



Eixo Temático: Educação e Formação de Professores

CONSTRUINDO PONTES ENTRE A TEORIA E A PRÁTICA DOCENTE: UMA JORNADA COM MODELAGEM MATEMÁTICA

Jéssica Eduarda Kuhn¹
Mariele Josiane Fuchs²

RESUMO

Este artigo apresenta análises e reflexões sobre o desenvolvimento de uma proposta pedagógica envolvendo a metodologia da Modelagem Matemática em uma turma do 3º ano do Ensino Médio. A prática ocorreu durante o componente de Estágio Curricular Supervisionado IV do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - *Campus* Santa Rosa, no ano de 2023. A metodologia está inserida em duas proposições de ensino, contextualizadas a partir da temática “Fabricação de Vinho”, onde uma leva em consideração o processo de descoberta da fórmula de cálculo do volume do cilindro e a outra do volume e da área do tronco de cone. Ressaltam-se as habilidades que podem ser desenvolvidas nos alunos durante este processo de modelar, investigar, conjecturar e a importância da relação entre o ferramental matemático e a prática para explicar e compreender determinados fenômenos.

Palavras-chave: Ensino e Aprendizagem. Formação de Professores. Modelagem Matemática. Contextualização.

INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta fragmentos de atividades realizadas durante o “Estágio Curricular Supervisionado IV”, do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - *Campus* Santa Rosa, no segundo semestre de 2023. O estágio é importante e significativo, uma vez compreendido como momentos de prática em que a aprendizagem construída ao longo do processo de formação inicial se efetiva em sua totalidade.

¹ Licenciada em Matemática (IFFar). Mestranda em Modelagem Matemática e Computacional (UNIJUI).

E-mail: jessica.kuhn@sou.unijui.edu.br

² Licenciada em Matemática (UNIJUI), Especialista em Ensino de Matemática (FURG) e Mestra em Educação Nas Ciências (UNIJUI). Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico no IFFar/*Campus* Santa Rosa, atuando como docente no Curso de Licenciatura em Matemática.

E-mail: mariele.fuchs@iffarroupilha.edu.br



XXIII ENACED
ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

III SIEPEC
SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS E
PESQUISA EM EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS

V ENTECI
ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO,
EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO

**CIÊNCIA, DEMOCRACIA
E DECOLONIALIDADE:
CONTRIBUIÇÕES AO DEBATE
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

20 a 22/05/2024
Unijuí, campus Ijuí



Existem diferentes metodologias que podem ser utilizadas pelos professores no ensino da Matemática e as mesmas são tratadas e sugeridas na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018). Uma delas, é a Modelagem Matemática, capaz de desenvolver nos alunos uma série de competências, como pensamento crítico, criativo, resolução de problemas, comunicação e colaboração, já que frequentemente é realizada em grupos. No entanto, o desenvolvimento desta metodologia nas escolas ainda precisa ser ampliado, visto que em cursos de formação continuada com professores de matemática, realizados no âmbito do IFFar no mesmo ano, ressaltou-se o fato de considerarem-na complexa aos alunos e difícil de ser trabalhada.

Pensando nisso, o foco deste artigo está em discorrer sobre duas atividades que foram desenvolvidas com uma turma de 3º ano do Ensino Médio, envolvendo o conteúdo de Geometria Espacial. Faz-se, assim, relatos acerca da utilização da Modelagem Matemática como método de ensino e o retorno/resultado dos alunos, analisando estes desdobramentos de forma crítica e reflexiva. Pretende-se contribuir para desmistificar a concepção existente sobre esta metodologia através de exemplos de atividades simples, com o uso de materiais do dia a dia das escolas, evidenciando sua potencialidade no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O Estágio Curricular Supervisionado IV foi realizado no segundo semestre do ano de 2023 em uma escola pública da Rede Estadual de Ensino, localizada no município de São José do Inhacorá - RS. Para a regência de classe do referido estágio de docência, optou-se pela turma do 3º ano do Ensino Médio, que continha em sua totalidade 18 alunos, com o trabalho docente direcionado a abordagem de conceitos geométricos, mais especificamente da Geometria Espacial - Corpos Redondos.

Anterior ao início da regência foram analisados os documentos norteadores da escola, o contexto na qual ela estava inserida, conversa com os profissionais atuantes e disponibilidade de recursos, entre outros aspectos que possibilitam planejar as aulas em conformidade com a teoria aprendida na graduação e a situação local. Após o ato de ensinar,



XXIII ENACED
ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO
III SIEPEC
SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS E
PESQUISA EM EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS
V ENTECI
ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO,
EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO

**CIÊNCIA, DEMOCRACIA
E DECOLONIALIDADE:
CONTRIBUIÇÕES AO DEBATE
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

20 a 22/05/2024
Unijuí, campus Ijuí



houveram momentos de reflexão sobre as ações docentes realizadas, o olhar crítico sobre a concretização dos objetivos previstos para a aula, que emergem tanto das próprias observações em sala de aula, como do caderno de alunos e devolutiva de atividades avaliativas.

Para embasar o trabalho, realizou-se um diálogo com diversos autores do campo da Educação e da Educação Matemática, os quais contribuem para as análises, reflexões e demais aspectos que acabam por envolver todo este processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos mediante as escolhas metodológicas e recursos didáticos utilizados, com vistas ao contexto do Ensino Médio.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O conhecimento matemático é necessário a todos, uma vez que potencializa a formação de cidadãos críticos, autônomos e atuantes na sociedade. Mediante este compromisso, o Estágio Curricular Supervisionado IV oportuniza novas experiências, sendo um momento de reflexão sobre as aprendizagens emergidas no contexto educacional. As vivências emergidas deste processo que unifica a teoria e a prática, assumem papel fundamental na construção da identidade profissional de um professor em formação inicial.

As estratégias de ensino utilizadas pelo professor interferem diretamente na qualidade da educação, uma vez que sobre ele recai a responsabilidade de uma boa formação. As exigências atuais tratam do desenvolvimento do raciocínio lógico, crítico e da autonomia dos alunos em buscarem por soluções, para que saibam resolver problemas em diferentes contextos, transformar a realidade, colocar seu ponto de vista e não aceitar simplesmente o que lhes é imposto. O professor torna-se um mediador cujo foco está na construção de novos conhecimentos e não na memorização ou simples repetição de passos. Conforme trazido pela própria BNCC (BRASIL, 2018, p. 531):

Os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas. Para tanto, eles devem mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados.



Pensando nisso, uma metodologia de ensino que incentiva o desenvolvimento destas habilidades é a Modelagem Matemática. A Modelagem Matemática, nas palavras de Bassanezi (2002, p. 16) “(...) consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”. É um processo que alia a teoria e a prática, de forma que o aluno se sinta motivado a pensar sobre a realidade que o cerca, analisar o problema evidenciado, levantar hipóteses e, de fato, se dispor a modelar, para modificar ou então solucionar a problemática.

Durante a prática do estágio, os procedimentos utilizados para o seu desenvolvimento partiram das três etapas ressaltadas por Biembengut e Hein (2013): Interação, Matematização e Modelo Matemático. Basicamente elas estão relacionadas a familiarização com o assunto em questão, levantamento do problema e busca por soluções, para que enfim se chegue em uma formulação matemática que precisa ser validada e que realmente é útil para esta situação e para situações correlatas.

A primeira proposta utilizada se deu através de uma sequência didática atrelada a abordagem conceitual de volume do cilindro. Com o propósito de chegar a generalização da fórmula utilizada para o cálculo, os alunos foram instigados a confeccionar dois cilindros a partir de uma folha de ofício dividida ao meio, formando um deles com área da base utilizando a borda maior e o outro cilindro com área da base partindo da borda menor.

Com ambos os cilindros construídos, todos os alunos da turma defenderam a ideia esperada, porém que não seria a correta: como são formados pelo mesmo papel, suas áreas laterais são iguais e conseqüentemente seus volumes também o serão. Diante da resposta, foi comentado que até o final da aula teriam que provar essa afirmação, mas para isso tinha-se um problema inicial: Qual a fórmula utilizada para calcular o volume de um cilindro?

Partindo dessa problematização se objetivava a criação de um modelo para o cálculo do volume do cilindro, sendo que para isso, “o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas”, como defendem Biembengut e Hein (2013, p. 12).

Pensando nisso, os alunos tinham ao seu dispor um copo com formato cilíndrico, barbante, água e uma jarra graduada. O objetivo estava em descobrir e pensar sobre as



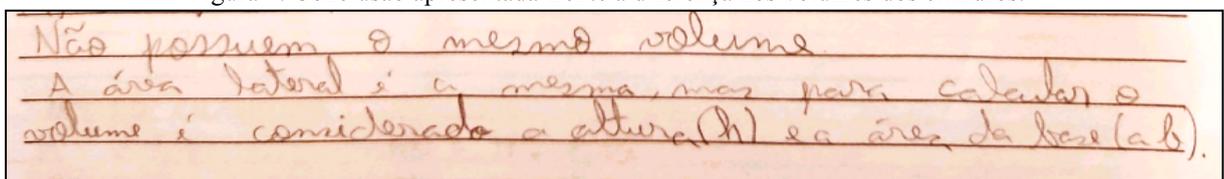
medidas necessárias para determinar o volume que este copo comportaria, efetuar os cálculos e após realizar a validação com o manuseio da água, quantas vezes fosse necessária. Para auxiliá-los neste processo, também receberam uma sequência de passos, que foi formulada no intuito de levar os alunos a descobrir a fórmula/modelo atribuído ao cálculo do volume de qualquer cilindro, inclusive trazendo uma forma alternativa de descoberta através do processo inverso, partindo do volume de água indicado na jarra.

Alguns alunos sentiram dificuldades em generalizar a fórmula propriamente dita e precisaram de ajuda quanto a isso. Lidar com o algoritmo em si não é um processo considerado fácil, mas não é por isso que devemos deixar estas propostas diferenciadas de ensino relegadas para segundo plano. Isso porque, mesmo que o modelo matemático em si não seja atingido e tenha que ser mediado pelo professor, as conjecturas realizadas pelos alunos durante este processo já são válidas e ricas de conhecimento, afinal

No dia a dia, em muitas das atividades é ‘evocado o processo de modelagem. Basta para isso ter um problema que exija criatividade, interação e instrumental matemático’. Nesse sentido, a modelagem matemática não pode deixar de ser considerada no contexto escolar (BIEMBENGUT; HEIN, 2013, p. 17).

Voltando-se para os cilindros confeccionados em papel, com a generalização da fórmula, os alunos conseguiram calcular seus volumes e concluir que estavam enganados. A maioria também soube escrever o porquê da diferença dos volumes, apresentando explicações satisfatórias e demonstrando entendimento da situação apresentada, conforme evidenciamos na Figura 1.

Figura 1: Conclusão apresentada frente a diferença nos volumes dos cilindros.



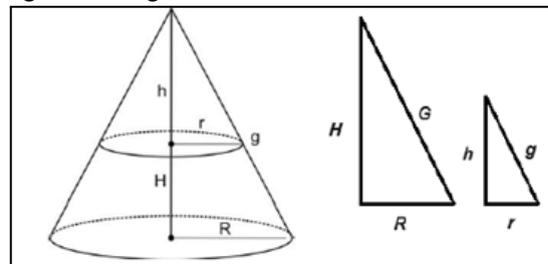
Fonte: Dados do Estágio (2023).

A outra abordagem realizada se refere a fabricação de vinho e a exploração do recurso utilizado para o seu armazenamento, ou seja, a pipa, com vistas ao estudo do tronco de cone. Para esta, considerou-se a metodologia Etnomodelagem Matemática, que nada mais é do que uma conexão entre a Modelagem Matemática e a Etnomatemática, uma vez que a Matemática



A maior dificuldade apresentada foi na definição das alturas do cone maior e do cone menor. Em diálogo com os alunos, percebeu-se que a imagem que estava na folha conceitual a eles entregue (Figura 2), acabou confundindo alguns alunos, já que no cone, o H pode trazer a interpretação de que ele realmente pertence somente ao tronco de cone. Eles acabaram não lembrando da relação entre triângulos semelhantes, que fora feita e explicada ao lado, onde analisa-se o triângulo retângulo maior (cone grande) que tem relação com o triângulo retângulo menor (cone pequeno) da parte seccionada.

Figura 2: Imagem ilustrativa de um cone seccionado.



Fonte: Dados do Estágio (2023).

A atitude tomada foi de ir para o quadro explicar através de um desenho a relação que precisava ser analisada e de que forma poderiam estabelecer a semelhança de triângulos para descobrir a altura h . Através da multiplicação dos meios pelos extremos, os alunos chegaram em uma equação, no entanto este processo de resolução também precisou ser revisado, já que houveram equívocos de manipulação algébrica.

Esta questão também nos remete a outras potencialidades desta metodologia, uma vez que no processo de modelar e na consequente resolução do problema, suas respostas tendem a navegar por diferentes conteúdos, tornando o estudo mais amplo e enriquecedor. Comumente, os alunos aprendem os conteúdos de forma isolada e uma única vez durante o período escolar, o que acaba ficando no esquecimento caso não seja retomado.

Referente ao planejamento desta atividade, repensando-a, para uma intervenção futura, a figura dos elementos anteriormente evidenciada seria substituída por outra, na qual o H esteja melhor posicionado, ou então, se daria uma maior ênfase neste aspecto para deixar isto mais claro aos alunos, não os confundindo novamente.

Sabe-se que a avaliação neste processo é de extrema importância, e, por isto, ela se deu durante todo o período da regência, através da participação, interesse e empenho dos



XXIII ENACED
ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO
III SIEPEC
SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS E
PESQUISA EM EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS
V ENTECI
ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO,
EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO

**CIÊNCIA, DEMOCRACIA
E DECOLONIALIDADE:
CONTRIBUIÇÕES AO DEBATE
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

20 a 22/05/2024
Unijuí, campus Ijuí



alunos em sala, comunicação dos entendimentos de forma oral e escritos, e também, de um teste individual abrangendo questões sobre o conteúdo estudado.

A avaliação é a reflexão transformada em ação. Ação, essa que nos impulsiona a novas reflexões. Reflexão permanente do professor sobre sua realidade, e acompanhamento de todos os passos do educando na sua trajetória de construção do conhecimento (HOFFMANN, 2014, p. 24).

Como visto, avaliar a aprendizagem tem um sentido amplo. A avaliação não pode se resumir a testes, pois assim não seria possível contemplar todos os requisitos para diagnosticar os saberes e conhecimentos de um aluno. Faz-se necessário um acompanhamento diário, observando também suas ações, sentimentos, opiniões e conjecturas realizadas frente a determinadas atividades.

Através dos registros, se evidencia que a Educação Matemática vai além de números, cálculos e fórmulas estabelecidas, à medida que oferece uma estrutura lógica que estimula o pensamento crítico, a resolução de problemas e a tomada de decisões. Estas questões foram fortemente trazidas e evidenciadas nas aulas, na tentativa de formar o aluno autônomo e que aprenda a pensar individualmente e coletivamente, ampliando assim o seu cognitivo, bem como promovendo habilidades essenciais para enfrentar os desafios da vida cotidiana e profissional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência de estágio é essencial para a formação de professores, uma vez que possibilita novas aprendizagens, conhecimentos e faz refletir sobre a teoria estudada, a qual serve de base para a prática em sala de aula. Nem sempre o planejamento e a metodologia se efetivam conforme almejamos, porém, são esses momentos que nos fazem refletir sobre o trabalho docente, pensando em alternativas para suprir as dificuldades ou potencializar o aprendizado. Também se entende que uma única experiência com aspectos a serem revistos que menosprezará o processo, pois um professor se constitui a cada dia e o reinventar-se pode trazer resultados surpreendentes.

A metodologia de ensino experienciada era diferente daquela que os alunos estavam habituados - fórmula, exemplo e exercício - porém reitera-se o fato de quanto ela contribuiu para a construção de conhecimentos e estimulou os alunos a pensar. Acredito que se ela fosse



XXIII ENACED
ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

III SIEPEC

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE ESTUDOS E
PESQUISA EM EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS

V ENTECI

ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO,
EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO

**CIÊNCIA, DEMOCRACIA
E DECOLONIALIDADE:
CONTRIBUIÇÕES AO DEBATE
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

20 a 22/05/2024
Unijuí, campus Ijuí



usada de maneira mais recorrente, os alunos passariam a se desenvolver de forma mais autônoma e individualizada, já que assim, por sua vez, ainda dependem bastante do auxílio do professor e de um ordenamento detalhado de passos daquilo que precisam realizar.

A maior dificuldade evidenciada estava na descoberta da fórmula em si, do algoritmo, porém vários aprendizados emergiram ao longo do processo da atividade e que também devem ser levados em consideração, por isso a importância das avaliações. Inclusive, os materiais concretos auxiliares foram fundamentais, uma vez que evidenciam algo que para além do escrito ou falado, é demonstrado, tornando a aula mais atrativa e dinâmica.

Ser professor é estar em constante aprendizado, a fim de construir novos conhecimentos em relação às práticas pedagógicas e tendências de ensino. Este profissional, por sua vez, se constitui nas suas experiências em sala de aula, se ancorando na teoria para promover uma aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2013.

BISOGNIN, Eleni; SONEGO, Giseli Verginia. Explorando a Geometria Espacial por meio da Etnomodelagem Matemática. **VIDYA**, Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 14, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2018.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. 3 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1994.

HOFMANN, Jussara. **O Jogo Contrário em Avaliação**. 9. ed. Porto Alegre: Mediação, 2014.