soluções da segunda. Esse processo fez com que os alunos se sentissem desafiados, visto que a solução desse sistema é menos intuitiva que a anterior. Observando isso, decidimos dar uma dica para que eles observassem que de uma equação para outra, os envelopes aumentaram de $20x$ para $50x$ e o dinheiro de -200 para 1000 . Assim, eles conseguiram relacionar que $30x = 1200$ e, portanto, $x = 40$.

Em suma, na primeira parte da atividade, foi possível observar o valor de desafiar os alunos a resolver problemas. Observamos como resultados principais: a cooperação entre os estudantes para solucionar os desafios, pois a proximidade entre os alunos, seja na forma de falar e pensar, seja na relação de amizade, os ajuda a discutir mais efetivamente as estratégias; a percepção de nós, bolsistas, que os alunos não devem ser subestimados, seja pelo seu conhecimento prévio ou pelas estratégias que eles podem desenvolver sozinhos, pois estávamos preparados para encontrar dificuldades nas soluções, sendo que o efeito foi o contrário; a importância de desafiar os alunos, convidando-os a se divertir durante a solução e a errar, demonstrando que o erro auxilia no processo de aprendizagem e não é um aspecto ruim.

Já, na segunda parte da atividade, formalizamos os conteúdos de forma expositivo-dialogada com os alunos, mostrando os métodos de solução tradicionais e os relacionando com as estratégias desenvolvidas pelos discentes durante a primeira parte da atividade. Com o auxílio do professor supervisor, propomos exercícios de fixação no quadro, para que os alunos treinassem o conteúdo recém aprendido. A turma respondeu melhor aos conteúdos depois da primeira prática, pois conseguiram tornar concreto algo que muitas vezes é ensinado de maneira abstrata.

Considerações Finais

O nosso objetivo principal era que os discentes, frente a um problema que poderia ser resolvido por sistemas lineares, formassem estratégias próprias, com o intuito de que, depois de formalizar a matéria, eles pudessem entender os raciocínios intuitivos que existem por trás das soluções tradicionais. Além disso, a atividade^[1] foi pensada para criar um ambiente que fosse propenso para o desenvolvimento do pensamento matemático criativo e crítico dos alunos, relacionando o conteúdo com situações que envolvem dinheiro, contas, salário e comissões, que fazem parte da realidade dos alunos.

Ainda, já tínhamos identificado que grande parte dos alunos já possuem algum tipo de trabalho, seja ele formal ou informal, portanto, a relação entre a matemática e o mundo do trabalho se viu adequada ao meio em que foi desenvolvida. Logo, tendo em vista o desenvolvimento das atividades com os discentes, podemos afirmar que os nossos objetivos foram plenamente alcançados, contribuindo positivamente para o processo de aprendizagem dos estudantes.

Agradecimentos

À CAPES pelo recurso financeiro disponibilizado por meio do Edital nº23/2022 para a execução do subprojeto PIBID – Matemática (2022-2024), no âmbito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Referências

BREDA, A.; FONT, V.; PINO-FAN, L. R. Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: el caso del constructo idoneidad didáctica. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 32, n. 60, p. 255–278, jan. 2018.

COLAÇO, A. et al. ROTEIROS DO GRUPO GTERP E ALGUMAS ADAPTAÇÕES PARA TRABALHOS COM RESOLUÇÃO E FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS. **31º SIC UDESC**, [s. l.], 2021. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/14730/092_ROTUIROS_16343241237845_14730.pdf. Acesso em: 7 abr. 2024.

JUNIOR, L. C. L.; ONUCHIC, L. R. Ensino e Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas Como Prática Sociointeracionista. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, [s. l.], p. 955-978, 2015.

HUMMES, V.; SECKEL, M. J.; DA SILVA, R. S. Diseño de un curso de formación que articula los Criterios de Idoneidad Didáctica y el Estudio de Clases como herramienta para desarrollar la reflexión sobre la práctica de profesores de matemáticas. **PARADIGMA**, [s. l.], vol. 44, n.º4, p. 221-245, 2023. DOI: 10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p221-245.id1395. Disponível em:

<http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/1395>. Acesso em: 29 jun. 2024.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, SP, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

SILVA, R. S. da. Ação e reflexão em práticas de ensino no pibid da matemática: um olhar à luz dos critérios de idoneidade didática. **Anais do IX ENALIC...** Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em:
<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/102803>. Acesso em: 29 jun. 2024.

[1] O site do edital 2022-2024 do projeto encontra-se no endereço web <https://www.ufrgs.br/pibid-mat2022/>. Os arquivos de planejamento e relatórios, incluindo o aqui descrito e o de outros colegas bolsistas, encontram-se nas abas das instituições contempladas pelo PIBID-Matemática.