



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

**Prática pedagógica envolvendo Modelagem Matemática para
alunos do 2º ano do ensino médio técnico em Agronegócio**

**Pedagogical practice involving Mathematical Modeling for 2nd
grade students of technical high school in Agribusiness**

Paulo Robson Pereira da Cunha¹, Marli Teresinha Quartieri ²

¹ Especialista em Educação matemática aplicada - Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Amapá (IFAP) – paulo.cunha@ifap.edu.br

² Doutora em Educação - Universidade do Vale do Taquari - Univates -
mtquartieri@univates.br

Finalidade: Este produto educacional descreve uma prática pedagógica desenvolvida de forma remota com um grupo de alunos do 2º ano do Curso Técnico em Agronegócio, a luz da Modelagem Matemática.

Contextualização

A elaboração deste produto educacional está relacionada a motivação do primeiro autor que é professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá (IFAP), atuando no ensino médio técnico e superior na área de Ciências Agrárias no município de Porto Grande, Estado do Amapá. O referido professor percebeu a existência de lacunas entre a matemática e as disciplinas específicas da referida área, que se encontram de maneira desarticulada. Neste contexto, os alunos de tais cursos não reconhecem a importância da



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

matemática no contexto em que vivem e, portanto, há necessidade de aproximar o ensino da matemática à realidade dos alunos, e conseqüentemente, ao curso que estão matriculados.

Diante dessa realidade, o primeiro passo foi observar as atividades do município de Porto Grande-AP, onde está localizado o *Campus* do IFAP. Esse município dista 100 Km de Macapá, um dos maiores produtores de alimentos, em especial, hortifrutigranjeiros e cuja produção é, majoritariamente, oriunda da agricultura familiar, sendo considerado principal polo produtivo do Estado. A principal atração turística da cidade é o “Festival do Abacaxi”, realizado no início do mês de setembro que reúne mais de 60.000 visitantes, oriundos de todas as regiões do Amapá. Pelo fato do município se destacar na produção de abacaxi, optou-se por incorporar esse tema – Abacaxi – na prática pedagógica, pois é uma temática que está presente na vida dos alunos e da população.

Salienta-se que em relação as atividades agropecuárias e a área de Ciências Agrárias, de acordo com Castro et al. (2018), a matemática está presente no desenvolvimento destas atividades e encontra-se cada vez mais inserida e propensa a absorver as inovações tecnológicas existentes atualmente. Em se tratando de uma área altamente sujeita à mudança decorrente da sua dinâmica evolutiva, as ciências agrárias apresentam uma alta taxa de desenvolvimento e isto depende dos profissionais que irão atuar na área e de que maneira estes otimizarão os meios de produção (MIGUEL e NATTI, 2018). No contexto das Ciências Agrárias a contextualização acontece quando há articulação entre as áreas básicas e as específicas dos cursos. O professor, de acordo com Pereira e Junior (2018), deve manter um diálogo com os professores de disciplinas técnicas e usar dados, experimentos, exemplos contextualizados que possam proporcionar sentido a matemática e assim dar mais motivação às aulas.

Segundo Castro (2015), a Educação Matemática procura transformações, envolvendo não só o ensino da matemática, como também os aspectos sociais, econômicos e políticos. Assim, é inerente que o professor assuma uma postura de profissional pesquisador e reflexivo, tendo o compromisso de investigar e refletir sobre sua prática no dia-a-dia. Aliado a isso, o ensino da matemática por meio da Modelagem Matemática, segundo Barbosa (2004, p. 2),



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

proporciona “motivação, facilitação de aprendizagem, preparação para utilizar a Matemática em diferentes áreas, desenvolvimentos de habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sócio – cultural da matemática”.

Diversos autores, como D’Ambrósio (1986), Burak (1992), Biembengut (1999), Barbosa (2001), 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.

Para D’Ambrósio (1986), a modelagem é definida pelas estratégias elaboradas pelo indivíduo, que ao observar a realidade recebe informações sobre determinada situação e busca por meio da reflexão, transformar essa realidade em um modelo para que o mesmo seja resolvido. Este autor defende a ideia de que a aprendizagem é uma relação que envolve reflexão e ação, e com isso a realidade escolar acaba sendo modificada.

Segundo Burak (2004), a Modelagem Matemática se apresenta como uma metodologia alternativa para o Ensino de Matemática, que se inicia a partir do interesse dos envolvidos no processo, e destaca algumas vantagens que considera importantes ao usar Modelagem Matemática:

- I) Maior interesse do(s) grupo(s), onde lhes são oferecidas oportunidades de escolha de temas que julgarem interessantes e discussão dos mesmos, podendo compartilhar ideias com os colegas e o professor.
- II) Interação maior nos processos de ensino e de aprendizagem; pois aos grupos de alunos é oportunizado um trabalho com temas de que gostam e que possuem significados para eles, tornando-os corresponsáveis pela aprendizagem.
- III) Demonstração de uma forma diferenciada de conceber a educação e, em consequência, a adoção de uma nova postura do professor, diferente da postura de transmissor de conteúdo. Ao



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

compartilhar o processo de ensino com os grupos, entende-se que se promove uma mudança de postura do professor, favorecendo, assim, o estabelecimento de relações mais afetivas entre ele e os alunos envolvidos no processo.

Diante desse contexto, optou-se por realizar a prática pedagógica utilizando a metodologia da Modelagem Matemática. Esta foi efetivada com um grupo de alunos do 2º ano do Curso Técnico em Agronegócio Integrado ao Ensino Médio do IFAP - *Campus* Porto Grande (AP), sendo a maioria dos alunos oriundos da zona rural. Inicialmente, as atividades seriam realizadas de maneira presencial, no entanto devido a pandemia instalada pela Covid-19, as atividades tiveram que ser replanejadas e readequadas para serem realizadas de maneira remota (via *internet*).

Objetivo

Socializar atividades desenvolvidas em uma prática pedagógica com foco na Modelagem Matemática, utilizando a temática “Abacaxi”, com um grupo de alunos do 2º ano do curso técnico em agronegócio, por via remota.

Detalhamento

A turma escolhida para realizar as atividades foi uma turma do 2º ano do curso técnico em agronegócio do ensino médio na forma integrada. A referida turma é composta por trinta alunos, sendo 17 mulheres e 13 homens que estudam no período integral, com faixa etária próxima aos 16 anos. Devido a suspensão das aulas presenciais realizou-se o convite a todos os alunos para participarem das atividades, de forma remota. Assim, foi possível realizar as atividades com um grupo de 20 alunos que tinham acesso à *internet*. No entanto, alguns alunos tiveram problemas de acesso à *internet* o que acabou impedindo de que todos chegassem até a fase final das atividades.

A análise dos dados emergentes foi descritiva, ou seja, foram recolhidos da plataforma *Google Meet* e do aplicativo de mensagens *WhatsApp* as falas dos alunos, respostas, imagens e esquemas produzidos por eles. Em seguida, foram feitas várias leituras e releituras do material



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

passa a passo e comparando com o referencial teórico, que mais tarde culminou em seis momentos de acordo com as etapas sugeridas por Burak (2004). No primeiro momento, houve a apresentação do projeto, divisão dos grupos e escolha dos subtemas pelos alunos. O segundo momento foi destinado as discussões referentes as temáticas já estabelecidas por eles, relação com os conteúdos matemáticos e perguntas elaboradas para o Engenheiro Agrícola.

O terceiro momento foi marcado pela palestra do Engenheiro Agrícola, cujo objetivo foi explanar sobre cada subtema dos grupos, com a finalidade de adquirir mais conhecimento, interação e aproximação de cada subtema. No quarto, ocorreram a elaboração dos problemas, bem como as possíveis soluções e também a preparação das apresentações de cada grupo. No quinto momento houve a socialização dos grupos, cada grupo mostrou as resoluções de seus problemas para os demais colegas e ao mesmo tempo as críticas das soluções. E por fim, no sexto momento, foi feita uma entrevista individual com todos os participantes, onde cada um apontou pontos positivos e a melhorar durante a aplicação do projeto.

Na sequência, serão descritas as atividades que fizeram parte de cada um dos 9 encontros da prática pedagógica, que ocorreu no decorrer do segundo semestre de 2020, totalizando uma carga horária de 20h/aulas.

1º Encontro – 2h/a: Apresentação do projeto, escolha dos subtemas e divisão dos grupos

Antes de mais nada, foi criado um link da sala virtual utilizando a plataforma *Google Meet*, enviado ao grupo de 20 alunos por meio do aplicativo de mensagens (*WhatsApp*) para que todos pudessem entrar na sala. Neste primeiro encontro, foi repassado aos alunos as informações referentes a prática que seria desenvolvida, salientando que todos os encontros iriam ocorrer de forma virtualizada. Foi utilizado como recurso a plataforma *Google Meet*, tendo com auxílio do aplicativo de mensagens (*WhatsApp*) e o diário de campo dos alunos (relatório por encontro). Foram mostrados os conteúdos que faziam parte da grade curricular do 2º ano do ensino médio, pois no decorrer dos encontros, os alunos deveriam fazer relação com a matemática prevista para o respectivo ano de escolaridade ou vistos em anos anteriores e/ou posteriores. Toda informação ocorrida foi enviada de maneira escrita por meio de fotos e



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

em tópicos (via *WhatsApp*), para discussão e orientações.

Em seguida, foi lançado como temática geral o “Abacaxi”, estimulando-os a refletirem como o tema estaria relacionado com conteúdos matemáticos e como este está presente em seu cotidiano. Neste momento, os alunos discutiram sobre a temática Abacaxi e qual sua influência para o município de Porto Grande-AP, uma vez que é um dos principais produtos que mobiliza a cidade, por meio do festival do Abacaxi. O objetivo foi mostrar aos alunos que o Abacaxi é um produto importante para o município, gerando emprego, renda e incentivando novos produtores.

Após, os alunos se dividiram em cinco grupos e escolheram seus subtemas de acordo com seus interesses, baseada na temática Abacaxi. Os alunos estavam animados na escolha dos subtemas, porém apresentaram dificuldades. Nesse momento foi realizada a intervenção do professor para orientar as escolhas dos subtemas. A partir daí os alunos conseguiram finalizar esta etapa, pois sentiram-se mais independentes.

2º Encontro – 2h/a: Discussões das temáticas, relação com conteúdos matemáticos e elaboração de perguntas para o Engenheiro Agrícola

Neste encontro ocorreram discussões referentes as temáticas já estabelecidas no encontro anterior, bem como a relação com os conteúdos matemáticos. Foi criada uma única sala virtual (*Google Meet*) para que todos os grupos realizassem as discussões. Em seguida, cada grupo elaborou, no máximo, cinco perguntas/problemas sobre o seu subtema de interesse, para fazer ao Engenheiro Agrícola que ocorreu no quarto encontro. O objetivo foi fazer com que os alunos enriquecessem sua pesquisa dando suporte para o desenvolvimento de seus subtemas, bem como o andamento das atividades que foram realizadas.

3º Encontro – 2h30min/a: Discussões das temáticas, relação com conteúdos matemáticos e elaboração de perguntas para o Engenheiro Agrícola

Ocorreu continuação das atividades do encontro anterior.

4º Encontro – 2h/a: Palestra do Engenheiro Agrícola



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Para o quarto encontro, foi convidado o Engenheiro Agrícola, professor do *campus*, que ministrou palestra a fim de dar uma visão geral sobre o Abacaxi e sua cultura, fazendo relação com o agronegócio. Foi criada uma sala virtual (*Google Meet*) para todos acompanharem e tirar dúvidas. Esta palestra teve duração de 40 minutos, com período posterior para questionamentos elaborados pelos alunos no encontro anterior. O intuito deste encontro foi que os alunos tirassem dúvidas e esquematizem os itens que estão sendo pesquisados em relação aos respectivos subtemas.

5º Encontro – 2h30min /a: Elaboração dos Problemas

Neste momento, os alunos planejaram problemas que foram pesquisados para apresentar aos colegas. Foram abertas cinco salas virtuais no *Google Meet* para que cada grupo discutisse seus subtemas, relacionando a algum conteúdo matemático do 2º ano, preferencialmente. Estes problemas emergiram também da palestra proferida pelo Engenheiro Agrícola, do encontro anterior. Os alunos sistematizaram as ideias já vinculadas ao conteúdo matemático do 2º ano e, posteriormente foram realizadas a socialização com os demais grupos. Também foi destinado aos alunos um tempo para tirar dúvidas acerca dos conteúdos matemáticos relacionados a cada subtema.

6º Encontro – 2h/a: Preparação das apresentações

Neste encontro, os alunos prepararam as apresentações para o grande grupo. Foi criada uma única sala virtual no *Google Meet*. Nesta apresentação, os alunos deveriam contemplar o que foi pesquisado, curiosidades, informações importantes, bem como o problema elaborado, a resolução e o conteúdo envolvido e sistematizado no quinto encontro de acordo com cada subtema e juntamente com as informações passadas pelo Engenheiro Agrícola.

7º Encontro – 2h/a: Socialização dos Grupos

Ocorreram as apresentações/socializações dos grupos. Foi criada uma única sala virtual no *Google Meet*. Cada grupo apresentou os resultados da pesquisa e os mesmos tiveram em torno de dez a 20 minutos. Destaca-se que os alunos buscaram relações com conteúdos



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

matemáticos do 2º ano e os temas abordados nas aulas formais da disciplina, com a mediação do professor. O professor procurou auxiliar quando notou necessidade para a compreensão do conteúdo matemático em estudo. A partir da fala dos estudantes sobre o assunto, foram realizadas intervenções sobre a matemática envolvida no trabalho. Esta etapa teve como objetivo levar o aluno a perceber dados numéricos e compreender a presença da matemática em outras áreas do conhecimento. Os alunos, juntamente com o professor, exploraram o tema Abacaxi, bem como os possíveis conceitos matemáticos existentes nos diferentes subtemas.

8º Encontro – 2h/a: Socialização dos Grupos

Continuação das apresentações/socializações dos trabalhos do encontro anterior e discussão de conteúdos que emergiram dos problemas elaborados pelos grupos.

9º Encontro – 3h/a: Entrevista com os alunos

No final da prática pedagógica foi realizada uma avaliação dos encontros que ocorreu por meio de uma entrevista com cada aluno. Assim, neste encontro foram abertas duas salas no *Google Meet*. Na primeira sala ficaram todos os alunos aguardando sua vez, enquanto que a segunda foi destinada somente para entrevista, ou seja, conforme cada aluno ia sendo entrevistado, o mesmo retornava à sala principal. Em seguida para o próximo aluno foi enviado o *link* da sala por meio do seu *WhatsApp* individual e assim sucessivamente. O objetivo da avaliação foi identificar pontos positivos, pontos a melhorar, bem como o que aprenderam durante o desenvolvimento das atividades. Abaixo (Quadro 1), descreve-se de maneira sucinta as atividades realizadas em cada encontro, com seus respectivos objetivos.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Quadro 1 - Descrição da intervenção pedagógica, associadas ao objetivo de cada atividade desenvolvida.

Encontro	Carga Horária	Atividade Desenvolvida	Objetivo
1°	2h	Apresentação do projeto, escolha dos subtemas e divisão dos grupos	Apresentar a proposta do tema abacaxi, mostrando que o mesmo é um produto importante para o município; dividir os alunos em pequenos grupos; escolher subtemas de interesse vinculados ao tema abacaxi.
2°	2h	Pesquisa e discussões das temáticas nos pequenos grupos e elaboração de perguntas para o Engenheiro Agrícola	Realizar pesquisa referente ao subtema do grupo; elaborar questões para o Engenheiro de acordo com o subtema e curiosidades.
3°	2h30min	Socialização ao grande grupo dos dados da pesquisa sobre o subtema.	Socializar os dados da pesquisa sobre o referido subtema.
4°	2h	Palestra do Engenheiro Agrícola	Participar ativamente da palestra do Engenheiro Agrícola tirando dúvidas referente aos subtemas pesquisados.
5°	2h30min	Elaboração dos Problemas	Elaborar problemas sobre o subtema e sistematizar ideias já vinculadas ao conteúdo matemático ou de preferência do 2° ano.
6°	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
7°	2h	Apresentação/Socialização dos grupos	Perceber os dados numéricos que aparecem inseridos nos problemas formulados e compreender a presença da matemática em outras áreas do conhecimento.
8°	2h	Continuação do encontro anterior	Perceber os dados numéricos que aparecem inseridos nos problemas formulados e compreender a presença da matemática em outras áreas do conhecimento.
9°	3h	Avaliação/Entrevista	Apontar os pontos positivos, pontos a melhorar, bem como o que aprenderam durante o desenvolvimento das atividades.

Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).

Resultados obtidos

Desenvolvendo-se o conjunto de atividades descritas nesta prática pedagógica, observou-se que ao introduzir nas discussões diversas situações reais, os alunos foram levados a formular problemas que aguçaram seu instinto matemático, sua forma de pensar acompanhado com sua curiosidade, buscaram estratégias diferenciadas de resoluções dos modelos matemáticos elaborados.



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

No primeiro encontro, após a divisão dos grupos, foi solicitado aos alunos que pensassem em subtemas de acordo com seus interesses e assim foi dado um tempo para discutirem entre si. Depois de muitas discussões, dúvidas e intervenções realizadas, os alunos chegaram à conclusão definitiva do que iriam trabalhar, de acordo com cada grupo, como pode ser observado no quadro 2. Destaca-se que os grupos foram definidos por um número (G1, G2, G3, G4, G5).

Quadro 2 – Subtema escolhidos por cada grupo.

GRUPO	SUBTEMA
G1	A influência da cultura do Abacaxi na economia Amapaense
G2	O custo benefício no processo de escoamento da produção do Abacaxi
G3	Gastos para a produção e colheita do Abacaxi
G4	Produção do Abacaxi: Atividade anual ativa
G5	Gastos no festival e precariedade na terra do Abacaxi

Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).

Observou-se que os alunos começaram a participar ativamente em grupo, pois perceberam que estavam à vontade e independentes o que facilitou a elaboração dos subtemas. O professor passou 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.

O segundo e terceiro encontro foram marcados pelas pesquisas, discussões das temáticas nos pequenos grupos e a elaboração de perguntas para o Engenheiro agrícola. Essas discussões ocorreram em uma única sala criada pela plataforma *Google Meet*. No início os alunos ficaram tímidos para expor o que haviam pesquisado, totalmente calados e sem saber como organizar e expressar suas ideias. Neste momento, foram feitas intervenções, por parte do professor, com o intuito de recolher informações a respeito das pesquisas sobre os subtemas e a partir da citação de exemplos, o que auxiliou, consideravelmente, na fluidez das discussões.



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

O aluno A4¹ do grupo 1 fez uma colocação importante: *como nosso estado produz mais de 12 milhões de pés de Abacaxi anualmente e só o nosso município (Porto Grande-AP) tem a metade dessa produção, aí poderíamos aplicar matemática, pois ela está desde o início da produção até o fim que é a venda; quantos pés plantar em uma área, quantas covas.* Foi sugerido que, por meio desse levantamento poderia ser trabalhado 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. Nesse sentido, percebeu-se que os alunos aceitaram de forma positiva a temática do Abacaxi, pois além de fazer parte de suas vidas, o contato com a fruta é próximo do cotidiano por se tratar de um alimento que compõe a alimentação de várias famílias.

Para finalizar esse momento, foram elaboradas perguntas destinadas ao Engenheiro Agrícola, realizadas no encontro seguinte (palestra do Engenheiro Agrícola). Foram criadas cinco diferentes salas virtuais no *Google Meet* para cada grupo reunir-se, discutir entre si e consequentemente elaborar até 5 perguntas, com intuito de tirar dúvidas sobre os subtemas pesquisados e socializar com os colegas, pois cada grupo ficou com curiosidade e interesse diferentes.

Dentre as perguntas elaboradas, destaca-se as mais relevantes de cada um deles: A pergunta do grupo 1 que questionava *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?* Observa-se que os custos de produção ficam evidenciados, pois o grupo na pesquisa anteriormente efetivada percebeu problemas no gerenciamento do sistema produtivo.

O grupo 2 destacou, dentre outras, a seguinte pergunta: *De que forma podemos aumentar a rentabilidade da produção e evitar desperdícios e perdas?* Por se tratar de alunos do curso técnico em agronegócio, é notório que a pergunta seja voltada para seu curso como

¹ Os alunos serão identificados pela letra “A” seguida de um número, como forma de preservar o seu anonimato, sendo algumas de suas falas transcritas e destacadas em itálico.



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

forma de relacionar e relembrar de disciplinas específicas já estudadas.

Já a pergunta do grupo 3 *Quanto se perde da produção de abacaxi no Amapá, e por quê?*, demonstra a preocupação com o desperdício e impacto na produtividade local do fruto. Segundo o grupo, a curiosidade da pergunta surgiu por conta que eles perceberam que alguns produtores possuem perdas de sua produção do cultivo do abacaxi, com isso gerando essa dúvida. Em seguida o grupo 4, apresentou uma pergunta desafiadora *É possível produzir o ano todo com a mesma qualidade dos meses de safra?*. O questionamento deste grupo foi interessante, pois trata da possibilidade de produzir abacaxi o ano todo e com a mesma qualidade que é produzida nos meses de safra no município. Os alunos deste grupo ficaram muito ansiosos com o encontro posterior, pois estavam interessados em saber as respostas as perguntas, dúvidas e curiosidades.

Em relação ao grupo 5, apenas estava presente um único integrante, pois os demais estavam com problemas de acesso à *internet* e por este motivo não puderam participar. Mas, o integrante presente elaborou a seguinte pergunta *O que leva a variação na produção do abacaxi de 2014 a 2018?*. Esta pergunta surgiu devido a pesquisa feita em que se depararam com uma tabela onde a produção de abacaxi variava significativamente no período de 2014 a 2018.

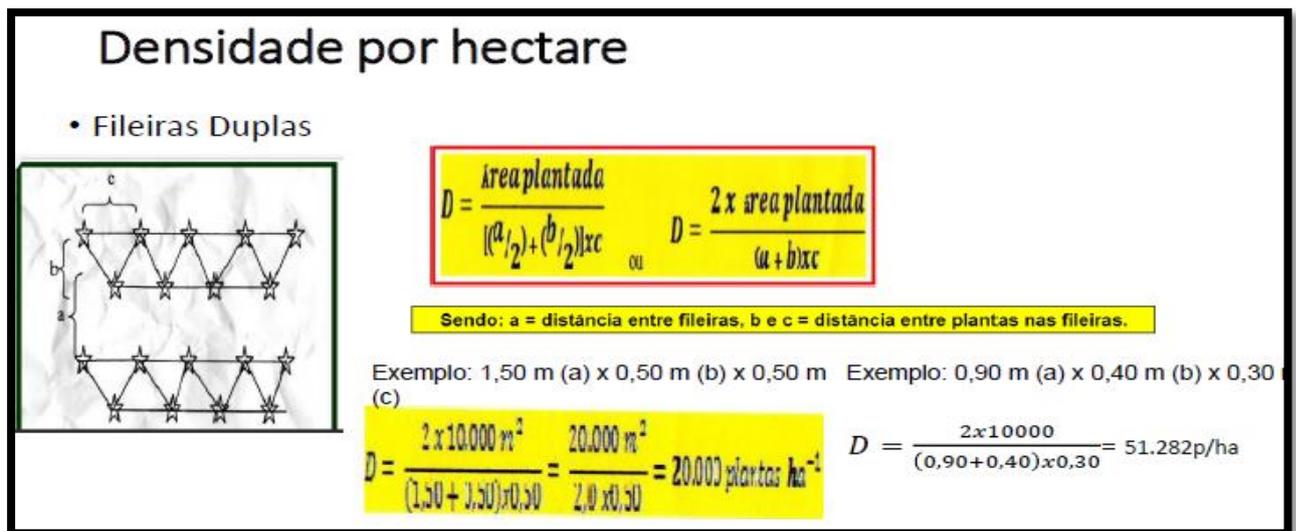
Ao observar as perguntas dos grupos que foram elaboradas pelos alunos para serem respondidas pelo Engenheiro Agrícola, pôde-se perceber envolvimento, interesse e curiosidades em querer saber da sua realidade local. É importante mencionar que em alguns momentos houve dispersões durante as discussões, que foram contornadas e o foco foi mantido no desenvolvimento das atividades.

Durante o 4º encontro, os alunos ficaram muito entusiasmados com a presença e palestra do Engenheiro agrícola (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.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Essa disposição em triângulos, acaba trazendo mais rentabilidade para produção devido o número de plantas aumentarem por hectare, como foi comentado na palestra.

Figura 1 – Cálculo de Densidade por Hectare

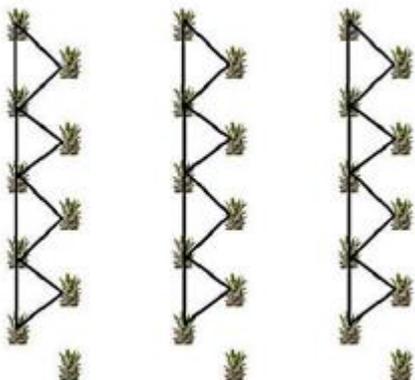


Fonte: <https://document.onl/documents/densidade-de-plantio.html> – Apresentado pelo Engenheiro Agrícola.

Fazendo uma análise das palavras do EA, como forma de ilustrar matematicamente a importância de plantar de forma triangular, o quadro 3 reforça a comparação de plantio entre fila simples e dupla.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Quadro 3 – Quadro comparativo do tipo de plantio, apresentado pelo Engenheiro agrícola.

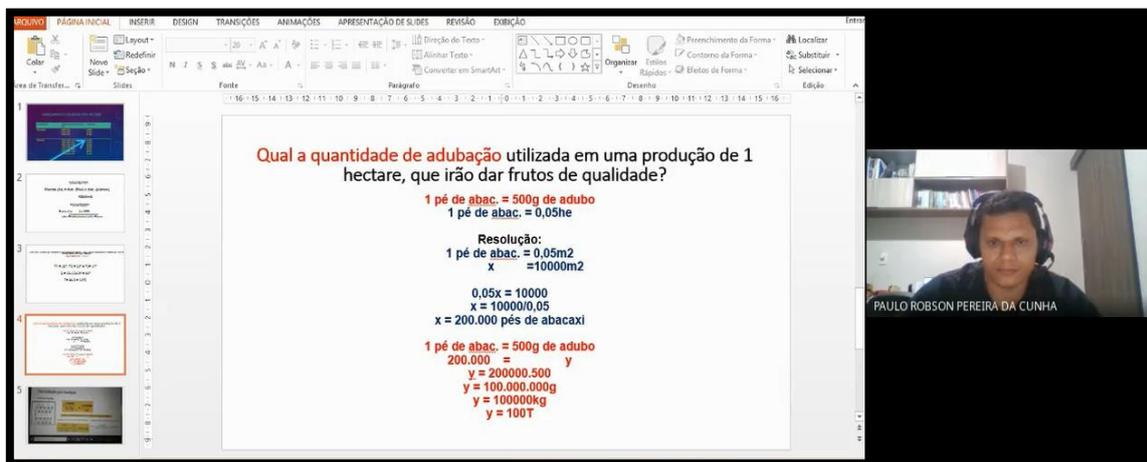
Fila Simples	Fila Dupla
	
<p>Ilustração: ANDRADE NETO, R. de C</p>	<p>Ilustração: ANDRADE NETO, R. de C</p>
	
<p>Medidas padrões: 0,80m x 0,30m</p>	<p>Medidas padrões: 0,90m x 0,40m x 0,30m</p>
<p>$a = 0,80$ e $b = 0,30$</p>	<p>$a = 0,90$; $b = 0,40$ e $c = 0,30$</p>
$D = \frac{\text{área plantada}}{a \times b}$	$D = \frac{2 \times \text{área plantada}}{(a + b) \times c}$
$D = \frac{10000}{0,80 \times 0,30}$	$D = \frac{2 \times 10000}{(0,90 + 0,40) \times 0,30}$
<p>$D = 41.600$ p/há</p>	<p>$D = 51.282$ p/ha</p>

Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).

Após, a palestra, no encontro seguinte, os alunos pensaram em situações problemas (5º encontro) curiosos e perceberam o quanto é importante ter conhecimento sobre todo o processo de produção do Abacaxi pelos agricultores. No início os grupos estavam com dificuldades na elaboração do seu problema, foi então que ocorreu intervenção do professor citando exemplos conforme pode ser visualizado na figura 2.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Figura 2 – Tirando dúvidas de grupo de alunos via plataforma digital *Google Meet*.



Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).

Durante a explicação e a relação dos conteúdos matemáticos com a realidade, os alunos conseguiram compreender a proposta e começaram a ser mais independentes para desenvolver as respostas dos seus problemas e tomar suas próprias decisões, pois o foco também era preparar as apresentações para próximo encontro. Cada grupo estava em sala distinta (*Google Meet*), discutindo seus problemas dos subtemas escolhidos. O trabalho em grupo foi fundamental para o desenvolvimento dos problemas e dos respectivos conteúdos. Diante disso, destaca-se os problemas elaborados pelos grupos (Quadros 4-7):

Quadro 4 – Perguntas problema apresentadas pelo grupo 1 (G1).

Grupo 1
1. A percentagem de perda no transporte e venda do abacaxi?
2. Qual é a porcentagem de importação, de produção, de lucro e gasto?

Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).

Ao observar o quadro 4, é possível notar que no G1 o interesse foi em relação aos cálculos de porcentagens principalmente, pois nas discussões alegaram que a porcentagem está muito evidente em suas vidas, devido ao contato direto com seu curso de agronegócio.



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Quadro 5 - Perguntas problema apresentadas pelo grupo 2 (G2).

Grupo 2
<i>1. Qual a rentabilidade gerada através do beneficiamento do produto?</i>
<i>2. Como fazer para encontrar a perda monetária com o desperdício do produto?</i>
<i>3. O que é Marketing e Demanda?</i>
<i>4. Como calcular os gastos incluídos no processo de transporte do fruto?</i>

Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).

As perguntas do grupo 2 contemplaram além de conteúdos matemáticos também conteúdos vistos em disciplinas específicas, como é o caso de logística.

Os alunos do grupo 3 (Quadro 6) estavam preocupados em envolver conteúdos matemáticos em seus problemas relacionados com a temática do Abacaxi. Este grupo, formado apenas por três integrantes, teve dificuldades no início das discussões para chegar em uma ideia comum. Então, o aluno A15 propôs ouvir os outros colegas do grupo. Diante disso, ao apresentarem seus problemas notou-se que cada aluno expos suas curiosidades acerca de seu subtema com problemas diversificados. Por exemplo, o aluno A16 se preocupou em querer saber a quantidade produzida de Abacaxi, o A15 com o custo da produção do Abacaxi e isso acabou despertando interatividade no grupo.

Quadro 6 - Perguntas problema apresentadas pelo grupo 3 (G3).

Grupo 3
<i>1. Como calcular a temperatura da região onde ocorrerá o plantio de Abacaxi?</i>
<i>2. Qual a influência e consequência de fazer o plantio de Abacaxi em uma região com geadas?</i>
<i>3. Como tirar o custo operacional total (COT) e como representá-lo graficamente?</i>
<i>4. Qual a quantidade de Abacaxi e o espaço total utilizando um hectare?</i>

Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Quadro 7 - Perguntas problema apresentadas pelo grupo 4 (G4).

Grupo 4
<i>1. Qual a quantidade de adubação utilizada na produção de 1 hectare de Abacaxi na sua totalidade?</i>
<i>2. Se o produtor tiver uma quantidade de 4 hectares, com o número de plantas 44000. Quanto vou precisar aumentar minha área, para ter uma produção tal?</i>

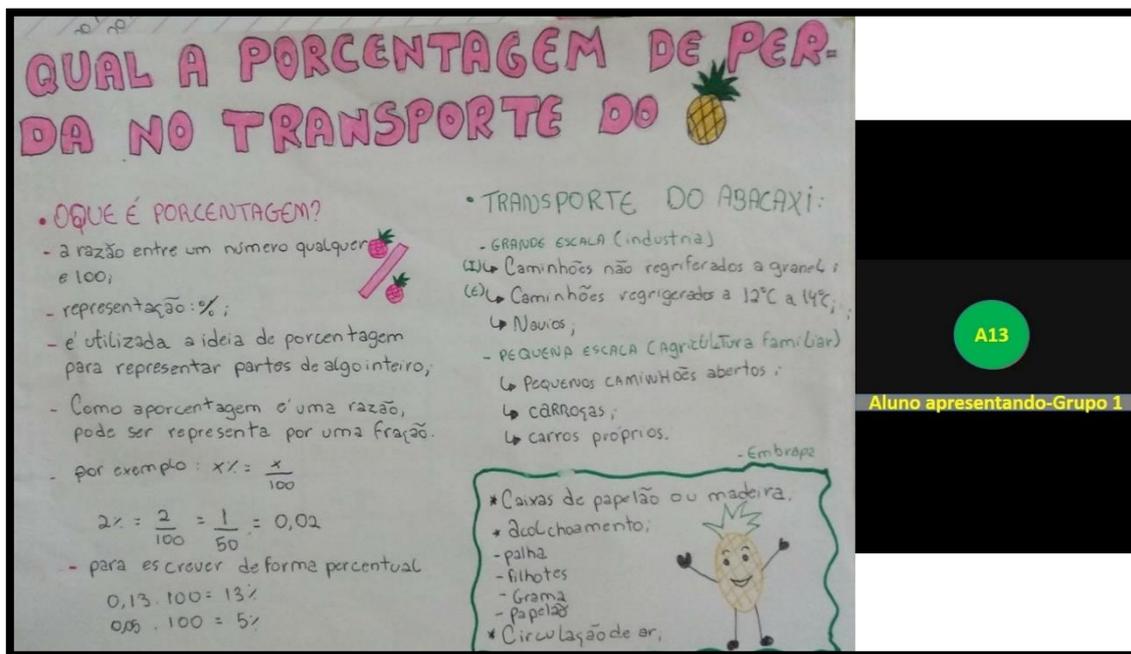
Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).

Os alunos do grupo 4 pensaram em situações problema curiosas como é possível observar no Quadro 7. Perceberam o quanto é importante o conhecimento de área para que seja possível produzir Abacaxi. Já os componentes do grupo 5 não puderam participar em função de dificuldades de acesso à *internet*. Assim ocorreu a extinção do grupo e o referido subtema não foi mais desenvolvido.

No 6º encontro, os alunos trabalharam na preparação da apresentação que seria apresentada ao grande grupo no encontro posterior. Além das preparações, os alunos tiveram a oportunidade de expor suas ideias, tirar dúvidas, reunir materiais que já haviam produzido durante as atividades realizadas anteriormente. Nos encontros 7º e 8º, ocorreram as socializações dos problemas realizados pelos alunos ao longo dos encontros anteriores. Foi aberta uma única sala pela plataforma *Google Meet* para as apresentações e considerações. Desses problemas, destaco dois que chamaram atenção.

O primeiro problema apresentado foi o do grupo 1. O grupo buscou saber “qual a porcentagem de perdas no transporte de Abacaxi”. Para resolver este problema, os alunos buscaram utilizar cálculos de porcentagem, regra de três, média, matriz e multiplicação simples. Eles iniciaram definindo porcentagem e citando como referência “Brasil Escola” para sua pesquisa exploratória. Também mostrou como é feito o transporte do abacaxi e sua forma de armazenamento, conforme observado na figura 3.

Figura 3 - Apresentação do grupo 1 (Google Meet)

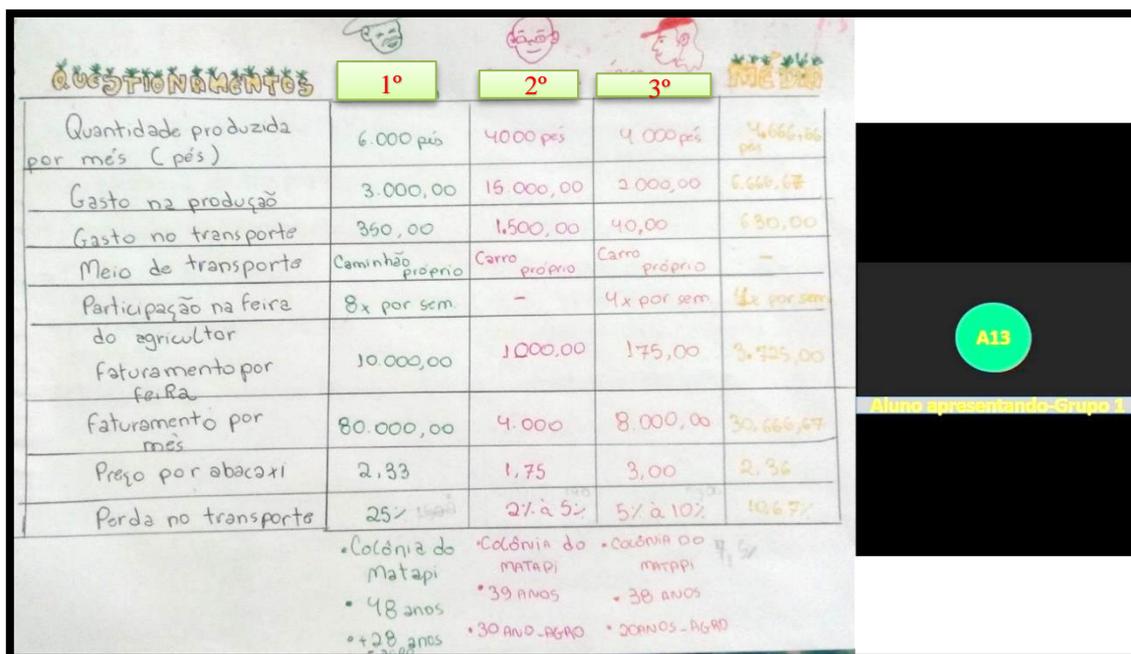


Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).

O grupo destacou como é transportado esse fruto por pequenos produtores, pois os mesmos não possuem a infraestrutura adequada para esse transporte. Como forma de tornar o mais próximo da realidade de sua pesquisa, os alunos consultaram três agricultores (via telefone celular/telemóvel) da comunidade do Matapi próximo ao Município de Porto Grande que produzem Abacaxi e com isso o aluno fez algumas perguntas de seu interesse. O aluno A13 destacou que todos os consultados trabalham mais de vinte anos na agricultura e os resultados dessa consulta estão descritos na figura 4.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Figura 4 – Consulta feita pelo grupo 1 com os 3 agricultores da Colônia do Matapi (Google Meet).



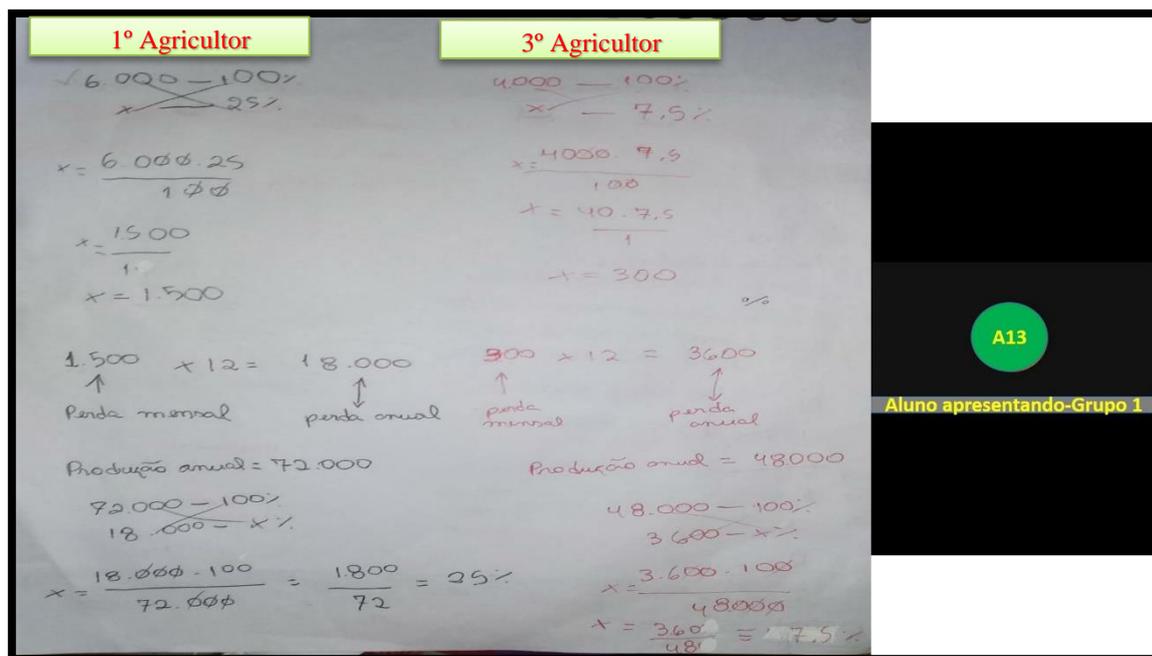
QUESTIONAMENTOS	1°	2°	3°	MÉDIA
Quantidade produzida por mês (pés)	6.000 pés	4.000 pés	4.000 pés	4.666,66 pés
Gasto na produção	3.000,00	15.000,00	2.000,00	6.666,67
Gasto no transporte	350,00	1.500,00	40,00	630,00
Meio de transporte	Caminhão próprio	Carro próprio	Carro próprio	-
Participação na feira do agricultor	8x por sem	-	4x por sem	4x por sem
faturamento por feira	10.000,00	1.000,00	175,00	3.725,00
faturamento por mês	80.000,00	4.000	8.000,00	30.666,67
Preço por abacaxi	2,33	1,75	3,00	2,36
Perda no transporte	25% (1500)	2% à 5%	5% à 10%	10,67%
	• Colônia do Matapi • 48 anos • +28 anos	• Colônia do MATAPI • 39 ANOS • 30 ANO - AGAD	• Colônia do MATAPI • 38 ANOS • 20 ANOS - AGAD	

Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).

De acordo com os dados obtidos pelo grupo 1, é possível observar que os três agricultores possuem veículo próprio para o transporte do Abacaxi o que acaba minimizando os gastos com transporte. O 1º agricultor possui uma participação intensa na feira, esse fato se dá devido possuir a maior quantidade de pés produzidos de abacaxi, com isso tendo um faturamento acima da média dos três agricultores. Outro fato interessante de se notar na pesquisa, feita pelos alunos, é o preço do abacaxi que varia de cada produtor. A média do preço é de R\$ 2,36 e durante o transporte do fruto há sempre perdas devido a forma correta de se transportar, pois a maioria dos agricultores não possui tal estrutura e isso gera em média 10% de perda da produção. Quando os alunos perguntaram aos agricultores referentes a perda de Abacaxi no transporte, todos responderam em forma de porcentagem como já visto na figura 5. Esse fato levou os alunos a descobrirem e calcular quanto seria essa perda por agricultor. Os cálculos foram feitos utilizando regra de três simples conforme mostrado na figura 5.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Figura 5 – Cálculos para descobrir a perda de frutos durante o transporte por produtor
(Google Meet)



Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).

Após os cálculos realizados, o grupo 1 descobriu que o 1º agricultor possui uma perda de 1.500 frutos por mês, porém o aluno foi mais adiante querendo saber a perda anual, assim multiplicando a perda mensal por 12 meses, com isso chegando ao valor de 18.000 frutos que são perdidos durante o ano. Matematicamente, a produção anual do primeiro agricultor pode ser calculada, multiplicando $6000 \times 12 = 72.000$ pés produzidos em um ano, como a perda foi de 18.000, fazendo a regra de três teremos uma perda anual de 25% e com essa mesma ideia é possível calcular para os demais agricultores como é observado ainda na figura 5. O aluno A13 do grupo 1 analisa de forma minuciosa o 3º agricultor, porque ele faz uma coisa diferente para aumentar seu lucro:

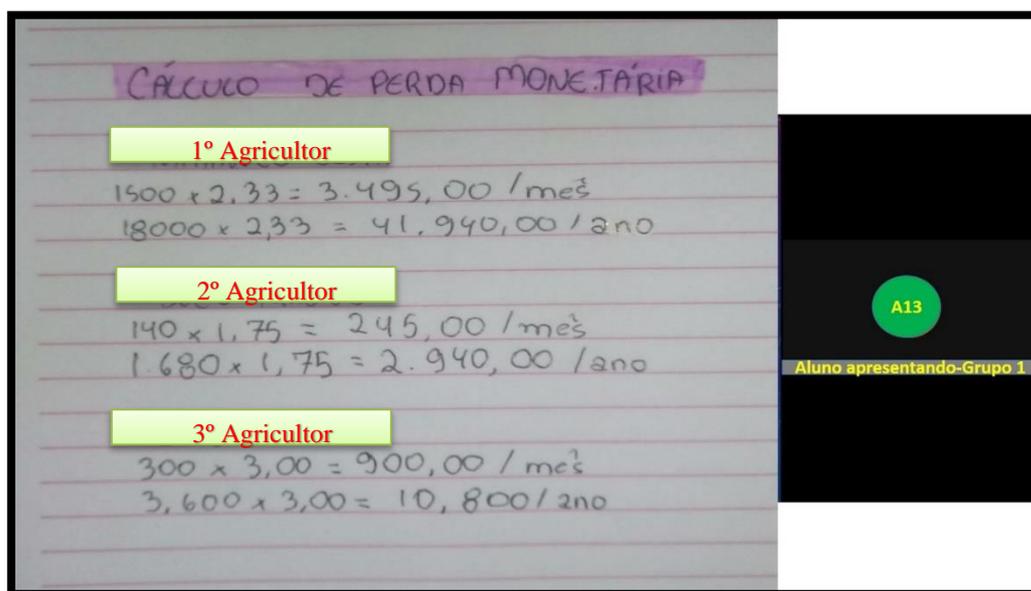
No caso do 3º agricultor, ele produz cerca de 4.000 pés e levando em consideração que cada pé produza um fruto, ele gasta na produção cerca de R\$ 2.000,00, com transporte R\$ 40,00 sendo que ele possui carro próprio, participa da feira 4 vezes por semana e fatura por feira R\$ 175,00 (figura 35). Como seu faturamento na feira é muito baixo comparado ao seu investimento, ele consegue beneficiar o produto para

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

se tornar lucro, vendendo bolo, doces, sucos entre outras coisas. Isso faz com que o faturamento mensal chegue a R\$ 8.000,00 e cobra em média por abacaxi R\$ 3,00 e tem uma perda de transporte em média de 5% a 10%. Assim, tirando a média dessa perda (figura 36) encontra-se um valor de 7,5% anual (A13).

Segundo o aluno A13, o cálculo de perda em porcentagem é o mesmo para o 2º agricultor, então ele não resolveu fazer para que não ficasse muito longa a apresentação, mas a perda dele mensal é de 140 abacaxis e anualmente ele perde cerca de 1680 abacaxis. Dando prosseguimento, o aluno A13 queria saber também quanto seria a perda monetária de cada agricultor, comparando mês e ano. Esses cálculos foram descritos e organizados manualmente na figura 6.

Figura 6 – Cálculo de perda monetária (Google Meet)



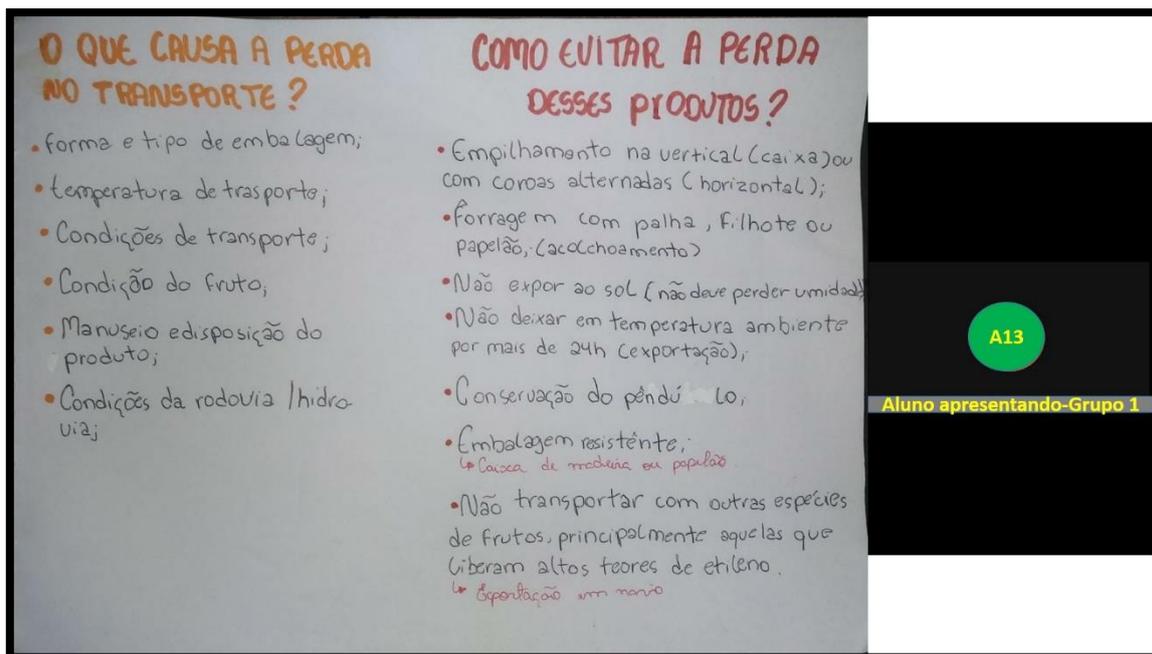
Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).

Nessa figura, nota-se que os alunos por meio de uma multiplicação, calcularam a perda monetária mensal e anual pelo valor que cada agricultor comercializa seu produto nas feiras. Com base nos cálculos apresentados, a maior perda monetária mensal e anual vai para o 1º agricultor, devido ser o maior produtor dos demais consultados. A seguir, os alunos mostraram sem o uso da matemática, mas de maneira crítica, o que causa a perda no transporte e como

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

evitar a perda desses produtos de modo a obter um lucro maior (figura 7).

Figura 7 – o que causa a perda no transporte e como evitar a perda desses produtos (Google Meet).

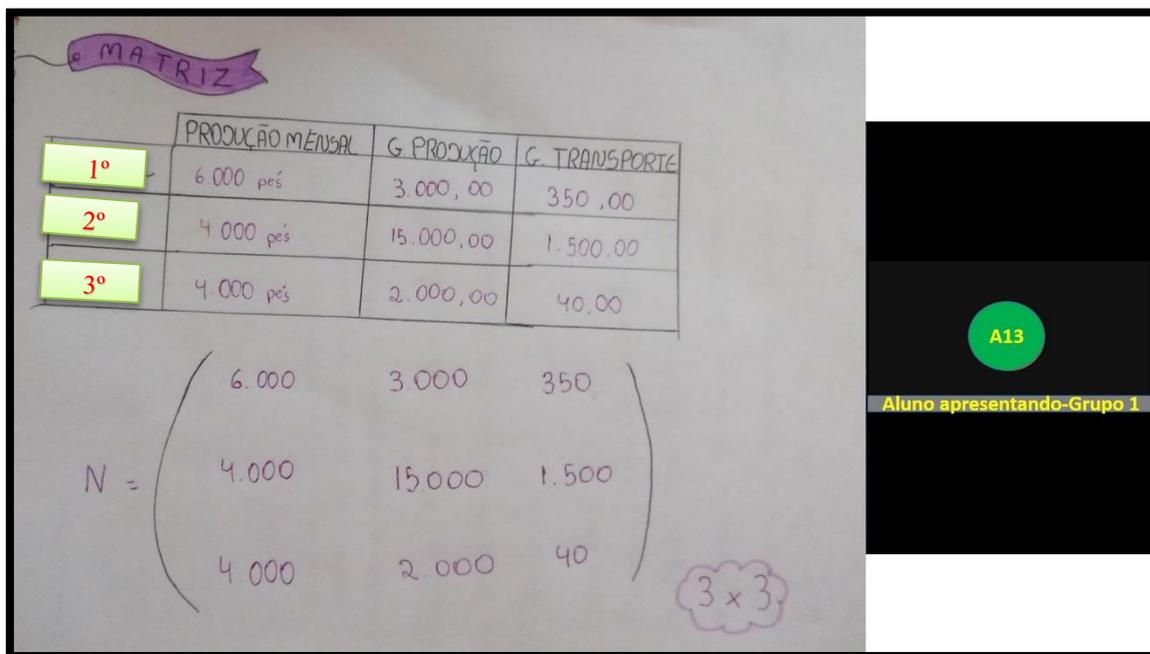


Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).

Paralelamente, e de acordo com o que foi introduzido de matriz no decorrer das atividades que foram desenvolvidas, o aluno resolveu dispor alguns dos dados contidos na figura 4 em uma tabela, convertendo em uma matriz, aplicando seus conhecimentos básicos e classificando-a como uma matriz 3x3, ou seja, matriz quadrada (figura 8).

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Figura 8 – Representação em Matriz e tabela (Google Meet)



MATRIZ

	PRODUÇÃO MENSAL	G. PRODUÇÃO	G. TRANSPORTE
1°	6.000 pés	3.000,00	350,00
2°	4.000 pés	15.000,00	1.500,00
3°	4.000 pés	2.000,00	40,00

$$N = \begin{pmatrix} 6.000 & 3.000 & 350 \\ 4.000 & 15.000 & 1.500 \\ 4.000 & 2.000 & 40 \end{pmatrix}$$

3 x 3

Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).

Diante do exposto, perguntou-se ao aluno A13 o que mais chamou atenção durante o desenvolvimento da sua pesquisa e subtema? Ele respondeu da seguinte maneira:

Na hora de recolher os dados dos agricultores (via telefone celular/telemóvel), eu fiquei surpreso na verdade como eles não tem um planejamento para os gastos na produção. Tem muita gente que não tem essa noção de conceitos de planejamento e administração, por exemplo, no caso do 2° produtor, eu fiquei surpreso o quanto eles gastam e faturam não é um valor de compensa (A13).

Os alunos compreenderam a importância de que se tenha uma noção mínima de planejamento em um negócio, pois o objetivo é ter lucro e não prejuízos. E demonstraram interesse em realizar um trabalho de conscientização com esses agricultores da região. O aluno A13 deixou sua opinião sobre esse tipo de problema:

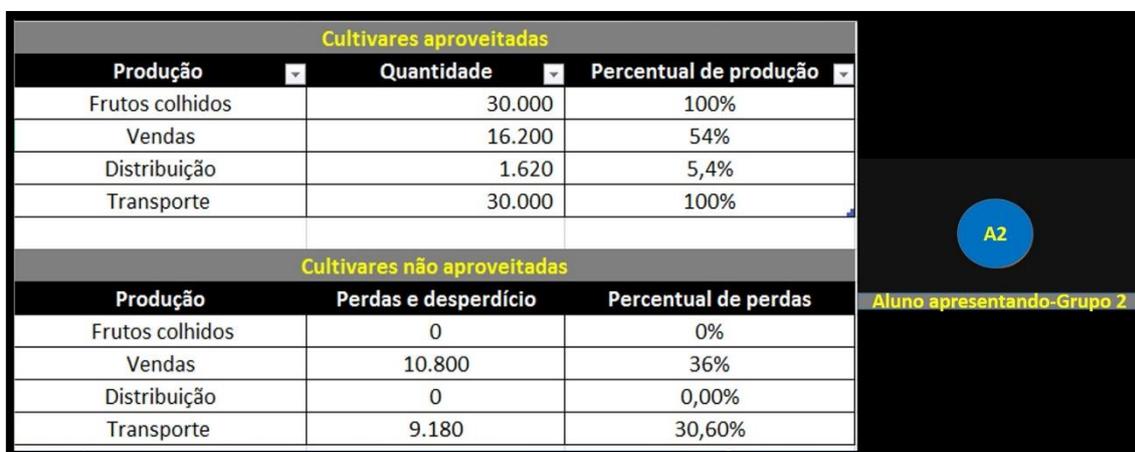
Eu acho muito importante, como a gente está formando muitos profissionais na área de agronegócio, que eles orientem esses agricultores, para que eles saibam planejar melhor seu negócio para que eles consigam faturar mais, gastando menos (A13).

Para dar continuidade nas apresentações, o grupo 2, iniciou apresentando uma das

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

questões de interesse “como fazer para encontrar a perda monetária com o desperdício do produto (abacaxi)? O aluno A2 colocou *inicialmente, quando eu era totalmente leigo a respeito do subtema, pensava que o desperdício do Abacaxi se resumia em jogar a casca e a coroa fora.* Ele observou por meio da pesquisa que o desperdício vai muito além do que imaginava, por exemplo, quando se perde no transporte, estragando abacaxis, é um desperdício, pois aquilo irá gerar uma perda monetária para o produtor. Mas, quando se perde na colheita que é considerado algo normal, de acordo com o site da Embrapa, essa perda chega 30% da produção do pós-colheita. Como forma de ilustrar a ideia de desperdício do Abacaxi, o aluno A2 elaborou duas tabelas (figura 9) com valores hipotéticos. Segundo ele, esses valores facilitaram o seu entendimento e enfatizou que a mesma ideia se aplicaria a dados reais para que pudesse compreender a perda monetária.

Figura 9 - Apresentação do aluno A2 do grupo 2 (Google Meet)



Cultivares aproveitadas		
Produção	Quantidade	Percentual de produção
Frutos colhidos	30.000	100%
Vendas	16.200	54%
Distribuição	1.620	5,4%
Transporte	30.000	100%

Cultivares não aproveitadas		
Produção	Perdas e desperdício	Percentual de perdas
Frutos colhidos	0	0%
Vendas	10.800	36%
Distribuição	0	0,00%
Transporte	9.180	30,60%

Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).

Com base na figura 9, o aluno fez uma comparação entre a produção de Abacaxi que foram aproveitadas e as não aproveitadas. Na primeira tabela (cultivares aproveitadas), segundo A2, foi considerado um hectare de área plantada, nela foram colhidos 30.000 frutos de abacaxis, que corresponde a 100% da produção. Considerando que durante o processo da colheita não houve desperdício, desse modo, 16.200 foram vendidos, ou seja, 54% da produção e cada



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

unidade do Abacaxi custou R\$ 1,75, gerando R\$ 28.350,00. Com isso, sobraram 1.620 frutos, que foram distribuídos a comunidade carente para que não fosse desperdiçado.

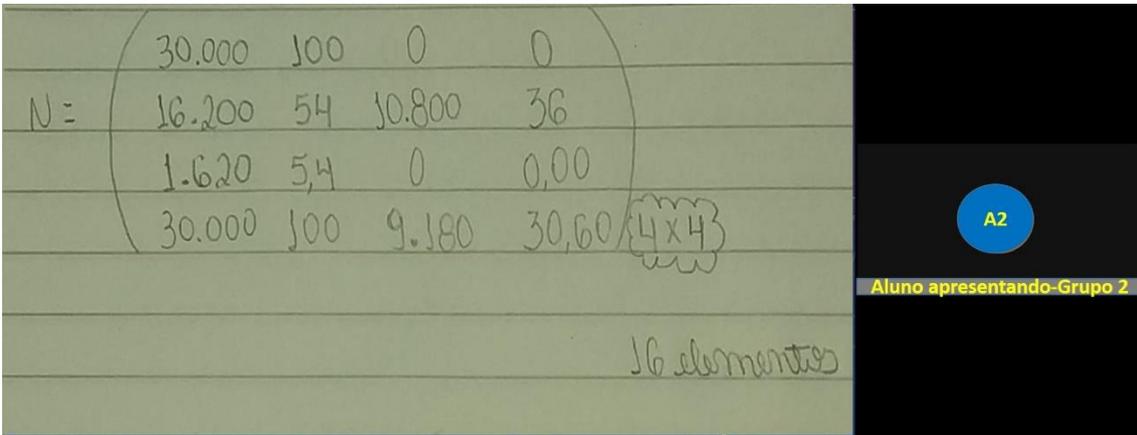
Na segunda tabela (cultivares não aproveitadas), foi apresentada uma perda de 0% dos frutos colhidos, não houve perdas, todos foram colhidos, porém não foram comercializados 10.800 frutos e isso chegou a uma perda de 36% da produção. Também, não houve perdas na distribuição e durante o transporte foram desperdiçados 9.180 frutos correspondendo a 30,60% dessa produção. O aluno A2 mostrou como foi calculado a perda monetária com o desperdício do Abacaxi em suas palavras:

Então perdi tudo isso. Aí vem a pergunta, qual a minha perda monetária? Vamos começar com as perdas na venda contida na segunda tabela. Se eu não conseguir comercializar 10.800 frutos (36%), sendo que a unidade vendida foi R\$ 1,75, então basta multiplicar 1,75 por 10.800, o resultado será de R\$ 18.900,00. Agora vamos calcular para a perda no transporte, eu perdi 9.180 frutos, sendo 1,75 multiplicado por 9.180, o valor foi de R\$ 16.065,00. Então, a minha perda monetária foi de R\$ 34.965,00 (A2).

Tendo como base o exemplo citado pelo aluno A2, o cálculo da rentabilidade (primeira tabela) pode ser feito por meio do produto das vendas pelo valor unitário de cada abacaxi, ou seja, $16200 \times 1,75$, esse resultado será igual a R\$ 28.358,00. Comparando os resultados de perdas e rentabilidade, “são discrepantes”, disse o aluno A2. O mais interessante nessa situação do aluno A2, foi a forma de abordagem da situação, pois propôs valores hipotéticos para que fosse possível entender como ocorreria a situação real e através destes valores, organizou em tabelas e ao mesmo tempo a relação com porcentagem de perdas. Como forma de continuar resolvendo o problema, o aluno atentou-se e percebeu que essas tabelas poderiam ser transformadas em uma única matriz, pois durante as atividades desenvolvidas, foi introduzido o conceito de matriz. Nesse mesmo sentido, mostrou os mesmos dados em forma de matriz, conforme pode ser observado na figura 10.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Figura 10 - Apresentação do aluno A11 do grupo 2 (Google Meet)



	30.000	100	0	0
N =	16.200	54	10.800	36
	1.620	5,4	0	0,00
	30.000	100	9.180	30,60

4x4

16 elementos

Fonte: Banco de dados do professor pesquisador (2020).

O aluno explicou para os colegas, a ideia básica de uma matriz, *essa é a representação em matriz. Eu peguei os valores da tabela e joguei na forma de matriz, como o professor ensinou. A minha matriz, deu 4x4, por que são 4 linhas e 4 colunas, tenho 16 elementos envolvidos, pois 4x4=16.*

Para concluir sua apresentação, o aluno A2 questionou sobre o que havia absorvido durante a realização de seu subtema com seus questionamentos, frente a pesquisa realizada, bem como a relação com seu curso de agronegócio.

O que eu pude ver na resolução dessa modelagem e relacionar com o meu curso de agronegócio, eu acho que tudo está relacionado, desde a forma de se criar uma tabela, planejar, organizar, vê quanto se perdeu, o custo e a rentabilidade, tudo está ligado com o agronegócio. Pequenas operações como regra de três, operações básicas, gráficos, tabelas, a logística, armazenamento e transporte está tudo ligado com o agronegócio. TUDO HAVER, MODELAGEM MATEMÁTICA E AGRONEGÓCIO (A2).

Finalizando as atividades propostas, no 9º encontro, foram registradas as opiniões dos alunos acerca das atividades desenvolvidas. Ao fazer a avaliação da prática pedagógica em que foi utilizada a modelagem matemática como metodologia, o aluno A13 destacou que a atividade foi muito proveitosa, sendo que lhe chamou atenção a forma prática de tirar dúvidas e a facilidade para resolver os problemas. Ainda mencionou que na forma presencial seria diferente:



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

Toda essa praticidade em tirar as dúvidas é bem melhor, na minha apresentação foi bem melhor que no IFAP, a gente viria o senhor somente duas vezes na semana e ter que esperar uma semana inteira par falar de novo com o senhor, achei muito mais prático (A13).

A seguir o depoimento do aluno A15 sobre a forma como foi trabalhada a Modelagem Matemática, de maneira remota:

Achei bastante eficiente, lembrava muito as suas aulas, mesmo sendo virtual, tipo como foram feitas, mesmo a gente não mostrando o rosto, seria bem eficiente, no presencial não seria só apresentar as aulas em slides e dessa forma fica mais efetiva. Foi bem interessante e ajudou bastante os alunos no decorrer das aulas, ninguém iria ficar “voando” no meio das aulas com as dúvidas (A15).

O desenvolvimento de atividades por meio da Modelagem Matemática relacionadas ao cultivo de abacaxi se mostrou uma metodologia produtiva quanto à utilização de problemas reais nos processos de ensino e de aprendizagem de matemática. A partir de problemas do dia a dia do aluno foi possível vincular o conhecimento matemático a outros conhecimentos, possibilitando ao aluno desenvolver 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.

Nessa metodologia, o professor deve mudar sua postura, passando a ser orientador e interagir mais com os alunos, tendo uma postura mais ativa, questionadora, que muito se aproxima a de um pesquisador. O professor que atuar com a Modelagem Matemática precisa ter uma postura diferenciada, pois as situações problemas são, na maioria das vezes, escolhidas pelos estudantes. O aluno passa a ser o protagonista de sua aprendizagem, por isso, deve buscar maneiras de solucionar os problemas que lhes são apresentados e o professor o auxilia sem interferir em seu raciocínio, fazendo com que ganhe mais autonomia e confiança ao utilizar a matemática.

Como desvantagens observadas na execução das atividades da Modelagem Matemática, posso salientar a questão do tempo demandado para se trabalhar os conteúdos e para alinhar a postura dos alunos dentro da metodologia proposta. Além disso, outro fator a ser considerado é a não linearidade dos conteúdos matemáticos, o que demanda mais esforço e dedicação do



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

professor para organizar as ideias dos educandos, inclusive tendo que abordar conteúdos ainda não estudados, de maneira mais prática e didática para efetivar a aplicação da proposta.

Entre os pontos positivos da realização da prática pedagógica destaca-se a motivação dos alunos em socializarem com os demais suas descobertas e a matemática envolvida em seus trabalhos. Essa conexão com uma situação da realidade proporcionou um novo olhar dos estudantes para a matemática, vislumbrando-a como constituinte importante na solução de seus questionamentos. Nesse processo de Modelagem Matemática, percebeu-se uma mudança significativa na postura dos alunos, que se comportaram não como meros assimiladores de conteúdo, mas como construtores de seus próprios conhecimentos matemáticos.

Salienta-se que os alunos “aceitaram o convite” (SKOSMOVE, 2000) ao serem desafiados em se envolver na prática, sendo desafiados duas vezes. Primeiro, sendo convidados a desenvolver atividades de Modelagem Matemática relacionando conteúdos de seu cotidiano; e em segundo plano, sendo direcionados a trabalhar por via remota, modalidade que não estava em seu cotidiano escolar. Esse desafio duplo os estimulou ainda mais na busca por respostas e interação com seus colegas e professor, criando um ambiente, que apesar de hostil, foi favorável aos processos de ensino e de aprendizagem.

Referências

AMAPÁ. Prefeitura Municipal de Porto Grande. Programa Municipal de Educação Ambiental. Secretaria Municipal de meio ambiente, 2010.

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, 2001.

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

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



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS – MESTRADO

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

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 ensinoaprendizagem**. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional) — Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação, Campinas, junho 1992. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 30.

CASTRO, Felipe. S. F; GAMEIRO, Augusto. H; GOMIDE, Catarina. A; FORMIGONI, Ivan. B. Aplicação de modelo matemático para otimização da integração entre agricultura e pecuária. **III Simpósio de sustentabilidade e ciência animal**. 2018. Disponível em: <http://paineira.usp.br/lae/wp-content/uploads/2017/12/SISCA_2013_104.pdf>. Acesso em: 13 de out. de 2018.

CASTRO, Márcio. G. P. **Os saberes matemáticos tradicionais utilizados nas comunidades agrícolas nos municípios de Porto Grande e Pedra Branca do Amapará no Estado do Amapá**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <[file:///C:/Users/Paulo%20Robson/Downloads/MARCIO%20GET%C3%9ALIO%20PRADO%20DE%20CASTRO%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Paulo%20Robson/Downloads/MARCIO%20GET%C3%9ALIO%20PRADO%20DE%20CASTRO%20(1).pdf)>. Acesso em: 23 out. 2019.

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

MIGUEL, Ivania. C; NATTI, Paulo. L. **Uma proposta de modelagem matemática aplicada à produção da farinha de trigo**. 2018. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1498-8.pdf>>. Acesso em: 14 de outubro de 2018.

SKOVSMOVSE, Ole. Cenários para Investigação. In: **Bolema**, ano 13, n.14, pp.66-91. 2000.