

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

ANA PAULA FALCÃO DA SILVEIRA GOMES

**A MODELAGEM MATEMÁTICA NO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM**

Bagé

2016

ANA PAULA FALCÃO DA SILVEIRA GOMES

**A MODELAGEM MATEMÁTICA NO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Cristiano Peres Oliveira

Bagé

2016

ANA PAULA FALCÃO DA SILVEIRA GOMES

**A MODELAGEM MATEMÁTICA NO PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Matemática – Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 13 de dezembro de 2016.

Banca examinadora:

Prof. Me. Cristiano Peres Oliveira
Orientador
UNIPAMPA

Prof. Dra. Sonia Maria da Silva Junqueira
UNIPAMPA

Prof. Me. Elizangela Dias Pereira
UNIPAMPA

Dedico este trabalho a minha mãe Sirlei, por sempre acreditar em mim e não me deixar desistir nunca, ao meu companheiro Mozart, meus filhos Mariana, Isadora e Otávio por toda paciência, apoio e compreensão nesta trajetória.

AGRADECIMENTO

Primeiramente a Deus pela dádiva da vida, e por todas as bênçãos que a mim foram concedidas, não somente nesta etapa, mas ao longo da minha vida.

Ao meu orientador e amigo Prof. Cristiano Peres Oliveira, que sempre demonstrou empenho e dedicação durante esse trabalho. E principalmente por seu entusiasmo, amizade e companheirismo em toda minha trajetória acadêmica, contribuindo de forma tão significativa para meu desenvolvimento.

A Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, por me proporcionar uma educação gratuita de qualidade.

A Prof. Sonia e Prof. Francieli pelas contribuições no início desse trabalho, pelo acompanhamento e discussões durante a execução e principalmente pelos anos de convivência e aprendizado durante o curso.

A Prof. Elizangela por aceitar a fazer parte desta etapa, tão importante da minha formação.

A todos os professores do curso de Matemática – Licenciatura na UNIPAMPA, que de uma maneira ou de outra, corroboraram para a construção do meu ser docente.

Ao professor Tupinambá, meu primeiro professor de matemática, por despertar em mim não só o gosto por essa ciência, mas por exemplificar o quão sublime pode ser essa profissão.

A todos meus colegas de curso, em especial Gerusa, Carla e Yasmin, por todo o companheirismo, auxílio e apoio nesta trajetória, partilhando além dos momentos felizes e os não tão felizes, muitas histórias que levaremos para o resto de nossas vidas. Nas quais várias vezes busquei forças para não desistir.

A todos os afilhados, amigos e familiares que compreenderam que a ausência física muitas vezes foi necessária, para que essa etapa de minha vida pudesse ser concluída, porém sempre demonstraram seu apoio.

A minha irmã Juliana, meu pai Paulo, e em especial minha mãe Sirlei, por nunca desistir de mim, por sonhar junto comigo. Poucas serão as palavras para agradecer, minha força vem da fibra que tu tens como mulher e mãe.

E por fim, agradeço ao meu companheiro Mozart, meus filhos Mariana, Isadora e Otávio, por toda a paciência, apoio, dedicação e companheirismo nesta trajetória. Vocês partilharam comigo momentos de alegrias, dificuldades e superação, muitas vezes sacrificando momentos tão importantes e entendendo minha ausência, para que esse sonho se tornasse realidade. À

Manuela, esse serzinho tão pequeno, que sentiu e dividiu comigo, intensamente minhas emoções nesses últimos meses. Nós todos conseguimos.

“O mundo está nas mãos daqueles que têm a coragem de sonhar e correr o risco de viver seus sonhos”.

Paulo Coelho

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma pesquisa desenvolvida no curso de Matemática – Licenciatura na Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, com o objetivo de investigar o ensino de Matemática através da modelagem como instrumento para o processo de ensino-aprendizagem, esse objetivo surgiu da busca por uma resposta à questão relativa a capacidade da utilização da Modelagem Matemática na produção de um cenário que pode auxiliar nos processos cognitivos e na produção de significados. Para o desenvolvimento do presente trabalho foi elaborada uma revisão bibliográfica com consulta as publicações científicas acerca da Modelagem Matemática e da Aprendizagem Significativa, e uma pesquisa de campo. Para a pesquisa de campo, propuseram-se inserções em duas escolas da rede pública de nível médio, sendo uma turma de segundo ano da escola estadual de Ensino Médio Politécnico e a outra, a turma do primeiro semestre do curso Técnico Integrado em Agropecuária do Instituto Federal. Para o planejamento das atividades propostas, foram consideradas as especificidades das turmas envolvidas e os temas dos problemas eram próximos à realidade dos discentes. Por fim, são discutidos aspectos relativos às observações realizadas durante a execução das atividades e um breve resgate teórico foi realizado.

Palavras-Chave: Modelagem Matemática; Aprendizagem Significativa; Sistema de Equações Lineares; Produção de Significados.

ABSTRACT

The present work presents a research developed in the course of Mathematics - Licentiate at the Federal University of Pampa - UNIPAMPA, with the objective of investigating the teaching of Mathematics through modeling as an instrument for the teaching-learning process, this objective arose from the search for an Answer to the question about the capacity of the use of Mathematical Modeling in the production of a scenario that can aid in the cognitive processes and the production of meanings. For the development of the present work a bibliographical review was elaborated with consultation the scientific publications on Mathematical Modeling and Significant Learning, and a field research. For the field research, insertions were proposed in two middle-level public schools, one being a second-year class at the Polytechnic Secondary School and the other being the first semester of the Institute's Integrated Agricultural and Livestock Technical Federal. For the planning of the proposed activities, the specificities of the classes involved were considered and the themes of the problems were close to the reality of the students. Finally, aspects related to the observations made during the execution of the activities are discussed and a brief theoretical rescue was performed.

Keywords: Mathematical Modeling; Significant Learning; System of linear equations; Production of Meanings.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A Matemática está presente no cotidiano?	26
Figura 2 - O que mais gostou na atividade?	27
Figura 3 – O que mais gosta nas aulas de Matemática?	27
Figura 4 - Já participou de atividades como esta?	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1	Modelagem Matemática	14
2.2	Aprendizagem Significativa	17
3	METODOLOGIA	19
3.1	Primeira etapa	20
3.2	Segunda etapa.....	23
3.3	Finalização da atividade	24
4	RESULTADOS.....	25
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
	REFERÊNCIAS.....	32
	APÊNDICE A – Roteiro com comandos básicos para GNU OCTAVE/SCILAB	34
	APÊNDICE B – Questionário de Avaliação da Atividade.....	37
	ANEXO A – Texto: Vantagens e Desvantagens do Adubo Orgânico para a Agricultura.....	38
	ANEXO B – Texto: A Importância do Planejamento Financeiro em Épocas de Crise ...	41

1 INTRODUÇÃO

A educação contemporânea está diante de um paradigma que emerge da necessidade de aperfeiçoamento das práticas docentes, pois a sociedade atualmente conta com uma quantidade significativa de nativos digitais¹, ou seja, pessoas já habituadas com a utilização de tecnologias.

Diante desse cenário, faz-se necessário que os docentes já em atuação, bem como os docentes em formação, considerem essas novas premissas em seus planejamentos. Procurando corroborar com essa tendência o presente trabalho propõe investigar o ensino da Matemática através da modelagem como um instrumento para o processo de ensino-aprendizagem.

Historicamente a matemática é vista como uma ciência axiomática e inquestionável, em que os conceitos e algoritmos estão prontos, e que devemos apenas reproduzir de maneira sistemática, aplicando regras e seguindo etapas.

Outro aspecto que também merece destaque é referente à matemática possuir uma linguagem própria que difere da linguagem coloquial, o que dificulta a compreensão dos discentes, pois esta maneira formal, que serve também de instrumento para diversas outras ciências, não é habitual tanto no cotidiano escolar, quanto nas vivências pessoais dos educandos, o que encontra amparo nas palavras de Beatriz D' Ambrosio:

[...], os alunos acham que a matemática é um corpo de conceitos verdadeiros e estáticos, do qual não se duvida ou questiona, nem mesmo nos preocupamos em compreender porque funciona (D' AMBROSIO, B., 1989, p. 15).

Acredita-se que o consenso da sociedade contemporânea converge para o discurso de que a matemática é difícil e o fato de considerar-se que os altos índices de reprovação nessa disciplina são normais, acaba corroborando com as dificuldades que os alunos apresentam. Pois o discente já traz consigo o pré-conceito que “a matemática é complicada” e a sua compreensão é privilégio de poucos, como traz o discurso de Silveira (2005, p.8) quando diz que: “[...] identificam na voz do aluno que ela é considerada chata e misteriosa, que assusta e causa pavor, e por consequência, o aluno sente medo da sua dificuldade e vergonha por não a aprender”.

¹ O conceito de nativos digitais foi cunhado pelo educador e pesquisador Marc Prensky (2001) para descrever a geração de jovens nascidos a partir da disponibilidade de informações rápidas e acessíveis na grande rede de computadores. Fonte: (PESCADOR, 2010, p.1).

Percebe-se, desta maneira que, junto com o sentimento de não aprender a matemática, este discurso já integrado na sociedade, faz com que muitos acabem perdendo o interesse em aprender essa ciência. Em sua maioria, os estudantes pensam que a matemática que se estuda na escola é diferente daquela que presenciamos no cotidiano. Desta forma, busca-se aporte teórico em David quando diz que um dos objetivos da escola é:

[...] proporcionar meios de desenvolvimento de capacidades cognitivas, ou seja, ajudar os alunos nas competências do pensar autônomo, crítico e criativo. Este é o ponto central do ensino atual, deve ser considerado em estreita relação com os conteúdos, pois é via dos conteúdos que os alunos desenvolvem a capacidade de aprender, de desenvolver os próprios meios de pensamentos, de buscar informações (DAVID, 1998, p.2).

A educação na atualidade está colocada diante de um imenso desafio imposto pelos tempos modernos. Espera-se uma educação que se volte para o desenvolvimento de aptidões consideradas necessárias para o momento atual, por exemplo, que possua uma capacidade de comunicação eficiente e eficaz, seja capaz de trabalhar de maneira colaborativa, possua aptidão para resolver problemas, de tomar decisões, de presumir, de inferir, de criar e de buscar aperfeiçoamento de conhecimento e valores.

Ante o exposto acima, faz-se necessário que os discentes participem ativamente do processo de aprendizagem, sendo capazes de estabelecer relações entre a teoria que está sendo trabalhada em sala de aula e a prática vivenciada no cotidiano.

Perante o desafio de proporcionar uma educação de qualidade, pode ser uma alternativa motivar os alunos a participarem da construção do seu próprio aprendizado, sendo um agente participativo e capaz de buscar soluções aos problemas que lhes são propostos, diante dessa premissa surge uma questão que desacomoda a comunidade científica: A utilização da Modelagem Matemática é capaz de produzir um cenário que pode auxiliar para que o processo de ensino-aprendizagem seja significativo para o aluno?

Para procurar responder essa questão foi elaborada uma revisão bibliográfica, e uma pesquisa de campo. Para a pesquisa de campo, propuseram-se inserções em duas escolas da rede pública, sendo uma escola estadual de Ensino Médio Politécnico e outra o Instituto Federal de nível Médio Técnico Integrado.

O segundo capítulo apresenta a revisão bibliográfica que está baseada em publicações científicas da área. Aspectos como, princípios básicos de Modelagem Matemática, etapas planejamento e avaliação de processos de ensino baseados nessa metodologia são abordados

neste capítulo. Apresenta-se também uma visão geral dos tipos de aprendizagem, dando maior enfoque ao conceito de Aprendizagem Significativa.

O terceiro capítulo apresenta a metodologia desenvolvida nesse trabalho, desde a definição dos campos de investigação, passando pelo planejamento das atividades e descrevendo aspectos de sua execução.

O quarto capítulo apresenta a discussão dos resultados obtidos pela pesquisadora, com base na análise das discussões, considerações e comentários dos discentes e docentes no momento da aplicação da atividade. Apresenta-se também, o estudo dos resultados obtidos através do questionário de avaliação.

No quinto capítulo apresentam-se as considerações finais, em que é feita a reflexão sobre o estudo e prática desenvolvida, destacando pontos relevantes do trabalho. Por fim, apresentam-se sugestões para trabalhos futuros que possam aprofundar etapas desenvolvidas nesse trabalho, considerando a utilização da Modelagem Matemática em sala de aula.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Modelagem Matemática

A fim de evidenciar a competência de estabelecer relações entre outras áreas e a matemática, evitando um pensamento fracionado da situação durante a resolução de problemas, a modelagem matemática é vista como uma estratégia de ensino- aprendizagem que facilita a sua compreensão e entendimento da ocasião trabalhada. O que vem ao encontro às ideias de Bassanezi quando cita que:

Nessa nova forma de encarar a matemática, a modelagem – que pode ser tomada tanto como um método científico de pesquisa como uma estratégia de ensino-aprendizagem – tem se mostrado eficaz. A *modelagem matemática* consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando a suas soluções na linguagem do mundo real (BASSANEZI, 2011, p. 16).

A utilização da modelagem matemática, na tentativa de aproximar a matemática ensinada na sala de aula com a realidade vivenciada pelos discentes, é uma ferramenta importante para o educador, como podemos justificar com as palavras de Ubiratan D’Ambrósio e Bassanezi:

Este caráter surpreendente de aplicabilidade da Matemática tem sido constante do seu desenvolvimento. Uma das razões parece ser que o desenvolvimento da Matemática não se processa de uma maneira isolada, mas recebe influências frequentes [sic] das próprias mudanças que ela ajudou a realizar (D’AMBRÓSIO, U. 1993, apud BASSANEZI, 1999, p. 11).

Desta forma acontece o processo de interação entre os procedimentos teóricos apresentados pelo professor, o desejo de entender e a necessidade que os alunos apresentam em aplicar estes conceitos nas suas atividades cotidianas. Como podemos evidenciar na fala de Biembengut e Hein quando definem que:

Modelagem Matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob certa óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento de matemática, 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 (BIEMBENGUT, HEIN, 2007, p. 38).

Cabe ao professor adaptar e desenvolver métodos e técnicas necessárias para que este processo aconteça, ajustando o trabalho a fim de, encontrar modelos condizentes com as situações apresentadas. Encontramos justificativa em Bassanezi quando define:

[...] um modelo matemático é um conjunto consistente de equações ou estruturas matemática, elaborado para corresponder a algum fenômeno – este pode ser físico, biológico, social, psicológico, conceitual ou até mesmo um outro modelo matemático (BASSANEZI, 1999, p. 12).

Utilizando a Modelagem Matemática como instrumento na construção do processo de aprendizagem os conteúdos matemáticos ganham importância e significado. As definições e propriedades, bem como os diversos campos da matemática que se fazem presentes durante a resolução do problema ou situação-problema, nessa etapa, atribuem significados aos conteúdos matemáticos. Desta maneira, é possível ajustar os modelos, ao saber que o conhecimento prévio que o discente apresenta e o que se pretende ensinar, apoiando-se em Biembengut e Hein, quando dizem que:

A elaboração de um modelo depende do conhecimento matemático que se tem. Se o conhecimento matemático restringe-se a uma matemática elementar, como aritmética e/ou medidas, o modelo pode ficar delimitado a esses conceitos. Tanto maior o conhecimento matemático, maiores serão as possibilidades de resolver questões mais sofisticada. Porém o valor do modelo não está restrito à sofisticação matemática (BIEMBENGUT, HEIN, 2007, p. 38).

Podemos afirmar que o cotidiano e a Matemática, são vistos como dois conjuntos separados, sendo a Modelagem Matemática um artifício capaz de fazer com que estes, interajam entre si, admitindo que a partir de uma situação real seja possível uma representação matemática, (modelo matemático) desta circunstância.

Para que essa interação ocorra, Biembengut e Hein (2007) afirmam que este processo envolve uma série de procedimentos que podem ser agrupados em três etapas, subdivididos em seis subetapas, descritos da seguinte maneira:

- a) Interação
 - Reconhecimento da situação problema,
 - Familiarização com o assunto a ser modelado – referencial teórico.

Apesar de esta etapa estar dividida em duas subetapas, não é necessário obedecer a uma ordem rígida, entre elas. Conforme a interação com os dados acontece, a situação problema torna-se cada vez mais clara.

b) Matematização

- Formulação do problema – hipótese;
- Resolução do problema em termos do modelo.

Esta etapa tem como principal objetivo, apresentar um conjunto de expressões aritméticas ou algébricas, ou gráficas, ou representações, ou programa computacional, na qual seja possível a partir desses, chegar à dedução do modelo.

c) Modelo Matemático

- Interpretação da solução;
- Validação do modelo – avaliação.

Nesta fase, já dispondo de um modelo matemático, cabe aos discentes interpretar as soluções obtidas e conseqüentemente validar o modelo. Salienta-se que esse processo de validação pode ser simplificado através da obtenção de uma resposta aproximada do problema real.

Assim, a Modelagem Matemática, pode ser utilizada como ferramenta para estudo de situações que reflitam a realidade vivenciada pelos docentes motivando-os e demonstrando interesse no tema estudado, e a partir daí, perceber um maior envolvimento no processo de aprendizagem como cita Burak:

Para o aprendizado, o procedimento gerado a partir do interesse do grupo ou dos grupos, parece resultar em ganho, pois trabalham com aquilo que gostam, aquilo que para eles apresenta significado e, em conseqüência, tornam-se corresponsáveis pela aprendizagem (BURAK, 2005, p. 159).

Quando o conteúdo passa a ser significativo, desperta no discente a disposição de aprender, e desta maneira cada um faz uma seleção dos conteúdos que possuem ou não significado para si próprio.

2.2 Aprendizagem Significativa

De acordo com Moreira (2011), há três tipos de aprendizagem: cognitiva, afetiva e psicomotora. A aprendizagem que resulta do armazenamento organizado de informações na mente do que se aprende, é chamada de aprendizagem cognitiva, e este complexo organizado é chamado de estrutura cognitiva. A aprendizagem que resulta de experiências afetivas é denominada de aprendizagem afetiva. E por último, a aprendizagem psicomotora, que envolve respostas obtidas por meio de treino e prática, destaca-se que os estudos de Moreira estão calcados em Ausubel², assim como em outros teóricos do cognitivismo, baseia-se na premissa de que existe uma estrutura na qual essa organização e integração se processam.

A teoria de Ausubel tem como conceito central, a aprendizagem significativa se pode comprovar nas palavras de Moreira, quando explica que:

Para Ausubel, a aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura específica, a qual Ausubel define como *conceito subsunçor*, ou simplesmente *subsunçor*, existente na estrutura cognitiva do indivíduo (MOREIRA, 2011, p. 161, grifo do autor).

Desta maneira, a aprendizagem significativa acontece quando a nova informação se apoia com conceitos relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Segundo Moreira (2011):

Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimentos ligados a conceitos mais gerais, mais inclusivos. A estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo (MOREIRA, 2011, p. 226).

O desafio do docente é aproximar o cotidiano do discente ao conteúdo formal ensinado na escola, propiciando assim uma condição para que a produção de significados ocorra, como se pode perceber na fala de Moreira:

[...] o aluno aprende a partir do que já sabe. É a estrutura cognitiva prévia, ou seja, conhecimentos prévios (conceitos, proposições, idéias, esquemas, modelos,

² David Paul Ausubel (1918 – 2008) apresentou a Teoria da Aprendizagem Significativa em 1963.

construtos, ...) hierarquicamente organizados, a principal variável a influenciar a aprendizagem significativa de novos conhecimentos (MOREIRA, 2012, p.18).

Nesse contexto o aluno é instigado a fazer parte do processo de ensino-aprendizagem, utilizando o que já sabe, a fim de estabelecer a ligação com que se está aprendendo, e assim reorganizar os significados de maneira a produzir seu conhecimento, como podemos evidenciar na fala de Moreira, quando cita que:

Na aprendizagem significativa, o aprendiz não é o receptor passivo. Longe disso. Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou, de maneira substantiva e não arbitrária, para poder captar os significados dos materiais educativos. Neste processo, ao mesmo tempo que está progressivamente diferenciando sua estrutura cognitiva, está também fazendo a reconciliação integradora de modo a identificar semelhanças e diferenças e reorganizar seu conhecimento. Quer dizer, o aprendiz constrói seu conhecimento, produz seu conhecimento (MOREIRA, 2011, p. 226).

Em consonância com as proposições explicitadas por Moreira é que esse trabalho propõe uma forma de aliar a Modelagem Matemática a um processo de ensino e aprendizagem que esteja baseado na produção de significados, para com isso, quem sabe motivar o discente e instigá-lo a ser um agente ativo na construção do seu conhecimento.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido em duas escolas da rede pública do município de Bagé, sendo uma estadual e outra federal.

A pesquisa tem caráter qualitativo e intervencionista e busca-se aporte em Damiani para definir o tipo de pesquisa que se realizou:

As pesquisas do tipo intervenção pedagógica são aplicadas, ou seja, têm como finalidade contribuir para a solução de problemas práticos. Elas se opõem às pesquisas básicas, que objetivam ampliar conhecimentos, sem preocupação com seus possíveis benefícios práticos (DAMIANI, 2013, p.58).

Diante dessa definição, percebe-se que o presente trabalho está em consonância com esse princípio e considerou no seu planejamento, o desenvolvimento da pesquisa em duas escolas. A escolha das duas instituições, para servirem como campo de investigação, se deu para que fosse aberta a possibilidade de se trabalhar com diferentes perspectivas educacionais.

Com a finalidade de apresentar situações problemas que pudessem ser modelados através Sistemas de Equações Lineares, foram escolhidas duas escolas de Ensino Médio, uma da rede estadual, em que as atividades foram desenvolvidas com os alunos do segundo ano do Ensino Médio Politécnico, e outra instituição federal com os estudantes do primeiro semestre do Curso Técnico Integrado em Agropecuária. As atividades foram propostas de acordo com algumas especificidades de cada modalidade de ensino.

Salienta-se que nas duas escolas as atividades foram desenvolvidas em duas etapas de duas horas-aula cada uma, na primeira os alunos foram instigados a discutir um texto que apresentava aspectos relativos ao seu cotidiano ou ainda sobre sua futura profissão. Na segunda etapa, ambos os grupos foram orientadas a modelar duas situações problemas apresentadas, para resolver com o uso dos softwares livres GNU OCTAVE³ e SCILAB⁴.

³ GNU Octave é uma linguagem de alto nível, destinado principalmente para cálculos numéricos. Ele fornece uma interface de linha de comando conveniente para resolver problemas lineares e não lineares numericamente, e para realizar outros experimentos numéricos usando uma linguagem que é mais compatível com Matlab.

⁴ Scilab é um software livre e de código aberto para computação numérica fornecendo um ambiente de computação poderosa para aplicações de engenharia e científicos.

3.1 Primeira etapa

Conforme mencionado anteriormente, a primeira etapa da aplicação das atividades versou sobre a discussão de textos adequados à realidade de cada uma das escolas que serviram como campo de pesquisa para realização desse trabalho.

No Instituto Federal a atividade contemplou o preparo e adubação de um terreno, futura área de atuação dos estudantes. No primeiro momento, os alunos receberam um texto intitulado: *Vantagens e Desvantagens do Adubo Orgânico e Inorgânico para a Agricultura* (Anexo A). A partir dos comentários e observações dos alunos iniciou-se um debate acerca das características, vantagens e desvantagens do uso dos tipos de adubos apresentados no texto.

Na escola de Ensino Médio Politécnico a temática buscou aproximação à realidade dos estudantes do Ensino Médio Politécnico, utilizando-se da comercialização de produtos, e na tentativa de atingir esse objetivo foi utilizado o texto *A Importância Do Planejamento Financeiro Em Épocas De Crise* (Anexo B). E o debate decorreu a partir das observações e comentários dos alunos quanto à importância e necessidade do planejamento financeiro, principalmente na atual situação do país.

Em ambos os casos, os discentes foram instigados a modelar as situações apresentadas, a partir de sistemas de equações lineares, para posterior resolução com os programas computacionais.

Os problemas propostos foram definidos de forma que o primeiro a ser apresentado pudesse despertar nos educandos a necessidade de buscar meios matemáticos capazes de facilitar a resolução do problema, como por exemplo, sistemas de equações lineares. Os desafios propostos podem ser observados a seguir:

- Instituto Federal

Problema 1⁵

Necessita-se adubar um terreno acrescentando a cada 10m²: 140g de nitrato, 190g de fosfato e 205g de potássio. Dispõe-se de quatro qualidades de adubo com as seguintes características:

⁵ Fonte: (BOLDRINI *et. al*, 1980, p.55)

(a) Cada quilograma de adubo I custa R\$ 5,00 e contém 10g de nitrato, 10g de fosfato e 100g de potássio.

(b) Cada quilograma de adubo II custa R\$ 6,00 e contém 10g de nitrato, 100g de fosfato e 30g de potássio.

(c) Cada quilograma de adubo III custa R\$ 5,00 e contém 50g de nitrato, 20g de fosfato e 20g de potássio.

(d) Cada quilograma de adubo IV custa R\$ 15,00 e contém 20g de nitrato, 40g de fosfato e 35g de potássio.

Quanto de cada adubo devemos misturar para conseguir o efeito desejado se estamos dispostos a gastar R\$ 54,00 a cada 10m² com a adubação?

- Ensino Médio Politécnico

Problema 1⁶

Durante a festa Junina da escola, as turmas terão a oportunidade de vender quitutes para arrecadar dinheiro para um passeio no final do ano. Para completar o valor necessário para o passeio cada turma precisa arrecadar os seguintes valores: turma 1: R\$ 102,00, turma 2: R\$ 95,00 e turma 3: R\$ 117,00.

Em todas as bancas venderão o mesmo tipo de alimento: cachorro quente, pastel e batata frita; O valor de cada item deve ser o mesmo para todas as bancas; Cada turma organizou-se e conseguiu colocar à venda a seguinte quantidade de cada item:

(a) Turma 1: 28 cachorros quentes, 42 pastéis e 48 porções de fritas;

(b) Turma 2: 23 cachorros quentes, 50 pasteis e 45 porções de fritas;

(c) Turma 3: 30 cachorros quentes, 45 pastéis e 60 porções de fritas.

Qual o valor que deve ser cobrado por cada item, afim que cada turma arrecade o valor necessário para o passeio caso venda todos os itens?

Após a apresentação desses problemas foi disponibilizado um tempo para que os alunos pudessem elaborar uma forma de resolução. Deve ser salientado que nenhuma das turmas havia

⁶ Fonte: Adaptado de (LAMIN, 2000, p.47)

trabalhado nas aulas de matemática sistemas de equações lineares com mais de duas equações e duas incógnitas, e também que em nenhum momento da aplicação foi dito pela pesquisadora ou pelo professor da turma que poderia ser resolvido através de sistemas lineares.

Nesta etapa os alunos de ambas as turmas apresentaram muitas dificuldades na modelagem. Na tentativa de colaborar com as turmas, foi apresentado um segundo problema, que além ter a possibilidade de ser resolvido através de sistemas de equações lineares, também seria possível resolver apenas organizando as informações apresentadas nos enunciados. Os problemas são os seguintes:

- Instituto Federal

Problema 2⁷

Um agricultor comprou dois tipos de adubos para utilizar em sua horta. O produto A é três vezes mais caro que o produto B. Sabendo que nesta compra o comerciante gastou o total de R\$ 200,00. Qual o valor do adubo A?

- Ensino Médio Politécnico

Problema 2⁸

Um comerciante comprou dois tipos de alimentos para vender em seu estabelecimento. A mercadoria A custou três vezes mais que a mercadoria B. Sabendo que nesta compra o comerciante gastou o total de R\$ 200,00. Qual o valor da mercadoria A?

Os alunos de ambas as turmas conseguiram resolver os desafios propostos nesse momento, sem o uso de algoritmos estruturados, apenas organizando de forma lógica as informações. No entanto, a pesquisadora resolveu o problema proposto utilizando sistemas de equações lineares, para que os alunos pudessem perceber outra forma de resolver utilizando conceitos matemáticos apresentados nas aulas de matemática. Tendo em vista que ambas as

⁷ Fonte: Elaborado pelo autor

⁸ Fonte: Elaborado pelo autor

turmas estavam trabalhando esse mesmo conteúdo com seus professores no período da aplicação da atividade.

Novamente foi solicitado que os alunos retomassem o primeiro problema apresentado e tentassem solucionar o mesmo.

A partir da solução do segundo desafio, alguns alunos apresentaram mais facilidade na modelagem do primeiro problema apresentado. Tendo em vista que não era necessário resolver, apenas modelar as situações, para que pudessem ser resolvidos na segunda etapa com a utilização dos softwares.

Reforça-se que cada problema proposto levou em consideração as especificidades de cada uma das turmas envolvidas, no entanto o conteúdo matemático presente na solução desses era a mesmo, assim os procedimentos adotados na segunda etapa da atividade foram similares.

3.2 Segunda etapa

No desenvolvimento da segunda etapa das atividades, que consistiu na solução dos sistemas de equações lineares modelados na etapa anterior, foram utilizados os softwares livres GNU OCTAVE/SCILAB, a metodologia para a resolução dos problemas foi desenvolvida de acordo com o grau de familiaridade dos discentes com o trato de programas computacionais. Conforme o contato feito com os professores regentes das turmas envolvidas, pode-se perceber que os discentes não tinham conhecimento relativo aos softwares que seriam utilizados, dessa forma, se fez necessário o planejamento de um roteiro para que os alunos pudessem manipular os programas (Apêndice A), com comandos básicos dos dois softwares, já que os programas são similares.

No Instituto Federal, os alunos realizaram esta etapa em um dos laboratórios de informática da instituição, o programa GNU OCTAVE, foi previamente instalado. Os alunos receberam o roteiro com comandos básicos do programa, e foi disponibilizado um tempo para que pudessem se familiarizar com o programa. Nesse momento, os alunos ficaram livres para explorar o programa através do roteiro fornecido.

Na escola estadual, os alunos foram levados até o laboratório de informática da Unipampa, pois o programa utilizado durante a pesquisa, não era compatível com o sistema operacional dos computadores da escola. No laboratório da Unipampa o programa que estava instalado era o SCILAB, porém os comandos básicos são os mesmos do GNU OCTAVE.

Após os alunos, de ambas as turmas se familiarizarem com os programas, foram orientados a inserirem as matrizes dos sistemas modelados na etapa anterior, para a resolução dos problemas.

3.3 Finalização da atividade

Após a resolução computacional dos problemas, os alunos foram instigados a expor acerca das soluções, facilidades e dificuldades apresentadas durante as atividades. A pesquisa foi encerrada com o preenchimento de um questionário (Apêndice B), para avaliação da proposta.

Destacamos que durante o preenchimento do questionário, os alunos ficaram livres para poder responder, e que as categorias aqui apresentadas para análise dos resultados foram classificadas pela pesquisadora.

4 RESULTADOS

Salienta-se que os resultados obtidos têm um caráter qualitativo em que as percepções dos discentes envolvidos são apresentadas. Além disso, a acadêmica responsável por este trabalho realizou uma análise da aplicação das atividades, considerando as dificuldades, facilidades e etapas da modelagem no desenvolvimento das atividades.

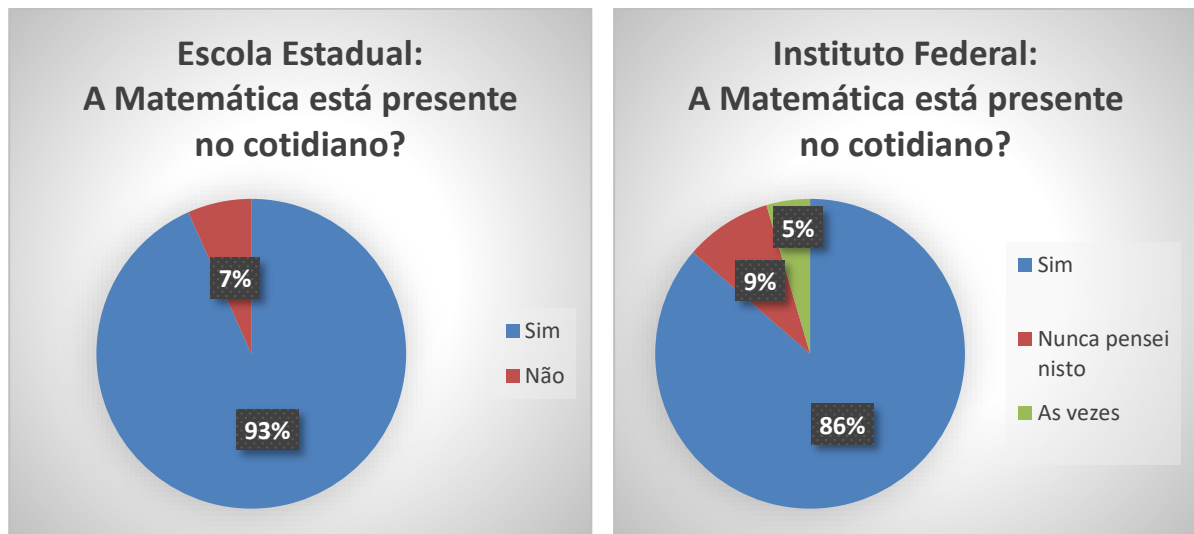
Durante a abordagem do primeiro problema, os alunos de ambas as turmas apresentaram dificuldades em organizar as informações. Os discentes, em sua totalidade, tentaram resolver de forma a inferir valores, que pudessem satisfazer todas as premissas, o que corroborou para que nenhum estudante, de ambas as turmas, conseguisse chegar a um modelo ou solução.

Na segunda situação problema apresentada os alunos conseguiram chegar a uma solução para o problema, apenas utilizando-se da lógica e da organização das informações. Porém quando lhes foi solicitado que formalizassem a solução através da linguagem matemática, ou seja, que modelassem o problema, a maioria dos discentes não conseguiu transcrever a solução a um modelo algébrico. Todos apresentaram muita dificuldade, sendo necessária a intervenção da pesquisadora e/ou dos professores das turmas. Alguns alunos discursaram sobre o quanto a Matemática às vezes facilitava e, outras vezes, dificultava. Pois segundo eles, na segunda situação apresentada, foi bem mais fácil chegar à solução através da utilização da lógica, enquanto que na primeira situação foi mais fácil utilizar a formalização matemática e o conceito de sistema de equações lineares.

Durante o processo da modelagem, os alunos trocavam ideias e conversavam entre si, nesse momento foi possível perceber o quanto as informações trazidas pelo texto estavam sendo importantes, pois os discentes faziam referência a estas informações em vários momentos. O que vem ao encontro ao referencial teórico apresentado nesse trabalho.

Podemos afirmar que, para a maioria dos alunos da escola estadual, o cotidiano e a matemática são vistos como dois conjuntos separados. No entanto, os alunos que responderam sim para a questão “*A Matemática está presente no cotidiano?*”, explicaram suas percepções apresentando exemplos do seu dia-a-dia. Já os educandos do Instituto Federal, apresentam em suas escritas o quanto a matemática ensinada nos bancos escolares está presente em nosso cotidiano. Porém quando foram solicitados que apresentassem exemplos, foram poucos discentes da turma que souberam explicar ou exemplificar essa correspondência. Como é possível verificar nos gráficos abaixo, Fig. 1, que foram produzidos a partir das respostas dos alunos quando indagados se a matemática estava presente no cotidiano.

Figura 1 - A Matemática está presente no cotidiano?



Fonte: Elaborado pelo autor

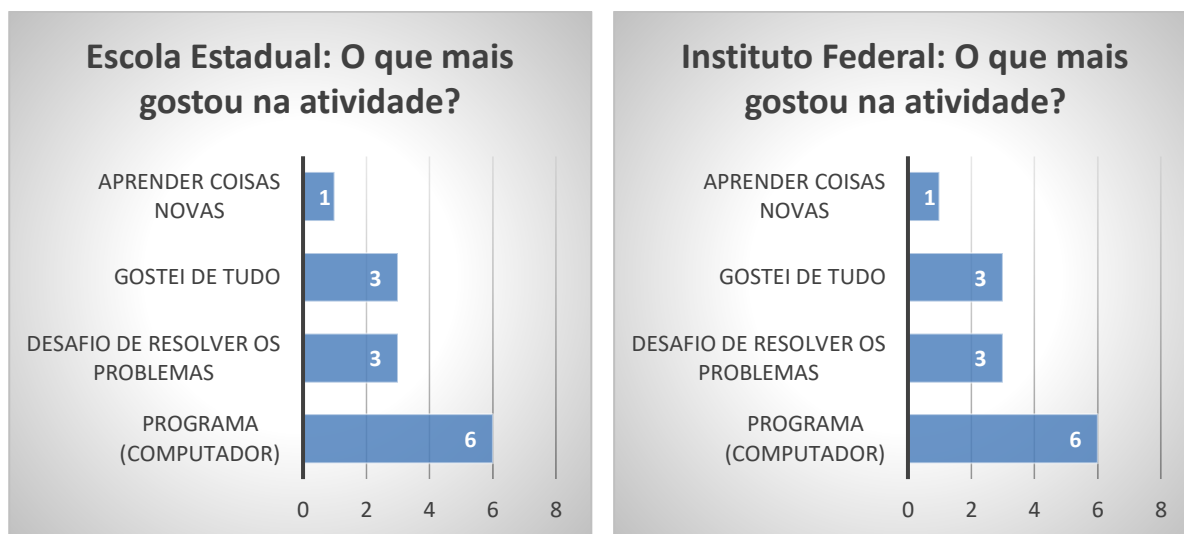
Diante desses números pode-se inferir que a Modelagem Matemática pode funcionar como um artifício capaz de fazer com que educandos, interajam entre si, admitindo que a partir uma situação real seja possível uma representação matemática (modelo matemático) desta circunstância, pois como se pode perceber a ampla maioria dos estudantes reconhece que a Matemática está presente no cotidiano. Durante a atividade, foi possível observar a motivação e o envolvimento dos alunos na busca pela solução dos problemas apresentados.

Quando o conteúdo passa a ter significado ao discente e desperta neste, disposição de aprender e buscar, e, desta maneira, a aprendizagem desse conteúdo torna-se natural.

Percebeu-se que ambas as turmas apresentaram dificuldades similares no momento de transcrever suas ideias para a linguagem matemática formal, apesar das diferenças evidenciadas na organização curricular das duas modalidades de ensino.

Acredita-se que outro aspecto relevante da atividade tenha sido o fato da resolução se dar através de programas computacionais. Os discentes em sua maioria nunca haviam participado de atividades que envolviam resoluções computacionais durante as aulas de matemática. E quando foi perguntado o que mais haviam gostado na atividade, a maioria evidenciou este fato, conforme podemos visualizar na Fig. 2, que representa as respostas dos alunos.

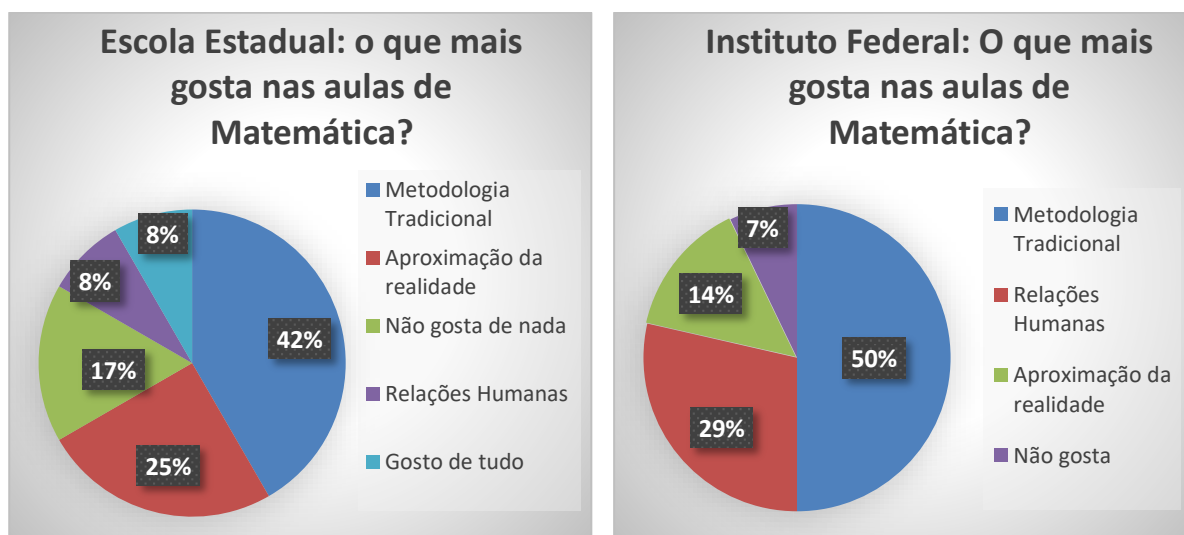
Figura 2 - O que mais gostou na atividade?



Fonte: Elaborado pelo autor

Apesar de terem se mostrado motivados com o uso da tecnologia na sala de aula, a maioria dos discentes, de ambas as escolas ao responderem à pergunta: “O que você mais gosta nas aulas de Matemática?”, identificou que gosta da metodologia tradicional como podemos analisar através da Fig. 3, abaixo.

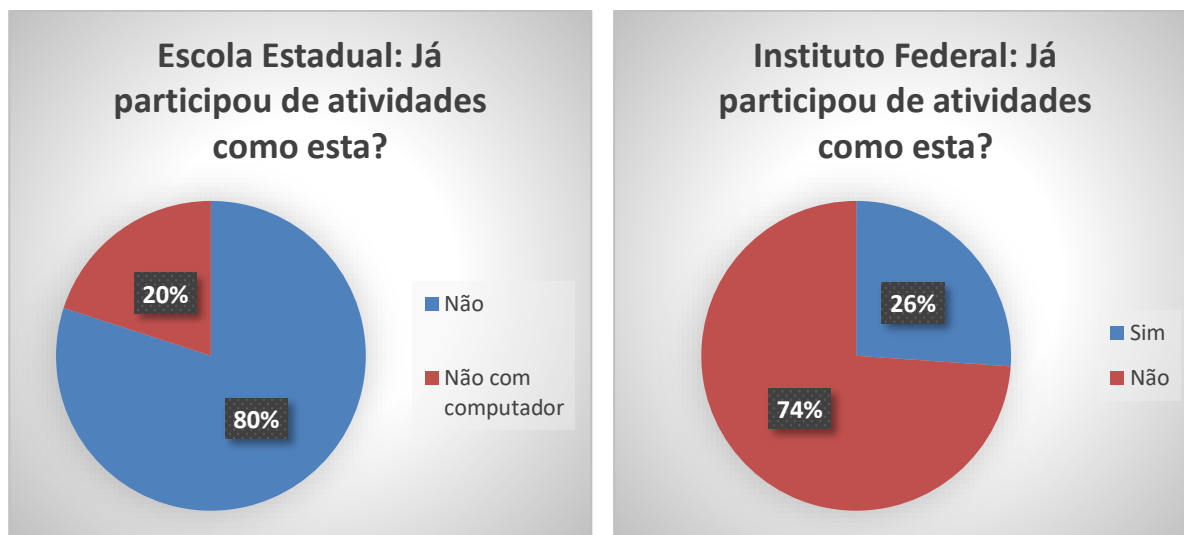
Figura 3 – O que mais gosta nas aulas de Matemática?



Fonte: Elaborado pelo autor

Nesse contexto, foi possível perceber que apesar da maioria preferir metodologia tradicional, grande parte dos educandos nunca teve contato com outras metodologias de ensino, como podemos observar na Fig. 4, em que temos as considerações dos discentes quando questionados se já haviam tido contato com as atividades propostas durante a pesquisa.

Figura 4 - Já participou de atividades como esta?



Fonte: Elaborado pelo autor

Diante desses percentuais, pode-se supor que os discentes preferem a metodologia tradicional, pois não têm conhecimento de outras metodologias. Acredita-se que se faz urgente aliar alternativas de ensino às metodologias utilizadas atualmente, para que se possa atingir melhores resultados, pois conforme fora abordado na discussão teórica, os processos de aprendizagem são mais satisfatórios quando se consegue produzir significado para os discentes.

Salienta-se ainda, que o processo de Modelagem Matemática serviu para aproximar os conteúdos estudados à realidade dos alunos, evidenciando que quando se trabalha com problema real, ou próximo do real, e desenvolve-se um modelo simples com solução simplificada, o educando passa ter maior interesse e motivação para o desenvolvimento do seu processo cognitivo.

Finalmente devem-se considerar as percepções dos docentes das turmas, pois inicialmente essa pesquisa previa a realização de uma reunião com os docentes e supervisores pedagógicos das escolas envolvidas, no entanto, inúmeras dificuldades e peculiaridades acabaram contribuindo para a não realização dessa etapa. A Instituição Federal, por exemplo,

foi ocupada pelos alunos, o que impedia quaisquer atividades dentro das suas acomodações. Portanto optou-se por uma conversa com os docentes para que se pudesse obter um retorno dos mesmos sobre as atividades desenvolvidas.

Em conversa com os docentes responsáveis pelas turmas, os mesmos relataram que a atividade foi importante quanto ao interesse e envolvimento dos discentes não apenas no momento da modelagem e resolução dos sistemas lineares, mas também durante a discussão dos textos. Ambos demonstraram vontade de trabalhar mais com atividades em que seja possível estabelecer a relação dos conceitos formais estudados na sala de aula com o cotidiano e realidade da turma.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi planejado para que se pudesse propor e discutir metodologias de ensino baseadas na Modelagem Matemática, de modo que os problemas propostos fossem capazes de colaborar para que o processo de ensino-aprendizagem tenha mais significado para os discentes.

Após análise das atividades e respostas dos alunos nos questionários percebe-se que a proposta foi ao encontro ao referencial apresentado nesse estudo. Os alunos, apesar de todas as dificuldades, participaram ativamente de todas as etapas de aplicação. Mostrando-se motivados e instigados a procurar a solução para as situações apresentadas, salientando que as mesmas estavam de acordo com as especificidades de cada turma. Nas discussões dos textos, os alunos teceram comentários, identificando-se com os textos e relatando exemplos do seu dia-a-dia.

Observou-se que para que atividades como esta aconteçam é necessário um grande envolvimento por parte do docente, exigindo planejamento e dedicação, na busca de motivar os alunos e tornar as aulas mais próximas de suas realidades. Salienta-se aqui que na escola estadual os softwares não puderam ser utilizados por incompatibilidade com os computadores da escola. Apesar de todos os contratemplos enfrentados o docente da turma mostrou-se acessível, motivado e não deixou que os contratemplos diminuíssem a motivação na realização do trabalho.

Durante a etapa de planejamento das atividades, notou-se que nem sempre o professor possui os recursos necessários para tais atividades, como por exemplo, o fato dos computadores da escola estadual, como dito anteriormente, não serem compatíveis com os softwares utilizados e para que se pudessem aplicar as atividades recorreu-se ao laboratório de informática da Unipampa.

Por fim, acredita-se que o presente trabalho atingiu o objetivo de investigar o papel da Modelagem Matemática como um instrumento para o processo de ensino-aprendizagem e sinalizou que é possível realizar uma aproximação dos conteúdos à realidade dos alunos. Esse processo poderá fornecer aos discentes mais significado em relação aos conceitos estudados, embora reconheça-se as limitações de infraestrutura entre outros, mas com o empenho dos docentes e a motivação dos alunos é possível superar esses obstáculos e avançar na qualidade da educação do nosso país.

Após a realização desse trabalho pode-se perceber a necessidade de desenvolver aspectos ligados às TIC'S, podemos citar alguns desdobramentos possíveis:

- Um maior aprofundamento do uso dos computadores na sala de aula;
- Apresentar outros softwares geométricos que pudessem ajudar na modelagem de problemas e conseqüentemente propiciar um aprendizado com maior sentido aos discentes;
- Realizar uma comparação entre turmas que utilizam as tecnologias e turmas que não utilizam tecnologias, evidenciando prós e contras em cada uma das metodologias.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, Rodney C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3. ed., 3ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2011.

_____. **Modelagem Matemática: Uma disciplina emergente nos programas de formação de professores**. 1999. Disponível em: http://www.ime.unicamp.br/~biomat/bio9art_1.pdf. Acesso em: 05 de maio de 2016.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. 4. Ed. 1ª reimpressão. São Paulo: Editora Contexto, 2007.

BOLDRINI, José L. *et al.* **Álgebra Linear**. 3ª Ed. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1980.

BURAK, Dionísio. As Diretrizes Curriculares para o Ensino de Matemática e a Modelagem Matemática. **In: Perspectiva (Erexim)**, Erechim - RS, v. 29, n.107, p. 153-161, 2005.

D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje?** Brasília, 1989. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Beatriz.pdf. Acesso em: 25 mai. 2016

DAVID, Nivaldo A. N. Perspectivas de uma pedagogia emancipadora face às Transformações do mundo contemporâneo. **In: Pensar a Prática**, [S.l.], v. 1, p. 1-22, nov. 2006. ISSN 1980-6183. Acesso em: 25 mai. 2016.

DAMIANI, Magda Floriana et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **In: Cadernos de Educação**, FaE/PPGE/UFPel. Pelotas, n. 45, p. 57-67, maio/agosto 2013.

GNU OCTAVE. Disponível em: <https://www.gnu.org/software/octave/about.html>. Acesso em: 29 nov. 2016.

LAMIN, Maria C. **Resolução de Problemas Modelados com Sistemas de Equações Lineares**. Florianópolis – SC, 2000. Disponível em: http://www.mtm.ufsc.br/~daniel/7105/Maria_Regina_Nunes_Lamin.PDF. Acesso em: 29 nov.2016.

MOREIRA, Marco A. **Teorias de Aprendizagem**. 2ed.ampl. São Paulo: EPU, 2011.


_____. **O que é afinal aprendizagem significativa**. Cuiabá, 2012. Disponível em:
<<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueeafinal.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2016.

PESCADOR, Cristina M. **Tecnologias Digitais e Ações de Aprendizagem dos Nativos Digitais**. VCINFE, Caxias do Sul – RS, 2010. Disponível em:
<http://www.ucs.br/ucs/tplcinfe/eventos/cinfe/artigos/artigos/arquivos/eixo_tematico7/TECNOLOGIAS%20DIGITAIS%20E%20ACOES%20DE%20APRENDIZAGEM%20DOS%20NATIVOS%20DIGITAIS.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2016.

SCILAB. Software de código aberto para computação numérica. Disponível em:
<<http://www.scilab.org/scilab/about>>. Acesso em: 29 nov. 2016.

SILVEIRA, Marisa R. A. **“Matemática é Difícil”**: Um Sentido Pré-Construído Evidenciado na Fala dos Alunos. Disponível em:
<http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_25/matematica.pdf> Acesso em: 20 jun. 2016.

APÊNDICE A – Roteiro com comandos básicos para GNU OCTAVE/SCILAB

	<p>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II Uma Abordagem sobre a Modelagem Matemática nos Processos de Ensino-Aprendizagem Professor Cristiano Peres Oliveira Acadêmica: Ana Paula Falcão da Silveira Gomes</p>
---	--

GNU OCTAVE/SCILAB - ALGUNS COMANDOS BÁSICOS

- Podemos utilizar o comando `date` e aparecerá o que segue:

```
>> date  
ans = 28-Sep-2016
```

- Se colocarmos `clock` aparecerá uma localização mais completa, com dia, hora, minutos e segundos.

```
>> clock  
ans =  
2016.0000 09.0000 28.0000 23.0000 19.0000 23.4242  
Ano      mês      dia      hora      min      seg
```

- **Limpar variáveis:**

```
>>clear
```

- **Limpar a tela:**

```
>> clc
```

- **Operadores aritméticos:**

Operador	Ordem de precedência
- Subtração	Potenciação
+ Adição	Multiplicação/Divisão
* Multiplicação	Adição/Subtração
^ Potenciação	
/ Divisão	

Exemplo:

```
>> 2*2^3  
ans = 16 >>
```

- **Matrizes e vetores:**

Para criar uma Matriz com valores pré-definidos, basta digitar os elementos da matriz entre colchetes [...], sendo os elementos de uma mesma linha da matriz separados por vírgula ou espaço e as linhas separadas por ponto e vírgula.

Exemplo:

```
>> A=[2,5;5,6]
```

A=

```
2 5
```

```
5 6
```

ou

```
>> A=[2 5 8;5 6 7]
```

A =

```
2 5 8
```

```
5 6 7
```

- **Vetores:**

Para criar um vetor com valores pré-definidos, basta digitar os elementos do vetor entre colchetes [...], sendo os elementos do vetor separados por ponto e vírgula (;).

Por exemplo:

```
>> b=[2;5]
```

b=

```
2
```

```
5
```

ou

```
>> b=[2; 5; 8]
```

b=

```
2
```

```
5
```

```
8
```

- **Resolvendo sistemas lineares:**

É possível resolver sistemas por matrizes com o comando

$$x=A\backslash b$$


Exemplo sistema 2 incógnitas e 2 equações:

Matriz 2x2 – Vetor 2x1

Exemplo sistema 3 incógnitas e 3 equações:

Matriz 3x3 – Vetor 3x1

APÊNDICE B – Questionário de Avaliação da Atividade

	<p>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II Uma Abordagem sobre a Modelagem Matemática nos Processos de Ensino-Aprendizagem Professor Cristiano Peres Oliveira Acadêmica: Ana Paula Falcão da Silveira Gomes</p>
---	--

AVALIAÇÃO

O que você mais gosta nas aulas de matemática? O que você menos gosta?

O que você mais gostou na atividade? O que você menos gostou na atividade?

Em que momento da atividade você teve mais dificuldade? E mais facilidade?


Você considera que atividade facilitou sua aprendizagem?

Você já participou de atividades como essa em sala de aula?

Você considera que a matemática está presente em seu cotidiano? Explique:

Esta atividade colaborou para aproximar a matemática da realidade? Explique:

**ANEXO A – Texto: Vantagens e Desvantagens do Adubo Orgânico para a
Agricultura**

	<p>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II Uma Abordagem sobre a Modelagem Matemática nos Processos de Ensino-Aprendizagem Professor Cristiano Peres Oliveira Acadêmica: Ana Paula Falcão da Silveira Gomes</p>
---	--

**VANTAGENS E DESVANTAGENS DO ADUBO ORGÂNICO E INORGÂNICO
PARA A AGRICULTURA**

Adubos e/ou fertilizantes são substâncias utilizadas para auxiliar no plantio e promover o aceleração e desenvolvimento do solo e da vegetação. Podemos classificar os adubos em orgânicos e inorgânicos por sua composição.

O adubo orgânico é feito através de matéria orgânica, ou seja, resíduos vivos de animais e vegetais. Nesse caso, o fertilizante é colocado na área de plantio e, através do processo de decomposição, libera, aos poucos, os nutrientes presentes na mistura de restos vegetais (folhas, galhos, cascas de arroz, etc.), além de farinha de ossos e fezes de animais (boi, cavalo, porco, galinha, etc.).

Já o adubo inorgânico, também conhecido como fertilizante químico, é feito através da extração de minerais. Ele é uma mistura de sais dos principais nutrientes necessários às plantas, como o nitrogênio, potássio, fósforo, entre outros.

Os dois tipos de adubos são vantajosos para a agricultura, sendo indispensáveis para um bom cultivo. Ambos possuem vantagens e desvantagens que devem ser estudadas pelos agrônomos a fim de escolher o que melhor se encaixa em cada caso.

O fertilizante orgânico é mais indicado por ser e ter um processo mais natural. Com ele o solo fica mais enriquecido. Assim sendo, aumenta a resistência das plantas às doenças, pragas e aos climas adversos, além de aumentar também a capacidade do solo em armazenar água.

O crescimento da população de organismos vivos úteis para o ecossistema, como as minhocas, besouros, fungos e bactérias benéficas acaba sendo outra vantagem para o equilíbrio

e a saúde ecológica. Além disso, promove a reciclagem de matéria orgânica do lixo urbano. O nível nutricional e de sais minerais entre o produto orgânico é maior se comparado com o convencional.

Porém, a adubação orgânica é um processo mais demorado. Tanto em sua fabricação quanto em sua aplicação. O tempo de decomposição do adubo para liberar os nutrientes é alto e não é possível dimensionar exatamente o quanto de adubo deverá ser colocado para suprir as necessidades específicas de um cultivo.

Existe também o risco de contaminação do solo se houver agentes infecciosos nas fezes dos animais ou nos demais resíduos utilizados para a produção do adubo orgânico.

Já com a utilização do adubo inorgânico, é possível saber quanto exatamente pode ser utilizado para o perfeito cultivo dos produtos. Outra grande vantagem do fertilizante químico é a rapidez em que os minerais são absorvidos pelas plantas, acelerando o seu processo de crescimento.

Entre as desvantagens estão o mau uso do adubo que, se utilizado em excesso, pode provocar desastres ambientais mudando drasticamente a composição química do solo. Além disso, o solo fica mais pobre, diminuindo a presença de organismos vivos e oxigênio.

O QUE SÃO ADUBOS MINERAIS?

São adubos provenientes de fontes não orgânicas, podem ser classificados como simples ou mistos.

- **Adubos Simples** – Quando só tem um composto químico ou um só nutriente.
- **Adubos Mistos** – Quando são formados por dois ou mais adubos simples ou dois ou mais nutrientes.

FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO MINERAL N + P + K

N = *nitrogênio – Estimula a brotação e formação de folhas e caules.*


P = *fósforo – Estimula a floração, frutificação, formação de sementes e favorece o desenvolvimento das raízes.*

K = *potássio – Fortalece a estrutura celular e os tecidos das plantas. Aumenta sua resistência contra a seca, pragas e doenças.*

A adubação mineral funciona como uma injeção, ajuda no desenvolvimento das plantas que se transformam em plantas vigorosas, no entanto, a adubação orgânica além de fornecer nutrientes às plantas, revigora a fertilidade e a vida do solo. Assim como adubar, outros fatores contribuem para uma planta crescer forte e sadia. Não importa se seja uma cultura anual ou perene.

Fonte: Disponível em: <<http://www.pensamentoverde.com.br/dicas/vantagens-desvantagens-adubo-organico-inorganico-agricultura/>>. Acesso em 29 set. 2016.

Fonte: <<http://comofazerumahorta.com.br/como-adubar-plantas/http://comofazerumahorta.com.br/como-adubar-plantas/>>. Acesso em 29 set. 2016.

	<p>TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II Uma Abordagem sobre a Modelagem Matemática nos Processos de Ensino-Aprendizagem Professor Cristiano Peres Oliveira Acadêmica: Ana Paula Falcão da Silveira Gomes</p>
---	--

Importância do Planejamento Financeiro em Épocas de Crise

Temos acompanhado diariamente as mais diversas informações a respeito da crise financeira mundial.

Demissões em massa, recessão, queda nas exportações, manifestações populares em prol do protecionismo do comércio local, bolsas de valores oscilando como nunca antes de forma que fica impossível prever o que acontecerá com nossas ações até o fechamento do dia. Diante de tantos acontecimentos as pessoas se perguntam: “Até onde essa crise afetará minhas finanças? ”.

Após décadas de inflação galopante, em que dinheiro guardado era sinônimo de desvalorização da moeda ainda persiste a ausência de poupança, consequência direta da cultura do endividamento, fortemente reforçada pela mídia ao nos apresentar objetos de desejo que podem ser pagos em dezenas de prestações que “cabem no orçamento”, e o consumidor sem as noções básicas necessárias para pesar o impacto dos juros embutidos nas parcelas acredita estar fazendo um excelente negócio e compromete dessa maneira 100% do seu salário (às vezes até mais), em prestações a longo prazo. Muitas vezes o extrato bancário e os comprovantes de compras são deixados de lado e não há acompanhamento da evolução das dívidas através de um orçamento mensal.

Em pouco tempo, o salário torna-se insuficiente para pagar a todas as dívidas assumidas então as pessoas recorrem à rotatividade no cartão de crédito, cheque especial, empréstimos em bancos e financiadoras como se essas fontes não aumentassem ainda mais o problema e, percebem pasmos ao receber a fatura do cartão de crédito, o boleto da financiadora ou cobrança bancária que estão envolvidos em uma “bola de neve” que não para de crescer. Todo esse desgaste tem como consequências a baixa da produtividade no trabalho, depressão, conflitos

familiares entre outras, e o resultado são várias pessoas pedindo acordos de demissão acreditando que com as verbas rescisórias irão honrar seus compromissos, sem se dar conta de que a solução real para o problema financeiro é a mudança de atitude em relação aos gastos e poupança.

Cabe a nós buscar alternativas para suprir essa falta de informações tão importantes quanto as que dizem respeito à educação financeira, através de cursos, livros, palestras e sites que tratam de economia sempre buscando fontes confiáveis, devemos disseminar essas informações a nossa família, para que envolvidos compartilhem conosco os princípios da boa saúde financeira.

Fonte: Disponível em: <<http://www.edigital.com.br/categoryblog/110-a-importancia-da-educacao-financeira-em-epocas-de-crise>>. Acesso em 28 set. 2016