



UFAM



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
CENTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA – CED**

**DIRETORIA DE POLÍTICA DE FORMAÇÃO, MATERIAIS DIDÁTICOS E
TECNOLOGIA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DA
MATEMÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO**

**ENSINO DA MODELAGEM MATEMÁTICA UTILIZANDO O MÉTODO DE
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL)**

**GRACIETE NEVES DE MENEZES
FABIOLA MIRANDA DA SILVA**

**Lábrea – AM
2023**

GRACIETE NEVES DE MENEZES
FABIOLA MIRANDA DA SILVA

ENSINO DA MODELAGEM MATEMÁTICA UTILIZANDO O MÉTODO DE
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL)

Monografia apresentada ao Centro de Educação à
Distância da Universidade Federal do Amazonas
como requisito parcial para a obtenção do grau de
especialista em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Agnes Cristina Oliveira Mafra

Universidade Federal do Amazonas – UFAM
Centro de Educação à Distância – CED

Lábrea-AM
2023

Ficha catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

M543e Menezes, Graciete Neves de
Ensino da modelagem matemática utilizando o método de aprendizagem baseada em problemas (PBL) / Graciete Neves de Menezes, Fabiola Miranda da Silva. 2023
42 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Agnes Cristina Oliveira Mafra
TCC de Especialização (Especialização em Ensino de Matemática para o Ensino Médio - EAD) - Universidade Federal do Amazonas.

1. modelagem matemática. 2. ensino médio. 3. método PBL. 4. gás de cozinha. 5. transporte. I. Silva, Fabiola Miranda da. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

Monografia de Especialização sob o título **ENSINO DA MODELAGEM MATEMÁTICA UTILIZANDO O MÉTODO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL)** apresentada por Graciete Neves de Menezes e Fabiola Miranda da Silva e aceita pelo Centro de Educação à Distância da Universidade Federal do Amazonas, sendo aprovada por todos os membros da banca examinadora abaixo especificada:

Prof^a. Dra. Agnes Cristina Oliveira Mafra
Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Dimas Martinez Morera (Membro)
Departamento de Matemática
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Disney Douglas de Lima Oliveira (Membro)
Departamento de Matemática
Universidade Federal do Amazonas

Lábrea-AM, 27 de abril de 2023

“Dedicamos esta monografia inteiramente a nossa orientadora que nos manteve focadas na trilha certa para a conclusão satisfatória deste trabalho de conclusão de curso. Gratas pela sua orientação preciosa.”

AGRADECIMENTOS

Às pessoas com quem convivemos ao longo deste curso, que nos incentivaram e que certamente tiveram impacto na nossa formação acadêmica.

Aos nossos familiares e amigos, que nos incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a nossa ausência enquanto nos dedicávamos à realização deste trabalho.

*“Ensinar não é transferir conhecimento,
mas criar as possibilidades para a sua
própria produção ou a sua construção”.*

(Paulo Freire)

ENSINO DA MODELAGEM MATEMÁTICA UTILIZANDO O MÉTODO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL)

Autoras: Graciete Neves de Menezes;

Fábíola Miranda da Silva.

Orientadora: Agnes Cristina de Oliveira

RESUMO

O presente trabalho terá como foco o estudo da Modelagem Matemática aplicada na distribuição/venda de gás de cozinha para alunos(as) do ensino médio. Este trabalho tem por objetivo evidenciar, por meio da modelagem matemática, possibilidades de apresentar o conjunto de conhecimentos e aprendizagem no cotidiano usando como base matemática na distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo. Ademais, a temática proposta pelo plano de aula que foi de modelagem matemática na distribuição de gás de cozinha em turmas do ensino médio de Lábrea - Amazonas e São Francisco – Minas Gerais. A modelagem matemática pode ser conceituada como sendo um ambiente de aprendizagem nos quais os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência à realidade”. No mais, será utilizada a metodologia ativa que busca ensinar de uma maneira diferente da habitual, onde o aluno participa da aula. Nesse sentido, será utilizada a metodologia baseada em um problema, onde os alunos farão algumas contas para chegarem a um resultado plausível. Como resultados, obtivemos respostas positivas, onde a maioria da classe onde foi aplicada a metodologia ativa, conseguiram entender de maneira satisfatória o conteúdo passado. Por fim, este trabalho será de maneira prática e teórica, ou seja, além de uma revisão de literatura, haverá a parte prática, onde envolverá uma dinâmica em classe de aula, buscando passar conhecimento sobre o assunto aos alunos de Ensino Médio.

Palavras-chave: Modelagem matemática; ensino médio; método PBL.

TEACHING MATHEMATICAL MODELING USING THE PROBLEMS-BASED LEARNING(PBL) METHOD

Authors: Graciete Neves de Menezes

Fabíola Miranda da Silva

Advisor: Agnes Cristina de Oliveira

ABSTRACT

The present work will focus on the study of Mathematical Modeling applied in the distribution/sale of cooking gas to high school students. This work aims to show, through mathematical modeling, possibilities to present the set of knowledge and learning in everydaylife using mathematics as a basis in the distribution of Liquefied Petroleum Gas. In addition, the theme proposed by the lesson plan was mathematical modeling in the distribution of cooking gas in high school classes in Lábrea - Amazonas and São Francisco - Minas Gerais. Mathematical modeling can be conceptualized as a learning environment in which students are invited to problematize and investigate, through mathematics, situations with reference to reality". Moreover, the active methodology will be used, which seeks to teach in a different way than usual, where the student participates in the class. In this sense, the methodology based on a problem will be used, where students will do some calculations to reach a plausible result. As a result, we obtained positive responses, where most of the class where the active methodology was applied, managed to satisfactorily understand the past content. Finally, this work will be practical and theoretical, that is, in addition to a literature review, there will be a practical part, which will involve a classroom dynamic, seeking to pass knowledge on the subject to high school students.

Keywords: mathematical modeling; high school; PBL Method.

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 10 |
| 1.1 Contextualização e definição do problema | 12 |
| 2 OBJETIVOS | 14 |
| 2.1 Objetivo geral: | 14 |
| 2.2 Objetivos específicos: | 14 |
| 3. JUSTIFICATIVA | 15 |
| 4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO | 16 |
| 5 METODOLOGIA | 17 |
| 5.1 Planejamento das aulas | 18 |
| 5.2 Metodologia proposta para as aulas inéditas | 20 |
| 5.2.1 Atividades desenvolvida com os alunos | 21 |
| 5.3 Comparação das aulas | 21 |
| 6 RESULTADOS | 23 |
| 6.1 Conceito de matemática | 23 |
| 6.2 Modelagem matemática no ensino e aprendizagem | 24 |
| 6.3 Conhecendo o GLP: composição do gás de cozinha | 27 |
| 6.4 Cadeia logística do GLP na Cidade de São Francisco - MG | 28 |
| 7 CONCLUSÃO | 39 |
| REFERÊNCIAS | 41 |
| ANEXO | 43 |

1 INTRODUÇÃO

Este projeto resulta da necessidade da realização de aulas práticas de modelagem matemática uma vez que há necessidade de estratégia de ensino que relaciona situações do dia a dia do estudante a conteúdos matemáticos.

O presente trabalho terá como foco o ensino da Modelagem Matemática aplicada na distribuição/venda de gás de cozinha para alunos(as) do ensino médio.

Barbosa (2001, p.6) afirma que modelagem matemática “é um ambiente de aprendizagem nos quais os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência à realidade”.

Nesse sentido, elaboramos uma aula para alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola pública situada no norte de Minas Gerais na área rural do município de São Francisco/MG. A aula contribui para desenvolver com os alunos atividades sobre modelagem matemática como a distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP). Na região, existe a opção de o consumidor receber o GLP, em sua residência ou buscar na distribuidora. Para quem decide pela segunda opção é cobrado um adicional de R\$5,00. Salienta-se que um botijão de gás cheio de 13 kg é vendido em média por R\$115,00. Diante do exposto, os alunos irão desenvolver uma aula prática para verificar qual compra fica mais em conta para o consumidor, receber o GLP em casa ou buscar na distribuidora.

Nessa perspectiva o entendimento de modelagem matemática descrito por Granger (1969) *apud* Biembengut e Hein (2003), pode ser entendida como sendo uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias.

Ressaltando que foram aplicadas aulas práticas na cidade de São Francisco em Minas Gerais e na cidade de Lábrea no Amazonas, ambas professoras escolheram trabalhar com as turmas do segundo ano do ensino médio, a aula em Minas Gerais foi conduzida pela professora Graciete Neves de Menezes e no Amazonas a professora Fabíola Miranda da Silva foi quem ministrou a aula prática. Porém buscaram seguir a mesma linha de exposição de conteúdo formulada por meio de questionários a serem explorado em sala de aula com os discentes.

A aula realizada em São Francisco/MG, buscou explorar a função polinomial do primeiro grau por meio de atividades teóricas e práticas na distribuição do GLP. Foi bem aceita pelos alunos, onde os discentes se esforçaram e dedicaram para resolver os exercícios. Sendo assim exploramos os cálculos e como todos já haviam estudado sobre a função polinomial do primeiro grau foi muito fácil lançar a atividade e os alunos foram resolvendo e interagindo com os colegas. Tendo sido aula produtiva e sendo perceptível que os alunos conseguiram desenvolver os exercícios.

Na mesma abordagem foi realizada a aula pratica no Município de Lábrea no Amazonas, também explorando a temática função polinomial do primeiro grau por meio de atividades teóricas e práticas na distribuição do GLP e foi bem aceita boa parte dos alunos, visto que, alguns alunos estavam dormindo como se não quisessem nada com a aula, o professor titular da turma enfatizou que isso é recorrente do dia a dia na sala de aula. Contudo, a professora continuou o trabalho com os que realmente estavam propostos a aprender, explorando os cálculos, e como todos já haviam estudado sobre a função polinomial do primeiro grau foi muito fácil lançar a atividade e solicitar que fossem ao quadro responder.

Nesta perspectiva, foi usado as etapas da modelagem apresentadas na proposição de exercícios sobre a distribuição de GLP. Tendo em vista que, na proposição de aula diferenciada em sala, é possível usar estratégia de aprendizagem para que o docente entenda estuda na teoria.

Esta estratégia de ensino e aprendizagem é incentivada por educadores renomados como Bassanezi (2011), Caldeira (2009) e Biembengut (2014), dentre outros, que veem na Modelagem Matemática, uma alternativa à tradicional forma de ensinar e aprender tal disciplina indispensável ao cidadão em formação.

Segundo Piazzzi (2008, p. 63): “Se eu escuto... esqueço! Se eu vejo... entendo! Se eu faço aprendo!”. Para que o ensino aprendizagem se torne válido, é necessário que o aluno desperte sua curiosidade e motivação. Com isso, eles podem aprender com a troca de experiências com seus colegas e refletir sobre o que está sendo ensinado em sala de aula.

Pode-se dizer que um aspecto que motiva essa situação por parte dos alunos é o fácil acesso à informação, por meio do computador e dos avanços tecnológicos na área de comunicação.

Logo, será empregada a metodologia ativa. É importante destacar que a temática das metodologias ativas não se constitui em algo novo, pois, segundo Abreu

(2009), o primeiro indício das metodologias ativas encontra-se na obra Emílio de Jean Jacques Rousseau (1712- 1778), tido como o primeiro tratado sobre filosofia e educação do mundo ocidental e na qual a experiência assume destaque em detrimento da teoria. Autores como W. James, J. Dewey, A. Ferrière, entre outros, pesquisaram a respeito e propuseram alguns conceitos. John Dewey, idealizador da aprendizagem pela ação ou o aprender fazendo, em seu texto citado por Gadotti (2001, p. 143) afirma “que a experiência concreta da vida se apresentava sempre diante de problemas que a educação poderia ajudar a resolver”.

Por fim, o tipo de pesquisa realizado neste trabalho será uma revisão da literatura, no qual será realizada uma consulta a livros, dissertações e por artigos científicos selecionados. O período dos artigos pesquisados serão os trabalhos publicados nos últimos 15 anos.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A modelagem matemática pode ser definida como “o conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano. Burak (1992, p. 62) e referindo a escola, Barbosa (2001, p.6) afirma que modelagem matemática “é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência à realidade”.

Ademais, a importância de se estudar esse tema é que ele tem grande relevância no cotidiano das pessoas, pelo fato que a modelagem matemática, conforme Bassanezi (1994), é um processo que consiste em traduzir uma situação ou tema do meio que vivemos para uma linguagem matemática. Essa linguagem matemática significa um sistema simbólico que se utiliza com determinadas regras.

Segundo Onuchic (1999, p. 208), “quando os professores ensinam matemática através da resolução de problemas, eles estão dando a seus alunos um meio poderoso e muito importante de desenvolver sua própria compreensão”. Isso significa que o professor está estimulando o aluno a pensamento integral com objetivo de desenvolver a existência de conhecimentos matemáticos avançados e chegar a uma conclusão da sua própria resposta. O fato de o aluno ser estimulado a estimular sua própria resposta, questionar o problema, a transformar um dado problema em uma fonte de novos problemas, evidenciar uma concepção de ensaio e aprendizagem não

pela mera reprodução de conhecimento mais pela via da ação refletida que constrói conhecimento. (BRASIL, 2001, p. 53).

De acordo com Burak (1994), um problema relacionado a esse tema é que a análise de depoimentos de professores, em um curso de atualização, mostra que a matemática passa por uma “crise”, que é explicada sobre três aspectos: os professores, desatualizados em conteúdos e inovações metodológicas, despreparados e com preocupação excessiva com planejamentos e pouca atenção à aprendizagem.

Nesse contexto, o desenvolvimento de uma revisão da literatura sobre o tema proposto, poderia contribuir com a solução destes problemas, uma vez que as revisões têm a função de possibilitar uma análise sobre um determinado assunto a partir de diferentes perspectivas, auxiliando em sua compreensão (ROTHER, 2007).

Bassanezi (2002) compreende a Modelagem Matemática como uma "arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real" (2002, p. 16). Biembengut (1999, p. 20) explicita que a Modelagem é "o processo que envolve a obtenção de um modelo".

É importante que, juntamente com a introdução da Modelagem Matemática no ambiente escolar, haja a possibilidade de os alunos compartilharem de outros ambientes, já que para transformar situações da realidade é necessário que se tome conhecimento de tal, “*in loco*”. E isso é muito natural, uma vez que a matemática está presente em praticamente tudo, inclusive, em um sistema de distribuição de GLP. Por exemplo, para o controle de estoques, armazenamento de botijões e distribuição dos mesmos.

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.

Buscando-se uma solução para esta problemática, será proposta uma atividade onde a metodologia ativa - PBL será usada. Ou seja, será proposto um problema aos alunos, e por meio de algumas contas, chegarão a um resultado final sobre o problema que será inserido na aula prática.

Concluimos a atividade propostas ressaltando a importância de trazermos para nosso cotidiano pequenos cálculos que podem mudar a logística de nossas ações e ainda nos conscientizarmos sobre meios para conseguirmos economizar.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

- ✓ Realizar uma revisão de literatura sobre o tema Modelagem Matemática bem como desenvolver uma aula prática com os alunos do Ensino Médio.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Estabelecer uma interação entre professor x aluno como a finalidade de se atingir metas nas aulas de matemática, que seria passar o conteúdo aos alunos e que ao menos 70% dos alunos consigam compreender o tema em apressado;
- ✓ Discutir meios para aumentar a qualidade das aulas e assegurar a atenção dos alunos;
- ✓ Determinar procedimentos para manter alunos com bons comportamentos e interesses nas aulas levando em consideração a interação com os colegas sobre as atividades que estão sendo exercidas;
- ✓ Explorar a função polinomial do primeiro grau por meio de atividades teóricas e práticas na distribuição do GLP;
- ✓ Demonstrar que um ambiente organizado pode influenciar nos resultados do desempenho dos alunos.

3. JUSTIFICATIVA

O presente trabalho se justifica pela dificuldade que o professor enfrenta em ensinar matemática de forma mais clara e objetiva, oferecendo aos alunos momentos de reflexão e levando-os a desenvolver pensamentos progressivos e argumentativos, relacionados ao Ensino Médio.

Dessa forma, escolheu-se a proposta de modelagem matemática na distribuição GLP, como problema a ser resolvido. A proposta de explorar a função polinomial do primeiro grau por meio de atividades teóricas e práticas na distribuição do GLP usando a fórmula $f(x)=ax+b$, busca demonstrar a importância de trazer para nosso cotidiano pequenos cálculos que podem mudar a logística de nossas ações e ainda nos conscientizarmos sobre meios para conseguirmos economizar.

Nessa perspectiva, o entendimento de modelagem matemática descrito por Granger (1969) *apud* Biembengut e Hein (2003), explicita-a como uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias. Sendo assim, esse trabalho será desenvolvido para aprofundar conhecimentos referente ao transporte de GLP que é também conhecido como gás de cozinha ou gás de botijão e é um combustível que é de uso doméstico

Para isso, este trabalho tem por objetivo evidenciar, por meio da modelagem matemática, possibilidades de apresentar o conjunto de conhecimentos e aprendizagem no cotidiano usando como base a matemática presente na distribuição de GLP.

Burak (1987, p. 21), enfatiza que a Modelagem Matemática foi e está sendo concebida como um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e tomar decisões.

,Nigel Slack (2001, p.118) afirma que "(...) o objetivo de um projeto independentemente de ser um produto ou serviço, é satisfazer os consumidores ao atender as suas necessidades e expectativas atuais e/ou futuras."

Vale mencionar que as metodologias ativas são estratégias de ensino que têm por objetivo incentivar os estudantes a aprenderem de forma autônoma e participativa, por meio de problemas e situações reais, realizando tarefas que os estimulem a

pensar além, a terem iniciativa, a debaterem, tornando-se responsáveis pela construção de conhecimento.

O uso das metodologias ativas como processo de ensino e aprendizagem é um método inovador, pois baseiam-se em novas formas de desenvolver o processo de aprendizagem, utilizando experiências reais ou simuladas, objetivando criar condições de solucionar, em diferentes contextos, os desafios advindos das atividades essenciais da prática social (BERBEL, 2011). Ainda, as metodologias ativas são um recurso de grande importância e podem favorecer de forma significativa e eficaz o processo de ensino e aprendizagem. A implementação dessas metodologias favorece a motivação autônoma quando inclui o fortalecimento da percepção do aluno de ser fator de sua própria ação, deste modo, as metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e buscam trazer novos elementos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do docente (FREIRE, 2006).

Em decorrência dos fatos supracitados, diversos motivos são levados em conta como o nível de conhecimento de cada aluno em relação ao tema exposto, a possível realização de cálculos e a utilização de fórmulas.

4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

No primeiro capítulo será abordado conceito de matemática e considerações sobre modelagem especialmente como estratégia de ensino e aprendizagem.

No segundo e terceiro capítulos será demonstrado a justificativa e objetivos deste trabalho.

O quarto capítulo, enfatizará a ordem de organização do trabalho.

No quinto capítulo, será exposto a metodologia que será utilizada para o desenvolvimento deste trabalho. Neste capítulo haverá a explanação sobre a aula prática que será aplicada para alunos de Ensino Médio.

Já no sexto capítulo os resultados e uma de revisão de literatura e o estudo será abordado sobre a logística de distribuição do GLP, bem como explicações sobre a modelagem matemática.

O sétimo capítulo trará a conclusão sobre tudo que foi tratado e desenvolvido diante deste trabalho.

Após a conclusão apresentaremos as referências utilizadas na efetivação deste trabalho e finalizaremos com as fotos em anexo feitas nas aulas práticas pelas futuras pós-graduadas em matemática para o ensino médio.

5 METODOLOGIA

Este trabalho será procedido de uma revisão literária, possuindo uma abordagem qualitativa e com intuito descritivo, buscando verificar como a modelagem matemática pode auxiliar no ensino dos alunos de nível médio.

Esse estudo trata-se de uma pesquisa bibliográfica, que, segundo Lakatos e Marconi (2003), consiste em uma fundamentação baseada no que já foi dito ou escrito sobre o assunto pelos estudiosos da área.

No que se diz respeito aos objetivos, as pesquisas foram: exploratórias, descritivas e explicativas. Os três tipos podem aparecer na mesma pesquisa pelo fato de estarem interligados, entretanto, nesta apresentam-se somente os tipos exploratório e descritivo. Através da pesquisa exploratória o pesquisador busca adquirir conhecimento acerca de determinado assunto e na descritiva o pesquisador se aprofunda nesse assunto através da observação, registro e interpretação dos dados, sem interferir neles (ANDRADE, 2001).

Será executado uma seleção dos artigos e livros encontrados, utilizando o critério dos que melhor se adequavam ao tema, sem restrições de período de inclusão. Serão excluídos os documentos que não apresentarem qualidade para compor o estudo e que não sejam da língua portuguesa.

Fazer-se a utilização de documentos entre artigos, dissertações, TCC e teses para o embasamento bibliográfico deste estudo que a princípio não são estimados, pois serão analisados após a busca literária. Na coleta de dados será utilizado como instrumento de fonte de pesquisa, as bases de dados das plataformas: Google Acadêmico, Periódicos CAPES e BIREME.

A busca feita nessas plataformas será na forma de uma pesquisa quantitativa através da utilização dos termos como: educação, matemática, logística de destruição, ensino médio e métodos de ensino aprendizagem etc.

Após essa pesquisa, de acordo com a quantidade de resultados presente em cada plataforma ocorrerá uma decisão de que maneira serão verificados os títulos dos



documentos que apareceram nas pesquisas. Com isso serão analisados os títulos e aqueles que apresentarem maior relação com o tema deste trabalho serão selecionados para compor esse estudo e aqueles que pelo título não houver conexão com o tema ou que não apresentem qualidade suficiente na sua composição, não fará parte da análise deste estudo.

Após toda a busca e seleção dos documentos, será realizada uma tabulação com os resultados encontrados, buscando verificar os efeitos causados, se foram positivos, negativos ou não apresentarão significância, sendo apresentados ao final uma porcentagem referente aos resultados.

5.1 PLANEJAMENTO DAS AULAS

Após planejarmos a aula que iríamos trabalhar decidimos que aplicaríamos a aula para discentes do segundo ano do ensino médio, em seguida fomos até as escolas nas quais escolhemos para trabalharmos.

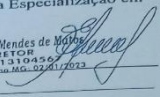
Contudo pronto e planejado procuramos os gestores para entregarmos os documentos de pré apresentação na qual o coordenador da Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso da Especialização em Ensino de Matemática Para o Ensino Médio-CED-UFAM, solicitando consentimento da escola para concluirmos nosso trabalho. Com ressalvas fomos bem aceitas e os gestores assinaram o documento que segue abaixo lido e assinado por ambos.


 ivo Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática


Do Coordenador da Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso da Especialização em Ensino de Matemática Para o Ensino Médio-CED-UFAM.


Ao (A) Responsável pela Escola _____



Elói Antônio Mendes de Menezes
 DIRETOR
 M.A.S.P. 13104567
 Atto Publicação: 29.MG.02.01/2023


 Minas Gerais, 22 de março de 2023.

Senhor(a) Diretor(a), ao cumprimentá-lo(a) cordialmente, vimos solicitar a V. S^a. a autorização, a(o) acadêmica(o) por este mês de março do Curso de Especialização em Ensino de Matemática Para o Ensino Médio – Centro de Educação à distância da Universidade Federal do Amazonas, para que o mesmo possa realizar uma aula prática para a realização do seu trabalho de conclusão de curso nesta escola.

Com os Melhores Cumprimentos,


 Prof.: Disney Douglas Lima de Oliveira
 Coordenador


Poder Executivo
Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Matemática



Do Coordenador da Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso da Especialização em Ensino de Matemática Para o Ensino Médio-CED-UFAM.

A Responsável pela Escola Centro Educacional de Tempo Integral Agostinho Ernesto de Almeida.


Manaus, 21 de março de 2023.

Senhora Diretora, ao cumprimentá-la cordialmente, vimos solicitar a V. S^a. a autorização, a acadêmica Fabiola Miranda da Silva do Curso de Especialização em Ensino de Matemática Para o Ensino Médio – Centro de Educação à distância da Universidade Federal do Amazonas, para que a mesma possa realizar uma aula prática para a realização do seu trabalho de conclusão de curso nesta escola.

Com os Melhores Cumprimentos,


 Prof.: Disney Douglas Lima de Oliveira
 Coordenador

Recebido por:


 Roserilda Soares da Silva
 GESTORA
 PORT. GSE/EDUC-AM 940/2019
 CE-TEMPO INTEGRAL ALCANTARA
 LARBEVAM

A execução do plano de aula efetivado por Graciete Neves de Menezes, foi realizado no dia 22 de março de 2023, às 07:50 horas na E. E. Epaminondas Leite, município de São Francisco, MG com discentes da turma do 2º ano do ensino médio, sob a permissão do Diretor da dessa Escola Elói Antônio Mendes de Matos.

Por sua vez, a segunda execução do plano de aula, foi efetivado pela professora Fabiola Miranda da Silva, sendo realizado no dia 22 de março de 2023, às 13 horas no Centro Educacional de Tempo Integral Agostinho Ernesto de Almeida, com discentes da turma do 2º ano do ensino médio, sob a permissão da senhora gestora Rosenilde Soares da Silva.

Em ambas as aulas, ao iniciarem as etapas formais de apresentação da temática, houve um momento de conversação com os alunos para formalizar as devidas apresentações e conhecer os alunos, após deu-se início a apresentação do plano de aula que foi de ensino da modelagem matemática utilizando o método de aprendizagem baseada em projetos (PBL) na distribuição de gás de cozinha em turmas do ensino médio de Lábrea - Amazonas e São Francisco – Minas Gerais.

Explicando a eles que somos uma dupla que se propôs a fazer o trabalho com este tema, mas, que a outra senhora seria de outro estado, porém, iríamos analisar a atividade dos pontos de vista do Amazonas e de Minas Gerais.

5.2 METODOLOGIA PROPOSTA PARA AS AULAS INÉDITAS

O Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), também conhecido como “gás de cozinha” ou “gás de botijão”, é um combustível destinado principalmente para uso doméstico e industrial.

Nesse sentido, a proposta das aulas foi de explorar a função polinomial do primeiro grau por meio de atividades teóricas e práticas na distribuição do GLP usando a fórmula $f(x)=ax+b$, sendo bem aceita para boa parte dos alunos, nos quais se esforçaram e se dedicaram para resolver os exercícios. Salienta-se que são alunos interessados em aprender e apresentaram bons comportamentos. Sendo assim explorou-se os cálculos e como todos já haviam estudado sobre a função polinomial do primeiro grau foi muito fácil lançar a atividade e os mesmos foram resolvendo e interagindo com os colegas.

5.2.1 ATIVIDADES DESENVOLVIDA COM OS ALUNOS

A atividade desenvolvida pelos alunos foi composta de cinco questões sendo estas:

Para as questões abaixo o preço médio do gás de cozinha é R\$115,00 e a entrega é R\$5,00.

Questão 1 – Um automóvel flex consome em média 8km/L de álcool e o preço do combustível custa R\$ 4,15.

a) Para o cliente que mora a 6 km de distância (admitindo a distância percorrida da ida e volta para entrega) é mais viável receber o gás em casa ou buscar na distribuidora?

b) Em quantos quilômetros de distância o cliente terá o mesmo custo benefício desprezando o tempo gasto?

c) É viável financeiramente ir buscar o Gás na distribuidora?

Questão 2 – Um caminhão consome em média 6km/L de diesel e o preço do combustível custa R\$ 6,05. Para um cliente que mora a uma distância de 6 km entre a distribuidora e o local de entrega (admitindo a distância percorrida da ida e volta para entrega). É mais viável receber o gás em casa ou buscar na distribuidora.

Questão 3 - Uma moto consome em média 40km/L de gasolina e o preço do combustível custa R\$5,85. Para um cliente que mora a uma distância de 6km incluindo ida e volta entre a distribuidora e o local de entrega (admitindo a distância percorrida da ida e volta para entrega). É mais viável receber o gás em casa ou buscar na distribuidora?

5.3 COMPARAÇÃO DAS AULAS

A dupla em si, buscou seguir uma mesma linha de abordagem de ensino com suas classes, buscando assim uma sintonia entre a dupla.

A proposta de explorar a função polinomial do primeiro grau por meio de atividades teóricas e práticas na distribuição do GLP na cidade de São Francisco/MG foi bem aceita pelos alunos, tendo a participação de todos nos quais se mostraram esforçados e dedicados para resolver os exercícios.

Em Lábrea/AM a aula decorreu bem tranquila. Os discentes que se propuseram a prestar atenção na aula, acharam muito significativo o aprendizado repassado pela aula de modelagem matemática calculando por meio de função polinomial do primeiro grau.

Em Ambas, as respostas foram muito práticas e os alunos utilizaram calculadora para efetivar os cálculos. As aulas foram muito produtivas e os alunos conseguiram desenvolver os exercícios. Os alunos nos agradeceram pela aula prática e propuseram que retornássemos outras vezes com mais temas diferenciados.

Vale ressaltar que as professoras concluíram a atividade proposta enfatizando a importância de trazermos para nosso cotidiano pequenos cálculos que podem mudar a logística de nossas ações e ainda nos conscientizarmos sobre meios para conseguirmos economizar.

6. RESULTADOS

6.1 CONCEITO DE MATEMÁTICA

A palavra matemática tem origem grega *μάθημα* (mátēma) que significa “ciência, conhecimento, ou aprendizado” e *μαθηματικός* (matematikós), significando “fundação do aprendizado”. A matemática “é a ciência das grandezas e formas no que elas têm de calculável e mensurável, isto é, que determina as grandezas uma pelas outras segundo as relações existentes entre elas” (BUENO, 2007, p.500).

Ademais, a História da Matemática torna-se um importante instrumento para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da mesma, possibilitando assim entender conceitos a partir de sua criação, levando em consideração todas suas alterações no decorrer da história, facilitando desse modo à compreensão para os alunos (OLIVEIRA; ALVES; NEVES, 2008).

O ensino de Matemática é importante também pelos elementos enriquecedores do pensamento matemático na formação intelectual do aluno, seja pela exatidão do pensamento lógico-demonstrativo que ela exhibe, seja pelo exercício criativo da intuição, da imaginação e dos raciocínios indutivos e dedutivos (SOUZA, 2001, p. 27).

Importante papel que o professor de matemática deve desempenhar é o de contribuir para que os alunos aprendam a gostar da mesma e aumente sua autoestima. Uma maneira disso acontecer é estudar e se aprimorar sobre algumas das principais causas das dificuldades na aprendizagem da matemática, obtendo assim avanços e conseqüentemente melhores resultados no ensino desta disciplina (SANTOS; FRANÇA; BRUM DOS SANTOS, 2007).

Vale discorrer que, os métodos de ensino e o currículo escolar devem atender as necessidades dos alunos, estando de acordo com a realidade por eles vivida. A disciplina pode estar mais ligada a questões do cotidiano para que possa fazer sentido ao aluno e este se sinta mais motivado em aprender e lidar com problemas enfrentados habitualmente (ALMEIDA, 2006, p. 10)

A matemática não deve ser vista apenas como pré-requisito para estudos posteriores. É preciso que o ensino esteja voltado à formação do cidadão, que utiliza cada vez mais conceitos matemáticos em sua rotina (PCN – Edição Especial, p.51).

6.2 MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM

Dante (1991) discorre que a Matemática, enquanto disciplina, precisa formar cidadãos ativos e participantes que deverão tomar decisões rápidas e precisas.

Do ponto de vista de Carvalho (1991), a Educação Matemática é o estudo dos fatores que influem direta ou indiretamente sobre todos os processos de ensino-aprendizagem em Matemática e sua atuação sobre esses fatores.

Thompson (1992, p. 130), discorre que o conhecimento é um “[...] consentimento geral sobre procedimentos para avaliar e julgar suas validades e deve ter critérios envolvendo princípios de evidência”. Por outro lado, as concepções são geralmente “baseadas em justificativas por razões que não têm critérios e, portanto, são caracterizadas por falta de concordância pela qual elas devem ser avaliadas e julgadas.”

A Matemática é formal, rigorosa, e não permite espaço para o erro, a incerteza, a dúvida. No entanto, “[...] a prática da matemática, como produto humano, está sujeita às imperfeições naturais da nossa espécie. Nela há margem para se desenvolverem diversos estilos ou se tomarem diferentes opções” (PONTE, 1992, P. 16).

Em matemática a criatividade e o novo somente são possíveis para os gênios. Contudo, para Ponte (1992, p. 16, grifo do autor), “[...] é possível valorizar as investigações e descobertas das pessoas normais.”

Nos últimos anos, o ensino da matemática enfrenta algumas dificuldades como o desinteresse dos alunos. Para isso necessita de progressões estratégicas que possa assegurar o interesse desses alunos tais como o desenvolvimento de atividades escolares de acordo com a necessidade de cada aluno (MUTTI E KLUBER, 2020).

Nesse sentido, existe uma grande preocupação por parte dos educadores pois a modelagem matemática conforme Bastos e Rosa (2020), contribui para o processo de ensino e aprendizagens inovadoras que visam integrar o cotidiano dos alunos com o desenvolvimento matemático trazendo para a realidade diária da sala de aula e mostrar sua utilidade. Muitos alunos têm dúvida sobre onde usar isso no cotidiano. Diante do exposto, eles chegaram a uma conclusão que para obter resultados satisfatórios e bom desempenho de uma modelagem é fundamental que os exercícios propostos sejam desenvolvidos de acordo com a realidade vivenciada dos alunos.

Para Almeida e Dias (2004), propostas significativas para melhoria de ensino estão centradas em enfoques, métodos e estratégias que visam uma prática escolar de ações significativas sobre necessidades existentes em relação ao aluno. De reestruturação no ensino da matemática, onde o conhecimento destes, obtido a partir de acontecimentos da realidade é essencial para que seja melhor compreendido entre os alunos.

No estudo desenvolvido por Borsoi, Silva e Ferrizzi (2021), é destacado que o ensino interativo é uma ciência que estuda os métodos no processo de ensino-aprendizagem levando em consideração o desenvolvimento de cada aluno conforme as atividades desenvolvidas. Deste modo, percebe-se um processo educativo mais individualizado e que atenda às necessidades de cada docente tais como a abrangência não só na aprendizagem, mas na interação entre colegas uma vez que isso é fundamental para a evolução e crescimento escolar.

Por sua vez, no estudo de Costa (2016), foi decifrado que os estudantes ficam mais participativos para compartilhar das atividades com foco no aprendizado quando os conteúdos de modelagem são relacionados com a realidade.

Segundo o entendimento de Biembengut (2018, p. 12), a modelagem pode ser vista como sendo um caminho para despertar o interesse do aluno, onde tópicos podem ser explorados e o conhecimento sendo ganho pelo aluno.

Para o mesmo autor citado acima, a modelagem é tão antiga como a matemática, uma vez que surgiu de aplicações diárias dos povos antigos.

A Modelagem está presente desde os tempos mais primitivo-remotos (BURAK, 1992; FLORIANI, 1997; CAMILO, 2002; SOISTAK, 2006; BRAGANÇA, 2009; MARTINS, 2009; CIPRIANO, 2013). O homem vive a procura de compreender e conhecer o seu meio, e descreve fenômenos da natureza por meio de modelos, sendo eles matemáticos ou não, a fim de facilitar o seu modo de vida (SOUZA, V., 2011; MERLI, 2012).

Barbosa (2001, p. 6) discorre que “modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade”. Deste modo, compreende-se que há diversas entradas para modelagem matemática, tanto no âmbito da Matemática Aplicada quanto na Educação Matemática.

Considero Modelagem Matemática como um processo que traduz ou que organiza situações problema provenientes do cotidiano ou de outras áreas do conhecimento, também dita situação real, segundo a linguagem simbólica da Matemática, fazendo aparecer um conjunto de modelos matemáticos ou de relações matemáticas que procura representar ou organizar a situação/problema proposta, com vistas a compreendê-la ou solucioná-la (CHAVES, 2014, p. 25).

Rosa (2012) complementa dizendo que a modelagem matemática pode ser vista como sendo um processo de aprendizagem, onde um professor propõe um uso de uma metodologia, que no nosso caso, é a metodologia ativa por meio da PBL. A modelagem matemática propõe descrever de maneira matemática uma questão inerente a nossa realidade, buscando compreender e estudando, e ao fim criando soluções matemáticas.

Para Bassanezi (2013, p.16), a Modelagem Matemática é a “[...] arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções no mundo real”, um processo dinâmico, que possibilita abstração e generalização com a finalidade de realizar previsão e tendências por meio da obtenção e validação de modelos matemáticos.

Segundo o entendimento de Barbosa (2001b, pag.6) a modelagem pode ser entendida como sendo o ambiente de aprendizagem que os alunos são colocados no sentido de analisar e investigar os meios com que a matemática é usada nas situações e ações do dia a dia.

Bassanezi (2013), afirma que a modelagem matemática pode ser vista como sendo a própria matemática, uma vez que a origem da matemática rescindi no fato de se entender e explicar questões inerentes a realidade do ser humano.

No ensino médio, a Modelagem Matemática vem sendo utilizada por pesquisadores em vários estudos envolvendo diferentes conteúdos matemáticos associados a diversos assuntos do cotidiano, tais como: Equações diferenciais – Consumo de cigarros (SILVA; ALMEIDA, 2015); Ajuste de funções - Calibração do micrômetro (PEREIRA, 2013); Equações diferenciais – Modelos populacionais (BASSANEZI, 2013); Funções trigonométricas seno e cosseno (translações, rotações, período) e função posição – Problema da corda (VECCHIA; MALTEMPI, 2012); Dados estatísticos e gráficos – Câncer de Próstata (DINIZ; BORBA, 2012); Equações diferenciais e função exponencial - Diazepam no organismo (ALMEIDA; PALHARINI, 2012); Conceito de equações diferenciais – Misturas e soluções (FECCHIO, 2011); e

Áreas e volumes - Gasto de alumínio para a produção de latas (SILVA; BARBOSA, 2011).

Nestes estudos os autores observaram que a experimentação a partir de atividades interdisciplinares e de Modelagem Matemática apresentaram novas possibilidades de motivação, exploração do conteúdo e de resultados ao alcance dos alunos (FECCHIO, 2011), contribuem para o aprendizado de conceitos matemáticos (PEREIRA, 2013). Assim sendo, as atividades de Modelagem Matemática têm potencial para o desenvolvimento de uma variedade de processos de pensamento matemático nos alunos, requerendo e, ao mesmo tempo fazendo emergir, um conjunto de processos cognitivos relevantes (ALMEIDA; PALHARINI, 2012).

Segundo o entendimento de Vecchia (2012) a modelagem matemática pode assumir uma variedade de visões e opiniões diferentes, ou seja, pode vir a influenciar a maneira de como a matemática pode vir a ser aplicadas nas situações do dia a dia, e podem sim influenciar no processo de ensino, de alunos de nível médio.

6.3 CONHECENDO O GLP: COMPOSIÇÃO DO GÁS DE COZINHA

O gás liquefeito de petróleo (GLP), popularmente conhecido como " gás de cozinha ", é uma mistura de hidrocarbonetos líquidos: o propano e o butano comercial. Hidrocarbonetos são substâncias formadas especificamente pelos componentes químicos hidrogênio e carbono.

O gás de cozinha é um produto amplamente utilizado, seja pelas empresas ou pessoas físicas. Diariamente, este tipo de gás é usado para preparação de alimentos.

O GLP é obtido pelo processo de refino do petróleo cru e pelo processamento do gás natural nas UPGNs (Unidades de Processamento de Gás Natural). Os constituintes mais importantes do gás de cozinha são:

- ✓ Propano (C_3H_8)
- ✓ Propeno (C_3H_6)
- ✓ Isobutano (C_4H_{10})
- ✓ n-butano (C_4H_{10})
- ✓ Buteno (C_4H_8)

O GLP não é tóxico. O produto é seguro para uso domiciliar e pode apenas ser perigoso no caso de incêndios. Entretanto, em caso de vazamento, se não for contido e resultar em chamas, em locais fechados, pode levar à asfixia. Isso acontece porque o monóxido de carbono produzido durante a queima substitui o oxigênio no sistema respiratório, causando moleza, sonolência, queda da pressão arterial, entre outros (COPAGAZ, 2022).

Sempre que possível, o gás de cozinha deve ser instalado do lado de fora do imóvel. A ligação entre a mangueira e o fogão pode ser feita por meio de um pequeno furo na parede, por exemplo. Desse modo, caso haja vazamento de gás, ele não se acumulará. Pelo contrário, ele será dispersado pelo vento, e isso reduz as chances de graves acidentes, como uma explosão (COPAGAZ, 2022).

Para que o seu botijão dure o máximo possível, é necessário que ele seja armazenado em um local plano, sem contato com umidade e luz solar direta — isso evita a corrosão das partes do botijão (COPAGAZ, 2022).

6.4 CADEIA LOGÍSTICA DO GLP NA CIDADE DE SÃO FRANCISCO - MG

Conforme pesquisa realizada na cidade de São Francisco - MG, existem 10 distribuidoras de gás. Veja na Figura 1.

FIGURA 1 - DISTRIBUIDORA DE GÁS

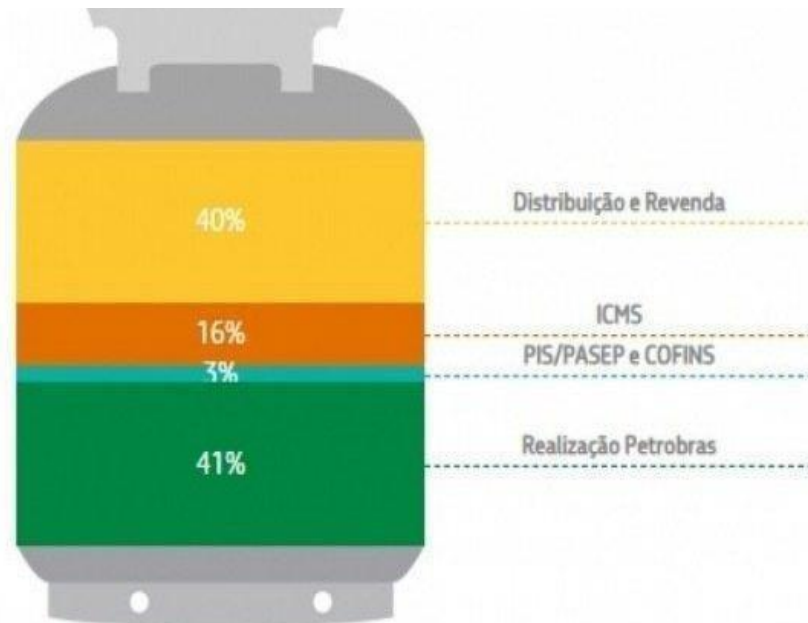
| DISTRIBUIDORA DA CIDADE |
|--------------------------------|
| CASA DO GÁS |
| CENTRAL DISK GAS |
| CONEXÃO ROCHTA LTDA |
| GÁS CORDEIRO |
| GÁS MAUÁ |
| GÁS SÃO JOSÉ |
| GÁS DA MATA |
| VITÓRIA GÁS |
| SUPERMERCADO SIMÕES |

Fonte: Descubra online, 2022.

As principais marcas que são vendidas na cidade de São Francisco - MG mencionada são: Ultragás, Congás e Copagás.

Vale mencionar a composição do preço de um gás de cozinha a nível Brasil. Veja abaixo a Figura 2.

FIGURA 2 - COMPOSIÇÃO DO PREÇO DO GÁS



Fonte: Correio Brasiliense, 2020.

Através da figura 2, pode-se perceber a aplicação da matemática, onde demonstra a porcentagem aplicada sobre 100% do custo do botijão de gás.

Assim sendo, o preço médio do gás na cidade de São Francisco a ser entregue na residência do cliente varia entre R\$ 110 e R\$ 120. O preço do gás pode variar, devido à questão relacionada à marca, aos ajustes feitos pelo Governo, ao lucro da distribuidora, às cargas tributárias e localidade de entrega.

A aquisição do produto pode ser feita geralmente por meio de telefone ou Whatsapp. Em média, demoram trinta minutos para a entrega do gás, que em geral é feita por um caminhão da distribuidora ou um carro com as devidas instalações de entrega, como por exemplo uma Saveiro, Figura 3.

FIGURA 3 - TRANSPORTE PARA ENTREGA

Fonte: Ultragaz, 2022.

A Resolução nº 261 determinou que botijões de gás só podem ser transportados em caminhões, picapes abertas com proteção lateral e traseira e motos com sidecar e autorização da ANP.

Em Lábrea/AM, segundo a pesquisadora, existem nove distribuidoras de gás, sendo transportados para o município ou de balsa ou pela estrada tendo como fornecedores a empresa amazon gás e fogás, Os botijões são vendidos com custos variáveis dependendo do bairro e distribuidora: as botijas de cinco quilos tem o preço variável de R\$ 58 reais a R\$ 60 reais; as botijas de sete quilos tem valores variáveis em R\$76 reais a R\$80 reais e as botijas de treze quilos possuem valores variáveis de R\$ 115 a R\$ 120 reais. E nenhuma distribuidora cobra taxas de entrega. Porém a pesquisadora enfatiza que há muitas promoções e disputa comercial entre os proprietários de distribuidoras, o que motiva os consumidores a escolher onde comprar e economizar.

6.5. PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS COM A AULA PRÁTICA

O percentual de aproveitamento ou desempenho dos 26 alunos do segundo ano do ensino médio, nos exercícios realizados em sala de aula, conforme explícitos nas páginas 19 e 20, Item 5.2.1 da E. E. Epaminondas Leite da Cidade de São

Francisco/MG, pode ser visto nos gráficos nos quais calculamos a média de 100% subdivididos em acertos, erros e em branco como se sucederá abaixo.

Exercícios realizados em sala:

Para as questões abaixo o preço médio do gás de cozinha é R\$115,00 e a entrega custa R\$5,00.

Atividade 1 do questionário aplicado aos discentes;

Um automóvel flex consome em média 8km/L de álcool e o preço do combustível custa R\$4,15.

Letra A) Para o cliente que mora a 6km de distância (admitindo a distância percorrida da ida e volta para entrega) é mais viável receber o gás em casa ou buscar na distribuidora?

RESPOSTA

a: Preço do combustível

b: Preço do GLP=R\$115,00

Fórmula: $F(x)=ax+b$

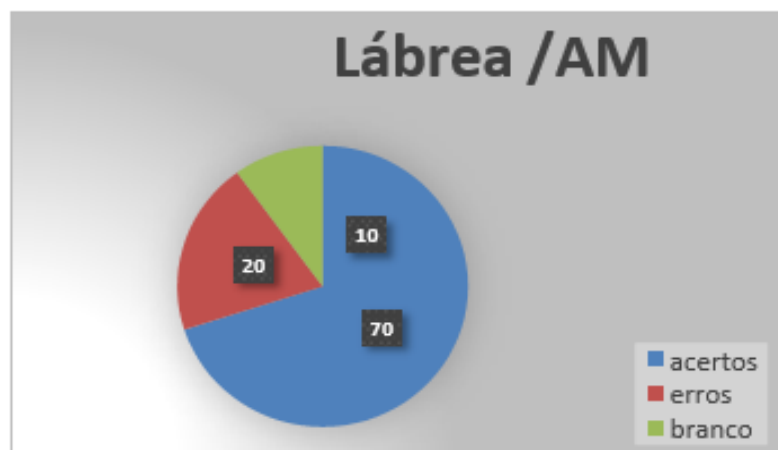
$$F(8)=0,54*6+115$$

$$F(8)=118,24$$

Custo total: 3,24+115=118,24

GRÁFICO 01 – Percentual de aproveitamento das respostas dos alunos em Lábrea / AM.

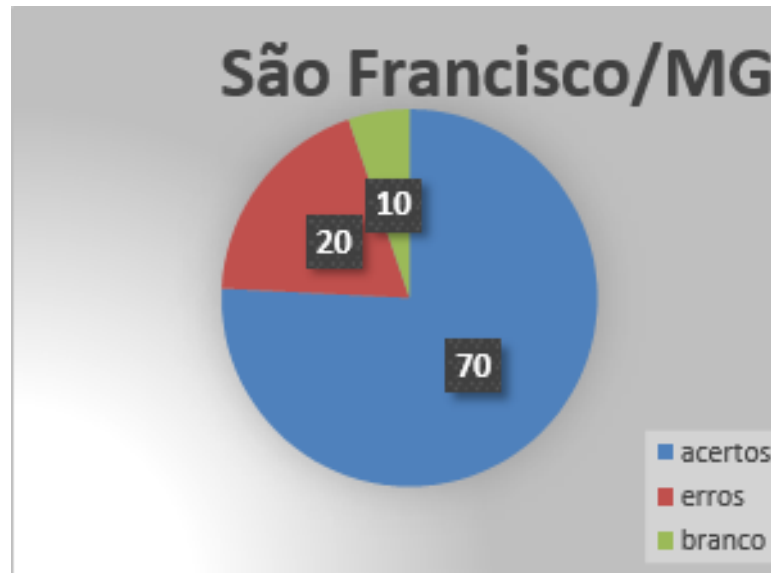
Gráfico 1 – Percentual de aproveitamento



Fonte: Autoria própria/2023

GRÁFICO 02– Percentual de aproveitamento das respostas dos alunos em São Francisco / MG.

Gráfico 2 – Percentual de aproveitamento



Fonte: Autoria própria/2023

Em ambos gráficos podemos verificar que, 70% acertaram, 20% erraram e 10% deixaram em branco, sendo todos percentuais iguais para as duas cidades.

Atividade 1 do questionário aplicado aos discentes;

Letra B) Em quantos quilômetros de distância o cliente terá o mesmo custo benefício desprezando o tempo gasto?

RESPOSTA

a: Preço do combustível

b: Preço do GLP=R\$115,00

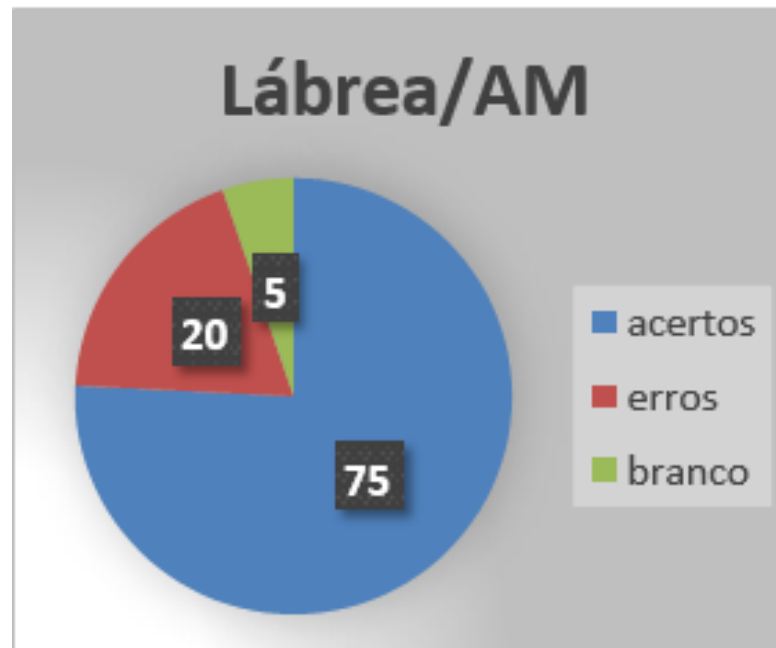
Fórmula: $F(x)=ax+b$

$F(8)=0,54 \cdot 9 + 115$ $F(8)=119,86$

Custo total: $4,86 + 115 = 119,86$

GRÁFICO 03– Percentual de aproveitamento das respostas dos alunos em Lábrea /AM.

Gráfico 3 – Percentual de aproveitamento

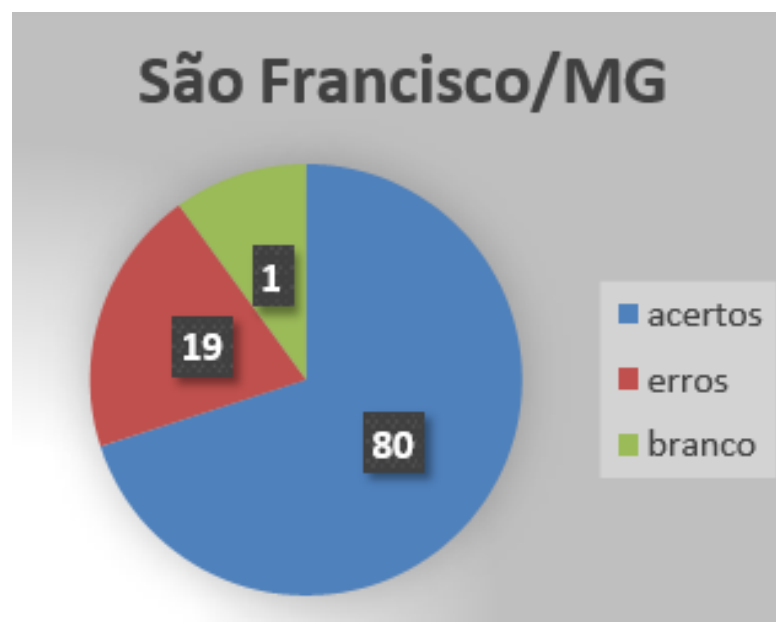


Fonte: Autoria própria/2023

Nesse gráfico podemos verificar que, 75% acertaram, 20% erraram e 5% deixou em branco.

GRÁFICO 04– Percentual de aproveitamento das respostas dos alunos em São Francisco / MG.

Gráfico 4 –Percentual de aproveitamento



Fonte: Autoria própria/2023

Nesse gráfico podemos verificar que, 80% acertaram, 19% erraram e 1% deixou em branco.

Atividade 1 do questionário aplicado aos discentes;

Letra C) É viável financeiramente ir buscar o Gás na distribuidora?

RESPOSTA:

a=Preço do combustível

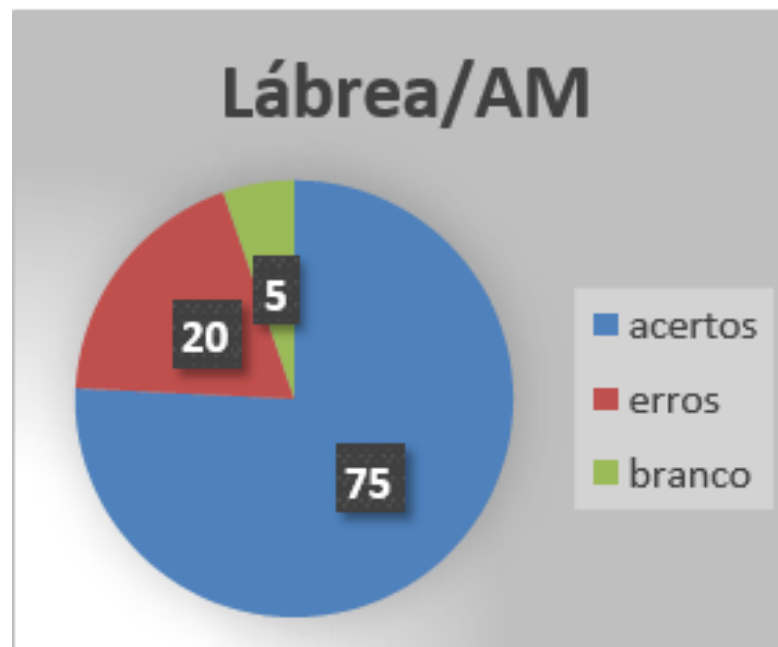
b=Preço do gás

Fórmula: $F(x)=ax+b$ $F(8)=0,54*4+115$ $F(8)=117,16$

Custo total: $2,16+115=117,16$

GRÁFICO 05– Percentual de aproveitamento das respostas dos alunos em Lábrea /AM.

Gráfico 5 –Percentual de aproveitamento

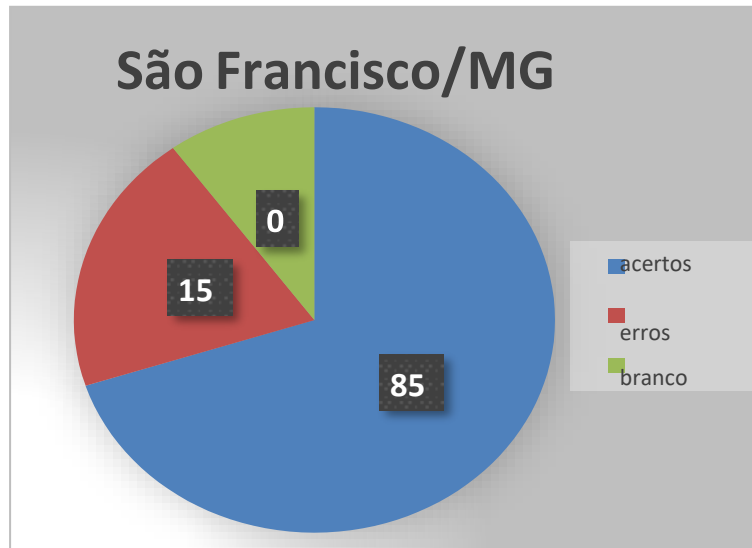


Fonte: Autoria própria/2023

Verifica-se que: 75% acertaram, 20% erraram e 5% deixaram em branco.

GRÁFICO 06– Percentual de aproveitamento das respostas dos alunos em São Francisco /MG.

Gráfico 6 –Percentual de aproveitamento



Fonte: Autoria própria/2023

Verifica-se que: 85% acertaram, 15% erraram e 0% ou seja, nenhum aluno deixou de fazer a atividade proposta.

Atividade 2 do questionário aplicado aos discentes;

Um caminhão consome em média 6km/L de diesel e o preço do combustível custa R\$ 6,05. Para um cliente que mora a uma distância de 6 km entre a distribuidora e o local de entrega (Admitindo a distância percorrida da ida e volta para entrega). É mais viável receber o gás em casa ou buscar na distribuidora?

RESPOSTA

a = Preço do combustível

b = Preço do gás

Fórmula:

$$F(x)=ax+b$$

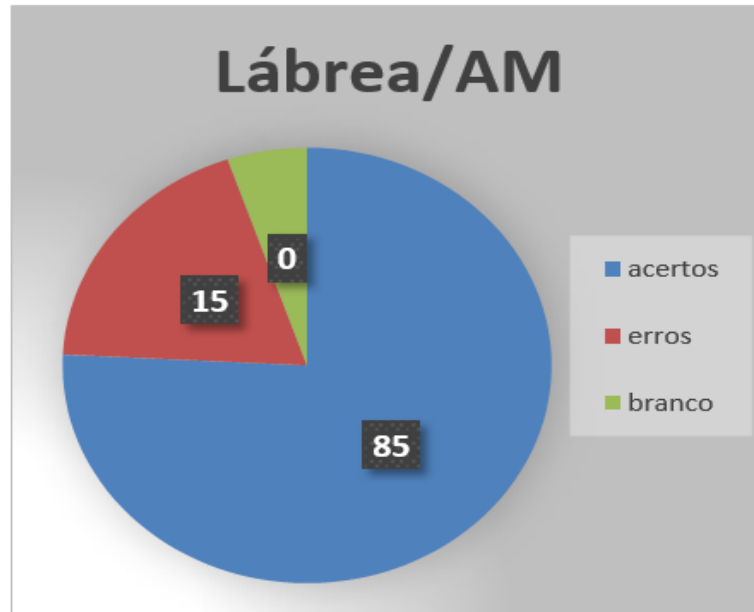
$$F(6)=1,1*6+115$$

$$F(6)=121,05$$

$$\text{Custo total: } 6,05+115=121,05$$

GRÁFICO 07– Percentual de aproveitamento das respostas dos alunos em Lábrea /AM.

Gráfico 7 –Percentual de aproveitamento

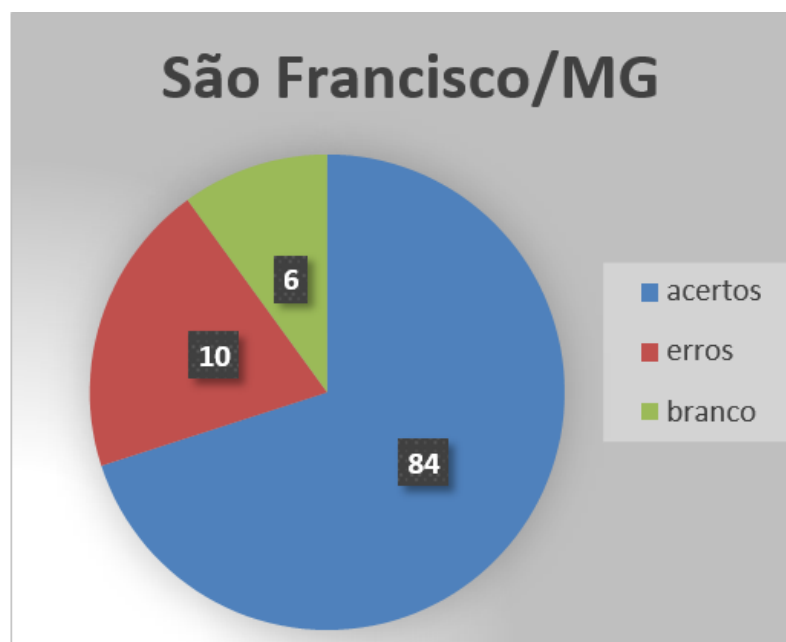


Fonte: Autoria própria/2023

Verifica-se que: 85% acertaram, 15% erraram e 0% ou seja, nenhum aluno deixou de fazer a atividade proposta.

GRÁFICO 08– Percentual de aproveitamento das respostas dos alunos em São Francisco /MG.

Gráfico 8 –Percentual de aproveitamento



Fonte: Autoria própria/2023

Verifica-se que: 84% acertaram, 10% erraram e 6% deixaram questão em branco.

Atividade 3 do questionário aplicado aos discentes:

Uma moto consome em média 40 km/L de gasolina e o preço do combustível custa R\$5,85. Para um cliente que mora a uma distância de 6 km incluindo ida e volta entre a distribuidora e o local de entrega (Admitindo a distância percorrida da ida e volta para entrega). É mais viável receber o gás em casa ou buscar na distribuidora?

RESPOSTA:

a: Preço do combustível

b: Preço do gás=R\$115,00

Fórmula: $F(x)=ax+b$

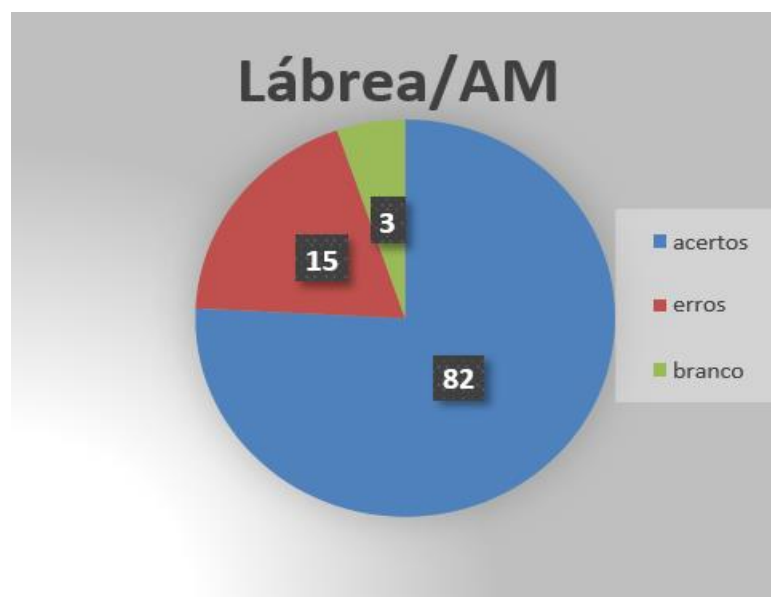
$F(8)=0,15*6+115$ $F(8)=0,9+115$

$F(8)=115,9$

Custo total=115+0,9=115,9

GRÁFICO 09– Percentual de aproveitamento das respostas dos alunos em Lábrea /AM.

Gráfico 9 –Percentual de aproveitamento

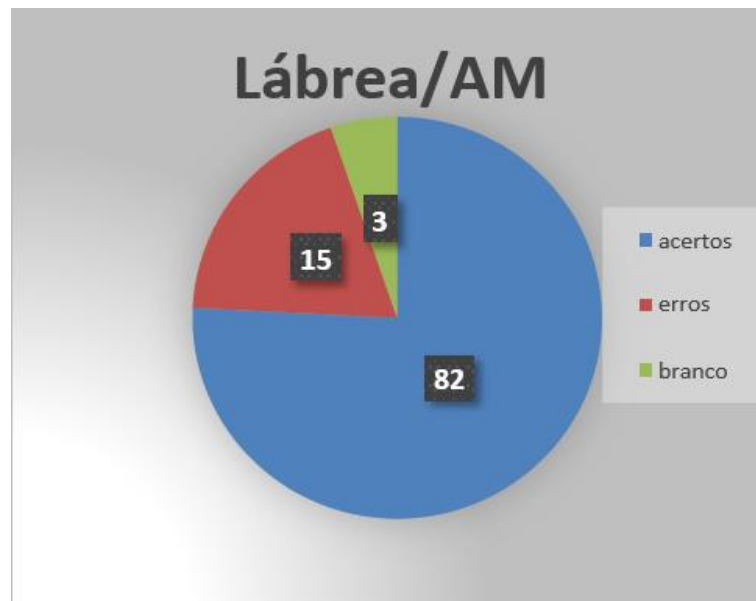


Fonte: Autoria própria/2023

Verifica-se que: 82% acertaram, 15% erraram e 3% deixaram questão em branco.

GRÁFICO 10– Percentual de aproveitamento das respostas dos alunos em São Francisco / MG.

Gráfico 10 –Percentual de aproveitamento



Fonte: Autoria própria/2023

Verifica-se que: 76% acertaram, 20% erraram e 4% deixaram questão em branco.

7. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre o tema ensino da modelagem matemática utilizando o método de aprendizagem baseada em projetos (PBL), bem como desenvolver uma aula prática com os alunos. Pode-se afirmar que ambos foram bem explorados e com resultados satisfatórios. Tais resultados, podem ser percebidos através dos gráficos que foram expostos neste trabalho, onde a margem girou em torno de 80% de aprendizagem e acertos.

Outro objetivo proposto por este trabalho, foi de se aplicar a metodologia ativa PBL, onde um problema foi lançado para duas classes de nível médio e os alunos tiveram a oportunidade de participarem de maneira ativa das respectivas aulas.

Foi visto que a modelagem matemática “é um ambiente de aprendizagem nos quais os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência à realidade”.

Por sua vez, foram aplicadas duas aulas práticas para nível médio, onde ambas as professoras realizaram os mesmos procedimentos e exposição de aula para as suas respectivas classes.

A proposta das aulas foi de explorar a função polinomial do primeiro grau por meio de atividades teóricas e práticas na distribuição do GLP usando a fórmula $f(x)=ax+b$, na cidade de São Francisco/MG foi bem aceita pelos alunos, onde os mesmos se esforçaram e dedicaram para resolver os exercícios. Salienta-se que são alunos interessados em aprender e apresentaram bons comportamentos. As respostas foram muito práticas e os alunos utilizaram calculadora para efetivar os cálculos. A aula foi muito produtiva e os alunos conseguiram desenvolver os exercícios. Eles me agradeceram pela aula prática e ofereceram para voltar outras vezes com mais temas diferenciados.

Em Lábrea no Amazonas, ressalta-se que a aula foi muito prazerosa, obtivemos muito aprendizado, contamos com a participação do professor titular da sala de aula, na qual, nos auxiliou interagindo com questionamentos sobre o percurso de ida e volta até a distribuidora e outros questionamentos, os discentes também interagiam com suas menções de dizer que nunca haviam parado para pensar sobre o quão fácil era calcular e ainda enfatizaram que levariam os ensinamentos do dia para suas vivências diárias, o entusiasmo foi motivante e a professora saiu da sala com sentimento de dever cumprido de tão satisfatória aula.

Enfim, as professoras, após trabalharem a experiência proposta de execução de uma aula inédita, ressaltam a importância de trazermos para nosso cotidiano pequenos cálculos que podem mudar a logística de nossas ações e ainda nos conscientizarmos sobre meios para conseguirmos economizar.

Ao exposto, diante da revisão de literatura bem como a exposição de aula prática, ambas as professoras conseguiram atingir seus objetivos que foram propostos inicialmente e concluíram com ênfase o trabalho na perspectiva de explorar novas metodologias em busca de ampliar o aprendizado discente.

REFERÊNCIAS

- ABREU, J.R.P. **Contexto Atual do Ensino Médico: Metodologias Tradicionais e Ativas** - Necessidades Pedagógicas dos Professores e da Estrutura das Escolas. 2009, 172f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; DIAS, Michele Regiane. Um estudo sobre o uso da Modelagem **Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem**. *BOLEMA*, ano 12, nº 22, pp.19-36.2004.
- ALMEIDA, L.M.W.; PALHARINI, B. N. Os “**Mundos da Matemática**” em atividades de Modelagem Matemática. *Bolema*. Rio Claro, v. 26, n. 43, p. 907- 934, 2012.
- ANDRADE, M., M. de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: Elaboração de trabalhos na graduação**. – 5. ed. – São Paulo: Atlas, 2001.
- BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. 24ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED. *Anais...* Caxambu/MG, 2001.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. Reunião anual da ANPED, v. 24, n. 7, p. 1-15, 2001.
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **Metodologia da problematização: fundamentos e aplicações**. Londrina: UEL; 1995.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Editora Contexto.2002.
- BASSANEZI, R.C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. 3 ed. São Paulo: Contexto, 2011.
- BASSANEZI, R. C. **Modelagem matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.
- BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Editora Contexto.2003.
- BIEMBENGUT, M. S; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. 5ª ed. São Paulo: Contexto, 2018.
- CHAVES, MI de **A. Repercussões de experiências com modelagem matemática em ações docentes**. REMATEC, Natal (RN), ano, v. 9, p. 24-45, 2014.
- FECCHIO, R. **A modelagem matemática e a interdisciplinaridade na introdução do conceito de equação diferencial em cursos de Engenharia**. 2011. 208f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2011.
- FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. São Paulo: Paz e Terra; 1999. GADOTTI, M. **História das ideias pedagógicas**. 8. ed. São Paulo: Ática, 2001.

LAKATOS, E., M. MARCONI, M., A. **Fundamentos de metodologia científica.** – 5.ed. – São Paulo: Atlas, 2003.

OLIVEIRA, J. S. B.; ALVES, A. X.; NEVES, S. S. M. **História da Matemática: contribuições e descobertas para o ensino-aprendizagem de matemática.** Belém: SBEM, 2008.

PEREIRA, R. S. G. **Modelagem Matemática e o ensino de ajuste de funções: um caderno pedagógico.** Bolema. Rio Claro, v. 27, n. 46, 2013.

PONTE, João P. **Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação.** In: PONTE, João P. (Org.). Educação Matemática: temas de investigação. Lisboa: IIE, 1992. P. 185-239.

ROSA, Milton; DA SILVA REIS, Frederico; OREY, Daniel Clark. A Modelagem Matemática Crítica nos Cursos de **Formação de Professores de Matemática/Critical Mathematical Modeling in the Development of Mathematics Teachers.** Acta Scientiae, v. 14, n. 2, p. 159-184, 2012.

SANTOS, J. A.; FRANÇA, K. V; BRUM dos SANTOS, L. S. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática.** 2007. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso. – Graduação em Licenciatura em Matemática do Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2007.

SOUZA, M. J. A. **Informática Educativa na Educação Matemática: Estudo de geometria no ambiente do Software Cabri-Géomètre.** 2011. 154 f. Dissertação (Pós Graduação em Educação Brasileira) – Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará – UFC. Fortaleza, 2001.

THOMPSON, Alba G. Teachers' Beliefs and Conceptions: a synthesis of the research. In: GROUWS, Douglas A. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. New York: Macmillan Publishing Company, 1992. P. 127- 146.

VECCHIA, R. D.; MALTEMPI, M. V. **Modelagem Matemática e Tecnologias de Informação e Comunicação: a realidade do mundo cibernético como um vetor de virtualização.** Bolema. Rio Claro, v. 26, n. 43, p. 963-990, 2012.

ANEXO

RELATÓRIO DE AULA PRÁTICA - FABIOLA MIRANDA DA SILVA

RELATÓRIO DE AULA PRÁTICA DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO

A execução do plano de aula efetivado pela professora Fabiola Miranda da Silva, foi realizado no dia 22 de março de 2023, às 13 horas no Centro Educacional de Tempo Integral Agostinho Ernesto de Almeida, com discentes da turma do 2º ano do ensino médio, sob a permissão da senhora gestora Rosenilde Soares da Silva.

O professor na qual nos concedeu seu tempo de aula para podermos ministrar a aula proposta foi o professor Ericley Nascimento Lobatu, Mestre em Ciências da Educação no Paraguay, Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM e Especialista em Educação Matemática – pela Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

A turma do 2º ano do ensino médio que foi trabalhada é formada por 28 alunos com idade variante entre 16 e 17 anos, mas no dia da aula estavam presentes apenas 17 alunos, sendo 10 do sexo feminino e 07 do sexo masculino.

Ao iniciarmos tivemos um momento de conversação com os alunos para formalizar as devidas apresentações e conhecer alguns, seguimos apresentando a temática proposta pelo plano de aula que foi de modelagem matemática na distribuição de gás de cozinha em turmas do ensino médio de Lábrea - Amazonas e São Francisco – Minas Gerais. Explicando a eles que somos uma dupla que se propôs a fazer o trabalho com este tema, mas, que a outra senhora seria de outro estado, porém, iríamos analisar a atividade dos pontos de vista do Amazonas e de Minas Gerais.

A proposta de explorar a função polinomial do primeiro grau por meio de atividades teóricas e práticas na distribuição do GLP, foi bem aceita boa parte dos alunos, visto que, quatro alunos estavam dormindo como se não quisessem nada com a aula, o professor enfatizou que isso é recorrente do dia a dia na sala de aula. Enfim continuamos o trabalho com os que realmente estavam propostos a aprender exploramos os cálculos e como todos já haviam estudado sobre a função polinomial do primeiro grau foi muito fácil lançar a atividade e solicitar que fossem ao quadro responder.

As respostas foram muito práticas sugerindo que todos pegassem a calculadora para efetivar os cálculos. Os alunos gostaram muito das análises feitas e ainda acrescentaram que a partir daquela aula iriam começar a calcular custos de entrega de lanches e compras diárias para poderem economizar tempo ou dinheiro.

RELATÓRIO DE AULA PRÁTICA – GRACIETE NEVES DE MENEZES

RELATÓRIO DE AULA PRÁTICA DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO

A execução do plano de aula realizado por Graciete Neves de Menezes, aconteceu no dia 22 de março de 2023, às 07:50 horas na E. E. Epaminondas Leite, município de São Francisco, MG com discentes da turma do 2º ano do ensino médio, sob a permissão do Diretor da dessa Escola Elói Antônio Mendes de Matos.

A turma do 2º ano do ensino médio que foi trabalhada é formada por 26 alunos com idade variante entre 16 e 17 anos, porém no dia da aula estavam presentes apenas 17 alunos, sendo 9 do sexo feminino e 08 do sexo masculino.

Ao iniciarmos tivemos um momento de conversação com os alunos para formalizar as devidas apresentações e conhecer alguns, seguimos apresentando a temática proposta pelo plano de aula que foi de modelagem matemática na distribuição de gás de cozinha em turmas do ensino médio de Lábrea - Amazonas e São Francisco – Minas Gerais. Explicando a eles que somos uma dupla que se propôs a fazer o trabalho com este tema, mas, que a outra senhora seria de outro estado, porém, iríamos analisar a atividade dos pontos de vista do Amazonas e de Minas Gerais.

A proposta de explorar a função polinomial do primeiro grau por meio de atividades teóricas e práticas na distribuição do GLP usando a fórmula $f(x)=ax+b$, foi bem aceita para boa parte dos alunos, onde os mesmos se esforçaram e dedicaram para resolver os exercícios. Saliento que são alunos interessados em aprender e apresentaram bons comportamentos. Sendo assim exploramos os cálculos e como todos já haviam estudado sobre a função polinomial do primeiro grau foi muito fácil lançar a atividade e os mesmos foram resolvendo e interagindo com os colegas.

As respostas foram muito práticas e os alunos utilizaram calculadora para efetivar os cálculos. A aula foi muito produtiva e os alunos conseguiram desenvolver os exercícios. Os mesmos me agradeceram pela aula prática e ofereceram para voltar outras vezes com mais temas diferenciados.

Concluimos a atividade propostas ressaltando a importância de trazermos para nosso cotidiano pequenos cálculos que podem mudar a logística de nossas