**MATRIZES E O DESMATAMENTO: UMA EXPERIÊNCIA DA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA**

*Beatriz Almeida de Oliveira*

*Universidade do Extremo Sul Catarinense*

*beatriz.dealmeida42@gmail.com*

*Simone Teixeira da Silva Martins*

*Universidade do Extremo Sul Catarinense*

*simatematic@hotmail.com*

*Ledina Lentz Pereira*

*Universidade do Extremo Sul Catarinense*

*llp@unesc.net*

**Resumo:**

Este relato objetiva descrever uma experiência no primeiro módulo do programa Residência Pedagógica – Subprojeto Interdisciplinar de Biologia e Matemática - Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC)/CAPES, no segundo semestre de 2020. O trabalho consiste na elaboração e aplicação de atividades relacionadas aos componentes curriculares Biologia e Matemática. Especificamente, foram abordados os temas: multiplicação de uma escalar por uma matriz, queimadas e desmatamento nas regiões brasileiras (associado ao tema contemporâneo transversal Meio Ambiente). Para o desenvolvimento das atividades utilizamos a modelagem matemática, por meio de dados estatísticos sobre o desmatamento e as queimadas, elaboramos situações de ensino que intencionalmente conduzissem os alunos ao conceito de multiplicação de um número (constante) por uma matriz. As situações problemas propostas foram enviadas aos alunos por meio do Google Classroom e, devido à pandemia, as aulas foram ministradas por meio da plataforma Google meet. Os resultados apresentados por quantidade significativa dos alunos demonstraram que as situações de ensino aplicadas promoveram a apropriação do conceito matemático desenvolvido, como também a conscientização da importância da preservação das florestas e o cuidado com a sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Residência pedagógica; modelagem matemática; desmatamento.

**Introdução**

O presente trabalho é um relato da experiência de aplicação de uma proposição de ensino, como parte das atividades do Programa de Residência Pedagógica da UNESC /2020-2022, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Esta proposição foi desenvolvida a partir de situações problema, onde buscamos abordar o conceito matemático multiplicação de uma constante por uma matriz, por meio dos temas ambientais: desmatamento e queimadas. Trabalhamos com 28 alunos do segundo ano do ensino médio da Escola de Educação Básica Humberto de Campos/ Criciúma - SC, no segundo semestre de 2020. Devido ao momento pandêmico a aplicação ocorreu no modo síncrono e online, por meio do Google Classroom e Google Meet.

Esta prática de sala de aula foi elaborada como proposta do subprojeto de residência pedagógica Interdisciplinar de Biologia e Matemática, onde a questão norteadora foi “A reflexão acerca do desmatamento como problemática na proposição didática para o ensino de multiplicação de uma constante por uma matriz, motiva e instiga os alunos do 2º ano do Ensino Médio a aprender?”.

A experiência em questão foi desenvolvida pelos residentes (acadêmicos dos cursos de Matemática e Ciências Biológicas), preceptoras (professoras do Ensino Fundamental – séries finais e Ensino Médio), uma orientadora (professora da universidade) e alunos da Educação Básica. Todos numa busca da construção de conhecimentos por meio da colaboração conjunta de propostas de ensino para a Educação Básica, no caso desse relato, para o Ensino Médio.

Um dos objetivos principais do subprojeto interdisciplinar é, relacionar os conteúdos abordados pelos componentes curriculares envolvidos, por meio do tema contemporâneo transversal Meio Ambiente. O foco da aplicação da atividade relatada neste trabalho foi, não apenas verificar os conhecimentos adquiridos pelos alunos sobre o conceito de multiplicação de uma constante por uma matriz, mas também promover a conscientização na proteção ao Meio Ambiente com relação ao desmatamento desenfreado que vem ocorrendo no Brasil nos últimos anos, e as suas consequências para o futuro do planeta Terra. Os dados relacionados ao desmatamento e às queimadas foram retirados do Relatório Anual de Desmatamento (2019), produzido pelo instituto MapBiomas de São Paulo.

A base e a justificativa para os temas abordados nesta atividade e seus objetivos está no que preconiza a Base Nacional Comum Curricular: “é necessário desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, p. 269, 2018).

**Fundamentação Teórica**

Por meio da modelagem matemática com uso dos dados do MapBiomas (2019), elaboramos situações problema que levassem os alunos a compreensão do conceito e da operação de multiplicação de um escalar(constante) por uma matriz. De acordo com Ferreira e Wodewotzki (2007, p.63) a Modelagem Matemática (MM) propicia aos alunos “um ambiente onde eles se envolvam com os problemas da sua realidade, planejem e coletem informações pertinentes, construam modelos, façam previsões e validem os modelos construídos”.

Abordar as questões ambientais de acordo com Ferreira e Wodewotzki (2007, p.64) possibilita

 “vislumbrar um campo rico de aplicações, permitindo integrar a experiência dos alunos com a Matemática, possibilitando e encorajando-os a questionar, a tomar decisões e, ao mesmo tempo, a conscientizar-se de alguns dos problemas ambientais mais próximos do seu dia-a-dia.”

Como justificativa para os temas abordados na atividade descrita neste relato e seus objetivos, buscamos fundamentação na Base Nacional Comum Curricular - BNCC, que sugere “é necessário desenvolver e/ou discutir projetos que abordam, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, p. 269, 2018). E como segundo Ferreira e Wodewotzki (2007, p.63) a Modelagem Matemática-MM propicia aos alunos “um ambiente onde eles se envolvam com os problemas da sua realidade, planejem e coletem informações pertinentes, construam modelos, façam previsões e validem os modelos construídos”. Diante disso, optamos por meio da MM e utilizando os dados pesquisados elaborar situações problema que possibilitasse aos alunos a compreensão do conceito da multiplicação de uma constante por uma matriz e o desenvolvimento de uma consciência crítica relacionada a sustentabilidade do Meio Ambiente.

Abordar as questões ambientais de acordo com Ferreira e Wodewotzki (2007, p.64) possibilita

 “vislumbrar um campo rico de aplicações, permitindo integrar a experiência dos alunos com a Matemática, possibilitando e encorajando-os a questionar, a tomar decisões e, ao mesmo tempo, a conscientizar-se de alguns dos problemas ambientais mais próximos do seu dia-a-dia.”

E foi pensando nesse campo rico de aplicações que o trabalho foi elaborado e aplicado, que descrevemos na próxima seção. Consideramos desta forma contribuir para o desenvolvimento da sétima competência geral da Educação Básica:

 Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, p. 9, 2018)

 O problema ambiental que se apresenta no mundo, no país, no estado e na região é missão também da escola contribuir para a sua resolução e a BNCC sugere bem isso. E uma das formas de se trabalhar esta questão é cada componente curricular promover atividades que desenvolvam o pensamento crítico dos alunos em relação a preservação ambiental de cada região.

Por fim, cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar os currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora. (BRASIL, p. 19, 2018)

Abordar a realidade pode se caracterizar ainda como uma necessidade para o desenvolvimento integral do aluno. “O desenvolvimento social, econômico e tecnológico do mundo moderno vem exigindo, cada vez mais, a formação de alunos mais conscientes, reflexivos e críticos frente à realidade que os cerca.” (FERREIRA; WODEWOTZK, 2007, p. 64).

**Descrição e análise da experiência**

O presente trabalho é um relato da experiência de aplicação de uma proposição de ensino, como parte das atividades do Programa de Residência Pedagógica/CAPES UNESC/2020-2022. Tais atividades, como dito anteriormente, buscaram relacionar as questões ambientais com o conceito matemático de multiplicação de uma constante por uma matriz. Trabalhamos com alunos do segundo ano do ensino médio da Escola de Educação Básica Humberto de Campos, localizada na cidade de Criciúma - SC, no segundo semestre de 2020. Devido ao momento pandêmico a aplicação ocorreu no modo síncrono e online, utilizando-se das ferramentas Google Classroom e Google Meet.

As situações problemas foram desenvolvidas com o objetivo de auxiliar os estudantes na compreensão do processo de multiplicação de uma constante por uma matriz, e para despertar neles a consciência ecológica. Os dados utilizados na atividade foram retirados de fonte considerada confiável pelo grupo, o Relatório Anual de Desmatamento (2019) organizado pelo Projeto Mapbiomas de São Paulo. As fontes de pesquisa para elaboração das atividades também foram disponibilizadas aos acadêmicos, se constituindo como meio para incentivar os residentes a fazerem suas próprias pesquisas, que , fundamentado em Ferreira e Wodewotzki (2007), instigando seus interesses, para as questões da sustentabilidade do Meio Ambiente.

Com a utilização destes dados foi possível despertar nos alunos da Educação Básica a consciência ecológica, que é preconizado na BNCC (2018), além de trabalhar com um dos temas transversais contemporâneos Meio Ambiente, que também é o tema central do subprojeto Biologia-Matemática.

 Após elaborar as atividades organizamos o plano de aula, por meio do qual definimos a sequência pedagógica e delimitamos os objetivos e a justificativa da aplicação destas situações problema. Apresentamos esta proposta ao grupo geral do nosso subprojeto, Biologia-Matemática, pois desde o início do projeto nosso foco foi o de desenvolver enquanto grupo o pensamento crítico em relação a proteção ambiental, segundo BNCC (2018). Pessoas unidas pensando em conjunto as propostas de aulas que possibilitasse o desenvolvimento de ambas as disciplinas: Matemática e Biologia, por meio do tema comum Meio Ambiente. Então, o compartilhamento de ideias e propostas ocorreram durante todo este projeto da Residência Pedagógica.

A atividade foi disponibilizada aos alunos da escola por meio da plataforma Google Classroom, utilizada durante todo o período pandêmico como ferramenta de ensino. As devolutivas também foram postadas na mesma plataforma. Outra ferramenta utilizada no processo de ensino-aprendizagem durante o segundo semestre de 2020, foi o Google Meet. E, por meio dela, a professora do componente curricular organizava semanalmente os momentos de estudo, que eram dedicados à explicação das atividades e atendimento de possíveis dúvidas.

Na semana em que esta atividade foi publicada, os residentes organizaram o momento de estudo, realizaram a leitura das situações problema dando breves explicações aos alunos da Educação Básica e ficaram à disposição para sanar as dúvidas. Elaboraram as situações de modo que os dados utilizados nas atividades fossem organizados em quadros pelos alunos do 2º ano, para facilitar a interpretação deles e a relação ao objeto matemático de estudo, por seu formato de organização estrutural. As situações 1 e 2 descritas a seguir, demonstram o que desenvolvemos com os alunos:

Situação 1: O planeta que habitamos vive um cenário degradante em relação às queimadas. O ser humano continua a destruir a fauna e a flora brasileira mesmo com vários estudos científicos comprovando que essas ações acarretarão consequências irreversíveis. Analise as seguintes proposições:

(i)Em 2019 o foco de incêndios do Brasil era de 30.900, em 2020 eles tiveram um aumento de 66,5% subindo para 44.013.

(ii) O território do Amazonas que possui cerca de 1.571.000 km² acabou ‘‘perdendo’’ cerca de 26.972 km² com as constantes queimadas. Já o território do Pará que possui cerca de 1.248.000 km² acabou tendo 4,5 mil km² de seu território comprometido.

1. Organize o quadro abaixo com os dados fornecidos e o represente em formato de matriz.

**Quadro 1: situação problema 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Amazonas | Pará |
| Território comprometido (em km²) |  |  |

Fonte:  Elaboração do autor.

**Imagem 1: Aluno A situação problema 1 (a)**

 Fonte:  Elaboração dos alunos.

Ao desenvolver esta questão o aluno não utilizou a organização por meio do quadro, porém a matriz foi representada corretamente. O importante aqui também foram as falas, vindas dos alunos do 2º ano, considerando os valores muito grandes e as considerações em relação a como ficará o planeta. Confirmando o que preconiza a BNCC em relação a trabalhar o tema Meio Ambiente e Ferreira; Wodewotzk, (2007), que argumentam sobre a formação de alunos mais conscientes.

b) Qual será a quantidade de território perdido (em km²) nos estados de Amazonas e Pará em 2021 se as queimadas mantiverem a mesma proporção?

**Imagem 2: Aluno A situação problema 1 (b)**



Fonte:  Elaboração dos alunos.

Manifesto dos alunos durante o percurso pedagógico, que demonstram a necessidade do professor planejar o seu plano de ensino trabalhando problemas enfrentados nos cotidianos deles:

Aluno 1- Nossa que legal esta atividade, bem diferente né??!!

aluno 2- Pois é professora!!!!

aluno 1- Eu acho chato matemática só contas, mas assim com história é mais legal né.

aluno 3 - Não é história, é o que acontece hoje ,rsrsrsrsr

aluno 2 - Sim usar o que a gente aprende de verdade .

aluno 1 - é ,assim “a gente” sabe onde usar a matemática, fiquei até espantada profe com estes números, isso é preocupante né.

Analisando os comentários dos alunos é possível observar que eles compreenderam a gravidade da situação apresentada, e entenderam que a preservação do meio ambiente é algo importante. Demonstrando a necessidade do professor trabalhar no desenvolvimento desses temas em sua prática, para motivar e promover o desenvolvimento da consciência crítica em relação a preservação do meio ambiente no dia dia dos alunos, argumentos de Ferreira; Wodewotzk, (2007).

**Situação 2:** No ano de 2019 foram registrados aumentos significativos nos números do desmatamento no Brasil. A área da Amazônia Legal Brasileira sofreu um desmatamento de 7.701,48 km², cerrado 4.086,46 km², caatinga 121,53 km², Mata Atlântica 105,98 km², pampa 6,42 km² e pantanal 165,21 km². (Relatório Anual de Desmatamento 2019 – São Paulo, SP – MapBiomas, 2020 – 49 páginas.)

1. A partir destas informações, organize o quadro abaixo e após represente os dados em formato de matriz.

**Quadro 2: situação problema 2**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Amazônia Legal | cerrado | Caatinga | Mata Atlântica | Pampa | Pantanal |
| Território desmatado (em km²) |  |  |  |  |  |  |

Fonte:  Elaboração do autor

**Imagem 3: Aluno B situação problema 2 (a)**



Fonte:  Elaboração dos alunos.

Observando a Imagem 3 é possível perceber que o aluno B não observou os dados em cada coluna, descritos pelo enunciado na primeira linha. Colocou uma célula do quadro fora do lugar. Mesmo no formato de oficina, há falta de compreensão na representação do quadro, mas, apresentou corretamente a matriz linha dos dados, evidenciando a compreensão do quadro.

b) Considere que os números se mantenham os mesmos nos próximos 5 anos, quantos km² serão desmatados?

**Imagem 4: Aluno B situação problema 2 (b)**



Fonte:  Elaboração dos alunos.

Buscamos a partir do item **b**, em ambas as questões,levar os alunos a refletirem sobre a destruição, por meio das queimadas e do desmatamento, dos biomas brasileiros. E principalmente trazer à tona as possíveis consequências dessas ações ao meio ambiente.

Poucos alunos participaram do momento de estudo organizado para esta atividade. Ainda assim, as devolutivas foram satisfatórias e com base nos feedbacks apresentados por eles, podemos conjecturar que parte significativa deles assimilou os conceitos apresentados. Foi possível analisar por meio das relações que eles organizaram para solucionar as situações problema, diferentes modos de organização do pensamento e consequentemente formas distintas de construção do conhecimento, tornando esta experiência ainda mais rica pedagogicamente.

A análise quantitativa demonstrou que 77,5% dos alunos conseguiram desenvolver as situações propostas de maneira satisfatória, demonstrando compreensão da atividade proposta e domínio das operações matemáticas necessárias. O resultado deste trabalho consideramos positivo, principalmente por ser uma proposição pedagógica por meio da resolução de situações problema envolvendo questões da problemática ambiental, algo novo para os estudantes da Educação Básica.

**Considerações Finais**

A partir da aplicação desta atividade foi possível diagnosticar que, trabalhar os conteúdos por meio de situações problema relacionados a temas do cotidiano dos alunos, como foi o desmatamento, contribuem para uma aprendizagem dos conceitos mais significativa, motiva os alunos e, consequentemente, facilita a apropriação dos conceitos científicos abordados.

Com esta experiência podemos refletir o quão importante tornam-se nossas ações pedagógicas a fim de proporcionar momentos reflexivos aos alunos analisando problemas que os cercam e como suas ações ou falta delas podem gerar um retorno, seja ele positivo ou não. Estes momentos de discussões só reiteram a importância de propor aos nossos alunos atividades colaborativas, questionadoras e reflexivas e que promovam as interações e aprendizagens para viver em sociedade. Com a consciência de sua importante tarefa enquanto ser humano e habitante do planeta, sustentabilidade e respeito para com o meio ambiente.

Esta experiência contribuiu também para a formação docente dos residentes, pois perceberam que trabalhar diferentes metodologias em sala de aula gera uma qualificação do aprendizado. Além de perceberem as condições particulares de cada aluno aprender, com diferentes raciocínios na construção do conhecimento.

Finalizando com o aprendizado de que um processo colaborativo de ensino-aprendizagem inclui as diversas formas de organização do ensino e da aprendizagem, e possibilita que todos os envolvidos na atividade aprendam.

**Referências**

BRASIL/MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

FERREIRA, Denise Helena Lombardo; WODEWOTZK, Maria Lúcia Lorenzetti. Modelagem Matemática e Educação Ambiental: uma experiência com alunos do ensino fundamental. **Zetetiké**, Campinas, v. 15, n. 28, p. 63-86, jul./dez. 2007. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647026/13927> Acesso em: 11 fev. 2021.

MAPBIOMAS. **Relatório Anual do Desmatamento no Brasil**. São Paulo: Mapbiomas, 2019. 49 p. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/alerta.mapbiomas.org/relatrios/MBI-relatorio-desmatamento-2019-FINAL5.pdf> Acesso em: 09 nov. 2020.