

AULAS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: VIVÊNCIAS ENQUANTO BOLSISTAS DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA - PIBD

Annewelleyne Kelley Souza Silva ¹
Mayara Camilly Freire de Almeida ²
Sanderley Barrozo Coutinho ³
Talita de Oliveira Lima ⁴
Micarlla Priscilla Freitas da Silva Okaeda ⁵

RESUMO

O presente trabalho relata vivências de bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) aplicado na Escola Estadual em Tempo Integral Doutor Antônio de Souza no desenvolvimento de um projeto voltado a sistematização de aulas práticas experimentais de Matemática. Neste artigo trataremos especificamente de uma das práticas realizadas desde sua construção inicial, planejamento, estruturação, testagem e aplicação numa turma de ensino médio. Para tanto, utilizamos como objeto inicial de coleta de dados, aulas realizadas pela própria supervisora do PIBID, a professora Micarla Priscilla Freitas da Silva Okaeda. O objetivo do projeto consiste em produzir um material potencialmente estruturado de aulas Práticas de Matemática voltada ao Ensino Médio. Como referências bibliográficas encontramos na modelagem matemática um aliado as nossas concepções de aulas experimentais, de modo a aproximar cada vez mais os alunos da aprendizagem matemática, fortalecendo as aulas de matemática e auxiliando o professor nessa missão. Ademais, podemos observar o quanto os resultados sinalizam que o PIBID tem auxiliado significativamente para a aprendizagem da docência dos futuros professores por facilitar a imersão em diversas atividades de aprendizagem à docência e iniciação à pesquisa.

Palavras-chave: PIBID; Prática experimental; Professora Supervisora; Matemática.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho consiste numa proposta de sistematização de atividades de Práticas Experimentais voltadas ao Ensino de Matemática no Ensino Médio. Desta forma, estamos construindo um material de apoio ao professor de matemática com sugestões de práticas experimentais de matemática que o auxiliem em determinadas aulas com o objetivo de ensinar os conteúdos através de aulas dinâmicas, divertidas e com materiais do cotidiano

¹ Graduando do Curso de matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, annewelleyne24@gmail.com;

² Graduando do Curso de matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, mayaracamily013@gmail.com;

³ Graduando do Curso de matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, sanderleybarrozo35@gmail.com;

⁴ Graduando do Curso de matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, talitalima2017.tl@gmail.com;

⁵ Professor orientador: Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, micarlla.arquivos2@gmail.com.

para que o estudante possa entender o assunto de forma mais próxima a sua realidade.

Assim, tomando como ponto de partida atividades de iniciação à docência que devem ocorrer no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, subprojeto na área de Matemática da UFRN, estamos em processo de desenvolvimento de um material estruturado, estilo um livreto catálogo, baseado nas aulas práticas de Matemática desenvolvidas pela professora supervisora do PIBID, realizadas na Escola Estadual em Tempo Integral Doutor Antônio de Souza, bem como em outras experiências da referida professora, voltada a turmas de ensino médio.

O projeto encontra-se em fase de andamento e surgiu a partir da necessidade que muitos professores têm em desenvolver aulas de matemática de forma empírica, principalmente, no ensino médio e isso se dá, muitas vezes, por falta de materiais estruturados que direcionem o professor e auxiliem em seu planejamento. Pensando nessas dificuldades, observando as aulas da professora supervisora e em nossas experiências enquanto alunos da graduação, vimos nessa temática uma oportunidade de pesquisa.

Assim, seguindo as orientações de nossa professora supervisora e de nosso coordenador do PIBID, iniciamos a escrita de um projeto para posterior aplicação do mesmo.

Para tanto, neste trabalho, traremos à tona as ações iniciais e o relato da primeira aplicação, detalhando os processos de planejamento e execução, e, ainda, relatando as experiências vivenciadas enquanto alunos da graduação em Matemática e sua imersão à sala de aula.

Assim, integramos as ações já desenvolvidas pela professora supervisora com as vivências futuras dos graduandos de licenciatura em Matemática enquanto bolsistas do PIBID, de modo a evidenciar ainda mais a troca de experiência entre supervisor e bolsista.

Logo, nosso trabalho tem como objetivo mostrar o processo inicial de uma pesquisa que visa a produção de um material potencialmente estruturado de aulas Práticas de Matemática voltada ao Ensino Médio.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste projeto, inicialmente, realizaremos uma pesquisa junto a professora supervisora do PIBID de Matemática UFRN, Micarlla Priscilla Freitas da Silva Okaeda, acerca das práticas experimentais já realizadas por ela em suas aulas de matemática em turmas do Ensino Médio.

Para tanto, realizaremos uma entrevista solicitando que relatasse as práticas já realizadas em suas aulas de matemática, bem como de que forma realizava a sistematização dessas aulas e como foram realizadas. Para esse processo, montamos uma entrevista estruturada com perguntas que facilitassem a coleta de dados e service de suporte para nossa futura organização das aulas , tais como: nome dado a aula, materiais utilizados, em quais séries foram aplicadas, conteúdo relacionado, regras e tempo de duração, entre outras informações.

Uma vez coleta as informações iniciais da professora, partimos para o processo de estruturação e esquematização das práticas relatadas, de modo a criar um padrão de organização para possíveis orientações de aplicação. Desse modo, montamos um modelo com os itens: título, introdução, profissões envolvidas, habilidades, objetivos, público alvo, tempo, conteúdos relacionados, recursos, avaliação, situação problema, etapas de atividade e orientações para o professor, conforme pode ser observado o exemplo no quadro abaixo:

Quadro 01 - Exemplo de modelo de estruturação das práticas experimentais

PRÁTICA EXPERIMENTAL I	
TÍTULO	Construção de uma unidade de medida de comprimento
INTRODUÇÃO	Unidade de medida consiste numa padronização de medida de determinada grandeza a fim de mensurar, comparar ou quantificar tal grandeza. Através do Sistema Internacional de Unidades (SI) obtemos essa padronização das mais diversas grandezas, onde são utilizadas diariamente, por meio de muitos instrumentos de medidas. Mas, seria possível, determinar medidas sem a utilização desses instrumentos e sem ter como referência esse padrão? Nessa atividade poderemos experimentar a criação de uma unidade de medida de comprimento própria, construída a partir de uma situação hipotética.
PROFISSÕES ENVOLVIDAS	Arquitetura, engenharia civil, físico, matemático, gastronomia, engenharia de alimentos, engenharia mecânica, marcenaria, design de moda, entre outros.
HABILIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente. • Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma

	demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender a importância da padronização das medidas; • Realizar o processo de conversão de medidas utilizando objetos diversos; • Conseguir solucionar um problema cotidiano utilizando conceitos matemáticos.
PÚBLICO ALVO	Quaisquer séries que já possuam o conceito inicial de unidades de medidas de comprimento.
TEMPO	Duas aulas geminadas de 50 minutos cada.
CONTEÚDOS RELACIONADOS	<ul style="list-style-type: none"> • Conversão de unidades de medidas de comprimento; • Regra de três simples.
RECURSOS	Quadro, piloto, caderno, lápis e objetos diversos de medição: Régua e objetos pessoais disponíveis no momento.
AVALIAÇÃO	Participação e cumprimento das atividades propostas durante a aula.
SITUAÇÃO PROBLEMA	Supondo uma situação em que é necessário medir o comprimento e a largura de uma sala, porém, naquele momento, não se dispõe de instrumento convencional de medida (trena, régua, metro articulado, fita métrica entre outros). Diante dessa necessidade, como seria possível medir a sala sem um instrumento adequado?
ETAPAS DE ATIVIDADE	<p>Desafio da aula:</p> <p>a) Sem utilizar quaisquer instrumentos de medida (trena, régua, fita métrica, metro articulado, entre outros), determine a medida da sua mesa de estudo.</p>
ORIENTAÇÕES PARA O PROFESSOR	<p>Partindo dessa situação, o professor deve questionar os alunos quanto às possibilidades de resolver a situação e, a partir das respostas obtidas, levá-los à criação de suas próprias unidades de medidas de comprimento.</p> <p>Para tal, a turma pode ser dividida em grupos de 5 ou 6 alunos, ou conforme achar conveniente. Direcione cada grupo a realizar sua proposta de solução e depois socializar com os demais grupos as respostas obtidas.</p> <p>Espera-se que os estudantes utilizem um objeto qualquer como sua unidade de medida, por exemplo, uma caneta, um caderno, cadarço de sapato ou parte do corpo (pé, mão, entre outros).</p> <p>Ao final, devem trazer sua unidade de medida e informar quais as medidas de comprimento da mesa de estudo e, em seguida, da sala.</p> <p>É importante ressaltar que cada grupo, provavelmente, apresentará um objeto diferente e, portanto, respostas “diferentes” para as mesmas medidas. Nesse momento o professor deve fornecer instrumentos</p>

	<p>apropriados de medida (régua ou trena) para que os grupos relacionem o seu instrumento de medida convertendo em medidas usuais de comprimento, ou seja, metro e centímetro, desse modo, chegando a conclusão de que os valores obtidos são equivalentes.</p> <p>Ao final, todos os grupos devem apresentar a mesma resposta ou respostas muito próximas, considerando que existe margem de erro em relação ao uso dos objetos.</p>
--	---

Fonte: Arquivo pessoal

Esse processo de estruturação foi realizado com a supervisão da própria professora, uma vez que a ideia do projeto é mapear práticas já desenvolvidas por ela e estruturar de forma padronizada. Desse modo, após ouvi-la e fazer as devidas anotações, montamos um documento e nos reunimos com ela novamente para sua revisão, onde a mesma fez correções e indicações ao documento e, então, realizamos uma testagem entre nós bolsistas e a professora, para em seguida aplicarmos em sua sala de aula o que havíamos planejado, com a finalidade de validação das orientações. Após essa aplicação, nos sentamos novamente com a professora a fim de avaliar se o que havíamos planejado de fato foi possível realizar.

Em linhas gerais, todo o processo deu-se em torno das experiências vivenciadas pela professora e nossas vivências enquanto observadores e replicadores de aulas práticas de matemática. Como a pesquisa encontra-se em fase de andamento, nos resultados e discussões apresentaremos a primeira aplicação, detalhando o processo realizado e nossas impressões.

REFERENCIAL TEÓRICO

Buscando referências bibliográficas que fomentem nossa ideia inicial de projeto, encontramos na modelagem matemática um aliado as nossas concepções de aulas experimentais, de modo a aproximar cada vez mais o estudante da aprendizagem matemática, fortalecendo as aulas de matemática, auxiliando o professor nessa empreitada.

Nesse sentido, refletiremos acerca da modelagem matemática e sua relação com práticas experimentais.

Reflexão acerca da Modelagem matemática

A modelagem matemática se torna um recurso importante para a educação matemática, pois os alunos têm a possibilidade de entrar em contato com os conteúdos a partir de fenômenos naturais, ou de discussões. Para Bassanezi (2015) a Modelagem Matemática é uma metodologia utilizada para obtermos alguma explicação ou entendimento de determinadas situações reais. Ao contrário de uma proposta comum de ensino, a modelagem promove o aluno a ser o ator principal por meio de métodos de construção de sua aprendizagem. Nesse processo de ensino, o docente pode atuar apenas como orientador, ajudando os alunos a construir argumentos para expor suas descobertas.

A Modelagem Matemática pode ser compreendida como uma estratégia de ensino que possibilita ao estudante abordar conteúdos matemáticos a partir de fenômenos de sua realidade. Assim, a modelagem tem como objetivo explicar matematicamente situações do cotidiano, das mais diferentes áreas da Ciência, com o propósito de educar matematicamente. Ela permite uma inversão do "modelo comum" de ensino, visto que por meio da modelagem selecionam-se primeiramente os problemas e deles emergem os conteúdos matemáticos, de modo a resolvê-los (BURAK, 1987, pág. 59).

Ademais, no entender de Bassanezi (2015), a Modelagem Matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.

Atualmente pode-se perceber certo desinteresse dos alunos pela matemática, o que pode estar relacionado, entre outros fatores, à falta de associação dos conteúdos explorados em sala de aula com o cotidiano. Também se percebe dificuldade por parte dos professores em alterarem esse contexto vivenciado, possivelmente relacionado a problemas oriundos de um ensino tradicional que prima pelo cumprimento do programa da disciplina (HEINEN, 2016, pág. 140).

A matemática, segundo Bassanezi (2015), é mais do que isto, partindo do docente buscar métodos diversificados para explorá-la. Diante deste cenário, a modelagem matemática, compreendida como metodologia de ensino da matemática, pode ser uma solução. Com base nela, os estudantes podem entendê-la melhor.

Reflexão acerca das Práticas Experimentais

Tomando como base as nossas pesquisas referentes a modelagem matemática, sendo compreendida como metodologia de ensino matemática, a utilização de experimentos em sala de aula é uma boa alternativa de metodologia, pois possibilita aos alunos momentos de contato prático com a matéria que está sendo lecionada.

Uma vez que o conhecimento científico da matemática é inserido no

propositalmente na rotina desse indivíduo (estando em aula), muitas dúvidas surgirão por parte dele de como e quando esse conhecimento será útil em sua vida, dessa forma, trazer para a sala de aula uma abordagem materialista dos conteúdos pode fazer com que grande parte das dúvidas quanto à sua utilidade sejam compreendidas, havendo ainda a possibilidade de que os alunos aprendam mais rapidamente os conteúdos com o contato direto (SILVA, et a, 2022, pág. 3).

Nessa perspectiva, as atividades experimentais se constituem como uma ferramenta essencial no processo de aprendizagem, pois promove a compreensão e assimilação do conteúdo abordado. Entretanto, as práticas experimentais exigem uma boa organização da parte docente, como também demanda tempo. Observando essa perspectiva o projeto consiste numa proposta de sistematização e catalogação de atividades de Práticas Experimentais como base de apoio aos docentes. Com intuito de facilitar o planejamento do mesmo. Sobre isso Araújo diz que

[...] a promoção da aprendizagem através de atividade prática, não está ligada ao lugar em que ela será desenvolvida, e sim, no como ela será desenvolvida. Por mais sofisticados e específicos que sejam os aparatos, é a definição de objetivos a serem alcançados através destas práticas experimentais que a torna eficaz. Para a realização de atividades experimentais é indispensável a utilização de um roteiro pré-estabelecido, traçando o caminho a ser percorrido e, também, os objetivos a serem alcançados (ARAÚJO, 2011, pág. 23)

Além disso, as práticas experimentais utilizadas no nosso projeto de catalogação de atividades foram baseadas em atividades experimentais já realizadas na Escola Estadual em Tempo Integral Doutor Antônio de Souza, pela professora Micarlla Priscilla Freitas da Silva Okaeda.

Desse modo, estamos estruturando, num único local, Aulas Práticas Experimentais de Matemática que já são exitosas, carecendo apenas de serem lapidadas de forma sistematizada com a finalidade de socialização das mesmas com outros professores. Deixamos claro que não se trata de criação de novas aulas, mas um agrupamento de aulas já realizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em consonância com as ações básicas a serem realizadas no âmbito do PIBID, alinhamos a idealização de um projeto as nossas práticas de iniciação à docência, realizando um trabalho que envolveu o processo de ensino, de pesquisa e de extensão, evidenciando o

quão significativo o programa é na formação de futuros professores, promovendo o contato com a rede básica de ensino e a troca de experiência com professores experientes.

Assim, para melhor compreensão de como nossa pesquisa se configura, discutiremos os resultados obtidos em duas aplicações de aulas, trazendo à tona uma amostra de nosso trabalho.

Uma vez que coletamos as informações de aulas realizadas anteriormente pela professora supervisora, em situações e turmas diversas, sistematizamos em um modelo de documento e replicamos em aulas de matemática. Aqui, discutiremos a Prática experimental I: Construção de uma unidade de medida de comprimento.

Prática experimental I: Construção de uma unidade de medida de comprimento

A aula realizada em 06 de julho de 2023 na turma do segundo ano do ensino médio nos últimos horários da manhã iniciou às 10 horas e 20 minutos e finalizou às 12 horas. Iniciamos a aula pedindo aos alunos para se organizarem em quatro grandes grupos. Para melhor ilustração do desafio, fizemos uma analogia com um jogo eletrônico muito conhecido de fuga de determinados lugares a partir da resolução de desafios, já que o intuito do jogo é fugir da prisão, então, falamos aos alunos que eles estavam presos em uma sala de aula e para poder sair de dentro da sala teriam que descobrir o comprimento e largura da sala, sendo que eles não teriam nenhum instrumento de medida, fazendo a seguinte pergunta ao final: "como vocês poderiam descobrir o comprimento e largura da sala?"

Depois de um tempo pensando, os alunos começaram a perguntar se poderiam usar a palma da mão, ou algum objeto, e assim os grupos conseguiram compreender que para resolver o desafio eles precisavam utilizar algo diferente como unidade de medida.

Como ensaio, antes deles começarem a medir a sala de aula, fizemos um teste para sabermos se eles tinham entendido mesmo o que deveriam fazer. O teste consistia em medir a mesa em que eles estavam. Cada um dos quatro grupos realizou a medição de forma diferente: um escolheu o celular (Figura 1), outro o caderno, outro uma sombrinha pequena e o último a palma da mão de um componente do grupo (Figura 2). Registraram numa folha as medidas realizadas e, em seguida, partiram para a medição do comprimento e largura da sala.

Figura 1: Alunos medindo a mesa com o celular

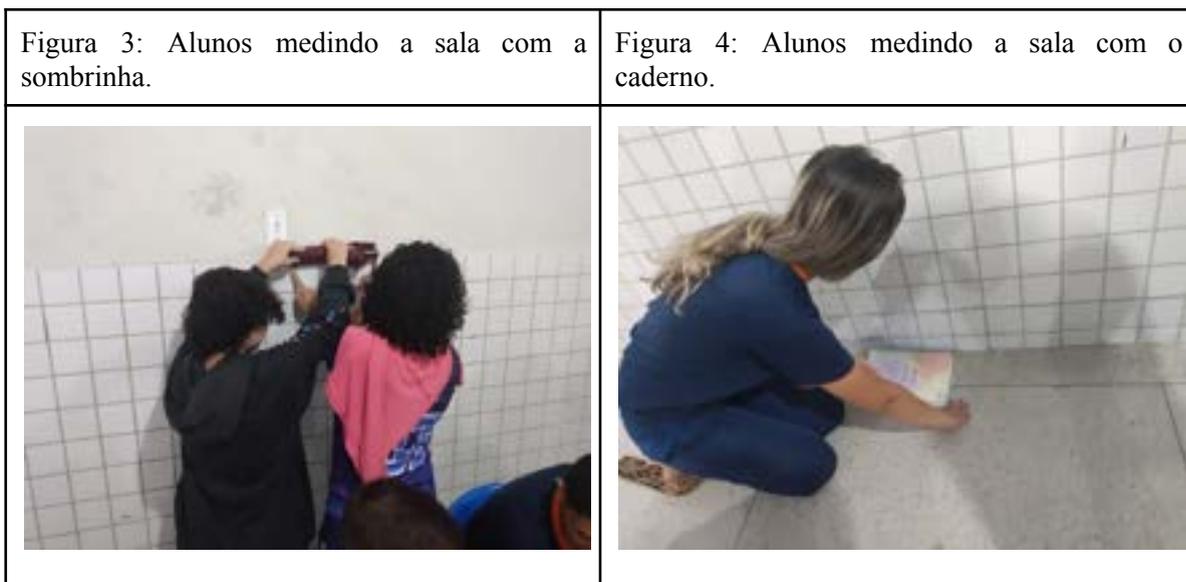
Figura 2: Alunos medindo a mesa com a palma da mão



Fonte: Arquivo pessoal

Para medir o comprimento e largura da sala, cada grupo ficou responsável por medir um lado, uma vez que se tratavam de quatro grupos, de modo a propositalmente comparar as respostas dos grupos dois a dois.

Os grupos que utilizaram inicialmente o caderno e a sombrinha, permaneceram utilizando esses objetos para medir a sala, conforme pode ser observado nas figuras 3 e 4.



Fonte: Arquivo pessoal

Contudo, os grupos que utilizaram a mão e o celular como objeto inicial sentiram a necessidade de mudança, visto que seria muito trabalhoso medir com seus objetos relativamente pequenos em relação ao propósito de medida. Essa mudança foi de extrema importância para que pudéssemos ressaltar mais adiante a necessidade de conversões de unidades de medidas.

O grupo do objeto celular apenas mudou de objeto sem estabelecer relação, passando a utilizar uma bolsa de lápis maior que o celular (Figura 5). Já o grupo que utilizou inicialmente a palma da mão como unidade de medida inicial para medir a mesa,

simplesmente disse: “Basta utilizarmos a própria mesa para medir o lado da sala, porque já medimos a mesa”, e assim o fizeram (Figura 6).

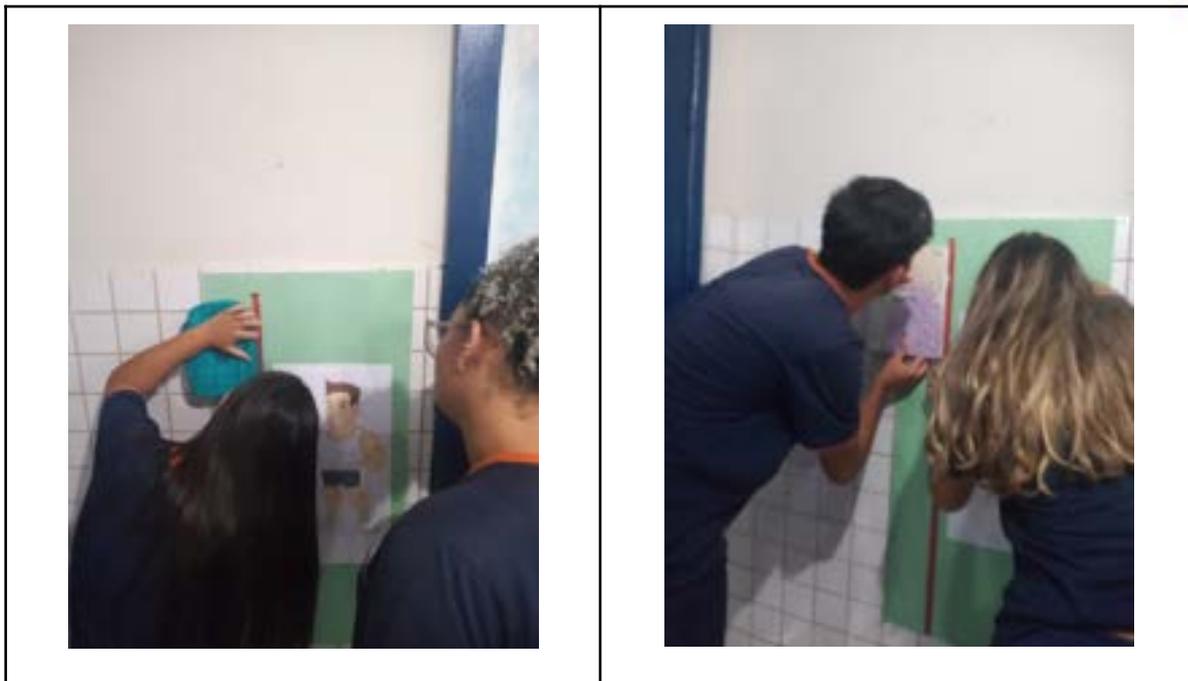
<p>Figura 5: Mudança de objeto de medida para uma bolsa de lápis</p>	<p>Figura 6: Utilização da mesa como unidade de medida</p>
	

Fonte: Arquivo pessoal

Ressaltamos o quão significativo foram essas mudanças de objetos, pois foi possível relacionar as unidades, fazendo os alunos perceberem o real significado de diversas unidades para uma mesma grandeza, neste caso, especificamente para medidas de comprimento, de modo a evidenciar a importância das conversões.

Dando continuidade, após cada grupo registrar em folha as suas medidas, mostramos um cartaz que havia na sala com uma fita métrica fixada, cartaz esse criado propositalmente para a aula. Indagamos o que era possível fazer para obter a medida real da sala em metros. Os grupos rapidamente responderam que bastava medir o objeto no cartaz, conforme pode ser observado na figura 7 e 8.

<p>Figura 7: Determinando a medida da bolsa de lápis</p>	<p>Figura 8: Determinando a medida do caderno</p>
--	---



Fonte: Arquivo pessoal

Destacamos o quão importante foi esse momento, uma vez que cada grupo pode converter sua unidade de medida em uma unidade de medida de comprimento SI, ou seja, o metro. Ao final, cada grupo socializou sua resposta e pode comparar com os demais grupos, estando as medidas notoriamente bem próximas, dado a utilização de objetos diferentes e o manuseio do mesmo. Refletimos com os estudantes sobre a tomada de decisão dos dois grupos que mudaram de objetos de medida, relacionando com o uso de quando é mais adequado usar o centímetro, o metro e o quilômetro.

Por fim, apresentamos a tabela de unidade de medida de comprimento (SI), relembrando o que estudaram em séries anteriores, formalizando o conteúdo estudado.

A prática foi bastante empolgante, porque os alunos se envolveram e pensaram bastante em como resolver o problema que eles tinham em mãos. Desse modo, pudemos vivenciar, enquanto futuros docentes, a realização de uma aula experimental de matemática.

Seguido a todo esse processo sentamos novamente com a professora para avaliar se o planejamento inicial atendeu as demandas da aula e se carece de modificações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que foi mencionado, o projeto permitiu refletir criticamente sobre a prática docente de um professor de matemática, também tem nos possibilitado o desenvolvimento de competências possíveis de serem adquiridas apenas no exercício da

profissão. Observamos que muitos alunos não gostam de matemática, mas quando aplicamos a prática todos ficaram empolgados e participaram dos questionamentos que fazemos durante as explicações.

Por fim, podemos perceber que o PIBID tem nos oferecido a oportunidade de nos inserirmos, ainda na condição de alunos (futuros docentes), em uma real situação de ensino, porque ainda estamos na metade do curso tendo uma experiência muito boa para nossa vida acadêmica, uma vez que nesses momentos podemos aprender com os nossos erros e temos supervisão de uma professora que nos orienta e ajuda a ministrar uma aula prática.

Apesar de aqui relatamos apenas uma aplicação, já realizamos diversas outras, que só nos tem ensinado a como proceder em sala de aula, buscando sempre novas estratégias e metodologias que visam o aprendizado dos estudantes. Em todas as ações tivemos a presença da professora supervisora que estava à disposição para ajudar caso precisássemos, que além de ser objeto de estudo e coleta de dados, também tem nos orientado quanto à sistematização, planejamento, execução e avaliação das atividades propostas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Dayane Holanda de Sousa. A importância da experimentação no ensino de Biologia. 2011. ix, 15 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas)- Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

BASSANEZI, Rodney Carlos. Modelagem Matemática: teoria e prática. São Paulo: Contexto, 2015.

BURAK, Dionísio. Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem. 1992. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade- Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

BURAK, Dionísio. Modelagem Matemática: uma metodologia alternativa para o ensino de Matemática na 5ª série. 1987. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro.

HEINEN, Camila Aparecida et al. Atividades experimentais e modelagem matemática: uma prática realizada com alunos do ensino médio politécnico. Revista Caderno Pedagógico, v. 13, n. 1, 2016.

SILVA, A. O. da; MIRANDA, G. R. de; FEITOSA, I. M.; SOUZA, J. F. dos S. de; SÁ, J. M. de; SOUZA, M. M. L. de; GOMES, R. de S.; SILVA, V. C. Atividades experimentais: possibilidades para o aprendizado nas aulas de matemática. Revista Brasileira de Desenvolvimento, Curitiba, Curitiba, v.8, n.5, p. 33944-33957, Maio, 2022.