

MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO REMOTO COM OS ALUNOS DO 2º ANO DO CURSO TÉCNICO EM AGRONEGÓCIO

MATHEMATICAL MODELING: AN EXPERIENCE IN REMOTE TEACHING WITH STUDENTS IN THE 2ND YEAR OF THE TECHNICAL COURSE IN AGRIBUSINESS

MODELADO MATEMÁTICO: UNA EXPERIENCIA EN LA ENSEÑANZA REMOTA CON LOS ESTUDIANTES DE 2º AÑO DEL CURSO TÉCNICO EN AGRONEGOCIOS

Paulo Robson Pereira da Cunha*
Marli Teresinha Quartieri**

RESUMO

Este trabalho buscou analisar implicações pedagógicas do uso da Modelagem Matemática e o Abacaxi com dois grupos de alunos do 2º ano do curso Técnico em Agronegócio do Instituto Federal do Amapá (IFAP) (Campus Porto Grande), oriundos de uma experiência na modalidade de ensino remoto. Os encontros ocorreram durante o segundo semestre letivo de 2020, exclusivamente em ambiente virtual, utilizando como recurso a plataforma Google Meet e tendo como auxílio o aplicativo de mensagens WhatsApp. A pesquisa foi de caráter qualitativa, sendo que os instrumentos de coleta de dados foram entrevistas, diários de campo do professor e dos alunos, gravações de aulas em vídeo e áudio por meio da Plataforma Google Meet. As informações obtidas por meio destes instrumentos foram confrontadas com as ideias dos autores que deram suporte teórico ao trabalho, e ainda com as experiências vivenciadas ao longo da pesquisa, possibilitando a construção de um documento fundamentado em práticas e teorias entrelaçadas de forma indissociável. Portanto, este trabalho proporcionou, “entender na prática” que o papel do professor deve ir além de levar o conhecimento matemático para a sala de aula, auxiliando os alunos na construção do conhecimento, orientando-os e tornando o ensino mais proveitoso e a aprendizagem mais instigante e motivadora.

Palavras-chave: Ensino Remoto. Modelagem Matemática. Técnico em Agronegócio

ABSTRACT

This work sought to analyze the pedagogical implications of the use of Mathematical Modeling and Pineapple with two groups of students of the 2nd year of the Agribusiness Technical course at the Federal Institute of Amapá (IFAP) (Campus Porto Grande), from an experience in the remote teaching modality. The meetings took place during the second academic semester of 2020, exclusively in a virtual environment, using the Google Meet platform as a resource and using the WhatsApp messaging application as an aid. The research was of a qualitative character, and the instruments of data collection

* Mestre em Ensino de Ciências Exatas pela Universidade do Vale do Taquari (Univates). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), Brasil. E-mail: paulo.cunha@universo.univates.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4910-2297>

** Doutora em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINO) e Professora Titular Universidade do Vale do Taquari (Univates), Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: mtquartieri@univates.br ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9621-3830>



were interviews, field diaries of the teacher and students, recordings of video and audio classes through the Google Meet Platform. The information obtained through these instruments was compared with the ideas of the authors who gave theoretical support to the work, and also with the experiences lived throughout the research, enabling the construction of a document based on practices and theories intertwined inseparably. Therefore, this work provided "understanding in practice" that the role of the teacher must go beyond taking mathematical knowledge to the classroom, helping students in the construction of knowledge, guiding them and making teaching more profitable and learning more thought-provoking and motivating.

Keywords: Remote teaching. Mathematical modeling. Agribusiness Technical.

RESUMEN

Este trabajo buscó analizar las implicaciones pedagógicas del uso del Modelado Matemático y el Ananá con dos grupos de estudiantes del 2º año del curso Técnico en Agronegocios del Instituto Federal de Amapá (IFAP) (Campus Porto Grande), provenientes de una experiencia en la modalidad de enseñanza remota. Los encuentros se llevaron a cabo durante el segundo semestre lectivo de 2020, exclusivamente en un entorno virtual, utilizando como recurso la plataforma Google Meet y con el apoyo de la aplicación de mensajería WhatsApp. La investigación tuvo un carácter cualitativo, y los instrumentos de recolección de datos fueron entrevistas, diarios de campo del profesor y de los estudiantes, grabaciones de clases en video y audio a través de la Plataforma Google Meet. La información obtenida a través de estos instrumentos se contrastó con las ideas de los autores que dieron soporte teórico al trabajo y con las experiencias vividas a lo largo de la investigación, permitiendo la construcción de un documento fundamentado en prácticas y teorías entrelazadas de forma inseparable. Por lo tanto, este trabajo permitió "entender en la práctica" que el papel del profesor debe ir más allá de llevar el conocimiento matemático al aula, ayudando a los estudiantes en la construcción del conocimiento, orientándolos y haciendo que la enseñanza sea más provechosa y el aprendizaje más estimulante y motivador.

Palabras clave: Enseñanza Remota. Modelado Matemático. Técnico en Agronegocios.

1 INTRODUÇÃO

Atuando como professor no Instituto Federal do Amapá no ensino médio técnico e superior na área de Ciências Agrárias no município de Porto Grande, estado do Amapá, foi detectado a existência de lacunas entre a matemática e as disciplinas específicas da referida área, que se encontram de maneira desarticulada. Observou-se que os alunos de tais cursos pouco reconhecem a importância da matemática no contexto em que vivem e, portanto, há necessidade de aproximar o ensino da matemática à realidade dos alunos, e consequentemente, ao curso que estão matriculados, de modo que faça sentido para eles no seu dia a dia.

Este trabalho é fruto de uma dissertação de mestrado profissional, na qual foi

desenvolvida uma prática pedagógica utilizando Modelagem Matemática e o tema Abacaxi com os alunos do 2º do curso técnico em agronegócio na forma integrada. Pelo fato de o município se destacar na produção de abacaxi, foi incorporado esse tema – Abacaxi – na prática pedagógica, pois observou-se que está presente na vida dos alunos e da população. Além disso, buscou contribuir para a formação dos alunos do curso de agronegócio, qualificando-os para o mercado de trabalho, bem como estimulando-os para as áreas de pesquisa e extensão.

Esta prática foi aplicada em 2020, de forma remota, devido a pandemia da Covid-19, e foi desenvolvida com quatro grupos de alunos (4 alunos por grupo). Nesse sentido, o objetivo deste artigo foi analisar as implicações pedagógicas do uso da Modelagem Matemática e o tema Abacaxi com dois dos quatro grupos de alunos do 2º ano do curso Técnico em Agronegócio.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A ciência matemática dos dias contemporâneos tem assumido importância na estrutura da sociedade, sendo consolidada em vários aspectos, seja no campo da pesquisa e desenvolvimento de bases e conceitos, seja como ferramenta e estudo de apoio para outros campos do conhecimento. Neste contexto, a Modelagem Matemática é uma alternativa de ensino que “visa a dar ao aluno mais liberdade, mais autonomia para o seu pensar, raciocinar, estimar e dar razão ao pensamento criativo, estimulado pela motivação e criatividade” (Abdanur et al, 2004, p. 2). Assim, o educando poderá desenvolver sua própria autonomia, apropriando-se de novos conceitos, ajudando na formulação e fornecendo significado às ideias matemáticas, dando sentido aos conteúdos.

Diversos autores, como D’Ambrósio (1986), Burak (1992), Biembengut (1999), Barbosa (2001a), Bassanezi (2002), Biembengut e Hein (2018), entre outros, sugerem que a Modelagem Matemática seja o caminho para traduzir a linguagem do mundo real para o mundo matemático. Segundo Bassanezi (2002), a modelagem aplicada ao ensino pode ser um caminho para despertar interesse, ampliar o conhecimento do aluno e auxiliar na estruturação de sua maneira de pensar e agir.

De fato, a Modelagem Matemática permite analisar e explicar um problema e tomar decisões sobre ele. Além disso, requer coleta de informações, formulação e testagem de



hipóteses, bem como obtenção e validação (ou não) de modelos para determinada situação. A Modelagem Matemática abrange também a metodologia de construção do conhecimento matemático aplicado, compreendendo todo o processo inventivo dessa ciência, o que justifica a máxima lançada por D'Ambrósio (em prefácio de Bassanezi, 2002, p. 11): “A Modelagem Matemática é matemática por excelência”.

Existe também a possibilidade de existirem variadas soluções para uma mesma conjuntura observada. Nessa ocasião, é válido, ao pesquisador, contrapor fatores, analisando qual alternativa demanda menor volume de esforços, tempo e recursos para que se estabeleça, de modo a consolidar fundamentos que viabilizem a escolha de uma melhor opção (Almeida et al., 2012).

Ainda sobre Modelagem Matemática, destacam-se as etapas sugeridas por Burak (2004), uma vez que essas nortearam esta pesquisa.

- Escolha do tema: constitui o momento em que os estudantes podem sugerir temas de seu interesse;
- Pesquisa exploratória: nesta etapa, o grupo busca coletar dados e outras informações necessárias para o desenvolvimento do trabalho;
- Levantamento dos problemas: com as informações obtidas na etapa anterior, o grupo formula os problemas, de acordo com seus interesses específicos e o que deseja estudar;
- Resolução do problema e desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema: para resolver os problemas levantados, são necessários conteúdos matemáticos, assim, o professor auxilia os alunos a rever conceitos e conteúdos estudados anteriormente;
- Análise crítica das soluções: os estudantes podem confrontar os resultados obtidos com a realidade e verificar se existe coerência com o que foi estudado.

A escolha do tema, na concepção de Burak (2004), deve vir dos interesses dos grupos envolvidos no processo, partindo dos conhecimentos que cada aluno tem sobre o assunto a ser abordado. Esses cuidados tornam o ensino da matemática dinâmico e mais significativo para os estudantes e os grupos. O tema foco foi o abacaxi, pois é a cultura mais importante do município e vem se destacando pela sua produção, ocasionando uma oportunidade do professor em apresentar aos discentes e incentivá-los na busca de outros que sejam de seus interesses como forma de auxilia-los no curso de agronegócio.

“A Modelagem Matemática tem como pressuposto a problematização de situações do cotidiano. Ao mesmo tempo em que propõe a valorização do aluno no contexto social, procura

levantar problemas que sugerem questionamentos sobre situações da vida” (Paraná, 2008, p. 64). Está vinculada ao aproveitamento de métodos matemáticos e computacionais, à elaboração de modelos matemáticos e à busca de soluções para problemas atuais, nas mais diversas áreas do conhecimento. Para isso, é necessário que os alunos tenham a competência de:

Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente (Brasil, 2017, p. 523).

Assim, os conceitos matemáticos que surgem através das etapas da Modelagem Matemática dão suporte para que os alunos possam interpretar e construir modelos, de modo a dar sentido a tudo que foi visto do seu tema de interesse.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa foi do tipo qualitativa, sendo que a observação desempenhou papel imprescindível no processo de pesquisa. A análise dos dados foi descritiva e como instrumentos para coleta de dados foram utilizados: gravações da plataforma *Google Meet* e do aplicativo de mensagens *WhatsApp*. Utilizou-se as falas dos alunos, suas respostas, as imagens e os esquemas produzidos por eles. Em relação a estes dados foram realizadas várias leituras e releituras do material, comparando-o com o referencial teórico.

Para contemplar o objetivo proposto na prática pedagógica foram utilizadas as etapas de Burak (2004) para desenvolver atividades envolvendo Modelagem Matemática. Destaca-se que tais etapas ocorreram em nove encontros, totalizando 20 horas/aula com o grupo de alunos do 2º ano do curso Técnico em Agronegócio na forma integrada.

No Quadro 1 apresentam-se, de maneira sucinta, as atividades realizadas em cada encontro, com seus respectivos objetivos.



Quadro 1 - Descrição da intervenção pedagógica, associando objetivos e atividades desenvolvidas

Encontro	Carga Horária	Atividades Desenvolvidas	Objetivos
1º	2h	Apresentação do projeto, escolha dos subtemas e divisão dos grupos.	Apresentar a proposta do tema abacaxi, mostrando que é um produto importante para o município. Dividir os alunos em pequenos grupos; Escolher subtemas de interesse vinculados ao tema Abacaxi.
2º	2h	Pesquisa e discussões acerca das temáticas nos pequenos grupos e elaboração de perguntas para o Engenheiro Agrícola.	Realizar pesquisa referente ao subtema do grupo e elaborar questões para o Engenheiro de acordo com o subtema e curiosidades.
3º	2h30min	Socialização dos dados da pesquisa sobre o subtema ao grande grupo.	Socializar os dados da pesquisa sobre o subtema escolhido.
4º	2h	Palestra do Engenheiro Agrícola.	Participar ativamente da palestra do Engenheiro Agrícola, esclarecendo dúvidas referentes aos subtemas pesquisados.
5º	2h30min	Elaboração dos Problemas.	Elaborar problemas sobre o subtema e sistematizar ideias já vinculadas ao conteúdo matemático ou de preferência do 2º ano.
6º	2h	Preparação das apresentações.	Contemplar o que foi pesquisado - curiosidades, informações importantes - bem como o problema elaborado, a resolução e o conteúdo envolvido e sistematizado de acordo com cada subtema.
7º	2h	Apresentação/Socialização dos grupos.	Perceber os dados numéricos que aparecem inseridos nos problemas formulados e identificar a presença da matemática em outras áreas do conhecimento.
8º	2h	Continuação do encontro anterior.	Perceber os dados numéricos que aparecem inseridos nos problemas formulados e identificar a presença da matemática em outras áreas do conhecimento.
9º	3h	Avaliação/Entrevista.	Apontar os pontos positivos, pontos a melhorar, bem como o que aprenderam durante o desenvolvimento das atividades.

Fonte: Dos autores (2020).

Diante disso, pode-se observar que os encontros correspondem as etapas de Burak, sendo no primeiro encontro a escolha dos subtemas pelos próprios alunos. Na pesquisa exploratória, estão relacionados o segundo, terceiro e quarto encontros. O quinto fez referência ao levantamento dos problemas e o sexto a resolução dos problemas decorrentes das etapas. E por fim, os encontros sétimos e oitavos diz respeito a análise crítica das soluções. Todas as etapas foram desenvolvidas de forma virtual com a utilização da plataforma *Google Meet* e no final da prática pedagógica os alunos participaram de uma entrevista como forma de expor suas opiniões acerca das atividades desenvolvidas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresenta-se os resultados decorrentes da prática pedagógica com dois grupos de alunos do 2º ano do ensino médio do curso técnico em agronegócio, efetivada em nove encontros, agrupados em seis momentos.

No momento em que os alunos foram organizando suas ideias perceberam que estavam livres para pensar no que achavam pertinente querer saber e assim satisfazer curiosidades sobre o Abacaxi. O papel do professor era o de mostrar-lhes que tinham autonomia e criatividade e exerciam papel fundamental para a aprendizagem de forma coletiva e individual. Gonçalves (2000, p. 43) pontua que:

O importante é que os futuros professores de matemática possibilitem aos seus alunos oportunidades de aprender e de pensar criativamente, de posicionar-se criticamente aos problemas do dia-dia, buscando e discutindo soluções, tomando decisões e construindo a sua cidadania.

Depois de discussões sobre a escolha dos subtemas, dúvidas e intervenções realizadas, os alunos chegaram à conclusão definitiva do que iriam trabalhar, de acordo com cada grupo, como pode-se observar no Quadro 2.

Quadro 2 - Escolha dos subtemas por cada grupo

GRUPO	ALUNOS	SUBTEMA
G1	A1, A2, A3, A4	A influência da cultura do Abacaxi na economia Amapaense
G2	A5, A6, A7, A8	O custo-benefício no processo de escoamento da produção do Abacaxi

Fonte: Dos autores, (2020).

Observou-se que os alunos começaram a participar ativamente em grupo, despertaram o interesse pelo tema, bem como estavam à vontade para a elaboração dos subtemas. De acordo com Santos, Neves e Madruga (2020) por meio da Modelagem Matemática, o ensino passa a ser mais dinâmico, o professor passa a ser um facilitador do conhecimento e os alunos protagonistas dessa construção, com isso contribuindo para discussão de fatores sociais, culturais e o trabalho em grupo.

No segundo momento (2º e 3º encontro), ocorreram as discussões referentes aos subtemas já estabelecidos no primeiro momento, a relação com conteúdos matemáticos e



elaboração de perguntas para o Engenheiro Agrícola (EA). Diante disso, foi perguntado para o grupo 1 que teve como subtema “A influência da cultura do Abacaxi na economia Amapaense”, o que conseguiram encontrar de interessante. Segundo o aluno A1, o festival do Abacaxi atrai muitas pessoas de dentro e fora do estado, como afirmou: “*veio pessoas de fora do estado para conhecer a produção do Abacaxi, uma vez que o município possui um festival, querendo ou não tem um pouco de reconhecimento*”. A3 coloca ainda que, “*tem muito potencial, pois é umas das únicas frutas que não é afetada pela mosca da carambola; aumenta o potencial de exportação; é muito importante valorizar o produto local*”. Todos os alunos concordaram com os comentários dos colegas e reconheceram a importância que o festival do Abacaxi tem para cidade, pois além de ser uma atração, gera emprego indireto e rendas para algumas famílias da cidade e colônias vizinhas.

Diante desse levantamento foi sugerido que o grupo poderia trabalhar alguns conceitos de matemática financeira, juros, porcentagem ou até mesmo relação entre economia amapaense x economia de Porto Grande, pois seria interessante relacionar a realidade local com a estadual. Para Costa e Igliori (2018), a Modelagem Matemática possibilita ao aluno abordar conteúdos matemáticos, levando em consideração sua realidade e tem como foco explicar matematicamente situações do seu cotidiano, assim como das mais diferentes áreas da Ciência, tendo como propósito de educar matematicamente.

Encerradas as discussões com o grupo 1, solicitou-se a participação do grupo 2, com o subtema que foi “O custo benefício no processo de escoamento da produção do Abacaxi”. O aluno A8 fez a seguinte colocação relevante:

Então, eu fui pesquisar o preço de um caminhão que tá em torno de R\$ 150.000,00, comparei com a quantidade de pés e fiz assim uma relação. Por exemplo, se cada pé produzir um Abacaxi com preço mínimo de R\$ 2,00, só nisso já são 12 milhões de pés. No início já seriam 24 milhões de reais, o preço de 10 caminhões. Só 10 caminhões grande dá só um milhão e quinhentos e ainda sobra R\$ 22.500,00 e alguma coisa. Aí eu fiz toda essa relação e fiquei sem entender o porquê que a prefeitura não fomenta a exportação pelo menos dentro do Estado né do nosso produto do abacaxi (A8).

O depoimento do aluno A8, está relacionado a dois princípios elencados por Burak (2019). O primeiro é o interesse do grupo envolvido, pois estimula o aluno a questionar suas dúvidas. E, o segundo, é a obtenção dos dados do próprio ambiente onde se vive, que desperta

nos alunos maior entusiasmo, promovendo a discussão e a pesquisa, gerando atitudes de motivação. É interessante notar que, o aluno apresentou uma situação real de sua localidade que o fez despertar o interesse em solucioná-la. Para isso, apropriou-se de alguns conteúdos matemáticos, cálculos mentais, regra de três, sistema monetário, além da lógica, pois já tem um conhecimento adquirido em anos anteriores.

Para finalizar esse momento, foram elaboradas perguntas destinadas ao Engenheiro ambiental (EA) e realizadas no 3º momento, em duas diferentes salas virtuais no *Google Meet*, uma para cada grupo. A seguir, no Quadro 3, duas perguntas elaboradas pelo grupo 1 e 2.

Quadro 3 - Perguntas elaboradas pelos alunos dos grupos 1 e 2 no 3º momento.

Grupo 1 – A influência da cultura do abacaxi na economia Amapaense	Grupo 2 – O custo benefícios no processo de escoamento da produção do abacaxi
A1: <i>Onde podemos encontrar informações confiáveis sobre o abacaxi na nossa região? Já que não é de nosso costume registrar as informações em qualquer tipo de plataforma?</i>	A6: <i>Em que época o abacaxi alcança os melhores preços no mercado interno e quais os coeficientes técnicos de produção?</i>
A2: <i>Como fazer para que os problemas relacionados aos gerenciamentos de custos de produção sejam solucionados de maneira a garantir a sustentabilidade do sistema de cultivo?</i>	A8: <i>O cooperativismo e associativismo seria uma opção monetariamente rentável para os agricultores familiares da colônia do Matapi? Principalmente aqueles que produzem mais abacaxi?</i>

Fonte: Dos autores, (2020).

Por serem alunos do 2º ano do curso técnico em agronegócio, e terem a experiência de outras disciplinas específicas do curso, eles procuraram saber algo baseado em seu curso de formação e disciplinas já estudadas, por exemplo Agricultura I no ano anterior. Percebe-se nas perguntas dos alunos A2 e A8, uma preocupação com a sociedade local, pois “a realização de projetos potencializa atividades de investigação não apenas para aplicar conhecimentos matemáticos, mas também para responder a questões de urgência social” (Brasil, 2017, p. 526).

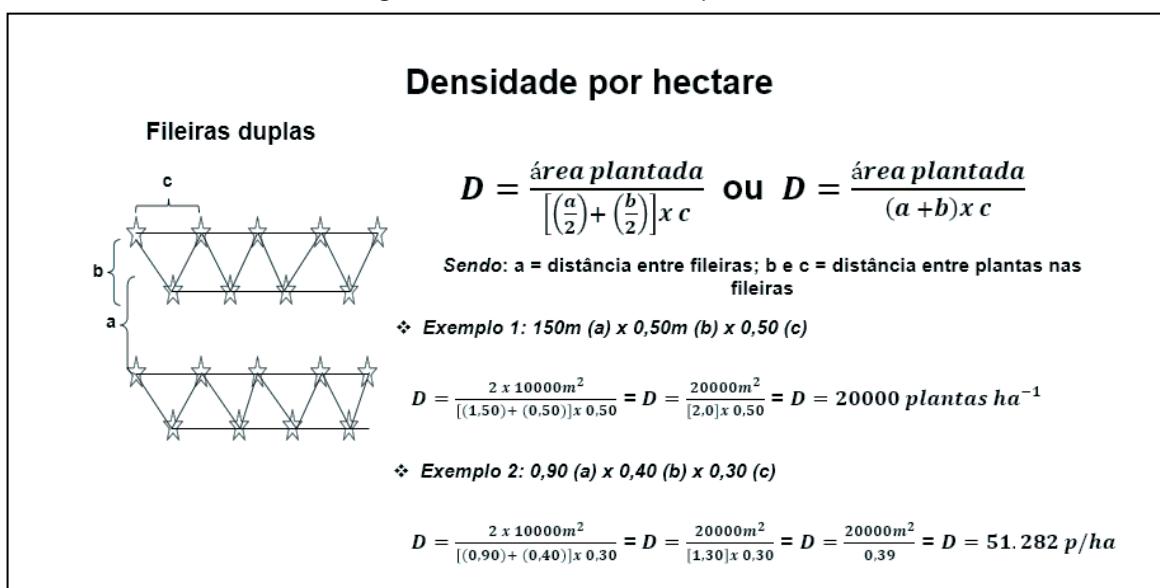
Ao observar as perguntas dos grupos que foram elaboradas pelos alunos para serem respondidas pelo EA, pode-se perceber envolvimento, interesse e curiosidades em querer saber da sua realidade local. É importante mencionar que em alguns momentos houve dispersões durante as discussões, que foram contornadas mantendo-se o foco no desenvolvimento das atividades. Entende-se que nas tarefas de Modelagem Matemática “não é possível ter o total controle do que irá acontecer, pois as curiosidades dos estudantes, em sua maioria, são



diferentes daquilo que esperávamos, e, portanto, não se consegue “prever” tudo que pode acontecer dentro dessa sala de aula” (Carvalho, 2017, p. 10).

Durante o terceiro momento (4º encontro), os alunos ficaram entusiasmados com a presença e palestra do EA, demonstrando interesse durante a apresentação, pois o conteúdo contribuiu de forma significativa para o desenvolvimento das atividades posteriores. Destaca-se que na apresentação do Engenheiro agrícola, a figura 1 foi uma das que mais chamou a atenção dos alunos, devido ao plantio de fila dupla ser formado por triângulos. Nesta figura visualiza-se o cálculo da quantidade de plantas por hectare, porém utilizando fileiras duplas.

Figura 1 - Cálculo de Densidade por Hectare



Fonte: <https://document.onl/documents/densidade-de-plantio.html> (Apresentado pelo Engenheiro Agrícola).

Para Oliveira et al. (2020), esse é o momento que possibilita aos alunos a interação entre a situação real e a matemática, onde ocorrem as descobertas, o diálogo e a pesquisa para que os alunos possam envolver-se cada vez mais durante as atividades. No quadro 4, as perguntas elaboradas pelos alunos do grupo G1 e G2 com as respectivas respostas dadas pelo EA.

Quadro 4 - Perguntas e respostas dos grupos 1 e 2.

Grupo 1 – A influência da cultura do abacaxi na economia Amapaense		
Aluno	Pergunta	Resposta do EA
A1	<i>Onde podemos encontrar informações confiáveis sobre o abacaxi na nossa região? Já que não é de nosso costume registrar as informações em qualquer tipo de plataforma?</i>	<i>No site da EMBRAPA, sistemas de produção da EMBRAPA, temos também setores dentro das universidades que trabalham apenas com a produção e estatísticas de produção, um exemplo é a ESALQ de Piracicaba, ela faz aí um aparato a nível nacional das produções do país das principais culturais do nosso Brasil. Outros sites são: TODAFRUTA, Universidades, institutos federais e IBGE.</i>
A2	<i>Como fazer para que os problemas relacionados aos gerenciamentos de custos de produção sejam solucionados de maneira a garantir a sustentabilidade do sistema de cultivo?</i>	<i>É necessário dimensionar, trabalhar e utilizar das ferramentas científicas das doses de adubação química, orgânica e do sistema de irrigação. Então, você fazendo esses três pilares estará contribuindo para a sustentabilidade do sistema de cultivo.</i>
Grupo 2 - O custo benefício no processo de escoamento da produção do abacaxi		
Aluno	Pergunta	Resposta do EA
A6	<i>Em que época o abacaxi alcança os melhores preços no mercado interno e quais são os coeficientes técnicos de produção?</i>	<i>Após o mês de setembro é quando termina o festival do Abacaxi, final de setembro e começo de outubro acaba o abacaxi. Se você tem Abacaxi a partir do mês de novembro, “você está eleito” (risos), é que você tem o fruto em uma época que ninguém tem, com isso agregará valores ao seu produto.</i>
A8	<i>O cooperativismo e associativismo seria uma opção monetariamente rentável para os agricultores familiares da colônia agrícola do Matapi? Principalmente aqueles que produzem mais abacaxi em maioria.</i>	<i>Sim. Desde que tenha uma boa infraestrutura. Geralmente tem-se a contrapartida da prefeitura, porém a mesma exigirá 2% do lucro dessa cooperativa.</i>

Fonte: Dos autores, (2020).

Conforme foi observado, as perguntas elaboradas pelos alunos do G1 abrangeram questões diversificadas, retratando desde fontes de pesquisas (que passaram a ter uma importância a eles) até a produção, gerenciamentos e preocupação com os produtores de Abacaxi da colônia agrícola do Matapi. O EA respondeu todas as perguntas, procurando simplificá-las para que todos pudessem compreender e assim ajudar no desenvolvimento do subtema de cada grupo.

Os alunos do G2 também realizaram perguntas diversificadas, porém com foco em dados matemáticos. Para Barbosa (2001b, p.6) a modelagem é entendida como “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” e isso acaba enriquecendo o conhecimento e o interesse pelo subtema.



De acordo com os alunos, a palestra abrangeu os subtemas em estudo, com isso se sentiram mais seguros para desenvolver suas atividades. A elaboração das perguntas feita no momento anterior, foi importante, pois os alunos exploraram os subtemas relacionando-os com conteúdo matemático.

Após a palestra, ocorreu o quarto momento (5º e 6º encontro) em que os alunos ficaram animados para desenvolver as atividades que foram propostas, ou seja, a elaboração dos problemas e preparação das apresentações. Neste momento, foram criadas duas salas diferentes na plataforma *Google Meet* e enviado um link de acesso para cada grupo por meio do *WhatsApp*. Destaca-se que os alunos gostaram da ideia do trabalho em grupo, como mencionado no Quadro 5 feito pelo aluno A3 do grupo 1, em parte de seu relatório.

Quadro 5 - Parte do relatório do aluno A3 do grupo 1

O professor participou de todas as reuniões consecutivamente, respondeu perguntas e tirando dúvidas. Os integrantes dos grupos discutiram e problematizaram as possíveis opiniões escolhendo as mais assertivas e de maior dinâmica. Foi decidido também as formas e ordem de apresentação.

fonte: Dos autores, (2020).

Salientou-se que nos próximos momentos seriam apresentados tanto os problemas como a resolução dos mesmos aos demais colegas. Para Nascimento (2020), a Modelagem Matemática promove um ambiente de aprendizagem, onde os alunos são estimulados a pensar, investigar e problematizar, buscando respostas, por meio da matemática e relacionando as situações de referência em nossa realidade, assim contribuindo com o avanço do ensino e da aprendizagem do aluno. Diante disso, destaca-se no Quadro 6 os problemas elaborados pelos grupos 1 e 2.

Quadro 6 – Perguntas elaboradas pelos grupos 1 e 2

Grupo 1
1. Qual a porcentagem de perda no transporte e venda do abacaxi?
2. Qual é a porcentagem de importação, de produção, de lucro e gasto?
Grupo 2
1. Como fazer para encontrar a perda monetária com o desperdício do produto?
2. Como calcular os gastos incluídos no processo de transporte do fruto?

Fonte: Dos autores, (2020).

Ao observar o quadro 6, é possível notar que no G1 o interesse foi, principalmente, em relação aos cálculos de porcentagens, pois nas discussões alegaram que a porcentagem está muito evidente em suas vidas, devido ao contato direto com seu curso de agronegócio. Na concepção de Niss, Blum e Galbraith (2007), quando estamos tratando em um contexto geral de situações e utilizando-se de algum conteúdo matemático com a finalidade de compreender ou lidar com algum domínio do mundo externo à matemática, ocorre uma aplicação.

Outra preocupação do grupo G1, foi relacionar seus problemas ao conteúdo já visto em disciplinas anteriores, pois desde a produção do Abacaxi até sua comercialização no próprio mercado local, o agronegócio está presente e isso reforça conceitos da disciplina de logística do próprio curso. Para Burak e Soistak (2005, p. 3), “A Modelagem Matemática, busca relacionar os conhecimentos práticos do aluno, do seu cotidiano com conhecimentos matemáticos [...]”.

Já as perguntas elaboradas pelo grupo 2 contemplavam além de conteúdos matemáticos, conteúdos vistos em disciplinas específicas, como é o caso de logística. Segundo Carvalho e Oliveira (2020), a Modelagem Matemática oportuniza o aluno a aprender matemática de maneira interdisciplinar e significativa, relacionando o conhecimento matemático com outras áreas do conhecimento, permitindo ao educando um envolvimento em situações que abrangem problemas reais e isso contribui de maneira positiva com a aprendizagem.

Percebe-se o envolvimento dos grupos nos encontros desde a elaboração dos subtemas até a preparação das apresentações. Com o conhecimento adquirido por meio das pesquisas exploratórias, da palestra do EA e das dúvidas que foram tiradas, avalia-se que os alunos tinham condições de apresentar soluções válidas para os problemas levantados. Considera-se importante destacar que o grupo foi unido, participativo e dinâmico, e que a independência dos alunos foi fundamental para que pudessem pensar em problemas que os ajudassem como futuros técnicos em agronegócio, pois a Modelagem Matemática foi bem recebida e incorporada ao tema trabalhado.

Durante o quinto momento (7º e 8º encontro), ocorreu a socialização dos trabalhos realizados pelos alunos ao longo dos momentos anteriores. Foi aberta uma única sala pela plataforma do *Google Meet* para as apresentações e análise crítica das soluções. Cada grupo expôs seu problema, e em seguida, a solução, com foco nos seus subtemas e na relação com conteúdos matemáticos.



O grupo 1, buscou saber: “qual a porcentagem de perdas no transporte de Abacaxi?”. Para resolver esse problema, o aluno A3 mostrou cálculos de porcentagem, regra de três, média, matriz e multiplicação. O aluno começou definindo porcentagem e citando, como referência “Brasil Escola” para a pesquisa exploratória. Também mostrou como são feitos o transporte e o armazenamento do abacaxi (Figura 2).

Figura 2 - Apresentação do aluno A3 do grupo 1 (Google Meet)

QUAL A PORCENTAGEM DE PERDA NO TRANSPORTE DO ABACAXI

O QUE É PORCENTAGEM?

- é a razão entre um número qualquer e 100;
- representação: %;
- é utilizada a ideia de porcentagem para representar partes de algo intenso;
- Como a porcentagem é uma razão, pode ser representada por uma fração.
- por exemplo: $\frac{2}{100} = \frac{1}{50} = 0,02$
- para escrever de forma percentual:
 $0,13 \cdot 100 = 13\%$
 $0,05 \cdot 100 = 5\%$

TRANSPORTE DO ABACAXI:

- GRANDE ESCALA (Indústria)
 - ↳ Caminhões não refrigerados a granel;
 - ↳ Caminhões refrigerados a 12°C a 14°C;
 - ↳ Nave;
- PEQUENA ESCALA (Agricultura familiar)
 - ↳ Pequenos caminhões abertos;
 - ↳ Carrinhos;
 - ↳ carros próprios.

Aluno apresentando grupo 1

Fonte: Dos autores, (2020).

O aluno A3 salientou a maneira como os pequenos produtores transportam o fruto, pois esses não possuem a infraestrutura adequada, destacando a precariedade das rodovias e meios de transporte inadequados. Destacando ainda a importância de tentar minimizar essas perdas, pois na maioria das vezes, as condições em que o agricultor se encontra, não favorece os cuidados que o fruto precisa ter durante essa etapa.

De acordo com Oliveira (2017), esta é uma das características da modelagem, ou seja, romper com os paradigmas do exercício, segundo os quais as situações já estão prontas e basta trocar valores absolutos. É necessário desenvolver uma prática orientada pela resolução de problemas, visto que, na atividade relatada, os alunos tiveram de pesquisar e avaliar dados, selecionar informações e definir as variáveis, para só então darem continuidade à busca de uma solução coerente.

Prosseguindo com o grupo 2, os alunos buscaram solucionar o seguinte problema: “*como calcular os gastos incluídos no processo de transporte do fruto?*” Na apresentação, o aluno A8 expôs tópicos explicativos para introdução de dados que comporiam o modelo matemático, ou seja, uma fórmula com objetivo de calcular o total de gastos que o produtor teria com os veículos de transporte do fruto. Todos os valores apresentados foram dados reais que o grupo pesquisou, segundo A8 reforçou:

Os valores mensais que tivemos que aplicar, tivemos que pesquisar bastante sobre os impostos, manutenção geral do caminhão. Conseguimos fazer uma média porque alguns lugares variavam muito o preço, uns mais baratos e outros mais caros, também nos salários, valor de compra que é o v e também na manutenção (A8).

De posse dessas informações, o aluno A8 apresentou dois modelos matemáticos, elaborados pelo grupo, capazes de calcular os gastos com transporte do fruto, dos quais será destacado apenas um. A equação matemática apresentada, foi denominado de Modelo 1 – custo mensal, conforme exibido na Figura 3. O aluno A8 explicitou: “*gente, a fórmula tem o objetivo de ver se o investimento inicial serve ou não para adquirir um veículo, incluindo todos os gastos que vem com ele*”.

Figura 3 - Apresentação do Modelo 1 (custo mensal) (Google Meet)

GASTOS INCLUSOS NO PROCESSO DE TRANSPORTE DO FRUTO

Modelo 1: Custo mensal

$$C = \text{Investimento inicial} - \left[v + \frac{(l + d).z}{12} + \frac{(s + m).z}{12} \right]$$

Ou

$$C = Io - \left[v + \frac{z.(l + d + s + m)}{12} \right]$$

A11

Aluno apresentando-Grupo 2

Fonte: Dos autores, (2020).

Pode-se observar que o aluno manuseou o modelo 1, de modo a reduzir o tamanho da equação como forma de facilitar a substituição dos dados pesquisados, assim chegando a um resultado esperado. Nesse sentido, é necessário conhecer os significados de cada símbolo que



acompanha o Modelo 1 (c = custo; v = valor da compra; i = imposto (IPVA); d = diesel; s = salário dos motoristas; m = manutenção; **12** = meses do ano e z = vida útil). Também é importante frisar que existem envolvidas variáveis, pois o processo de transporte de frutos agrupa várias questões que precisam ser validadas. Para Schönardie (2011, p. 31), a Modelagem Matemática constitui um ambiente de aprendizagem que possibilita, ao aluno, uma forma diferenciada de aprendizagem da matemática, na qual pode participar ativamente das discussões, bem como da elaboração de um produto final.

No sexto momento (9º encontro) os alunos avaliaram as atividades, manifestando suas opiniões por meio de entrevistas. As entrevistas ocorreram em ordem de participação aleatória, visto que durante as atividades desenvolvidas procurou-se deixar os alunos à vontade para expor suas opiniões. Estas foram organizadas da seguinte maneira: foi criada uma sala principal, onde todos os alunos estavam presentes, cujo objetivo era apenas orientá-los como seriam as entrevistas. Após as orientações dadas, foi criada outra sala, somente para entrevistas individuais com os alunos e conforme o interesse pela vez, foi enviado o *link* da sala por meio do aplicativo de conversa (*WhatsApp*).

Na entrevista, foram direcionadas cinco perguntas aos alunos sobre as atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas e a relação com o curso de agronegócio. Por meio da primeira pergunta, questionou-se “De que forma o uso da Modelagem Matemática ajudou você no entendimento de conteúdos matemáticos?”. Para o aluno A6, a Modelagem Matemática possibilitou entender que um problema não possui apenas uma solução e isso ficou evidente em sua resposta:

A Modelagem Matemática me possibilitou vários tipos de entendimento, ela me ajudou que um problema não tem só uma resolução, uma forma de ser resolvido, por exemplo se eu não tivesse visto nada de Modelagem Matemática antes, se eu não tivesse entendido o que era Modelagem e eu pegasse o meu problema para resolver e fosse totalmente leigo com o conteúdo, ficaria perdido, pois não saberia por onde começar. Com a Modelagem Matemática percebi que poderiam começar de diversas formas de resolução e não estava errado, pelo contrário estava certo porque existe diversas formas de resolver os conteúdos e vejo sempre o que é mais viável (A6).

Nesse sentido, o aluno A3 respondeu que a Modelagem Matemática ajudou bastante e que futuramente, ao usar da forma mais ampla, vai auxiliar nos cálculos de algumas situações da vida real. Os alunos ainda apontaram que, durante a realização dos encontros, apareceram

conteúdos matemáticos já trabalhados e outros não. Em relação à essa observação, Biembengut (2016) corrobora dizendo que o professor precisa ensinar ao aluno a se inteirar sobre o conteúdo curricular que ainda desconhece, mas que se mostra relevante. A autora ainda destaca que, “embora não faça parte do programa curricular da disciplina, se houver tempo disponível e se for conveniente, podemos apresentar também estes conceitos mesmo que informalmente” (p. 199).

A segunda pergunta instigou os alunos a pensarem sobre a relação da matemática com o curso de agronegócio: “Em se tratando das atividades que foram desenvolvidas ao longo dos encontros, qual (ais) você considera que melhor se relacionou com o agronegócio?” Nessa pergunta, a maioria dos alunos mencionaramo 3º momento (4º encontro-palestra do EA). Segundo o aluno A8, a palestra do EA trouxe informações desde o plantio do Abacaxi até o seu processamento e venda, e isso despertou um interesse maior pelas atividades.

Na terceira, os alunos foram questionados da seguinte forma: “Como a Modelagem Matemática e o tema Abacaxi contribuíram para sua formação no que diz respeito ao agronegócio?”. De acordo com as respostas dos alunos, houve contribuição positiva, pois conhecer como funciona a cadeia produtiva do Abacaxi foi relevante, por ser um produto muito cultivado e consumido no Estado. O aluno A3 enfatizou que, por meio da Modelagem Matemática, percebeu-se como o Abacaxi é um produto importante para a região e que, como futuro técnico em agronegócio, ficaria mais atento a cada detalhe, custo e gasto em relação ao produto. Ele respondeu dando ênfase nos gastos na produção: *Acho que isso vai me ajudar futuramente quando eu for calcular algum gasto, perceber alguns detalhes se isso influencia de alguma forma. Cada pequeno gasto acaba tendo no final um impacto muito grande, se ficar atento, consigo ter um resultado melhor.*

Para o aluno A6, a Modelagem Matemática contribuiu como uma experiência para seu curso de formação e, além disso, proporcionou envolvimento com os colegas e troca de conhecimentos. Citou ainda que o perfil do curso é basicamente planejar e organizar e que, no decorrer das atividades essas questões foram enfatizadas. Cabe destacar que, para o aluno A8, a contribuição da Modelagem Matemática para sua formação no curso de agronegócio consistiu na oportunidade de se aprofundar no estudo da cultura do Abacaxi, mediante as pesquisas feitas. No que tange a essas observações, Bean (2001, p. 52) destaca que “a modelagem oferece



uma maneira de colocar a aplicabilidade da matemática". Essa interação da matemática escolar com a vida do aluno desempenha importante papel nos processos de ensino e de aprendizagem, uma vez que dá sentido ao conteúdo estudado, facilitando sua aprendizagem e oferecendo ao aluno oportunidades de participação durante as aulas.

O quarto questionamento foi assim realizado: "Quais atividades desenvolvidas durante os encontros favoreceram o desenvolvimento do seu subtema?" A maioria dos alunos respondeu que um dos encontros principais que norteou suas ideias referentes aos seus subtemas foram as atividades do 4º momento, que contou com a presença do EA. Já o aluno A8 citou, 2º momento (2º e 3º encontro), quando foram elaboradas as perguntas que seriam feitas ao EA. Segundo ele, foi de extrema importância para o desenvolvimento do subtema, pois abriu um "leque de possibilidades". Por exemplo, relatou que o EA comentou sobre "técnicas mercadológicas" e "técnicas ideais para transportes e armazenamento do produto" - foi nesse momento que ele focou mais no seu problema.

Finalizando, o quinto questionamento: "Quais os pontos positivos e a melhorar que você considera importante destacar?" Os alunos foram objetivos em suas colocações e, de acordo com as respostas, foi possível verificar que todos os alunos participantes gostaram de trabalhar com a Modelagem Matemática. Eles destacaram pontos importantes, como a pesquisa, o tema Abacaxi, o trabalho em grupo, envolvimento com outras disciplinas específicas do curso, a interação com os colegas mesmo de forma virtual, dentre outros.

Como algo positivo, o aluno A8 disse que foram incentivados a estudar mais sobre os subtemas o que ajudou a compreender e até mesmo relembrar disciplinas já estudadas durante o curso:

Ouvíamos falar durante as aulas presenciais sobre, cadeia produtiva, logística, espaçamento usado entre plantas, então isso ficava armazenado na mente de uma forma bem resumida e quando a gente se aprofundou mais e prestou bastante atenção nas pesquisas dos outros colegas também, a gente vê também muitos outros conteúdos que a gente havia visto na aula em si (A8).

Em continuação às respostas dos alunos, o aluno A6 sinalizou positivamente para os encontros, que o levaram a ocupar seu tempo estudando, uma vez que estavam sem aulas por conta da pandemia. Fez referência à produção dos relatórios, ressaltando que foi relevante, pois

ajudava a lembrar o que havia produzido naquele dia e isso fixava seu entendimento até o próximo encontro. Mencionou também o momento em que foram direcionados cada grupo a salas diferentes, onde puderam interagir com seus colegas. Como ponto a melhorar, comentou que seria bom não deixar um encontro ficar muito extenso, pois acaba ficando cansativo. Como destacam Silva e Silva (2020), a mudança de postura do professor, proporcionada pela natureza das atividades com modelagem, neste estudo, também possibilitou um clima de colaboração e cooperação entre os agentes do processo, de modo que os alunos adquiriram autonomia intelectual para o desenvolvimento das atividades propostas, através do acompanhamento do professor.

Portanto, pode-se inferir de acordo com os entrevistados, que o uso da Modelagem Matemática despertou interesse em estudar, pesquisar e se relacionar com os colegas. Apesar de estarmos passando pela pandemia da Covid-19, os alunos foram capazes de mostrar, de forma virtualizada, que foi possível pensar em um problema, fazer a pesquisa e desenvolver formas de resolução, bem como socializar suas conclusões para os colegas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta pesquisa pôde-se “entender na prática” que o papel do professor deve ir além de levar o conhecimento matemático para a sala de aula. Cabe ao professor auxiliar os alunos na construção do conhecimento, orientando-os e tornando o ensino proveitoso e a aprendizagem instigante e motivadora. Nesse contexto, a matemática não pode ser vista como uma disciplina em que se aprende de forma mecânica e descontextualizada da realidade do aluno e apenas por meio da memorização de fórmulas.

Percebeu-se a partir dessa experiência que por meio da metodologia da Modelagem Matemática os alunos compreenderam os conteúdos matemáticos envolvidos nos problemas elaborados e ocorreu o fortalecimento do conhecimento obtido em disciplinas específicas em anos anteriores, durante o Curso Técnico em Agronegócio. Emergiram os seguintes conteúdos matemáticos, abordados pelos dois grupos: matrizes, estatística, geometria plana, razão e proporção, regra de três, porcentagem, além da análise e interpretação de gráficos e tabelas.



Como se pode perceber, as atividades propostas para os alunos foram produtivas, desde a criação dos subtemas por eles até a socialização da resolução de seus problemas e análise crítica das soluções. Essas atividades ocorreram na pandemia e isso trouxe algumas dificuldades, principalmente na mudança de um ensino presencial para o remoto, por exemplo: o manuseio da tecnologia, a dificuldade de acesso à internet por parte dos alunos, uma vez que eles residem na zona rural. Por outro lado, os alunos tiveram facilidades nas atividades propostas, pois o feedback foi rápido nos momentos de tirar dúvidas.

A metodologia usada no desenvolvimento dessas atividades mostrou-se produtiva quanto à utilização de problemas reais nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática. A partir de problemas do dia a dia do aluno, foi possível vincular o conhecimento matemático a outros conhecimentos, o que levou o aluno a desenvolver as habilidades de compreender, interpretar, analisar, argumentar e avaliar situações. Ademais, foram proporcionados momentos para o próprio aluno tirar suas conclusões, tomar decisões e generalizar conceitos.

Destaca-se ainda a produtividade deste trabalho para a Educação Matemática, uma vez que buscou problematizar a possibilidade do uso da Modelagem Matemática em uma prática pedagógica na modalidade de ensino remoto. Foi possível perceber a relevância do uso de temas vinculados ao interesse e contexto do aluno para que o mesmo se torne agente ativo do processo de construção de conhecimento. Como continuidade é relevante estimular outros professores, por meio de atividades de formação continuada, a usar a Modelagem Matemática em sua prática pedagógica socializando os resultados desta pesquisa sobre a cultura do abacaxi a comunidade local, como forma de conscientizar acerca das questões que envolvam o cultivo e todo processo de comercialização do abacaxi.

REFERÊNCIAS

- ABDANUR, Patrícia; BARBIERI, Daniela. D; BURAK, Dionísio. Modelagem Matemática: ações e interações no desenvolvimento de um tema. in: I EPMEM - Encontro Paranaense da Modelagem Na Educação Matemática., 2004, Londrina. Anais do I EPMEM, 2004. Disponível em:<file:///C:/Users/Paulo%20Robson/Downloads/2d4976_dacb4bbc82584ec485c2971db347b785.pdf>. Acesso em: 28 de out. 2019.

ALMEIDA, Lourdes. M. W; SILVA, Karina. P; VERTUAN, Rodolfo. E. **Modelagem Matemática na educação básica.** São Paulo: Contexto, 157p. 2012.

BARBOSA, Jonei. C. **Modelagem matemática: concepções e experiências de futuros professores.** 2001. 253 f. Tese (Doutorado) Educação Matemática. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. São Paulo, 2001a.

BARBOSA, Jonei. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: **Reunião anual da ANPED**, 24., 2001, Caxambu. Anais. Rio Janeiro: ANPED, 2001b. 1 CD-ROM.

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

BEAN, D. O que é modelagem matemática? In: **Educação Matemática em Revista.** São Paulo, SBEM, v.8, n.9/10, p.49-57, abril, 2001.

BIEMBENGUT, Maria. S. **Modelagem matemática e implicações no ensino aprendizagem de matemática.** Blumenau: FURB, 1999.

BIEMBENGUT, Maria. S. **Modelagem na educação matemática e na ciência.** São Paulo: Livraria da Física, 2016.

BIEMBENGUT, Maria. S., HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no Ensino.** 5a edição. São Paulo: Editora Contexto, 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base: Ensino Médio.** Brasília: Ministério da Educação-MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BURAK, Dionísio. A modelagem Matemática na Perspectiva da Educação Matemática: olhares Múltiplos e Complexos. **Educação Matemática sem Fronteiras**, Chapecó, v. 1, n. 1, p. 96- 111, 2019. Disponível em:

<<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/EMSF/article/view/10740>> Acesso em: 16set. 2020.

BURAK, Dionísio. Modelagem Matemática e a Sala de Aula. In: **I EPMEM -Encontro Paranaense da Modelagem Na Educação Matemática.** 2004, Londrina. Anais do I EPMEM, 2004.

BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem.** Tese (Doutorado em Psicologia Educacional) — Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação, Campinas, junho 1992.

BURAK, Dionísio; SOISTAK, Alzenir. V. F. O conhecimento matemático elaborado via metodologia alternativa da modelagem matemática. 2005. (p. 3). In: **III Congresso Internacional De Ensino Da Matemática.** Canoas, RS: ULBRA.



CARVALHO, Claudenilda. M.; OLIVEIRA, Beatriz. S. Educação infantil e modelagem matemática: algumas considerações. In: SOUZA, Ednilson. S. R.; SILVA, Francisco. R. A.; MAFRA, José. R. S. (Orgs.). **Modelagem Matemática na Educação Amazônica**. 201 p. Belém-PA: RFB Editora, 2020. Disponível em: <<http://www.ufopa.edu.br/ufopa/comunica/noticias/grupo-de-estudos-da-ufopa-publica-livro-sobre-modelagem-matematica-na-educacao-amazonica/>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

CARVALHO, Felipe J. R. Modelagem matemática na sala de aula da educação básica: uma possibilidade. **III Encontro paranaense de educação matemática**. Paraná, 2017. Disponível em:<http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV_EPREM/paper/viewFile/243/110>. Acesso em: 21 set. de 2020.

COSTA, Felipe. A.; IGLOI, Sonia. B. C. Estudo da periodicidade a partir da modelagem matemática à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, São Paulo, n.1, pp. 133-145, 2018. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/pdemat/article/view/37067/25294>>. Acesso em: 16 set. 2020.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação matemática**. São Paulo Campinas: Sammus Editorial, 1986.

GONÇALVES, Tadeu. O. **Formação e Desenvolvimento Profissional de Formadores de professores**: o caso dos professores de Matemática da UFPA. 2000. Tese de Doutorado em Educação – Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/252199>>. Acesso em: 28 ago. 2020.

NASCIMENTO, Rafaela. S. B. **A Modelagem Matemática como proposta pedagógica na perspectiva do ensino da matemática em ambientes informatizados no ensino médio**. 2020. 138f. Dissertação (Mestrado) – Maestría em Ciencias de La Educación, Universidad Autonóma de Asunción, Asunción, Paraguay. Disponível em: <http://revistacientifica.uaa.edu.py/index.php/repositorio/article/view/882>. Acesso em: 16 nov. 2020.

NISS, Mogens.; BLUM, Werner.; GALBRAITH, Peter. L. Introduction. In: BLUM, W.; GALBRAITH, Peter.; HENN, Hans. W.; NISS, Mogens. (Eds.) **Modelling and Applications in Mathematics Education. The 14th ICMI Study**. New York: Springer, 2007. p.3-32. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=id=XICuY-BFaHYC&oi=fnd&pg=PR11&dq=Modelling+and+Applications+in+Mathematics+Education.+The+14th+ICMI+Study&ots=hnAsmYlNh&sig=n1UG7PO87l24NyOc42oolovJ4dl#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 16 nov. 2020.

OLIVEIRA, Guilherme. S.; ARANTES, Margareth. G. R.; PIRES, Rogério. S.; SAAD, Núbia. S. A Modelagem Matemática e o processo de ensino-aprendizagem na educação de alunos cegos. **Cadernos da Fucamp**, v.19, n.39, p.1-14/2020. Disponível em: <<http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/view/2143>>. Acesso em: 15 nov. 2020.

OLIVEIRA, Wellington P. Prática de modelagem matemática na formação inicial de professores de matemática: relato e reflexões. **Revista brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 98, n. 249, p. 503-521, maio/ago. 2017.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes curriculares de matemática para as séries finais do ensino fundamental e para o ensino médio**. 82f. Curitiba: SEED, 2008.

Disponível em:

<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_mat.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2020.

SANTOS, Jonas.; NEVES, Frank. P. L.; MADRUGA, Zulma. E. F. Modelagem Matemática e o Funcionamento do Velocímetro. **Revista Intersaber**. v. 15, n. 34. 2020. Disponível em: <<https://uninter.com/intersaber/index.php/revista/article/view/1666>>. Acesso em: 20 nov. 2020.

SCHÖNARDIE, Belissa. **Modelagem Matemática e introdução da função afim no ensino fundamental**. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

SILVA, Manoel B. C.; SILVA, Francisco R. A. Modelagem matemática e tecnologias educacionais. In: SOUZA, Ednilson S. R.; SILVA, Francisco, R. A.; MAFRA, José R. S (Org.). **Modelagem matemática na educação Amazônica**. 1ª ed. Belém, Editora RFB. 2020.

COMO CITAR - ABNT

CUNHA, Paulo Robson Pereira da; QUARTIERI, Marli Teresinha. Modelagem Matemática: uma experiência no ensino remoto com os alunos do 2º ano do curso técnico em agronegócio. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 22, n. 36, e24040, jan./dez., 2024. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v22.n36.2055>

COMO CITAR - APA

Cunha, P. R. P. da & Quartieri, M. T. (2024). Modelagem Matemática: uma experiência no ensino remoto com os alunos do 2º ano do curso técnico em agronegócio. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 22(36), e24040. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v22.n36.2055>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



HISTÓRICO

Submetido: 21 de fevereiro de 2024.

Aprovado: 17 de junho de 2024.

Publicado: 31 de dezembro de 2024.