

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA

Programa de Pós-Graduação em Agronegócio e Desenvolvimento

MARLENE DOS SANTOS DINIZ

**CONCEITOS MATEMÁTICOS NO CULTIVO DO AMENDOIM E SUA UTILIZAÇÃO
NO ENSINO E APRENDIZAGEM PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

TUPÃ

2021

MARLENE DOS SANTOS DINIZ

**CONCEITOS MATEMÁTICOS NO CULTIVO DO AMENDOIM E SUA UTILIZAÇÃO
NO ENSINO E APRENDIZAGEM PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios e Desenvolvimento da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Tupã, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Agronegócio e Desenvolvimento.

Área de concentração: Agronegócio e Desenvolvimento

Linha de pesquisa: Desenvolvimento e meio ambiente

Orientador: Prof. Dr. Luís Roberto Almeida Gabriel Filho

Coorientadores:

Prof.Dra. Camila Pires Cremasco Gabriel
Prof.Dra. Mariana Matulovic Da Silva
Rodrigueiro

TUPÃ

2021

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Biblioteca e Documentação da FCE – Unesp, Câmpus Tupã:

D615c Diniz, Marlene dos Santos..
 Conceitos matemáticos no cultivo do amendoim e sua
 utilização no ensino e aprendizagem para alunos do ensino
 médio. / Marlene dos Santos Diniz. – Tupã: [s.n.], 2021.
 110 f. : il.

 Dissertação (Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento)
 – Universidade Estadual Paulista UNESP – Faculdade de
 Ciências e Engenharia, 2021.

 Orientador: Luís Roberto Almeida Gabriel Filho
 Coorientador: Camila Pires Cremasco Gabriel
 Coorientador: Mariana Matulovic Da Silva Rodriqueiro

 1. Amendoim. 2. Modelagem Matemática. 3. Ensino
 Médio. I. Título. II. Autor.

Fonte: Eliana Kátia Pupim, bibliotecária CRB 8 – 6202.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Tupã



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: CONCEITOS MATEMÁTICOS NO CULTIVO DO AMENDOIM E SUA UTILIZAÇÃO NO ENSINO E APRENDIZAGEM PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

AUTORA: MARLENE DOS SANTOS DINIZ

ORIENTADOR: LUÍS ROBERTO ALMEIDA GABRIEL FILHO

COORIENTADORA: CAMILA PIRES CREMASCO GABRIEL

COORIENTADORA: MARIANA MATULOVIC DA SILVA RODRIGUEIRO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em AGRONEGÓCIO E DESENVOLVIMENTO, pela Comissão Examinadora:

Prof.ª Dr.ª CAMILA PIRES CREMASCO GABRIEL (Participação Virtual)
Engenharia de Biosistemas / Faculdade de Ciências e Engenharia - FCE - UNESP - Tupã/SP

Prof. Dr. LUÍS HILARIO TOBLER GARCIA (Participação Virtual)
Big Data no Agronegócio / Faculdade de Tecnologia - FATEC - Pompéia/SP

Prof. Dr. MARIO MOLLO NETO (Participação Virtual)
Departamento de Engenharia de Biosistemas / Faculdade de Ciências e Engenharia - FCE - UNESP - Tupã/SP

Tupã, 09 de março de 2021

*Dedico
esse trabalho, ao meu esposo, Wander Aparecido Diniz, por sempre me apoiar e
incentivar em meus estudos.*

AGRADECIMENTO

A Deus por me dar forças e possibilitar que vivesse esta experiência, me ensinou a ter fé e acreditar em meus sonhos.

Ao meu esposo Wander por todo apoio, incentivo e compreensão quando estive ausente para me dedicar aos estudos.

Ao meu orientador prof. Dr. Luís Roberto Almeida Gabriel Filho e minhas coorientadoras: Dr^a Camila Pires Cremasco Gabriel e Dr^a Mariana Matulovic Da Silva Rodrigueiro pela orientação, ensinamentos e confiança dedicados a mim.

Aos professores do mestrado pelos ensinamentos, orientações e todos os esforços para conduzir-nos em nossa formação.

A turma do mestrado pela união, carinho, empenho em ajudar uns aos outros e pela amizade, estarão sempre em meu coração.

Aos amigos: Ana Claudia, Carina, Cristiano, Janaina, Giovana Xavier e Milian, que não mediram esforços em me auxiliar.

Ao Proprietário da Cerealista Amendofante Eder Bonfante Tenório por sua valiosa participação na pesquisa.

A Diretora da escola estadual Aristides Rodrigues Simões: Maiana Roberta Boche de Oliveira que permitiu que a pesquisa fosse realizada na escola.

Aos professores, alunos e funcionários que colaboraram com a pesquisa.

Muito obrigada a todos!

"Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina"

Cora Coralina

DINIZ, Marlene dos Santos. Conceitos matemáticos no cultivo do amendoim e sua utilização no ensino e aprendizagem para alunos do ensino médio. 2021. 109p. Dissertação (Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento) - Faculdade de Ciências e Engenharia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Tupã, 2020.

RESUMO

A presente pesquisa objetiva abordar quais os conceitos matemáticos ensinados na educação básica que são empregados no cultivo do amendoim, e visualizar como os alunos relacionam essa prática agrícola com a sua importância para o desenvolvimento local e demonstrando desta maneira, como tais conteúdos estão diretamente ligados às atividades cotidianas. O amendoim foi escolhido devido a sua expressividade na economia do município de Herculândia-SP e na região da Alta Paulista, visto que atualmente emprega grande parte da população nos 29 estabelecimentos ligados as etapas produtivas da leguminosa. Para conhecer os conceitos matemáticos que são aplicados para a produção do amendoim, foi aplicado um questionário ao produtor da Cerealista Amendofante, localizada no próprio município, que possibilitou identificar os principais conteúdos empregados pelos produtores. Com uma abordagem qualitativa-quantitativa, utilizou-se questionário aplicado ao produtor e posteriormente aos alunos. Para o desenvolvimento dessas atividades, foi escolhida a Escola Estadual Aristides Rodrigues Simões, e os discentes do ensino médio, posterior a isso, foram elaboradas atividades que abordavam os conteúdos empregados no cultivo da leguminosa, como proposta de ensino e pautando-se nas tecnologias de Informação, utilizou-se o aplicativo Karrot que trouxe um olhar de gamificação, buscando um envolvimento maior dos alunos, e identificar suas habilidades e competências. Ficou evidente que grande parte dos alunos possuem dificuldades com habilidades específicas em especial as relacionadas as unidades e transformações de medidas amplamente utilizadas no agronegócio, e a partir disso foi proposto planos de aulas objetivando recuperar tais conteúdos e habilidades necessárias sob uma abordagem interdisciplinar com situações diferentes daquelas costumeiras abordadas em sala de aula dando importância ao desenvolvimento de novas práticas pedagógicas.

Palavras-chave: Amendoim. Modelagem Matemática. Ensino Médio.

DINIZ, Marlene dos Santos. Mathematical concepts in the cultivation of peanut and their use in teaching and learning for high school Students. 2020. 109p. Dissertation (Master in Agribusiness and Development) - Faculty of Science and Engineering, São Paulo State University "Júlio de Mesquita Filho", Tupã, 2021.

ABSTRACT

This research aims to address which mathematical concepts taught in basic education are used in peanuts cultivation, and it also aims to visualize how students relate this agricultural practice with its importance for local development and demonstrating in this way, how such contents are causally related to everyday activities. Peanuts culture were chosen due to its expressiveness in municipality economy in Herculândia-SP and in Alta Paulista region, since it currently employs a large part of the population in the 29 establishments related to the production stages of the legume. To know the mathematical concepts that are applied to peanuts production, a questionnaire was applied to the producer of Cerealista Amendofante, located in Herculândia municipality, it made possible to identify the main contents used by the producers. Through a qualitative-quantitative approach, a questionnaire was applied to the producer and later to the students. To the development of these activities, Aristides Rodrigues Simões State School was chosen, and after high school students, activities addressed the contents used in the cultivation of legumes were developed, as a teaching proposal and based on the technologies of Information, Karrot application was used to bring a mathematics gamification view to develop with students, aiming, therefore, to identify their skills and competences. It was possible to identify that most students have difficulties with specific skills, especially those related to units and measurement transformations widely used in agribusiness, from that, lesson plans were proposed aiming to recover these content and necessary skills under an interdisciplinary approach with different situation from the usual ones approached in the classroom giving importance to the development of new pedagogical practices.

Keywords: Peanut. Mathematical Modeling. High school

LISTA DE QUADROS

<u>Quadro 1 - A constituição da massa da semente de amendoim</u>	18
<u>Quadro 2 - Propriedades de um quilograma de material orgânico provenientes do processo de colheita</u>	18
<u>Quadro 3 – Competências Gerais para a Educação Básica</u>	41
<u>Quadro 4 - Conteúdos e habilidades matemáticas</u>	42
<u>Quadro 5 - Passos para a elaboração de um questionário.</u>	54
<u>Quadro 6 - Relação entre a produção do amendoim, os conceitos matemáticos utilizados e as habilidades e competências do aluno.</u>	59

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura 1 - Produtividade Média de Amendoim do Brasil (kg/ha)</u>	26
<u>Figura 2 - Área plantada (em ha) com amendoim em cidades da região da Alta Paulista</u>	27
<u>Figura 3 - Amendoim com casca produzidos em Herculândia (tonelada)</u>	29
<u>Figura 4 - Valor da produção amendoim em casca Herculândia - SP</u>	29
<u>Figura 5 - Evolução das exportações do amendoim</u>	31
<u>Figura 6 - Principais destinos das exportações de amendoim em grãos 2017/2018</u>	31
<u>Figura 7 – Interface do aplicativo karrot</u>	57
<u>Figura 8 – Atividade matemática desenvolvida no aplicativo Karrot</u>	58
<u>Figura 9 – Aplicação da Matemática no cotidiano</u>	62
<u>Figura 10 - Aplicação de conteúdos matemáticos em situações reais</u>	62
<u>Figura 11 - Lucro para produtor de amendoim</u>	63
<u>Figura 12 - Dimensão do cultivo do amendoim no município de Herculândia/SP.</u>	64
<u>Figura 13 - Um terreno retangular de medidas 50m por 180m, equivale a:</u>	66
<u>Figura 14 - Em uma amostra de 250 gramas de sementes de amendoim,18% foi classificado como ótima semente que é:</u>	67
<u>Figura 15 - 5700 mililitros em litros é:</u>	68
<u>Figura 16 - Um agricultor irá plantar amendoim em uma área de 288 alqueires. Já foram plantados $\frac{1}{3}$ da área que é:</u>	68
<u>Figura 17 - Um trator gasta 24 litros de óleo para percorrer 192KM. Quantos litros de óleo gastará para percorrer 120 KM?</u>	69
<u>Figura 18 - 25 representa quantos por cento de 288?</u>	70
<u>Figura 19 - Quantos alqueires paulistas tem em uma área de 24.200 m²?</u>	70
<u>Figura 20 - 22,8 hectares em metros quadrados é:</u>	71
<u>Figura 21 - 25 kg de amendoim correspondem a:</u>	71
<u>Figura 22 - 12 homens desempenham um certo trabalho em 18 dias, quantos homens realizarão o mesmo trabalho em 6 dias?</u>	72

SUMÁRIO

<u>1</u>	<u>INTRODUÇÃO</u>	13
<u>2</u>	<u>REFERENCIAL TEÓRICO</u>	17
2.1	<u>A cultura do amendoim e suas características</u>	17
2.2	<u>Características do plantio e colheita do amendoim</u>	19
2.2.1	<u>Fatores que afetam a produtividade do amendoim</u>	21
2.2.2	<u>Solo</u>	22
2.2.3	<u>Deficiência hídrica</u>	23
2.2.4	<u>Temperatura</u>	23
2.2.5	<u>Espécies de Planta</u>	24
2.2.6	<u>Regiões produtoras de amendoim</u>	24
2.2.7	<u>O amendoim no Município de Herculândia - SP</u>	28
2.2.8	<u>Importância econômica do amendoim</u>	30
2.3	<u>O ensino da matemática</u>	32
2.3.1	<u>Área de Matemática e suas Tecnologias</u>	37
2.3.2	<u>A organização curricular das aprendizagens</u>	40
2.3.3	<u>A matemática no processo ensino aprendizagem</u>	44
2.4	<u>Metodologias ativas de aprendizagem: matemática</u>	45
2.4.1	<u>Principais exemplos de metodologias ativas empregadas:</u>	48
2.4.2	<u>Aprendizagem baseada em projetos</u>	49
2.5	<u>A matemática na agricultura</u>	50
<u>3</u>	<u>METODOLOGIA</u>	54
3.1	<u>Etapas da pesquisa</u>	55
3.1.1	<u>Primeira etapa: O produtor</u>	55
3.1.2	<u>Segunda etapa: Os alunos</u>	56
3.1.3	<u>Terceira etapa: Avaliação dos dados e aplicação das atividades</u>	57
<u>4</u>	<u>RESULTADOS</u>	59
4.1	<u>A produção do amendoim e os conteúdos matemáticos</u>	59
4.2	<u>O conhecimento dos alunos</u>	61
4.3	<u>Proposta pedagógica</u>	65
4.4	<u>Avaliação do jogo e a percepção da prova pelos alunos</u>	65
<u>5</u>	<u>CONSIDERAÇÕES</u>	73
<u>6</u>	<u>REFERÊNCIAS</u>	75

<u>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO EM CAMPO AO PRODUTOR</u>	87
<u>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS</u>	88
<u>APÊNDICE C – DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO E INFRAESTRUTURA</u>	91
<u>APÊNDICE D – DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO – CEREALISTA</u>	92
<u>APÊNDICE E – DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PLATAFORMA BRASIL</u>	93
<u>7 ANEXOS</u>	97

1 INTRODUÇÃO

Os conteúdos matemáticos ainda são trabalhados de maneira tradicional em diversas escolas, em especial nas instituições públicas. A abordagem mecânica é o principal método, uma vez que os alunos são levados a reproduzir os conteúdos apresentados pelo docente, e julgados por ele importante. Uma alternativa viável para mudar tal modelo de ensino está pautada na utilização de alternativas pedagógicas e dentre as possibilidades existentes a modelagem matemática é uma ferramenta de grande importância capaz de tornar o processo de ensino-aprendizagem significativo.

Diante do modo como a matemática vem sendo ensinada em nossas escolas, a Modelagem Matemática surge como um dos muitos caminhos que podem tornar o ensino desta disciplina mais eficaz. A Modelagem Matemática pode ser vista tanto como método científico de pesquisa, quando encarada do ponto de vista da Matemática Aplicada, quanto como uma alternativa pedagógica para o ensino e aprendizagem de Matemática, se entendida sob a ótica da Educação Matemática. (BASSANEZI, 2002, p.16).

A partir disso, a modelagem matemática se configura como uma alternativa pedagógica que possibilita a construção do conhecimento pela aplicabilidade dos diversos recursos do cotidiano e não apenas pela imposição de conteúdos pré-estabelecidos. (MACHADO JUNIOR, 2005). Uma atividade, aplicada através da ferramenta a Modelagem Matemática faz com que o aluno desperte sua criatividade, e isso por sua vez deve ser valorizada no processo de ensino (MACHADO JUNIOR, 2005, p.19).

O emprego de novas práticas pedagógicas que contribuam para a aprendizagem dos alunos de maneira eficiente vem sendo foco de discussões há muito tempo, como exemplo, pode-se citar as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) já utilizadas por muitos docentes em sala de aula buscando motivar e estimular os alunos. Ainda sobre essa perspectiva, Fael (2016), aponta que o docente deve fazer o uso de técnicas discursivas e midiáticas, pois, através da associação com as novas tecnologias torna-se o processo de ensino prazeroso e efetivo, criando um ambiente para a reflexão e construção do conhecimento. Biembengut (2011) ressalta que o contexto no qual estamos inseridos não permite trabalhar os antigos modelos de ensino, são engessados e acabam fazendo com

que o aluno não interaja com o professor. É necessário então, levar a matemática escolar para as ruas e a trazer os problemas das ruas para serem resolvidos pelas atividades matemáticas, abrindo novas portas de reflexão, conduzindo os alunos ao desenvolvimento de novas capacidades de maneira interdisciplinar.

Bassanezi (2002) expõe que:

Modelagem matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de Modelos Matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A Modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual. (BASSANEZI, 2002, p.24)

Portanto a modelagem é capaz de fazer com que o aluno tenha a compreensão de diferentes abordagens da utilização da matemática. Isso proporciona uma formação efetiva, possibilitando aos alunos atuarem ativamente na sociedade, tornando-se autossuficientes e capazes de analisar sua utilização no cotidiano.

Para Zanon e Maldaner (2010), é importante a elaboração de novas práticas pedagógicas com propósito de incentivar a participação dos alunos nas aulas. Dependendo da situação na qual estão inseridos, muitos não conseguem associar a matemática com as práticas do cotidiano. Através de um trabalho interdisciplinar pode-se então, leva-los a despertar o interesse, bem como os envolver em uma investigação científica na abordagem dos conteúdos (SYRGIANNIS, 2014).

Sobre essa perspectiva, Silveira et al. (2018) pontuam que umas das principais estratégias que podem ser aplicadas para o ensino da matemática é a contextualização dos problemas, pois assim, leva o aluno a construir sua abordagem para a resolução, enriquecendo os canais de comunicação, relacionando o conhecimento já adquirido com contextos futuros.

A matemática é aplicada em diversos momentos e nas mais variadas situações, em alguns casos são utilizados conceitos simples e, em outros, cálculos e modelagens específicas como no caso das engenharias (DE ALMEIDA COSTA, 2016). Outro ponto, não tão ressaltado, é sua aplicação na agricultura. Muitos produtores, na grande maioria dos casos não tiveram uma educação a nível superior e acabavam aprendendo todos os processos a partir dos conhecimentos básicos transmitidos pelos antecessores, tal como, aprender a calcular a quantidade de

insumos, sementes para o plantio e os materiais necessários para o cultivo e colheita (LOPES FILHO, 2016).

Diversos produtores possuem hoje na relação de funcionários um responsável técnico, para realizar esse trabalho, mas os conteúdos e aplicações matemáticas são as mesmas. Muitas dessas modelagens são apresentadas ainda no ensino fundamental, e aprimoradas no ensino médio da educação básica. Partindo disso, nota-se que o docente regente pode trazer para suas aulas a aplicação da matemática na agricultura local, trazendo maior visibilidade tanto dos conteúdos quanto dos elementos envolvidos na economia local, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais significativo, já que muitos introduzir-se-ão nesse mercado.

Ao observar o exposto, e como a matemática pode ser utilizada na agricultura, tem-se o município de Herculândia situado no centro oeste paulista, no interior do estado de São Paulo. A região concentra um grande polo produtor de amendoim (*Arachis hypogaea* L.). Essa leguminosa possui uma expressiva relevância para o desenvolvimento da região e do município de Herculândia, consequentemente para a economia do estado de São Paulo.

Demonstrar esses conceitos, aplicados em situações reais do cotidiano, torna-se uma ferramenta especial no ensino e aprendizagem de matemática, possibilitando a compreensão e assimilação, por parte dos alunos, em relação a um determinado conteúdo matemático (DE ALMEIDA COSTA, 2016). Alguns conceitos dessa disciplina são trabalhados de forma descontextualizadas, tanto no ensino fundamental como no ensino médio, fazendo com que os educandos não se interessem muito pela matemática, os mesmos não conseguem fazer uma relação da disciplina com seu cotidiano.

O amendoim é de suma importância, devido sua fonte de proteína vegetal e de óleo (NAKAGAWA & ROSOLEM, 2011) é uma leguminosa bastante rústica, seu ciclo é bastante rápido e seu cultivo se adapta aos trópicos úmido e semiárido (NOGUEIRA e TAVORA, 2005) sendo, portanto, cultivado em regiões quentes do mundo. Já foi uma das cinco oleaginosas mais produzidas no mundo, hoje esse cenário é concorrido pela produção de outras sementes como a de soja, colza e o girassol (FERREIRA et al., 2020).

A cultura do amendoim também é bastante utilizada como rotação de pastagens, com objetivo de recuperar solos degradados na Região Oeste do estado

de São Paulo (SANCHEZ et. al., 2012). Para ter sucesso no cultivo são necessários cuidados pontuais desde o uso inteligente dos recursos naturais e a utilização de tecnologias disponíveis para produzir de maneira eficiente e atender as exigências do mercado interno e externo em relação à quantidade e qualidade do produto.

O município de Herculândia, localizado no Centro-Oeste paulista concentra uma parte expressiva da produção de amendoim do Estado de São Paulo, com 29 estabelecimentos pertencentes ao ramo da leguminosa (IBGE, 2017). Desta forma, os produtores e agrônomos são os grandes atores envolvidos no cultivo do amendoim. Nota-se que em grande parte dos processos de produção são utilizadas modelagens matemáticas que são introduzidas no ensino básico como: regra de três, equações do primeiro grau, porcentagem entre outros. Tais conceitos são aplicados diariamente para o plantio, colheita e comercialização do grão.

Assim, justifica-se a referida pesquisa em três pontos: (1) a importância do cultivo do amendoim para a região, em especial para o município de Herculândia-SP; (2) quais os principais modelos matemáticos utilizados pelos produtores e responsáveis técnicos para o planejamento do cultivo do amendoim e; (3) como tornar o processo de ensino e aprendizagem da matemática no ensino médio atrativo e significativo, levando o aluno a reflexão sobre sua aplicação.

Sendo o terceiro, o problema da pesquisa.

Objetivou-se neste trabalho, identificar os conceitos matemáticos que são utilizados pelos produtores e agrônomos no cultivo do amendoim no município de Herculândia-SP e como tais conceitos são trabalhados e conhecidos pelos alunos do ensino médio.

Objetivos específicos:

- Identificar os conceitos e modelagens matemáticas desenvolvidas no cultivo do amendoim;
- Avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre a matemática e a produção de amendoim;
- Desenvolver planos de aulas para demonstrar a importância da matemática em situações reais do cotidiano, utilizando práticas pedagógicas diferenciadas.

1

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura do amendoim e suas características

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é considerado uma das principais oleaginosas cultivadas no Brasil e no mundo. Segundo Santos; Freire e Lima (2013), configura-se como uma importante cultura entre as leguminosas, e além do cunho econômico, se destaca por ser um alimento saudável, com grande concentração de óleo, proteínas e vitaminas em sua composição.

Sobre sua origem, o amendoim é característico da América do Sul e também dos países que fazem fronteira com o Brasil, como exemplo a Bolívia, Paraguai e a região norte da Argentina e, mais especificamente tem-se como principal centro de origem à região dos vales dos rios Paraná e Paraguai (ISA, 2018). O amendoim vem sendo cultivado por inúmeras tribos indígenas, quilombolas e aborígenes a nível mundial, tendo como foco principal a comercialização em pequena escala, configurando assim, estes povos, como grandes responsáveis pela disseminação pela América do Sul e Central (CÂMARA, 2016).

Essas oleaginosas apresentam inúmeras características para cada espécie cultivada, culminando em uma grande dificuldade na catalogação da quantidade existente no mundo. Sobre essa ótica tem-se como exemplo a tribo indígena Kaiabi, localizada no Brasil dentro da área do Parque do Xingu, que apresenta 40 variedades de amendoim cultivadas pelos nativos (ISA, 2018). Mesmo utilizando de técnicas rudimentares e não dispondo de conhecimentos científicos os indígenas foram os principais agentes de transformação da cultura, e após sua expansão foi realizada a classificação das espécies e identificou-se as principais características das oleaginosas.

Então o amendoim pode ser classificado como pertencente à família das *Fabaceae* (*Leguminosae*) e ao gênero *Arachis*, e tratando-se do cultivo a espécie *Arachis hypogaea* L. vem sendo produzida e comercializada em grande escala, visto seu potencial econômico. O nome *hypogaea*, ressalta a forma de produção do fruto, assim *hypo* significa debaixo e *gaea* terra, ou seja, fruto debaixo da terra (CÂMARA, 2016).

Tratando-se da parte morfológica e fisiológica da leguminosa, seu sistema radicular é capaz de atingir o máximo de 1,30 m, suas raízes são pivotantes e vigorosas (PINTO et al., 2008). Partindo dessas características, Borin (2014), ressalta que o amendoim se desenvolve em terras leves, arenosas ou Franco-Arenosas, em solos mais pesados (Argissolos) que permitem bom desenvolvimento da planta, entretanto, no momento da colheita as perdas serão maiores pelo fato das vagens ficarem presas ao solo pesado.

Outro ponto característico das raízes é sua capacidade de fixar nitrogênio do gênero *Rhizobium* no solo através da simbiose (CÂMARA, 2016). Para formar os frutos a planta do amendoim realiza a autofertilização das flores que ficam localizadas na parte aérea (PINTO et al., 2008).

Sobre as principais características dos grãos Santos et al. (2010), ressaltam que, são compostos por aproximadamente de 46% de óleo, 26% de proteínas, já os 28% faltantes são divididos em sais minerais, vitaminas e compostos antioxidantes apresentados no Quadro 1. Com isso, o amendoim integra cadeias de produção que envolvem confeitos e óleos vegetais (SANTOS; FREIRE; LIMA, 2013).

Quadro 1 - A constituição da massa da semente de amendoim

Composto	Porcentage m
Proteínas	20-30%
Lípidios	43-54%
Carboidratos	10-16%
Fibras	3-4%
Minerais (cálcio, fosforo, ferro, magnésio e zinco)	1-3%

Fonte: Freire et al., (2010).

Além disso, Correia et al. (2012), ressaltam que um quilo do material orgânico gerado a partir dos resíduos provenientes da colheita (folhas secas e ramos) assumem a função de realizar a fertilização do solo através da decomposição desse material, conforme o Quadro 2 apresenta.

Quadro 2 - Propriedades de um quilograma de material orgânico provenientes do processo de colheita

Composto	Quantidade por kg
Nitrogênio	40g
Fosforo	5g
Potássio	15g
Cálcio	10g
Magnésio	5g

Enxofre	10g
---------	-----

Fonte: Freire et al., (2010).

Outro aspecto de suma importância no cultivo do amendoim é a disponibilidade hídrica. Sobre isso, mesmo sendo resistente a seca quando comparado com outras oleaginosas, o amendoim necessita de uma precipitação próxima aos 600 mm de água durante seu ciclo. Quando ocorre o déficit hídrico a fisiologia e o metabolismo são lesados e isso acaba resultando na formação irregular dos grãos e paralelamente na diminuição da produtividade (NETO et al., 2012).

2.2 Características do plantio e colheita do amendoim

No Brasil, o estado de São Paulo se destaca e detém a maior produção de amendoim do país, sendo responsável pelo montante de 90% do cultivo e beneficiamento da leguminosa (CONAB, 2018). Todo esse montante fica concentrado em duas regiões, a alta paulista e alta mogiana, que juntas são responsáveis por colocá-lo em primeiro lugar no *ranking* de produção do país.

A Alta Mogiana é compreendida pelos municípios de Jaboticabal, Sertãozinho e outros ao redor, já a Alta Paulista abrange os municípios de Marília, Tupã e região (ZAMBELLO, 2016). Do montante produzido pelo estado aproximadamente 80% da colheita é destinada às exportações, tendo como maiores compradores os países europeus, os outros 20% são consumidos pelo mercado interno, tanto *in natura* quanto pelas indústrias alimentícias responsáveis pelo processamento e fabricação de doces (SAMPAIO, 2017).

Desta maneira o amendoim subdivide-se em duas categorias sendo o das águas (cultivares precoces) e das secas (cultivares tardias) (SAMPAIO, 2017). Tratando-se do primeiro, Santos (2012) aponta que, esse é semeado entre outubro e novembro e sua colheita ocorre entre os meses de janeiro a fevereiro, e fevereiro a março; já em relação à safra da seca, a semeadura é compreendida entre os meses de fevereiro a março, e a colheita é realizada entre maio e junho.

Sobre a safra das águas, Pes e Arenhardt, (2015) afirmam que uma das vantagens está relacionada a grande oferta hídrica. Entretanto, um aspecto que deve ser observado é o alto grau de umidade, esse por sua vez pode possibilitar a contaminação com aflatoxina, aumentando o custo com secagem artificial. A safra

da seca apresenta déficit hídrico, mas os custos com o processo de secagem artificial são reduzidos, ou seja, diminui-se a produtividade, mas o produto final apresenta melhor qualidade e menor custo (PES; ARENHARDT, 2015). Sobre essa ótica, Crusciol et al. (2000) apontam que a boa produtividade no período de seca ocorre quando a semeadura é realizada no início do mês de fevereiro.

Para cultivar amendoim é necessário além de um espaço físico adequado uma série de investimentos, para que a produção atinja retorno econômico, assim sendo, dentre as principais despesas envolvidas no cultivo destacam-se: a utilização de agrotóxicos representando 29,45 % de todo o custo e as sementes com um valor de 13,93 % do montante investido (CONAB, 2019).

O Quadro 3, elaborado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), Diretoria de Política Agrícola e Informações (DIPAI), Superintendência de Informações do Agronegócio (SUINF) e Gerência de Custos de Produção (GECUP), apresenta os custos de produção do amendoim relativos a 1ª safra de verão de 2019/2020 para a região de Tupã-SP, com uma produtividade média de 4250 kg por hectare (CONAB, 2019).

Tabela 1 - Custo de produção estimado do amendoim - agricultura empresarial 1ª safra 2019/2020 Tupã-SP

DISCRIMINAÇÃO	R\$/ha	R\$/25 kg	PARTICIPAÇÃO (%)
I - DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA			
Tratores e Colheitadeiras	745,05	4,38	10,38%
Mão de obra	8,28	0,05	0,12%
Administrador Rural	80,00	0,48	1,11%
Sementes	1.000,00	5,88	13,93%
Fertilizantes	512,50	3,01	7,14%
Agrotóxicos	2.113,52	12,46	29,45%
TOTAL DAS DESPESAS (A)	4.459,35	26,26	62,14%
II - OUTRAS DESPESAS			
Transporte Externo	224,40	1,32	3,10%
Despesas:			
Despesas Administrativas	133,78	0,79	1,90%
Despesas de Armazenagem	201,89	1,19	2,80%
CESSR	116,97	0,69	1,60%
TOTAL DAS OUTRAS DESPESAS (B)	677,04	3,99	9,43%
III - DESPESAS FINANCEIRAS			
Juros do financiamento	171,10	1,00	2,38%
TOTAL DAS DESPESAS FINANCEIRAS (C)	171,10	1,00	2,38%
CUSTO VARIÁVEL (A+B+C = D)	5.307,49	31,25	73,95%
IV – DEPRECIAÇÕES			
Depreciação de benfeitorias/instalações	482,00	2,84	6,72%

Depreciação de implementos	207,95	1,22	2,90%
Depreciação de máquinas	135,12	0,79	1,88%
TOTAL DE DEPRECIÇÕES (E)	825,07	4,85	11,50%
V - OUTROS CUSTOS FIXOS			
Encargos sociais	36,47	0,21	0,51%
Seguro do capital fixo	16,41	0,10	0,23%
TOTAL DE OUTROS CUSTOS FIXOS (F)	52,88	0,31	0,74%
CUSTO FIXO (E+F = G)	877,95	5,16	12,23%
CUSTO OPERACIONAL (D+G = H)	6.185,44	36,41	86,19%
VI - RENDA DE FATORES			
Remuneração esperada sobre capital fixo	131,25	0,77	1,83%
Terra própria	60,00	0,35	0,84%
Arrendamento	800,01	4,71	11,15%
TOTAL DA RENDA DE FATORES (I)	991,26	5,83	13,81%
CUSTO TOTAL (H+I = J)	7.176,70	42,24	100,00%

Fonte: Conab (2019)

Conforme dados apresentados, é visível que o valor total para a produção de 1 hectare de amendoim na região de Tupã corresponde a R\$ 7.176,70, sobre uma saca de 25 kg tem-se um custo total de R\$ 42,24 (CONAB, 2019).

Quando comparado com o outro polo produtor do estado de São Paulo, a região de Jaboticabal, observa-se uma redução nos custos de produção, com o valor de R\$ 7.009,31 a cada 1 hectare com produtividade média de 4.125 kg.ha⁻¹. Um dos principais pontos que difere tal valor está relacionado com o valor pago pelos produtores nos agrotóxicos (CONAB, 2019).

Realizado os trados culturais no solo necessários para o plantio do amendoim, Bolonhezi (2005), aponta que, sua característica rasteira permite que o espaçamento médio entre as linhas possa ser atribuído o valor de 80 a 90 cm que por sua vez facilita a colheita mecanizada, e para cada um metro de solo, devem ser introduzidas em média de 14 a 15 sementes.

Ainda segundo o autor, isso proporciona melhorias na produtividade através dos grãos colhidos com um número menor de plantas. O amendoim tende a apresentar algumas variações no crescimento aéreo, e isso é decorrente do clima da região. Sobre a profundidade do plantio essa depende do tipo de solo a ser utilizado, podendo então ser realizado na faixa de 5 a 8 cm (BOLONHEZI, 2005).

2.2.1 Fatores que afetam a produtividade do amendoim

O amendoim vem se destacamento no cenário econômico, crescendo exponencialmente tanto no mercado interno quanto no externo (JOÃO e

LOURENZANI, 2011). Todo esse processo é resultante dos esforços que visam melhorar todos os elos da cadeia produtiva, e assim, otimizar o manejo e aumentar a produtividade (LOURENZANI E LOURENZANI, 2009).

Sobre isso, observa-se que, grande parte dos fatores que podem aumentar a produtividade estão diretamente relacionados às pesquisas científicas envoltas na cultura que abordam vertentes como a disponibilidade hídrica, tipo de solo, adubação, tolerância a seca, enchentes e resistência a pragas, dentre outros. Com isso nota-se que vem ocorrendo um crescimento sistemático das safras anuais brasileiras de amendoim em casca (BARBIERI et al., 2016).

Já em relação as possíveis causas da diminuição da produtividade, é possível elencar, principalmente, os fatores ambientais, compreendidos como o relevo, tipo de solo, latitude, chuvas, temperatura, incidência de luz, dentre outros. Outro ponto considerável é a capacidade da planta em realizar suas funções fisiológicas como a absorção de nutrientes e também a tolerância a seca levando em consideração onde vem sendo cultivado (BARBIERI et al., 2016).

2.2.2 Solo

Para complementar os aspectos que afetam a produtividade do amendoim pode-se observar como um dos principais elementos o solo. Sobre essa temática Caires e Rosolem (2000) apontam que, para seu cultivo, é necessário levar em consideração a absorção de nutrientes realizada pela planta, e o tipo de solo influencia significativamente nessa absorção. Santos et al. (2008), realizaram uma avaliação sobre a capacidade de produtividade agrícola do solo do cerrado e constataram que por possuírem a capacidade de acumular água, por serem do tipo argiloso, podem proporcionar um aumento da produtividade, conseqüentemente, o transporte de nutrientes pela planta.

A leguminosa apresenta bom desenvolvimento em solos arenosos, uma vez que esses possuem uma boa drenagem e aeração, o que favorece o desenvolvimento das raízes e frutos. Outro aspecto é o suprimento de nitrogênio para a fixação simbiótica (NETO; COSTA e CASTRO, 2012).

Os solos arenosos também apresentam desvantagens, dentre elas a baixa capacidade de retenção de água, o que acaba prejudicando a produtividade do amendoim devido à baixa fertilidade, necessitando da aplicação de fertilizantes e

a utilização de calcário para a correção da alcalinidade (NETO; COSTA e CASTRO, 2012).

Sobre as colheitas realizadas nos solos arenosos, essas apresentam qualidade superior quando comparadas com os solos argilosos, pois o amendoim por possuir o fruto na parte subterrânea, grande parte das vagens colhidas neste tipo de solo apresentam coloração mais escura, devido as partículas de argila que ficam aderidas ao fruto (NOGUEIRA e TÁVORA, 2005).

Conforme Neto, Costa e Castro (2012) os solos com características argilosas, apresentam maior carga de matéria orgânica, ou seja, são mais férteis quando comparados com os arenosos, entretanto quando não possuem boa estruturação, acabam apresentando problemas com a aeração, drenagem, e isso é decorrente do processo de compactação, dificultando a penetração dos ginóforos e o crescimento dos frutos e, já em relação ao processo de colheita ocasiona maiores perdas de vagens.

2.2.3 Deficiência hídrica

Outro ponto que deve ser considerado no plantio do amendoim é a necessidade hídrica para que seu desenvolvimento seja satisfatório (NETO; COSTA e CASTRO, 2012). Sobre essa ótica o comportamento da leguminosa em diferentes cenários climatológicos, foi avaliado pelos autores Pinto et al. (2014), levando em consideração diversos ciclos de deficiência hídrica, sendo uma delas na fase de crescimento vegetativo, verificou-se que possui velocidade de hidratação rápida através do potencial hídrico foliar em resposta a deficiência hídrica.

Os autores ainda ressaltam que ao reduzir a disponibilidade hídrica implica numa redução nas trocas gasosas com ambiente, e quando esta é inferior a 490 mm reduz a germinação das sementes (PINTO et al., 2014).

2.2.4 Temperatura

Tratando-se da temperatura, Kasai et al. (1999), ao avaliarem a produção do amendoim na região de Tupã e Adamantina, observaram que ocorre uma diminuição do número de vagens quando a temperatura média assume valores maiores de 30°C. Kasai et al. (1999) complementaram ainda que a maior

produtividade ocorre quando o amendoim é semeado durante as primeiras precipitações do ano e desta forma influencia a massa de 100 grãos e seu rendimento.

Partindo disso, Crusciol et al. (2000), ressaltam que quando a temperatura é superior a 30 °C, o crescimento vegetativo é afetado, pois, precipita o início do florescimento. Segundo Santos et al. (2009) quando a temperatura é inferior a 18 °C, esta influência significativamente na redução do processo de germinação. Para que o crescimento vegetativo do amendoim seja satisfatório tem-se como temperaturas ótimas valores entre 25 °C a 30 °C (NOGUEIRA e TÁVORA, 2005).

2.2.5 Espécies de Planta

Para realizar o plantio do amendoim podem ser empregadas algumas espécies da leguminosa, dentre elas, as duas cultivares mais utilizadas são *Runner* IAC 886 e IAC Tatu ST. Silva et al. (2012), ao pesquisarem as principais características agrônomicas e o potencial fisiológico, constataram que a maior produção, absorção e aproveitamento de macronutrientes como o fósforo, cálcio, magnésio e enxofre ocorreu na espécie *Runner*. Atualmente tanto na região da Alta Mogiana ou Alta Paulista, a espécie cultivada em grande escala é a *Runner*.

2.2.6 Regiões produtoras de amendoim

O município de Herculândia pertence a região da Alta Paulista, por sua vez, compreende também em seu território os seguintes municípios: Adamantina, Arco-Íris, Bastos, Dracena, Flora Rica, Flórida Paulista, Iacri, Inúbia Paulista, Irapuru, Junqueirópolis, Lucélia, Mariápolis, Monte Castelo, Nova Guataporanga, Oriente, Osvaldo Cruz, Ouro Verde, Pacaembu, Panorama, Parapuã, Paulicéia, Pompéia, Pracinha, Queiroz, Quintana, Rinópolis, Sagres, Salmourão, Santa Mercedes, São João do Pau D'Alho, Tupã e Tupi Paulista, totalizando 33 municípios e uma área de 9.976 Km² e ocupam um total de 997.600 hectares (APTA, 2006).

Além dos cultivares que fazem parte da economia da região, o amendoim é um produto cultivado em grande escala e com grande potencial econômico. Devido a sua capacidade em se adaptar e produzir em diversos tipos de solo, o

amendoim se mostra como uma importante cultura que impulsiona a economia de diversos países (NETO; COSTA e CASTRO, 2012). Nesse cenário a China se posiciona como o país com maior parcela produtiva seguido pela Índia, Nigéria e Estados Unidos sendo os principais países produtores e consumidores mundiais da leguminosa (FAOSTAT, 2017).

No Brasil, a área plantada na safra de 2019/2020 foi de, aproximadamente, 146,5 mil ha, com produção de 537,6 mil toneladas, sendo a Região Sudeste a maior produtora com 512,0 mil toneladas (safra 2018/19), seguida da região Sul (CONAB, 2019). O estado de São Paulo assume a liderança como maior produtor nacional na safra de 2019/2020 e atinge a máxima de 94,3% da produção nacional. O amendoim também é cultivado nas Regiões Sul, Centro-Oeste, Norte e Nordeste, as quatro regiões produziram, juntas somam 27,8 mil toneladas na safra 2019/2020.

Segundo Lourenzani e Lourenzani (2009), o cultivo do amendoim na região da alta paulista além do grande potencial comercial e retorno econômico envolvido possui a função de fixar nitrogênio em áreas que necessitam de renovação, visto que, os canaviais e pastagens exaurem o solo, fazendo com que diminuam sua produtividade. O Brasil sendo pioneiro na produção de etanol dispõe de grandes áreas cultivadas que podem ser introduzidas a cultura da leguminosa, proporcionando a rotação de culturas e consequentemente a renovação de áreas

Para se ter uma maior eficiência na produção e produtividade é preciso ter medidas de boas práticas agrícolas desde o manejo de solo, processos de plantio e colheita (RODRIGUES et. al., 2012). Já no processo de beneficiamento, a secagem artificial e a seleção eletrônica foram fundamentais para atender às novas exigências, chegando ao armazenamento é preciso ter um controle de umidade e temperatura ideal para a preservação do grão armazenado (GERICÓ, 2019).

Para os autores Lourenzani e Lourenzani (2009), tais medidas começaram a ser tomadas desde 1990 quando aconteceu uma mudança no mercado de amendoim, e o produto começou a ser destinado a indústria de doces, exigindo padrões de segurança e qualidade, pois a responsabilidade pelo fornecimento de alimentos saudáveis deve estar presente em toda a cadeia produtiva. Isso explica as principais mudanças ocorridas nos diferentes elos, de forma a produzir e garantir qualidade elevada do produto.

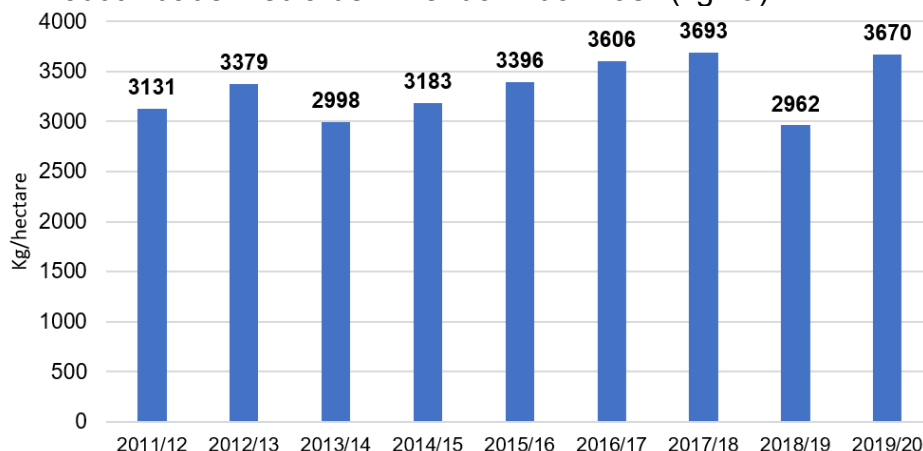
Conforme os autores Gericó (2019) e Lourenzani e Lourenzani (2009), as principais mudanças que podem ser citadas são: a introdução de novas tecnologias em todos os elos produtivos, além do cultivo de novas espécies com melhoramento genético; a utilização de implementos para tornar o processo de colheita mecanizado e com precisão; realizar a elaboração das normas e regras de produção capacitando os responsáveis buscando atingir a sanidade dos grãos.

A aplicação de tais medidas, proporcionou o crescimento pela demanda do produto *in natura* e consequentemente das exportações, sobre esse aspecto, os mercados com exigências de sanidade e qualidade maiores tem ditado a dinâmica da cadeia em busca de mecanismos de coordenação adequados a sua gestão, como a necessidade de rastreabilidade de produtos, selos e certificações (LOURENZANI E LOURENZANI, 2009).

Isso se confirma com os dados relacionados em caráter mundial, nota-se que o cultivo de amendoim no ano de 2019 ocupou um espaço de aproximadamente 23 milhões de hectares no Brasil. Portanto, o cultivo dessa leguminosa possui expressividade econômica no mercado de grãos, em especial para os países do continente africano e asiático (SILVA et al, 2016).

Visto isso, nota-se que no decorrer dos anos o aumento da produtividade foi se elevando no Brasil (MARTINS, 2013). Ao realizar um comparativo das safras referentes a 2011/12 e a de 2019/20, fica exposto que ocorreu um aumento de 539 kg/ha, passando de 3.131 kg/ha para 3.670 kg/ha (14,6%), conforme demonstra a Figura 1.

Figura 1 - Produtividade Média de Amendoim do Brasil (kg/ha)

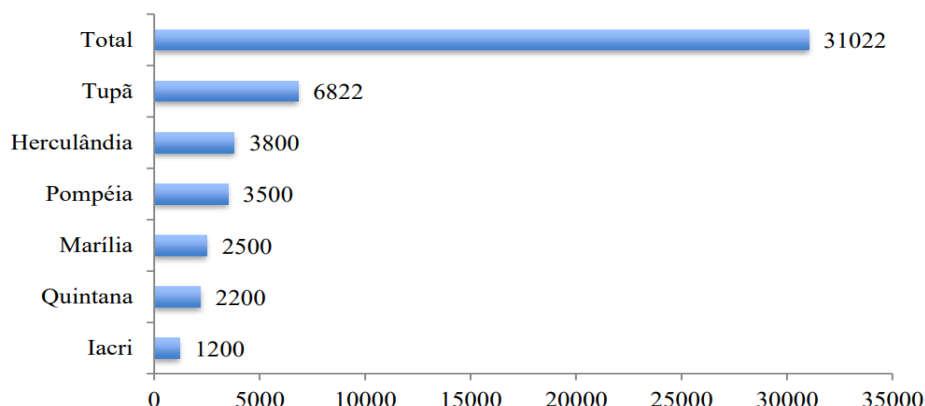


Fonte: Elaborado pela autora a partir de CONAB (2019)

Ao realizar uma análise da produção do amendoim na safra de 2018/19 observa-se uma diminuição na produtividade, isso foi decorrente da falta de precipitação, que por sua vez, chegou a diminuir cerca de 25% da produção esperada pelos produtores (CONAB, 2019). O problema da escassez de água foi mais acentuado a partir do mês de novembro, se estendendo até o mês de janeiro, além disso, colaborou com essa diminuição o aumento da temperatura no referido período.

Ao observar a safra de 2017/18 o Brasil atingiu a máxima de produtividade, parte desse aumento está relacionado com o aumento das áreas de plantio do amendoim, para tanto, nesse período os municípios de Tupã, Herculândia, Pompéia, Marília, Quintana e Iacri, chega-se ao valor de 31.022 hectares (Figura 2) (IBGE, 2019).

Figura 2 - Área plantada (em ha) com amendoim em cidades da região da Alta Paulista



Fonte: CONAB (2018) *apud* GERICÓ (2019)

Dentre esses municípios citados é possível visualizar que Tupã vem se destacando no quesito área plantada e assim, detém um valor de 22% do montante, em sequência o município de Herculândia com 12,2% do total de área cultivada na safra de 2017/18. Segundo dados da Conab (2018) na mesma safra a produção envolta nos seis municípios totalizou um valor de 85.553 toneladas e Herculândia é responsável por aproximadamente 20% dessa produção.

Sampaio (2018) aponta que, devido ao aumento das exportações principalmente do amendoim sem casca, exigiu-se que os produtores iniciassem a busca por novas alternativas, visando o aumento produtivo e isso se consolidou nas últimas safras. Outro ponto de destaque está baseado no padrão de qualidade

exigido pelo comércio externo e conseqüentemente uma melhoria no valor do produto (SAMPAIO, 2018).

Esse expressivo valor da produção da leguminosa na região objetiva principalmente o mercado exterior, entretanto parte dessa produção que não atinge os padrões exigidos pelos países importadores, ficam no comércio local, e são utilizados especialmente como matéria prima, para a fabricação de doces, confeitos, *snaks*, entre outros produtos (LOURENZANI E LOURENZANI, 2009).

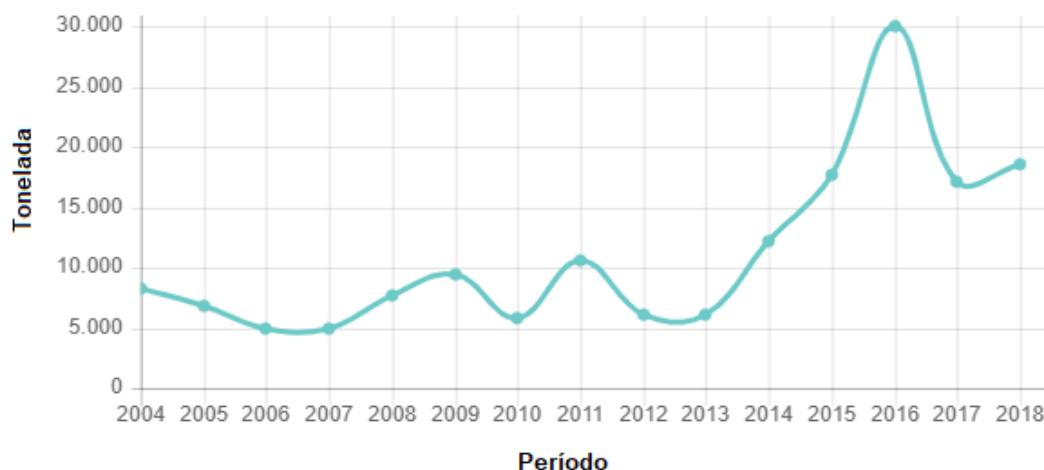
Partindo desse pressuposto, Martins e Perez (2006) ressaltam que o arranjo produtivo organizado proporciona melhores resultados no processo produtivo do amendoim, além de alavancar as indústrias responsáveis pelo processamento da leguminosa. De maneira complementar, Suassuna et al. (2015) apontaram que tais fatores relacionados com os arranjos produtivos em conjunto com a inserção de ferramentas tecnológicas têm aumentado a capacidade produtiva, em especial quando utilizados recurso genéticos como os novos cultivares do tipo “Runner” essas associações de fatores foram determinantes para o avanço da produtividade na região da alta paulista.

2.2.7 O amendoim no Município de Herculândia - SP

O município de Herculândia, localizado no Centro-Oeste paulista concentra uma parte expressiva da produção de amendoim do Estado de São Paulo com 29 estabelecimentos pertencentes ao ramo da leguminosa (IBGE, 2017). Ao se observar o crescimento produtivo da cultura do amendoim em 2017 foi alterada a denominação do município através da Lei Municipal Nº 3.015 de 29 de dezembro de 2017, onde passou a carregar o nome de Capital das Cerealistas de Amendoim e das Mudas, que por sua vez, são extremamente importantes para a economia do município.

Assim, nota-se uma constante evolução da cultura em Herculândia, conforme a Figura 3. No ano de 2015 o município alcançou o primeiro lugar em área plantada e colhida no *ranking* dos municípios brasileiros e terceiro lugar na quantidade produzida, totalizando um montante de 17,8 mil toneladas de amendoim. Tais valores se alteram em 2017, quando o município passou à quarta posição de quantidade produzida no Estado e no País (IBGE, 2019).

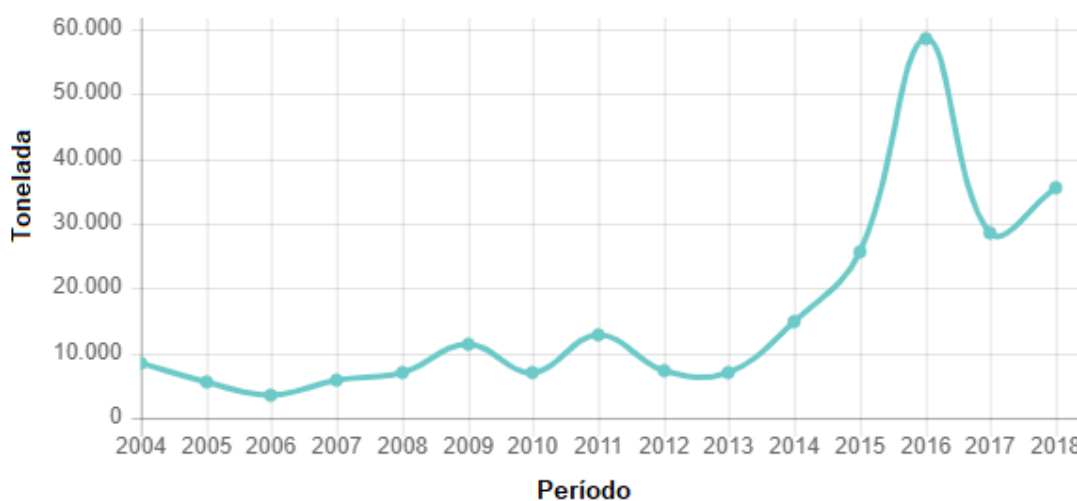
Figura 3 - Amendoim com casca produzidos em Herculândia (tonelada)



Fonte: IBGE, 2019.

É possível visualizar que no ano de 2016 o município teve um aumento expressivo na produção do amendoim, perfazendo um valor de aproximadamente 68,5 % em relação ao ano anterior. Esses valores se modificaram bruscamente devido ao plantio em novas áreas totalizando 2900 hectares a mais que em 2015. Acredita-se que todo esse aumento não apenas no município de Herculândia, mas nos principais polos produtores foram consequências da execução do plano safra, que injetou na agricultura e agropecuária um montante de R\$ 185 bilhões trazendo reflexos na economia da cidade conforme Figura 4 (MAPA, 2016).

Figura 4 - Valor da produção amendoim em casca Herculândia - SP



Fonte: IBGE, 2019.

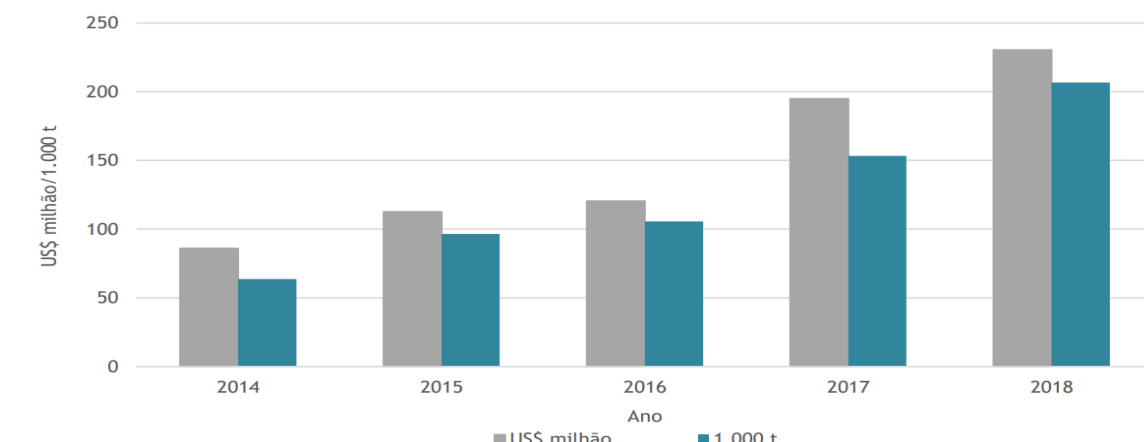
A consequência desse aumento na produtividade da leguminosa fizeram com que a economia do município desse um grande salto. Segundo dados do IBGE (2019), Herculândia em 2015 teve um rendimento de aproximadamente 25.610 milhões, já em 2016 esse valor passou para 58.665 milhões alavancando a economia no município. Assim fica claro que os incentivos na agricultura através do poder público, são de suma importância para todo o ciclo da cultura do amendoim.

2.2.8 Importância econômica do amendoim

O Brasil tem assumido um papel de suma importância como polo produtor de amendoim, fornecendo suprimentos para o mercado interno e para os países importadores de amendoim EMBRAPA (2013). Desta maneira, é possível verificar que os resultados alcançados com a produção e exportação de amendoim vem sendo pautado pela necessidade de reformar as terras utilizadas pelo setor sucroalcooleiro, que, sobre isso, vem sendo realizado o plantio nessas terras com o objetivo de fixar nitrogênio no solo, e essas áreas representaram 43% das exportações do agronegócio paulista de 2017 (SAMPAIO, 2019).

O estado de São Paulo vem ocupando um lugar de grande destaque no cenário brasileiro. Scarpin, et al. (2013) comentam que tal liderança vem sendo consolidada através da interação entre diferentes atores e organizações envolvidas no processo produtivo, beneficiamento, industrialização e comercialização, tendo desta forma como resultado a efetivação da atividade e a expansão dos seus mercados, em especial, o externo.

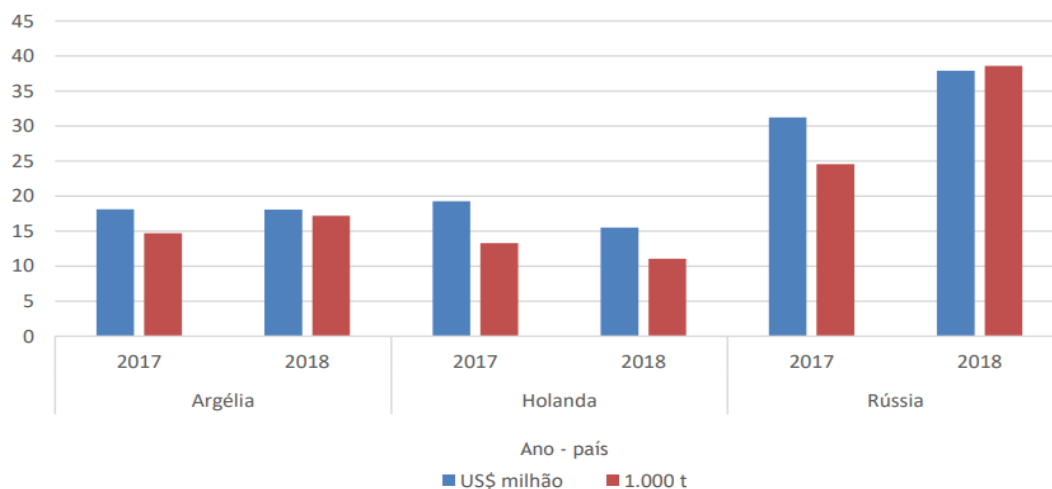
Desta forma, nota-se a evolução das exportações brasileiras de amendoim, com a expansão das fronteiras dos países importadores, atingindo outros mercados exteriores e assim alavancando a economia dos principais municípios paulistas que participam desse comércio (SAMPAIO, 2016). Partindo disso, é possível identificar uma evolução nos registros de exportações do amendoim em grão, considerando o período de 2014 a 2018 (Figura 5).

Figura 5 - Evolução das exportações do amendoim

Fonte: MINISTÉRIO DA ECONOMIA (2018) *apud* IEA (2019)

Ao observar no gráfico é notável que em 2017, houve um valor expressivo na exportação atingindo uma margem de 153 mil toneladas, esse valor expressa 45% a mais do que no ano anterior, e esse montante representara US\$195 milhões. Já em 2018, além do aumento nos volumes exportados, ocorreu um acréscimo de 18% em valores, totalizando US\$230 milhões (SAMPAIO, 2019).

A Rússia assume um lugar de destaque, do montante exportado 37% do volume total é destinado ao país, seguida da Argélia com 17% e dos Países Baixos (Holanda) com 11% (SAMPAIO, 2017). Ainda conforme o autor ao considerar o volume exportado é possível concluir que a Rússia detém 33%, Holanda 13% e Argélia por 16% conforme Figura 6.

Figura 6 - Principais destinos das exportações de amendoim em grãos 2017/2018

Fonte: MINISTÉRIO DA ECONOMIA (2018) *apud* SAMPAIO (2018)

Para os autores Martins et al. (2018) além do amendoim *in natura*, os grãos que passam pelo processo de agregação de valor estão dentre os itens exportados. Ainda no ano de 2018, as exportações dessa mercadoria cresceram 8% em valores, totalizando US\$22 milhões e alta de 26% na quantidade exportada, somando 16 mil toneladas (CAMARGO, 2018), o que coloca esse grão, como um importante produto agrícola para a economia brasileira.

2.3 O ensino da matemática

Durante o decorrer da história, a humanidade sempre buscou respostas para compreender os fenômenos e as leis da natureza. Para auxiliar essa busca utilizou-se de uma ferramenta muito importante e pontual, a matemática. (GONÇALVES, 2019). Borba & Penteado (2001), apontam que dentre as aplicabilidades da matemática um dos principais pontos é a construção de um modelo para aplicá-lo na realidade da qual fazemos parte e do tema no qual queremos estudar e aprofundar.

Tal modelagem, quando aplicada em problemas, proporcionam o desenvolvimento de atividades teóricas e práticas, e isso por sua vez faz com que os alunos transformem a linguagem simbólica em conteúdos palpáveis, assim criando soluções para as incógnitas levantadas computacional como um meio de resolução de problemas não tão elementares (BORGES et al., 2009).

Com uma característica que tangencia a multidisciplinaridade de maneira integradora, tais modelos simulam determinadas resoluções para problemas e se configuram como instrumento altamente eficiente utilizados no decorrer dos anos, além de complementar inúmeras pesquisas de caráter experimental convencional (SOUZA & DIAS, 2011).

Sobre tal afirmativa, Coelho e Aguiar (2018) apontam que a modelagem matemática fica compreendida através das construções da linguagem matemática, da simplificação dos sistemas, sendo representados por: componentes, variáveis, parâmetros e relações funcionais. A vantagem da utilização de modelos matemáticos, segundo Scherer (2017) está ligada na validação dos modelos, e isso tem como característica o baixo custo, velocidade, completa informação, criação e proposição de cenários ideais.

Partindo disso, Bassanezi (2015), expõe que a modelagem matemática está pautada na arte de transformar os problemas apresentados na realidade do dia a dia em situações matemáticas e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.

Então o ensino da matemática necessita passar por mudanças metodológicas, e isso é uma demanda observada a muito tempo dentro do ambiente escolar (BASSANEZI, 2015). A principal forma de abordagem ainda é a exposição, explicitado por Brumano (2013), o qual aponta que o docente apresenta o conteúdo, o aluno realiza a cópia dos conceitos e modelos e depois reproduz através da resolução de exercícios apresentado pelo professor. Tal abordagem é classificada como ensino tradicional, sem uma contextualização e sem relação com o cotidiano do aluno, tornando-a pouco atrativa para os educandos (BRUMANO, 2013).

Desta forma, enquanto disciplina é sempre tomada como uma das mais temidas para ser apreendida pelos alunos, segundo Lima e Maranhão (2014) isso muitas vezes é decorrente de sua metodologia mecânica, pautada na utilização de técnicas operatórias, e repetitivas na resolução de exercícios. Pois bem, a infinidade de fórmulas, regras, decorar tabuada, e processos de resolução de problemas torna a disciplina desinteressante e acaba desestimulando o aluno a aprender.

Sobre essa ótica, os Parâmetros Curriculares Nacionais ressaltam que:

[...] tem-se buscado, sem sucesso, uma aprendizagem em Matemática pelo caminho da reprodução de procedimentos e da acumulação de informações; nem mesmo a exploração de materiais didáticos tem contribuído para uma aprendizagem mais eficaz, por ser realizada em contextos pouco significativos e de forma muitas vezes artificial (BRASIL, 1997, p.29).

Devido à falta de aprendizagem envolto no processo dos conteúdos matemáticos nas aulas, observa-se a existência de dificuldade e pouca participação por parte dos alunos, isso ocorre pelo fato de existir diversas fórmulas abstratas que de fato não têm sentido algum antes de serem compreendidas pelo aluno. Entretanto, os conteúdos desenvolvidos na matemática estão diretamente ligados ao nosso cotidiano e seus conceitos podem ser facilmente entendidos e aplicados em nossas vidas, mas precisam estar em uma linguagem acessível (CUNHA & SILVA, 2012).

Segundo De Oliveira (2015), tal descontextualização torna a aula pouco atrativa para os alunos, assim, é necessária uma abordagem metodológica que traga para o centro de aprendizagem as proposituras que permeiam a localidade em que o educando se encontra, abordando aspectos importantes para o desenvolvimento local, para que desta maneira o processo de aprendizagem seja pontualmente efetivo.

Neste contexto Marten e Klüber (2016) apontam que um dos pontos principais para que essa mudança ocorra, está pautada na formação docente, que por hora deve ser especializada para que ultrapassem a visão unilateral, e usem novas metodologias que utilizem as diversas facetas da aplicabilidade da matemática e suas modelagens, pois, apenas com aulas bem preparadas o docente consegue atingir um ensino efetivo.

Conforme os autores Aladag e Sahinkaya (2015) habilidades como ler e compreender dados torna o aluno um cidadão crítico em uma sociedade, visto que possibilita questionar os dados apresentados. Competências referentes a linguagem e a ferramenta matemática fornecem uma visão de mundo com caráter interdisciplinar pois, são capazes de apresentar resultados de qualquer área do conhecimento (KAVIATKOVSKI, 2012).

A contextualização e a interdisciplinaridade são fundamentais para o desenvolvimento cognitivo do aluno e faz com que o mesmo desenvolva a criatividade, observação, criticidade e a habilidade de resolver problemas complexos. Essa articulação interdisciplinar dos conhecimentos é muito importante no que diz respeito à relação com os aspectos tecnológicos e aos aspectos práticos da vida cotidiana (SCHMIDT, 2007).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), apontam que:

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico (BRASIL, 1999).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em consonância com o Plano Nacional de Educação (PNE), (BRASIL, 2017), se configura como o compromisso do país em promover uma educação capaz de atingir o pleno desenvolvimento dos alunos, sempre atrelado ao acolhimento das diferenças e principalmente o respeito por uma educação de qualidade (CASAGRANDE et al., 2019). De forma a complementar esse árduo trabalho, os currículos constituem-se em ferramentas capazes de trazer a comunhão de princípios e valores. Então fica evidente que o compromisso da educação vai além dos muros das escolas, pois, formam e desenvolvem o humano de forma global em suas dimensões intelectual, física, afetiva, social, ética, moral e simbólica (SANTOS, 2018).

Partindo disso, uma das principais finalidades da BNCC é o cumprimento da meta 7 do Plano Nacional de Educação-PNE (2014-2024), que tem como objetivo melhorar a qualidade da Educação Básica através do aumento do número de matrículas e melhorias no processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2000).

Nesse contexto, vale o destaque da meta 15, que:

[...] propõe garantir, em regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no prazo de 1 (um) ano de vigência deste PNE, política nacional de formação dos profissionais da educação de que tratam os incisos I, II e III do caput do art. 61 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, assegurando que todos os professores e professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam (BRASIL, 2014, p. 12).

Além disso, a BNCC e currículos elaborados pelos estados são complementares, isso tem por finalidade assegurar que todo o processo de ensino-aprendizagem ocorra de forma eficiente em cada etapa da educação básica, pois, isso só pode ocorrer através das decisões conjuntas que materializam o currículo (SANTOS, 2018). Partindo dessas decisões, é possível então moldar as proposições da BNCC à realidade local na qual a escola está inserida, sempre atrelado a autonomia das instituições, o contexto e as características dos alunos, então é sem dúvidas de suma importância a participação das famílias e da comunidade (ARROYO, 2011). Desta forma:

“contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas; decidir sobre formas de

organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem; selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas, recorrendo a ritmos diferenciados e a conteúdos complementares, se necessário, para trabalhar com as necessidades de diferentes grupos de alunos, suas famílias e cultura de origem, suas comunidades, seus grupos de socialização etc. (BRASIL, 2017, p. 16).

Após tais explanações Teixeira (2019) fica evidente que os sistemas e redes de ensino assim como as escolas devem possuir autonomia e competência para incorporar aos currículos suas propostas pedagógicas, levando em consideração o contexto no qual estão inseridos, trazendo para contribuir com o processo temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora (CORDEIRO, 2019).

A partir da BNCC, o Estado de São Paulo passou a vislumbrar as diretrizes propostas e de maneira colaborativa elaborou o Currículo Paulista. Para isso, levou em consideração todos os critérios elencados, assim como pela organização das habilidades, desta forma foram agrupados em cinco unidades temáticas. Mas fica sob a responsabilidade de seus desenvolvedores a elaboração participativa, considerando as relações com o planejamento, implantação e execução (CRECCI e FIORENTINI, 2014).

Para que o trajeto percorrido pelo aluno dentro do ambiente escolar seja real e significativo é necessário propor soluções que possam fazer com que o mesmo interaja, contribuindo pontualmente para sua formação integral, considerando as dimensões intelectual, física, emocional, social e cultural (FRIGOTTO, 2017). Para consolidar essa formação integral, para cada área do conhecimento foi elaborado um currículo.

Partindo disso, o Currículo Paulista alinhado a BNCC é direcionado para os seguintes objetivos:

O compromisso com a formação e o desenvolvimento humano em toda sua complexidade, integrando as dimensões intelectual (cognitiva), física e afetiva; Uma visão plural, singular e integral da criança, do adolescente, do jovem e do adulto, de suas ações e pensamentos, bem como do professor, nos âmbitos pessoal e profissional; O acolhimento das pessoas em suas singularidades e diversidades, o combate à discriminação e ao preconceito em todas as suas expressões, bem como a afirmação do respeito às diferenças sociais, pessoais, históricas, linguísticas, culturais; A

necessidade de construir uma escola como espaço de aprendizagem, de cultura e de democracia, que responda ao desafio da formação do estudante para atuar em uma sociedade altamente marcada pela tecnologia e pela mudança (SÃO PAULO, 2011. p. 26).

Desta maneira, todas as áreas dos conhecimentos são fundamentais para o processo de formação do indivíduo, dentre as disciplinas que podem ser empregadas podemos destacar a matemática essencial para a Educação Básica. O conhecimento matemático é necessário para todos os estudantes seja pela sua aplicação na sociedade, ou pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais (BRASIL, 2017).

2.3.1 Área de Matemática e suas Tecnologias

Estabelecer diretrizes que possam servir como norte para o processo de ensino-aprendizagem é de suma importância para toda uma nação. Desta maneira, criar condições para que esse processo forme pessoas e que atinja os objetivos propostos é fundamental (CURI, 2016). Então, surge o Currículo Paulista que abrange as áreas de conhecimento necessárias para uma boa formação do aluno. Tratando-se da Área de Matemática é possível considerá-la fundamental para o desenvolvimento das ações cotidianas dos indivíduos (CRESCENTI, 2005).

Partindo disso é necessária uma reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, desenvolvida na educação básica, tanto no ensino fundamental quando no ensino médio. Cabe observar que o foco aqui abordado será sobre o desenvolvimento do conhecimento matemático esperado para o estudante do Ensino Médio, mas sem perder de vista que, para isso, não basta que ele domine os conceitos e procedimentos previstos, mas absorva as habilidades e desenvolva as competências exigidas pelo currículo (DE GASPERI e PACHECO, 2017).

Além do domínio de conteúdo, o aprendizado no componente curricular tem a finalidade de dotar o estudante de um conjunto de competências e habilidades para raciocinar, justificar conclusões e expressar ideias de maneira clara, o que se alcança por meio de atividades matemáticas problematizadoras. Isso faz com que o estudante possa compreender o sentido do aprendizado e vislumbrar sua relevância social do conhecimento matemático (CURI, 2016).

Conforme os autores Rodrigues e Magalhães (2011) a matemática permite ao estudante compreender de maneira prática as diversas atividades que fazem parte do cotidiano, isso ocorre através do conhecimento e identificação dos modelos propostos e situações complexas, isso só é possível quando o mesmo realiza as observações e análises críticas, coletar e organização dos dados, levantamento de hipóteses, e por fim decidir se são válidas ou devem ser refutadas.

Então para complementar o exposto, nota-se que além de ensinar conteúdos práticos, está diretamente relacionado com o desenvolvimento das capacidades essenciais para a vida pessoal e profissional. Nesse sentido, para além de normatizar repertórios de saberes codificados, um currículo precisa ser um instrumento que propicie o domínio próprio do conhecimento, com a autonomia de formalização do sujeito de aprendizagem. Para Grundy (1987):

O currículo não é um conceito, mas uma construção cultural. Isto é, não se trata de um conceito abstrato que tenha algum tipo de existência fora e previamente à experiência humana. É antes, um modo de organizar uma série de práticas educativas. (GRUNDY, 1987 apud SACRISTÁN, 2000, p.14).

De modo geral, o processo de construção e apropriação de princípios e desenvolvimento de habilidades e competências em Matemática, particularmente na situação de formação na Educação Básica, se propõe a descrever e explicar os fenômenos específicos às relações entre o ensino e a aprendizagem. Igualmente, os estudos referentes à aprendizagem, se fundamentam no que o sujeito constrói, de maneira ativa, interagindo com o ambiente e organizando suas construções mentais (CURI, 2016).

O desenvolvimento do conhecimento matemático envolve a utilização da metodologia da resolução de problemas, especialmente no que tange às contextualizações, à busca de instrumentação crítica para o mundo do trabalho e à aproximação dos conteúdos escolares. Nesse sentido, o ato de abstrair e ressignificar os saberes matemáticos pode favorecer a elaboração de novas situações-problema (DE GASPERI e PACHECO, 2017).

A partir disso, é possível identificar uma gama de competências básicas a serem desenvolvidas pelos alunos ao longo de sua trajetória escolar dentre os eixos

norteadores o currículo de matemática do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011) expõe três eixos norteadores da ação educacional:

o eixo **expressão/compreensão**: a capacidade de expressão do eu, por meio das diversas linguagens, e a capacidade de compreensão do outro, do não eu, do que me complementa, o que inclui desde a leitura de um texto, de uma tabela, de um gráfico, até a compreensão de fenômenos históricos, sociais, econômicos, naturais etc.; o eixo **argumentação/decisão**: a capacidade de argumentação, de análise e de articulação das informações e relações disponíveis, tendo em vista a viabilização da comunicação, da ação comum, a construção de consensos e a capacidade de elaboração de sínteses de leituras e de argumentações, tendo em vista a tomada de decisões, a proposição e a realização de ações efetivas; o eixo **contextualização/abstração**: a capacidade de contextualização dos conteúdos estudados na escola, de enraizamento na realidade imediata, nos universos de significações – sobretudo no mundo da Matemática Currículo do Estado de São Paulo trabalho –, e a capacidade de abstração, de imaginação, de consideração de novas perspectivas, de virtualidades, de potencialidades para se conceber o que ainda não existe (SÃO PAULO, 2011. p. 31).

Partindo dos eixos apresentados, nota-se que a matemática é reconhecida de forma pontual, e assim se tornando fundamental para o processo de ensino aprendizagem. Já no eixo que aborda a expressão/compreensão, a matemática é uma ferramenta complementar que auxilia as atividades de expressão e de compreensão da realidade. Sobre essa ótica no processo de ensino-aprendizagem as crianças se interessam por letras e números sem elaborar qualquer distinção nítida entre as disciplinas (BORBA e GUIMARÃES, 2016).

Quando abordamos a matemática no Ensino Médio, o Currículo paulista da área da matemática se agrupa em três grandes blocos temáticos. Os números envolvem diversas noções, dentre elas a de contagem, medida, grandezas efetivamente ou imaginadas a partir das primeiras, incluindo-se álgebra, então existem duas ideias fundamentais na constituição da noção de número são as de equivalência e de ordem (TEIXEIRA e ALLEVATO, 2019). Já em relação a geometria Cimadon (2018) aponta a percepção das formas, sejam as figuras planas ou espaciais, isso faz com que desenvolvam as concepções de espaço dando suporte para a compreensão do mundo físico que nos cerca.

Ao observar as relações, é possível classificá-las como um eixo temático, que traz a contribuição das noções de medida, de aproximação; as relações métricas em geral; e as relações de interdependência, como as de proporcionalidade ou as associadas à ideia de função (SÃO PAULO, 2019). Partindo desse

pressuposto, cada eixo temático tem a capacidade de relacionar conceitos importantes para o desenvolvimento das competências e habilidades dos alunos.

A partir disso, é visível o imenso potencial da Matemática, para o desenvolvimento das habilidades dos alunos, pois, tem como foco principal a criação de condições que possam leva-los a explorar as potencialidades da matemática, visto que sua aplicação se dá em todas as áreas como: agricultura, comércio, compras e as mais diversas profissões ou atividades (MARQUES; PERIN; SANTOS, 2013).

2.3.2 A organização curricular das aprendizagens

Dentre os conteúdos trabalhados no ensino da matemática, as unidades temáticas abordadas dentro do Currículo são: Números; Álgebra; Geometria; Grandezas e Medidas; Probabilidade e Estatística, tratando-se do Ensino Médio propõem-se os seguintes agrupamentos: Números e Álgebra; Geometria e Medidas; Probabilidade e Estatística, sendo assim, são as referências básicas na qual devem ser seguidas para a organização curricular (SÃO PAULO, 2019; SCREMIN e RIGHI, 2020).

Dessa forma, o agrupamento das unidades temáticas correspondentes a Matemática, sugerem o aprofundamento de conceitos já estabelecidos previamente, buscando à construção da integração da Matemática com o cotidiano (SCREMIN e RIGHI, 2020). Para tanto, o Currículo apresenta de forma organizada os conteúdos da área da matemática abrangendo as unidades temáticas, competências específicas, e suas habilidades (SÃO PAULO, 2019).

Sobre essa ótica, as Competências Gerais para a Educação Básica (Quadro 3) que preconizam o desenvolvimento das habilidades que proporcionam aos alunos investigarem acontecimentos e resolverem situações-problema, são estabelecidos em cinco competências específicas da área de Matemática para a etapa do Ensino Médio sendo elas:

Quadro 3 – Competências Gerais para a Educação Básica

Competência	Descrição
Competência específica 1	Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
Competência específica 2	Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
Competência específica 3	Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos 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.
Competência específica 4	Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.
Competência específica 5	Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

Fonte: São Paulo (2019)

Partindo dessas competências o currículo estabelece algumas medidas para alcançar os resultados propostos, assim cada conteúdo trabalhado possui

algumas habilidades que precisam ser atingidas, uma vez que, conhecer as principais estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos possibilita a contextualização de determinada situação (ABED, 2016).

Outro aspecto relacionado as competências mencionadas é a inserção do estudante como personagem atuante em sua comunidade local e no mundo globalizado. Desenvolvendo tais competências o estudante compreende que os projetos de vida não se dão apenas no âmbito profissional, mas também nas dimensões pessoal e social/cidadã (SÃO PAULO, 2019).

As habilidades propostas para as competências apresentadas possuem níveis diferentes de complexidade cognitiva, desta maneira é necessário buscar ferramentas que possam introduzir os conteúdos de forma mais atrativa aos alunos. As habilidades que serão desenvolvidas e empregadas para as práticas agrícolas são descritas no Quadro 4.

Quadro 4 - Conteúdos e habilidades matemáticas

Conteúdo	Habilidades	Objetos de conhecimento
Números e álgebra	(EM13MAT101) Interpretar criticamente situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza que envolvam a variação de grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação, com ou sem apoio de tecnologias digitais.	Funções: interpretação de gráficos e de expressões algébricas. Sistemas e unidades de medida: leitura e conversão de unidades de grandezas diversas. Variação de grandezas, como velocidade, concentração, taxas de crescimento ou decrescimento de populações, índices econômicos etc. Estatística: gráficos (e infográficos), medidas de tendência central e de dispersão.
Geometria e medidas	(EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de	Funções: representação gráfica e algébrica. Sistema Internacional de Medidas: principais unidades e conversões. Conceitos e procedimentos de geometria métrica.

	transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos. (EM13MAT201) Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa	Sistema métrico decimal e unidades não convencionais. Funções, fórmulas e expressões algébricas.
Probabilidade e estatística	(EM13MAT102) Analisar tabelas, gráficos e amostras de pesquisas estatísticas apresentadas em relatórios divulgados por diferentes meios de comunicação, identificando, quando for o caso, inadequações que possam induzir a erros de interpretação, como escalas e amostras não apropriadas. (EM13MAT202) Planejar e executar pesquisa amostral sobre questões relevantes, usando dados coletados diretamente ou em diferentes fontes, e comunicar os resultados por meio de relatório contendo gráficos e interpretação das medidas de tendência central e das medidas de dispersão (amplitude e desvio padrão), utilizando ou não recursos tecnológicos	Conceitos estatísticos: população e amostragem. Gráficos utilizados pela estatística: elementos de um gráfico. Confiabilidade de fontes de dados. Conceitos simples de Estatística Descritiva. Medidas de tendência central (média, moda e mediana).

Fonte: São Paulo (2019)

A linguagem e os recursos digitais são ferramentas de suma importância para tornar esse processo mais eficiente, haja vista que o grande avanço tecnológico e o fácil acesso tornaram o processo de ensino-aprendizagem desenvolvido de forma tradicional ultrapassado, assim os docentes devem buscar outros caminhos para aplicar em suas aulas (DE OLIVEIRA, 2015).

Desta forma, ao visualizarmos os conteúdos desenvolvidos pela disciplina de matemática e sua relação com a agricultura, nota-se que, alguns conteúdos específicos podem ser aplicados nas práticas agrícolas. Como exemplos é possível citar a cultura do amendoim, que no seu cultivo os responsáveis técnicos utilizam conhecimentos matemáticos para dimensionar toda a lavoura (DE CÂNDIDO PEREIRA e SILVA, 2016).

2.3.3 A matemática no processo ensino aprendizagem

A muito tempo os docentes visualizam a necessidade do uso de novas alternativas pedagógicas em sala de aula, o avanço tecnológico e a rapidez com que as informações são transmitidas exigem aperfeiçoamento das práticas pedagógicas para motivar os alunos e criar um ambiente onde os mesmos possam refletir e construir do conhecimento (DE OLIVEIRA; AMARAL, 2020).

A utilização da modelagem na perspectiva de Brumano (2013) é uma alternativa pedagógica e se torna um processo dinâmico de busca de modelos adequados que possam responder aos anseios do aluno.

De maneira complementar Biembengut aponta que:

é o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este sob certa ótica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento apurado de matemática, o modelador deve ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas (BIEMBENGUT, 1999, p. 20).

A forma de se trabalhar os conteúdos, favorece a aprendizagem quando trabalhados de forma contextualizada e interdisciplinar trazendo significado ao que está sendo ensinado, com base na realidade. Os componentes curriculares quando embasados em contextualizações e de forma interdisciplinar, reforçam e enriquecem o engajamento pedagógico das equipes escolares, tornando o processo dinâmico, com interações colaborativas objetivando o ensino aprendizagem (BRASIL, 2017).

Neste sentido a modelagem matemática reúne subsídios capazes de desencadear um ensino eficaz, objetivando inúmeras aprendizagens em sala de aula (DE OLIVEIRA; AMARAL, 2020). Essa metodologia permite que professor e aluno compartilhem conhecimentos e experiências auxiliando pontualmente no processo de ensino-aprendizagem.

Entender os conceitos matemáticos significa dominar modelos matemáticos, e ter domínio das perguntas que justificam a matemática e sua utilização, sendo capaz de solucionar problemas matemáticos, detectando, formulando e determinando limites em diversas formas e problemas (KAVIATKOVSKI, 2012).

Bassanezi (2002) afirma que:

Modelagem matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de Modelos Matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A Modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual (BASSANEZI, 2002, p.24).

Para complementar o exposto Barbosa (2003), ressalta que a utilização da modelagem pode contribuir para a formação de cidadãos, com visão crítica sobre as aplicações da matemática, à medida que leva os alunos a interpretar, refletir e discutir assuntos presentes em seu cotidiano.

Se estamos interessados em educar matematicamente os nossos alunos para agir na sociedade e exercer a cidadania – e esse é o objetivo da educação básica-, podemos tomar as atividades de Modelagem como uma forma de desafiar a ideologia da certeza e colocar lentes críticas sobre as aplicações da matemática (BARBOSA, 2003, p. 4)

Desta forma, para auxiliar esse processo surgem as tecnologias, como internet, ciências de dados, dentre outras, que estão oportunizando desafios e soluções para muitos domínios, envolvendo a agricultura, pecuária e sociedade (FERRUZZI et al., 2010).

Segundo De Oliveira (2015) tais tecnologias, necessitam de um preparo educacional para a transformação da sociedade. Sendo assim, o currículo precisa acompanhar tais transformações contemporâneas, ajudando as novas gerações a desenvolverem suas habilidades como pensamento crítico, criatividade, objetivando solucionar problemas através do desenvolvimento e aplicações de projetos.

Sem dúvidas uma formação específica para o profissional é fundamental para esse processo, pois, usar o conhecimento científico como ferramenta de trabalho objetivando compreender um problema, propor modelos, discutir métodos matemáticos de solução e a sua validação, estão relacionados com a utilização da modelagem matemática (BIEMBENGUT, 2011).

2.4 Metodologias ativas de aprendizagem: matemática

Elaborar modelos para ser empregados é um passo muito importante para o processo de ensino, mas é necessário buscar ferramentas que possibilitem emprega-los de forma eficiente, surgem então as metodologias ativas capazes de

tornar esse processo mais atrativo e significativo. Então é possível classificá-las a partir do emprego de estratégias de aprendizagem que podem auxiliar no processo do desenvolvimento do ensino por meio das reflexões e autonomia dos alunos, isso por sua vez, contribui significativamente para seu avanço educacional, visto que, a utilização das atividades de investigação e das que estimulem a curiosidade e a criatividade são de suma importância para o rompimento de um ensino estagnado pautado no método tradicional (GOMES, 2018).

Então as metodologias ativas surgem a partir das relevantes mudanças ocorridas na sociedade contemporânea, pois, ao olhar na atualidade os processos de aprendizagem que podem ser empregados observam-se que podem ser: múltiplos, contínuos, híbridos, formais e informais, ou organizados, abertos, intencionais e não intencionais (MORAN, 2017). A partir disso as metodologias de ensino devem tomar como premissa o envolvimento ativo do estudante na sua aprendizagem.

Desta maneira cabe ressaltar que, é necessário valorizar as experiências já vividas pelos alunos, pois, todo conhecimento é importante para a construção do indivíduo, e, portanto, devem ser trabalhados os problemas dentro de sua realidade, contribuindo para a autonomia e proatividade construindo e reconstruindo o conhecimento. A luz dessas explanações Paiva (2016) ressalta que “O professor deve instigar o aluno a pensar, refletir, formar e expressar a sua própria opinião, sem precisar abandonar os conhecimentos particulares de cada disciplina” (PAIVA, 2016, 2 p.16).

De forma complementar Gomes (2018) aponta que apenas com a utilização de novas metodologias que possam atingir o cerne do aluno é capaz de tornar o processo de ensino e consequentemente o estudante apto a construção do conhecimento. Então as metodologias ativas trazem estratégias pedagógicas que colocam o aluno como o principal veículo de aprendizagem, indo na contramão da abordagem pedagógica pautada na tradicionalidade, em que o educador, é o único responsável por transmitir as informações aos seus educandos (PAIVA, 2016).

Partindo disso, observa-se que o professor que faz o uso das metodologias ativas em sala de aula, tem que ter um olhar diferenciado em relação as necessidades pontuais de cada aluno, fazendo o uso dos materiais disponíveis, e assumindo o papel de mediador das estratégias que promovem a autonomia,

tomada de decisões e ao desenvolvimento das relações interpessoais dos alunos (PASSOS, 2016).

Podemos entender Metodologias Ativas como formas de desenvolver o processo do aprender que os professores utilizam na busca de conduzir a formação crítica de futuros profissionais nas mais diversas áreas. A utilização dessas metodologias pode favorecer a autonomia do educando, despertando a curiosidade, estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos do estudante (BORGES e ALENCAR, 2014, p.120).

Sem sombra de dúvidas o docente deve estar atento aos problemas que fazem parte da convivência do aluno, a partir disso deve elaborar situações que permitam refletir criticamente e instiga-lo a buscar caminhos para solucioná-los, tornando o ponto de partida para novos conhecimentos (NASCIMENTO e COUTINHO, 2016).

Para despertar nos alunos o gosto pelas novas estratégias pedagógicas, os professores selecionaram algumas que julgaram apropriadas, tais como mapas conceituais, *peerinstruction* e a estratégia de verbalização e observação (GV/GO), de modo a tentar motivar os alunos a pensarem de forma autônoma, não esperando tudo pronto do professor (GEWHR et al., 2016, p. 135-136).

Oliveira et al (2015) expõem que os docentes devem ter uma visão pontual sobre as metodologias ativas, devendo interagir o conteúdo teórico com a prática abordando à realidade do aluno, abrangendo o desenvolvimento cognitivo além dos aspectos como habilidades e atitudes.

Além disso, viabilizar a relação do professor com o aluno, de forma a se tornar um estímulo para que a aprendizagem aconteça. Com tanta informação disponível, encontrar uma ponte motivadora para que o aluno desperte e saia do estado passivo, de espectador, e desenvolva habilidades e competências, induz professores e profissionais da educação a pensar e conhecer sobre como se produz uma aprendizagem significativa e como se constrói o conhecimento (PINTO e BUENO, 2014, p. 78).

Tratando-se da Matemática, é notório que existe uma alta complexidade envolta no seu processo educativo, necessitando de resignificação das práticas pedagógicas, aplicadas pelos docentes para com seus alunos. As abordagens metodológicas pautadas em práticas diferenciadas para o ensino da matemática incluem diversos aspectos e ferramentas indispensáveis, sendo elas: contexto

histórico dos conceitos, calculadoras ou planilhas eletrônicas, utilização de softwares, games, entre outros, sendo importantes para a construção dos conceitos matemáticos (FLEMMING, LUZ, COELHO, 2002).

Além das ferramentas supracitadas, outras abordagens podem ser empregadas, como exemplo as experimentais que para Borba (2011) no ensino da matemática devem instigar a investigação, desta forma, fazendo com que os alunos participem e se envolvam nos conteúdos apresentados os relacionando com as realidades e buscando sempre um avanço coletivo.

Assim, tendo como referência que as metodologias ativas são idealizadas a partir de estratégias de ensino fundamentadas na concepção pedagógica crítico-reflexiva, a partir de uma atuação em contextos de vida real, intervindo sobre a realidade, de forma a estimular a interação entre os diversos atores, incentiva-se a valorização da construção coletiva do conhecimento em seus diferentes saberes e cenários de aprendizagem (SILVA, 2014, p.04).

Neste âmbito situam-se as metodologias ativas de aprendizagem que podem ser utilizadas nas diversas áreas de conhecimento da Matemática. Sua aplicação pode atingir diversas áreas e situações podendo abranger os conteúdos desenvolvidos na educação básica como exemplo: Equações do 1º e 2º grau, Geometria, Álgebra, Área e Volume, Matemática Financeira, entre outras (DA SILVA JERÔNIMO et al., 2019).

2.4.1 Principais exemplos de metodologias ativas empregadas:

Dentre as aplicações das metodologias ativas a aprendizagem baseada em problemas é uma proposta pedagógica que busca inserir o aluno dentro dos problemas e consequentemente encontrar uma solução viável. Então o professor deve trazer para dentro do ambiente escolar os problemas que estão presentes na realidade dos alunos, assim devem se reunir em grupos para visualizarem possíveis soluções para o problema apresentado (MATTAR, 2017).

Posterior à análise realizada no problema apresentado, o aluno define o seu objetivo, e a partir desse momento passa a buscar novas informações ou até mesmo conhecimentos já adquiridos para resolvê-lo, após tal etapa o aluno expõe

aos outros companheiros de sala os conhecimentos adquiridos com essa experiência.

É necessário que se haja uma investigação e reflexão sobre os possíveis fatores e determinantes para o problema, e assim se definirem os pontos chave do estudo, investigando os estudantes para a busca de informações, analisando-as para se responder aos questionamentos, compondo, dessa forma, a teorização. Segue-se a elaboração de hipóteses de solução e posteriormente aplicam-se as hipóteses, como um retorno do estudo à realidade investigada (MELO et al., 2016, p. 250).

Para Rocha (2014), esse método pautado na aprendizagem baseada em problemas tem como foco principal o aluno, para que seja empregada de forma satisfatória o docente pode tomar como base três sequências básicas sendo elas: a Formulação ou Descrição do problema; Resolução do problema; Discussão do Problema com conclusão e debate.

A ABP e a Problematisação, portanto, apontam novas possibilidades no processo de aprendizagem, uma vez que constituem formas de enfrentamento das rápidas mudanças, da complexidade, da globalização, em que a criatividade e a capacidade de soluções originais frente à diversidade se apresentam como condições necessárias aos profissionais (MARIN et al., 2014, p. 15).

2.4.2 Aprendizagem baseada em projetos

Já a outra possibilidade é a aprendizagem baseada em projetos (ABProj) conforme Antunes et al. (2019) essa proposta por sua vez atua de forma ativa, e suas principais atividades estão relacionadas ao desenvolvimento de projetos pautados nas competências e habilidades dos alunos. Tal metodologia surge a partir de uma incógnita levantada dentro do conteúdo trabalhado, assim o aluno deve procurar a solução por meio da busca de novos conhecimentos.

Essa forma de aprendizagem é inovadora, trazendo consigo a superação do método tradicional de ensino, demonstrando aos educandos seu potencial e sua capacidade de desenvolvimento pessoal (MELO et al., 2016).

A Aprendizagem baseada em Projetos (ABP) da sigla em inglês PBL (*Problem Based Learning*) é um processo de ensino e aprendizagem ancorado na investigação. Nesse método, é apresentado aos aprendizes um problema inicial, que pode ser uma questão complexa, a qual eles precisam resolver por meio da colaboração entre os pares por certo período de tempo. Os temas dos projetos abrangem questões sobre assuntos

autênticos do mundo real. O que se espera ao se trabalharem esses projetos é que, durante o processo de pesquisa e investigação coletiva dos temas, os participantes aprendam o conteúdo, obtendo fatos e informações necessários para chegarem a conclusões sobre o problema ou questão inicialmente lançada. Esse processo é muito rico, pois, durante seu desenvolvimento, os aprendizes aprendem novos modos de aprender em grupo, criando valiosas habilidades e novos processos mentais, diferentes dos criados pelos métodos tradicionais de ensino (TORRES, 2014, p. 78).

Concordando, Masson et al (2012) enfatizam que esse método faz com que a aprendizagem crie uma relação entre os conteúdos, proporcionando ao aluno a construção do conhecimento integrando os diferentes saberes, rompendo as barreiras de um ensino fragmentado, mas buscando atingir todos os méritos educativos. A partir disso, os alunos se tornam conscientes de seu processo de aprendizagem, aprendendo a aprender, assumindo responsabilidades sobre o seu futuro.

Trabalhar com projetos gera ambientes de aprendizagem favoráveis ao exercício de valores e atitudes como a iniciativa e a capacidade de planejar e realizar um trabalho colaborativo, com repercussões positivas no desempenho escolar e no envolvimento do aluno no processo de aprendizagem (BARBOSA e MOURA, 2014, p.04).

Partindo dessas novas propostas que visam melhorar o processo de ensino e aprendizagem, nota-se que a matemática deve adotar tais medidas, sendo que suas aplicações necessitam de urgência, buscando assim o desenvolvimento ativo dos alunos nas aulas, proporcionando-lhes oportunidades para que não recebam o conhecimento apenas de forma passiva (DE OLIVEIRA, 2015).

2.5 A matemática na agricultura

Muitos são os caminhos pelo qual o docente pode conduzir o ensino da matemática e despontar na prática a sua aplicação. Partindo disso durante muito tempo, para estimar o rendimento e a eficiência das culturas foram elaborados modelos matemáticos que possuem como foco principal avaliar quais os caminhos mais efetivos para aumentar a produtividade e reduzir gastos. Por outro lado, Hoogeboom (2000) ressalta que o uso desses modelos pode ser aplicado em diversos períodos do ciclo produtivo, antes da semeadura, durante o processo de crescimento vegetativo e na colheita, essas informações podem ser aplicadas tanto

a nível das propriedades rurais, como nas instituições governamentais para planejamento de políticas agrícolas.

Segundo Silva & Bergamasco (2001) esses modelos apresentam diversas contribuições, principalmente no que se refere aos aspectos fisiológicos das culturas, pois tal modelagem vem sendo aperfeiçoada e tem evoluído gradualmente, pois, quanto maior o grau de experimentação associados aos modelos já existentes e novos, mais próximos da realidade são os resultados.

Sobre essa ótica, inúmeros trabalhos estão sendo desenvolvidos objetivando o melhoramento da produção do agronegócio. Liu & Bull (2001) fizeram o uso da simulação da acumulação de biomassa e açúcar, modelo conhecido como QCANE, para simular a biomassa e a sacarose na cana-de-açúcar. Tais ferramentas auxiliam na previsão da safra e aumento da produtividade, propiciando o retorno econômico através do monitoramento de culturas.

Outros autores demonstraram a importância da utilização dos modelos matemáticos para o desenvolvimento do setor agrícola. Spitters et al. (1986) elaboraram modelos para simular aspectos físicos, como o desenvolvimento da planta, o acúmulo de fitomassa seca e o índice de área foliar, diretamente relacionado aos parâmetros climáticos da região.

Para cada tipo, existem determinantes específicos de aplicabilidade, os modelos são capazes de simular o processo de produção da cultura para cada tipo de situação climática. Entretanto quando tais modelos são aplicados para questões que se distanciam das apresentadas em sua elaboração, há uma tendência de não apresentar resultados satisfatórios tornando a análise limitada.

Os modelos agrometeorológicos que realizam a interpretação dos dados climáticos, e que estão diretamente ligados ao desenvolvimento e produtividade das culturas, acabam fornecendo informações para que o setor agrícola possa tomar importantes decisões sobre o manejo, dentre elas: o planejamento do uso do solo, as adaptações de culturas, previsão de safras, controle de pragas e doenças, estratégias de pesquisa e planejamento (MARIANO, 2010).

De maneira complementar FIGUEREDO JÚNIOR (2004), expõe o modelo *Water and Agrochemical Vadose Environment* (WAVE), desenvolvido na Bélgica pelo instituto de pesquisas Científicas na Agricultura realiza a validação de modelos matemáticos que apresentam a quantidade de energia envolta no sistema solo-planta-atmosfera, abordam o crescimento, movimento das águas calor e nitrogênio

no solo. Outro modelo é o *Crop-Environment Resource Synthesis* (CERES) - Maize, desenvolvido nos Estados Unidos da América, tem como foco principal quantificar os efeitos do clima e atributos do solo no crescimento e produção de milho (DETOMINI, 2004).

Os modelos matemáticos estão sendo empregados também para simular o processo de secagem de grãos como a soja e amendoim, pois os secadores operam em temperaturas elevadas, configurando como uma ferramenta indispensável no processo de beneficiando e armazenagem (QUEIROZ et al., 1999).

Ainda sobre tal perspectiva, Souza et al., (2002), ressaltam que o emprego de técnicas matemáticas e computacionais que buscam simular a secagem do milho, foram eficientes em termos de precisão e exatidão. Desta maneira esses modelos matemáticos contribuem para avaliação e para a construção de novas tecnologias e para análise do comportamento dos sistemas de produção submetidos a diversas condições (DIAS et al., 2020).

Fazer o uso de ferramentas que possam auxiliar o produtor na tomada de decisão sobre as culturas são de suma importância. Os modelos matemáticos surgem como veículos para identificar as fragilidades e potencialidades, buscando diminuir os custos de produção, reduzir as possíveis perdas e proporcionar uma maior sustentabilidade ao planejamento dos sistemas de cultivo, tendo como foco o retorno econômico (SILVA & BERGAMASCO, 2001).

Biembengut (2009) afirma que:

A Modelagem Matemática pode ser considerada um processo artístico, visto que, para se elaborar uma modelo, além de conhecimento de matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas (BIEMBENGUT, 2009. p.11).

Para o autor Maccarini (2010), levando em consideração que o processo da modelagem está inserido no campo da Educação Matemática, esta se torna uma metodologia funcional para ser utilizada dentro do ambiente escolar, além de ser uma ferramenta que pode contribuir para o desenvolvimento da prática docente, fazendo com que as relações entre aluno e professor sejam estreitadas, promovendo um ambiente de investigação Matemática de forma dinâmica e prazerosa.

Então a metodologia ativa conforme a visão de Xavier (2014), tem a capacidade de conduzir o aprendizado de forma integrada e dinâmica. Nota-se que os alunos iniciam uma discussão para estabelecer os objetivos e posteriormente constroem os problemas buscando solução para os mesmos, o trabalho desenvolvido pelos educandos poderá ser de forma individual ou em grupo, visando à construção de conhecimento e o desenvolvimento crítico dos mesmos (NASCIMENTO e COUTINHO, 2016). A luz disso, Oliveira ressalta que:

Esta metodologia é um processo em constante formação, com propostas que se estruturam durante o processo, trabalhando a criatividade, coletividade e integração entre os participantes, que estão em aprendizagem constante durante a criação e a execução do projeto, tanto por parte dos alunos quanto dos professores (OLIVEIRA, 2014, p.13).

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa possui abordagem qualitativa-quantitativa e natureza aplicada, que segundo os autores Silveira e Córdova (2009) são características desse tipo de pesquisa, a objetividade, compreensão, descrição e explanação dos fenômenos sociais, e explicados a partir da linguagem matemática na busca por análises e resultados pretendidos.

Na pesquisa qualitativa-quantitativa, o pesquisador tem o papel fundamental para a condução do estudo, utilizando-se de diversas fontes de análises qualitativas e quantitativas. A possibilidade de utilização de procedimentos como revisão bibliográfica e teórica, e estudos de caso são importantes para a análise e compreensão dos dados obtidos.

Desse modo, o estudo se deu a partir da aplicação de um formulário destinado ao gestor da empresa, seguido pela observação direta guiada pelas questões apresentadas. A confecção dos questionários levou em consideração, os conteúdos matemáticos utilizados para o cultivo do amendoim.

Desta maneira seguindo os aspectos apontados por Aaker et al. (2001), a Quadro 5 ilustra os passos para elaboração de um questionário.

Quadro 5 - Passos para a elaboração de um questionário.

Etapa	Passos
Planejar o que vai ser Mensurado	Evidenciar os objetivos da pesquisa
	Definir o assunto da pesquisa em seu questionário
	Obter informações adicionais sobre o assunto da pesquisa a partir de fontes de dados secundários e pesquisa exploratória
	Determinar o que vai ser perguntado sobre o assunto da pesquisa
Dar Forma ao Questionário	Para cada assunto, determinar o conteúdo de cada pergunta
	Decidir sobre o formato de cada pergunta
Texto das Perguntas	Determinar como as questões serão redigidas
	Avaliar cada uma das questões em termos de sua facilidade de compreensão, conhecimentos e habilidades exigidos, e disposição dos respondentes.
Decisões sobre Sequenciamento e Aparência	Disponer as questões em uma ordem adequada
	Agrupar todas as questões de cada sub-tópico para obter um único questionário
Pré-Teste e Correção de Problemas	Ler o questionário inteiro para verificar se faz sentido, e se consegue mensurar, o que está previsto para ser mensurado
	Verificar possíveis erros no questionário
	Fazer o pré-teste no questionário
	Corrigir o problema

Fonte: Aaker et al. (2001)

Para Aaker et al. (2001), para construir um questionário é necessário visualizar todo o contexto foco de análise, desta maneira, os autores ressaltam que esta é considerada uma “arte imperfeita”, uma vez que não existem procedimentos exatos que garantam que seus objetivos de medição sejam alcançados com boa qualidade.

3.1 Etapas da pesquisa

O desenvolvimento da pesquisa foi realizado em três fases, a primeira concentrou-se em analisar os conceitos matemáticos que o produtor faz uso nas etapas do cultivo do amendoim; a segunda foi direcionada para identificar o conhecimento prévio dos alunos sobre os conceitos matemáticos utilizados pelo produtor e suas aplicações no cultivo da leguminosa; já a terceira etapa foi a avaliação do questionário aplicado aos alunos sobre o cultivo do amendoim e a aplicação dos conceitos matemáticos, adquiridos durante as aulas.

A escolha da cultura do amendoim, para realização do projeto, se justifica devido o município estar inserido em um grande polo produtor compreendido na região da alta paulista, sendo o grão cultivado em grande escala pelos produtores locais. A mesma proporciona grande rentabilidade e empregabilidade para comunidade.

3.1.1 Primeira etapa: O produtor

Inicialmente elaborou-se um questionário com os principais pontos envolvendo os conteúdos matemáticos e a produção do amendoim, esse levantamento se deu através dos aspectos técnicos identificados na revisão bibliográfica. Após sua elaboração, foi aplicado ao produtor da cerealista de amendoim, objeto de análise dessa pesquisa. Para isso, foram utilizadas 10 perguntas abertas, que objetivaram identificar os principais pontos do processo de produção do amendoim no município de Herculândia – SP que envolviam conceitos matemáticos.

A entrevista ocorreu em 14 de março de 2020 nas dependências da cerealista Amendofante, junto ao representante da empresa, que além de sócio e

proprietário, possui graduação em agronomia, além dos aspectos operacionais, possui conhecimento técnico sobre todas as etapas que compreendem a cultura do amendoim, desde o plantio a comercialização.

A empresa atualmente atua em todos os segmentos que envolvem a leguminosa, além de ser uma das exportadoras de amendoim no município. Empregam 32 colaboradores, e na última safra colheram 420 sacas de amendoim por alqueire em 2019, do qual 1.275 toneladas foram exportadas.

3.1.2 Segunda etapa: Os alunos

O segundo objetivo específico dessa pesquisa, foi avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre os conceitos matemáticos identificados através do questionário aplicado ao produtor. Para isso foi escolhida a Escola Estadual Aristides Rodrigues Simões que atualmente atende 757 alunos nos períodos da manhã, tarde e noite, contando com 55 professores, e um corpo administrativo composto por 12 funcionários.

Após autorização da Direção Escolar, e da professora regente que ocorreu na data de 05 de março de 2020 (anexo), foram estruturadas as questões e de 30/06/2020 à 13/07/2020, foi aplicado o questionário aos discentes. Devido a pandemia do Covid-19 (novo Coronavírus) não foi possível ir em sala de aula e aplicá-lo aos alunos, em decorrência da suspensão das aulas presenciais, então, foi desenvolvido um formulário no *Google forms* com as questões sobre a temática em questão.

Após realizados testes, para identificar possíveis falhas nos formulários, foram enviados os questionários aos alunos através do aplicativo WhatsApp.

Cabe ressaltar que antes do período de quarentena, foi oferecido um vídeo instrucional com o objetivo da pesquisa aos estudantes, para que estes pudessem compreender o assunto abordado posteriormente nas questões. Ao todo participaram da pesquisa 34 alunos, com idades compreendidas entre 16 e 17 anos, regularmente matriculados no 3º ano do ensino médio.

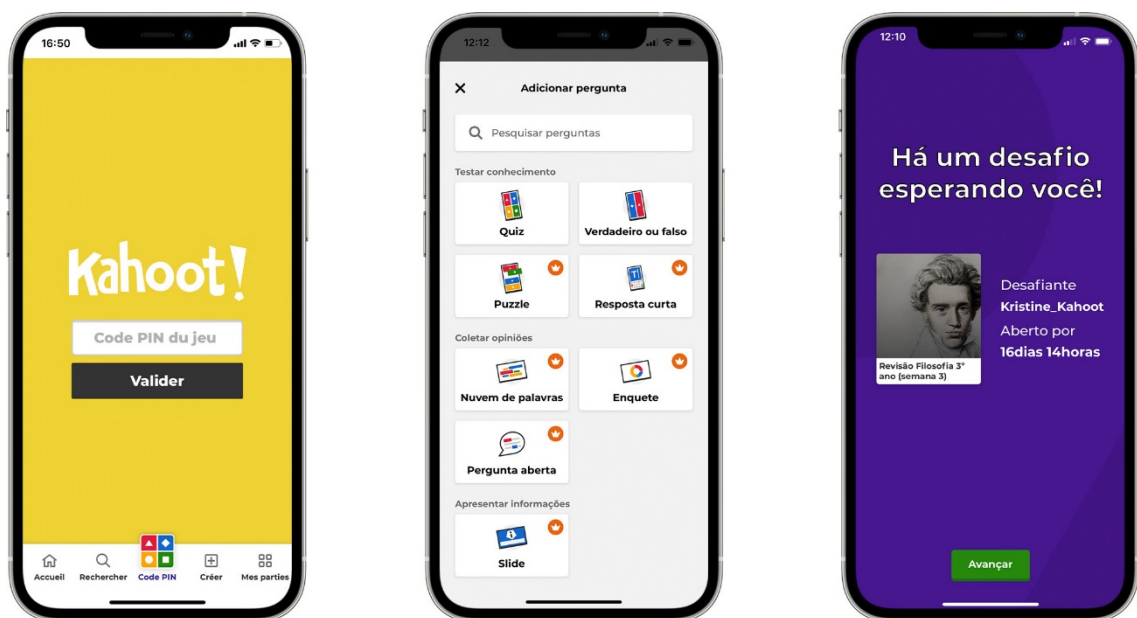
3.1.3 Terceira etapa: Avaliação dos dados e aplicação das atividades

A partir dos resultados obtidos pelas respostas do agricultor e dos alunos, foi realizada a sintetização das informações, realizando uma conexão com as duas amostras de dados.

Os planos de aula foram elaborados em conformidade com os conceitos matemáticos que o agrônomo utiliza em algumas etapas do cultivo, armazenamento e comercialização do amendoim. A partir dos dados, fornecidos pela Cerealista Amendofante como: área plantada e produtividade no período compreendido de 2015 à 2019, as atividades foram desenvolvidas e aplicadas através do aplicativo *Kahoot*.

A Figura 7 apresenta a interface do aplicativo que os alunos utilizaram para responder os questionários.

Figura 7 – Interface do aplicativo karrot



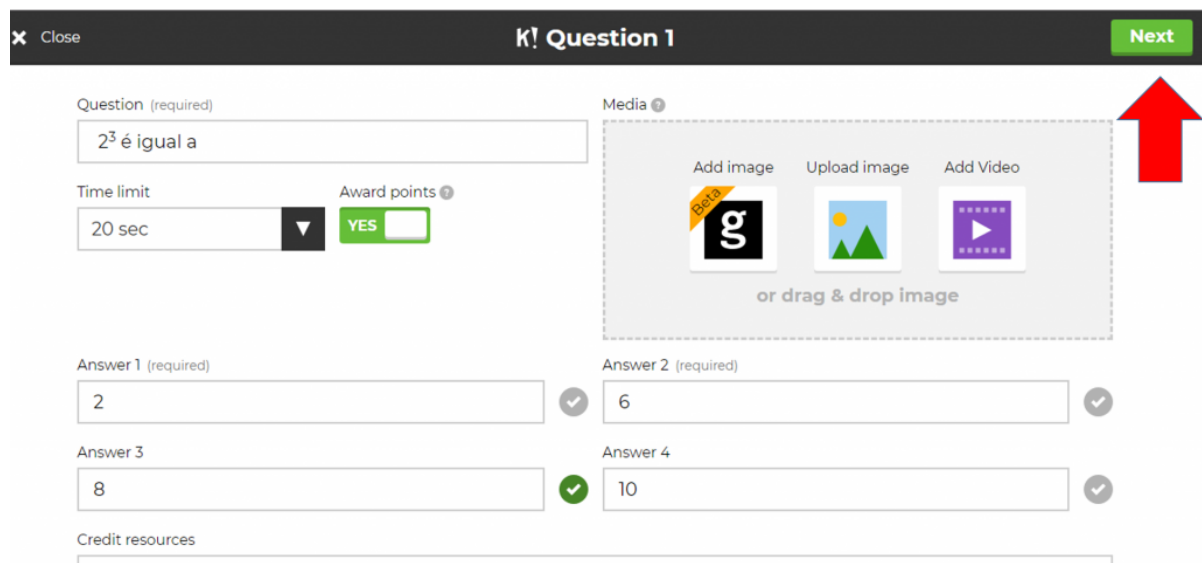
Fonte: Karrot.com (2021)

O aplicativo proporciona ao usuário a elaboração de diversos tipos de atividades, para tanto, deve seguir alguns passos metodológicos. O primeiro passo para a utilização do *App* é entrar no site *kahoot.com*, posteriormente o usuário deve se cadastrar e criar um *login* e senha.

Após o cadastramento, acessar *kahoot.com* novamente e realizar o *login*. Em seguida, deve ser criado um novo Kahoot, para isso deve-se clicar em *New K* no canto superior direito da página. Seguindo para a elaboração das atividades digita-se o título e uma breve descrição do jogo, além disso, escolher a opção de visibilidade se será apenas para um ou múltiplos usuários.

Outras opções que o aplicativo proporciona é a utilização de imagens que possam auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. A Figura 8 ilustra uma questão sobre potenciação no modelo de resposta de múltipla escolha.

Figura 8 – Atividade matemática desenvolvida no aplicativo Karrot



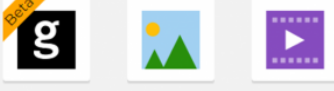
K! Question 1 Next

Question (required)

Time limit: 20 sec Award points: YES

Media ?

Add image Upload image Add Video



or drag & drop image

Answer 1 (required): ✓

Answer 2 (required): ✓

Answer 3: ✓

Answer 4: ✓

Credit resources

Fonte: Ensinando Matemática (2021)

O aplicativo abre a possibilidade ao professor de elaborar questões em diversas modalidades, para explorar todas as potencialidades dos alunos. A utilização de jogos no ensino se configura como uma importante ferramenta pedagógica capaz de tornar o processo de ensino e aprendizagem, atrativo e efetivo.

RESULTADOS

4.1 A produção do amendoim e os conteúdos matemáticos

A partir do questionário aplicado ao produtor, observou-se que dos conceitos matemáticos utilizados para o cultivo do amendoim, muitos são empregados nas aulas de matemática no ensino básico. Dentre os principais o Quadro 6 ressalta o processo/etapa da produção do amendoim, os conceitos matemáticos aplicados e as habilidades desenvolvidas com os conteúdos desenvolvidos proposta pelo currículo de matemática e suas tecnologias do estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011).

Quadro 6 - Relação entre a produção do amendoim, os conceitos matemáticos utilizados e as habilidades e competências do aluno.

Processo/etapa	Conceitos matemáticos	Habilidade
Plantio		
Calagem	Regra de três simples Conversão de unidades Área Equações do 1º grau	Reconhecer e saber utilizar o conceito de razão em diversos contextos (proporcionalidade, escala, velocidade, porcentagem etc.). Conhecer as principais características do sistema métrico decimal: unidades de medida (comprimento, massa, capacidade) e transformações de unidades.
Adubação	Álgebra Conversão de unidades Área Expressões numéricas	Conhecer alguns procedimentos para a resolução de uma equação: equivalência e operação inversa. Conhecer as principais características do sistema métrico decimal: unidades de medida (comprimento, massa, capacidade) e transformações de unidades.
Sementes	Regra de três simples Conversão de unidades Área e volume Expressões numéricas	Calcular área de diferentes polígonos, com destaque para polígonos regulares. Conhecer as principais características do sistema métrico decimal: unidades de medida (comprimento, massa, capacidade) e transformações de unidades.

Colheita		
Trator	Regra de três simples Tempo (horas, minutos e segundos) Área	Reconhecer e saber utilizar o conceito de razão em diversos contextos (proporcionalidade, escala, velocidade, porcentagem etc.). Conhecer as principais características do sistema métrico decimal: unidades de medida (comprimento, massa, capacidade) e transformações de unidades.
Colheitadeira	Regra de três simples Tempo (horas, minutos e segundos) Área	Reconhecer e saber utilizar o conceito de razão em diversos contextos (proporcionalidade, escala, velocidade, porcentagem etc.). Conhecer as principais características do sistema métrico decimal: unidades de medida (comprimento, massa, capacidade) e transformações de unidades.
Armazenagem		
Barracão de armazenamento	Unidade de medida (m ³) Área e volume Regra de três simples	Saber identificar propriedades características, calcular relações, métricas fundamentais (comprimento, área e volumes) de sólidos como o prisma, cilindro em diferentes contextos.
Comercialização		
Beneficiamento	Porcentagem Estatística Conversão de unidades	Saber resolver problemas simples envolvendo a ideia de probabilidade (porcentagem que representa possibilidades de ocorrências); Saber analisar e interpretar índices estáticos de diferentes tipos.

Fonte: Elaborada pela autora, 2020.

Identificados os conceitos utilizados pelos produtores nas etapas de plantio, colheita e armazenagem e comercialização, estes formam relacionados com as principais habilidades desenvolvidas nas escolas de educação básica. Nota-se que em grande parte dos processos são utilizadas regras de três como principais

operações para calcular o processo de calagem, adubação, sementes, colheita e armazenagem.

Na etapa do plantio, são desenvolvidas atividades como a calagem, adubação e semeadura. Sobre essas atividades destaca-se a utilização de regra de três, conversão de unidades e cálculo de área, tais conceitos são empregados para identificar a quantidade necessária para aplicar a adubação no solo e também o número de sementes necessárias para o plantio em determinado espaço. Tais procedimentos são essenciais para atingir o rendimento satisfatório para o produtor.

Já na colheita são utilizados tratores e colheitadeiras e para determinar a quantidade necessária também são utilizados conceitos matemáticos como a regra de três, conversão de unidade e cálculo de área para determinar a quantidade necessária para a colheita, visto que possuem períodos para realiza-la, e esse quando estendido acaba lesando a qualidade do grão.

No processo de armazenagem do amendoim são utilizados os conceitos de volume (m^3) para determinar a quantidade do produto que está estocado no barracão de armazenamento, sendo que este, pode assumir formas geométricas diversas (quadrado, cilíndrico, retângulo). Para estimar o volume necessário são utilizadas a regra de três pelo produtor.

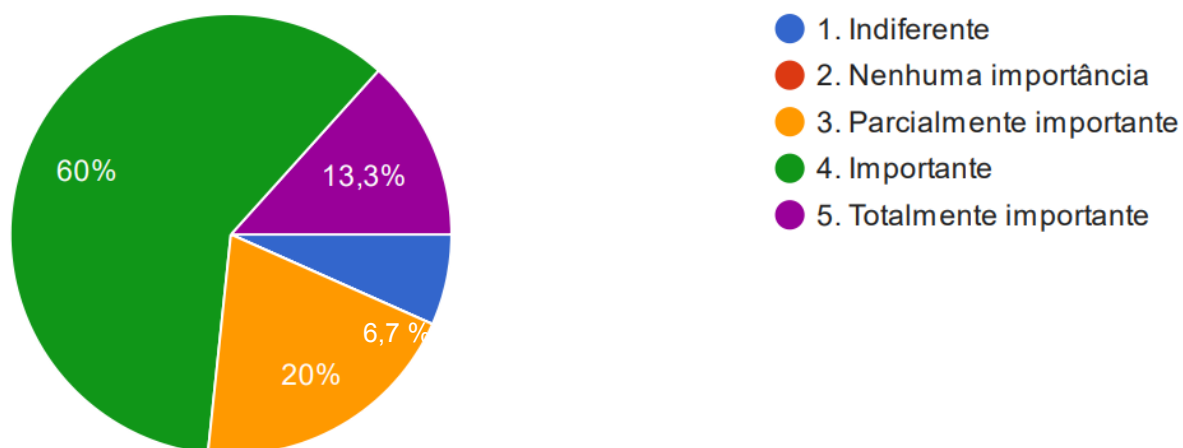
Na etapa de comercialização, o beneficiamento realizado pela cerealista faz o uso de três peneiras de seleção, para tal são utilizadas como amostragem 250 gramas de amendoim sem casca e em cada etapa da peneiração são classificados e estimados o volume de amendoim para cada finalidade de comercialização. Para isso são utilizados conceito de estatística e porcentagem, estimando de toda a produção a quantidade de amendoim para a exportação e comercio interno.

4.2 O conhecimento dos alunos

Através do formulário elaborado no aplicativo do Google o Google Forms, foi possível verificar o conhecimento dos alunos em relação a cultura do amendoim, sua importância para o município de Herculândia e quais conceitos matemáticos podem ser utilizados no processo do cultivo, armazenagem e comercialização da leguminosa .

Nota-se na Figura 9 que os alunos possuem algum conhecimento da aplicação da matemática no cotidiano, como sendo uma disciplina que é aplicada em situações reais.

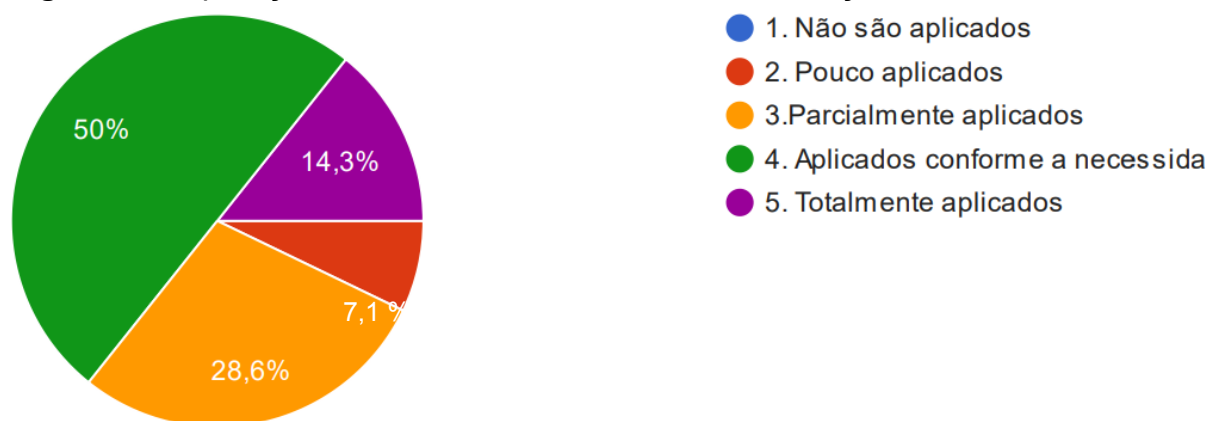
Figura 9 – Aplicação da Matemática no cotidiano



Fonte: Elaborado pela autora considerando as respostas dos alunos

Os alunos consideram importante aplicações da matemática no cotidiano, mais de 50% consideram ser importante, 20% parcialmente e 13% totalmente importante, e 6,7 indiferente, configurando-se como importante para os estudantes.

Figura 10 - Aplicação de conteúdos matemáticos em situações reais



Fonte: Elaborado pela autora considerando as respostas dos alunos

Dos conceitos matemáticos utilizados no cotidiano, 50% dos alunos responderam que são aplicados conforme necessidade, 28,6% parcialmente aplicados 14,3 % totalmente aplicados e 7,1% pouco aplicado (Figura 10).

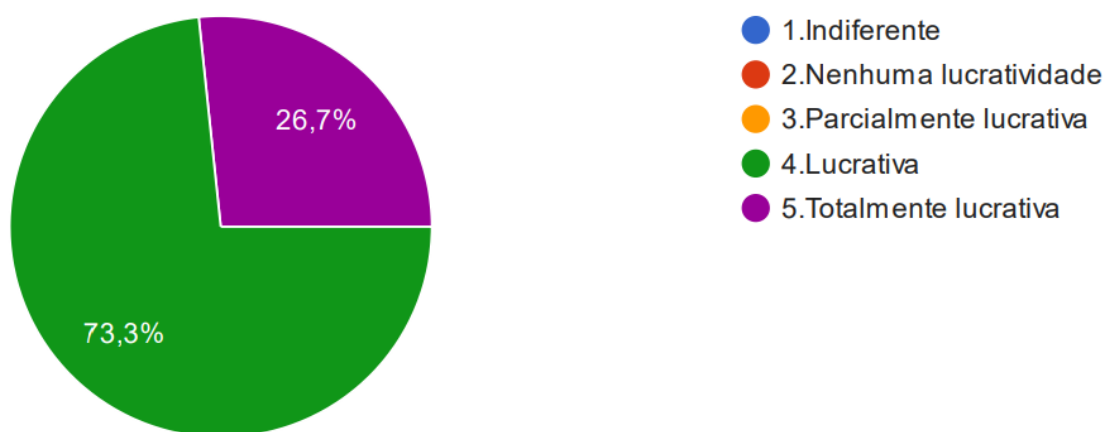
Observa-se, que para os educandos, a matemática faz parte de sua vivência. É importante que os alunos interpretem a matemática, ampliando seu conhecimento e aplicando em situações do cotidiano.

Os alunos relataram que a matemática deveria ser ensinada de forma mais dinâmica, através de jogos, trabalhos em grupos, utilizando vídeos e equipamentos como computadores para que os alunos tenham acesso a imagens, vídeos e áudios como material de reforço na aprendizagem.

Os discentes sempre questionam onde usar determinado conteúdo matemático. Assim, é importante trabalhar a matemática de forma contextualizada, para que possam perceber que essa disciplina não é um conjunto de regras e fórmulas a serem decoradas, mas promotora do desenvolvimento de atitudes, reflexões e um posicionamento para resolução de problemas.

A percepção dos alunos quanto a lucratividade do produtor no cultivo do amendoim também é elevada (Figura 11), mais de 70% consideram o cultivo do amendoim lucrativo para o produtor e 26,6% responderam ser totalmente lucrativa.

Figura 11 - Lucro para produtor de amendoim

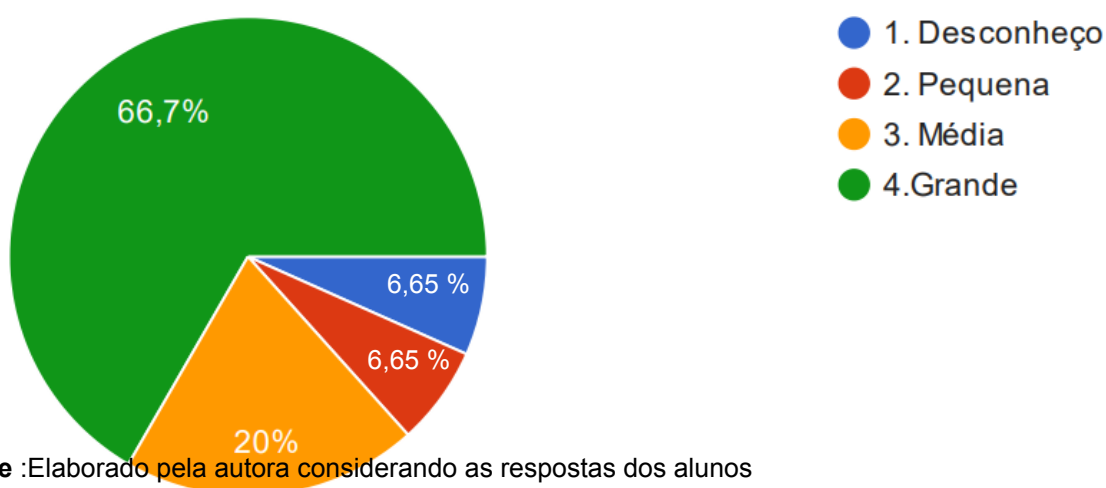


Fonte: Elaborada pela autora considerando as respostas dos alunos

Sendo assim, verifica-se que os educandos reconhecem a importância econômica do cultivo da leguminosa para o agricultor, e a sua importância na geração de emprego e renda.

Em se tratando da dimensão do cultivo do amendoim no município, nota-se que os alunos também responderam ser alta, conforme mostra a Figura 12.

Figura 12 - Dimensão do cultivo do amendoim no município de Herculândia/SP.



A cultura do amendoim no município de Herculândia é expressiva, sendo importante essa observação por parte do alunado, fazendo-os refletir sobre o desenvolvimento econômico do município. Mais de 60% dos alunos responderam que a produção de amendoim é elevada, 20% diz ser média a produção da leguminosa, e para os demais, a produção é pequena ou desconhecem.

Observou-se também que compreendem que alguns conceitos matemáticos aprendidos em sala de aula, como: medir um terreno, área, perímetro, metros quadrados, maquinários, quantidade para adubação são utilizados nos processos do cultivo da leguminosa. Quanto a utilidade do amendoim, foram relatados pelos discentes seu uso para fabricação de doces como: paçoca, biscoitos, pasta de amendoim, pé de moleque e óleo.

Proposta pedagógica

A presente proposta buscou trabalhar alguns conceitos matemáticos com dados reais presentes no cultivo do amendoim.

Para proposta foram utilizados conceitos matemáticos que o agricultor da Cerealista Amendofante utiliza em processos no cultivo da leguminosa e posteriormente a comercialização e exportação.

Os conceitos matemáticos propostos são para 3º ano do Ensino Médio, podendo ser adaptados tanto para o nível de ensino: Ensino Fundamental I, quanto para o Ensino Fundamental II, fazendo as adequações de conteúdo.

A criação do jogo foi através de um *quiz* com 10 questões de matemática pelo aplicativo *kahoot*, e enviado aos alunos.

4.4 Avaliação do jogo e a percepção da prova pelos alunos

Considerando a pandemia na qual estamos vivendo é necessário e urgente que busquemos novas metodologias para tornar o processo de ensino-aprendizagem eficaz, sendo interessante o uso de um *quiz* on line (*kahoot*), auxiliando na aprendizagem dos alunos, seja para substituir as provas escritas (físicas) ou no caso para identificar pontos específicos e assim realizar um diagnóstico dos conhecimentos adquiridos pelos alunos.

Assim, foi possível relacionar alguns conceitos matemáticos que são utilizados pelo agrônomo durante o processo do cultivo do amendoim, com os que os alunos estudam durante o ensino básico, onde pode ser diagnosticado a aprendizagem dos educandos, através de um *quiz* com 10 questões pelo aplicativo *kahoot*.

Durante o teste realizado, antes de aplicar o *quiz* de 10 questões foi observado a necessidade de adaptações tanto na estrutura quanto na linguagem abordada.

Foi possível observar que os alunos identificaram a viabilidade da ferramenta *kahoot* como mecanismo de avaliação, quando questionados sobre o desenvolvimento das atividades propostas a maioria dos alunos respondeu que o aplicativo permitiu gerar diferentes graus de dificuldade, sendo os níveis fácil,

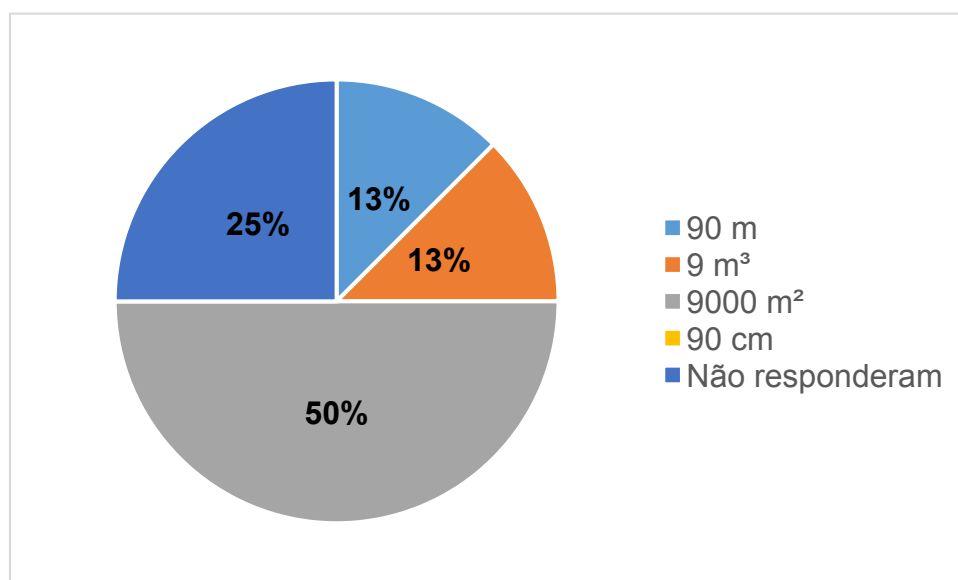
moderado e difícil. Eles também perceberam que o *kahoot* permite construir questões de raciocínio direto e indireto acreditando desta forma que quiz gera notas justas a partir da quantificação dos acertos.

Outro ponto observado foi que os alunos avaliaram a ferramenta *kahoot* como mais interessante do que a prova tradicional escrita e isso pode estar diretamente relacionado com a competitividade atrelada aos jogos. Isso ressalta a importância de inserir aspectos de jogos, como a gamificação, no contexto acadêmico tanto de ensino---aprendizagem como de avaliação. Dellos (2015) corrobora com essa ideia e ressalta que essa competitividade do jogo torna a experiência do aprendizado mais valiosa para os alunos.

Para alguns autores, como Alves & Maciel (2014), a utilização de elementos como os jogos ou que fazem parte da realidade do aluno e do conjunto de elementos que visa criar uma atmosfera relacionada ao processo de ensino e aprendizagem.

Considerando as questões relacionadas e ao tempo necessário para responder as questões, ficou evidente que os alunos levaram de 60 a 120 segundos para cada problema. Sobre as questões, é possível observar as principais habilidades que os alunos precisam desenvolver para alcançar os objetivos do ensino. Desta forma o Figura 13 apresenta dos resultados da questão.

Figura 13 - Um terreno retangular de medidas 50m por 180m, equivale a:

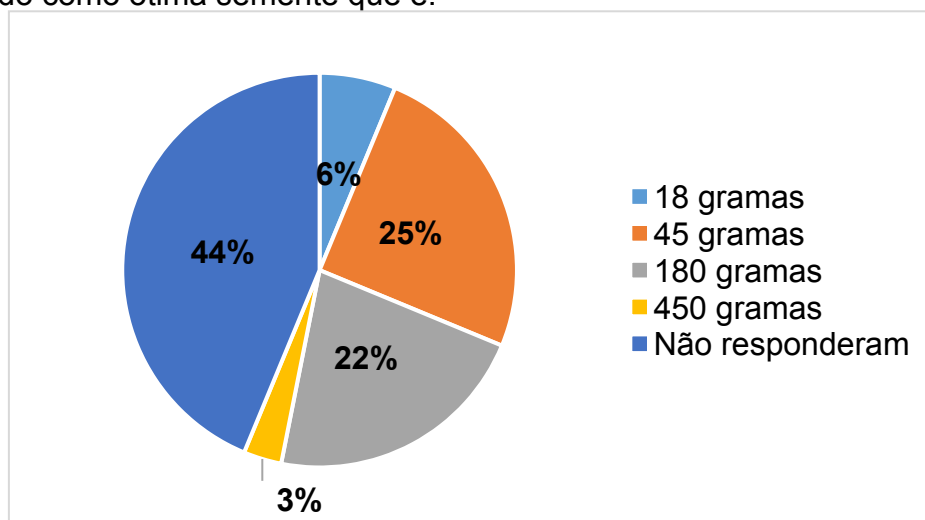


Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Na questão 1, observou-se que metade dos alunos respondentes acertaram, assim observa-se que 50% possuem a habilidade de “Compreender a noção de área e perímetro de uma figura, sabendo calculá-los por meio de recursos de contagem e de decomposição de figuras” (SÃO PAULO, 2011. p. 58).

Já na questão 2, ficou nítido que os alunos não conseguiram compreender o conteúdo abordado, isso se justifica pelo grande número de abstenções nas respostas (Figura 14). Entretanto, um terço dos alunos conseguiu responder corretamente e assim demonstrou ter a habilidade de “Reconhecer e saber utilizar o conceito de razão em diversos contextos (proporcionalidade, escala, velocidade, porcentagem etc.), bem como a habilidade de construção de gráficos de setores” (SÃO PAULO, 2011. p. 58).

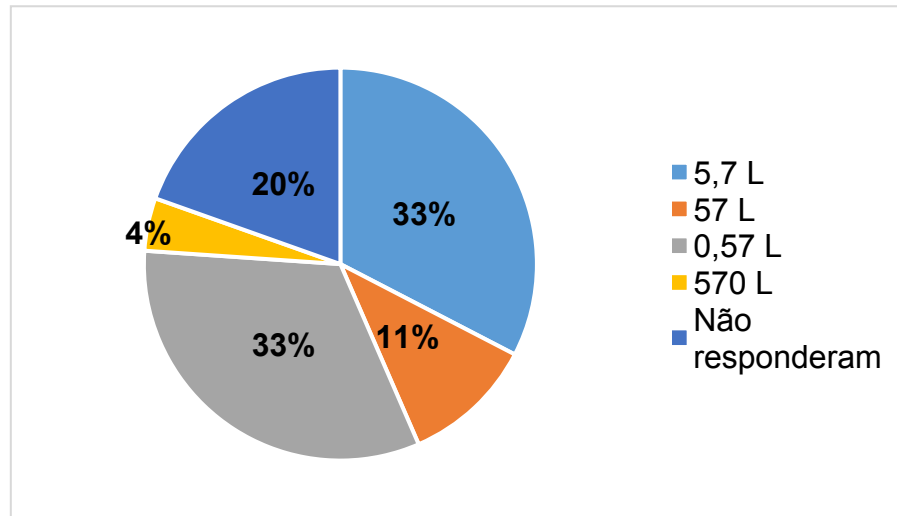
Figura 14 - Em uma amostra de 250 gramas de sementes de amendoim, 18% foi classificado como ótima semente que é:



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Ao observar as respostas da questão 3, a Figura 15 evidencia que apenas 33% dos alunos apresentaram a habilidade de “Conhecer as principais características do sistema métrico decimal: unidades de medida (comprimento, massa, capacidade) e transformações de unidades” (SÃO PAULO, 2011. p. 57).

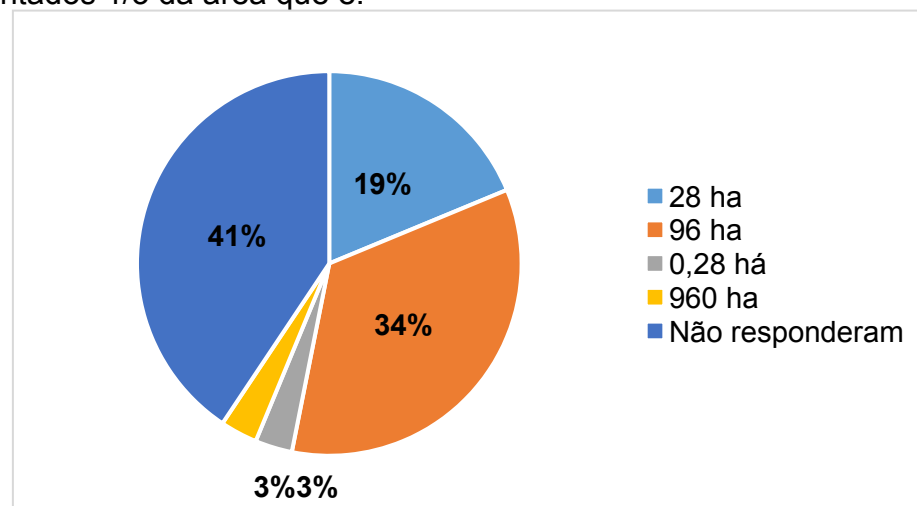
Figura 15 - 5700 mililitros em litros é:



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Da mesma maneira que na questão 2 houve uma grande abstenção dos alunos, correspondendo a 41% do total entrevistado, entretanto conforme exposto no Figura 16 observou-se que 34% dos respondentes acertaram, podendo ser afirmado que conseguem “reconhecer situações que envolvem proporcionalidade em diferentes contextos, compreendendo a ideia de grandezas direta e inversamente proporcionais” (SÃO PAULO, 2011. p. 60).

Figura 16 - Um agricultor irá plantar amendoim em uma área de 288 alqueires. Já foram plantados $\frac{1}{3}$ da área que é:



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

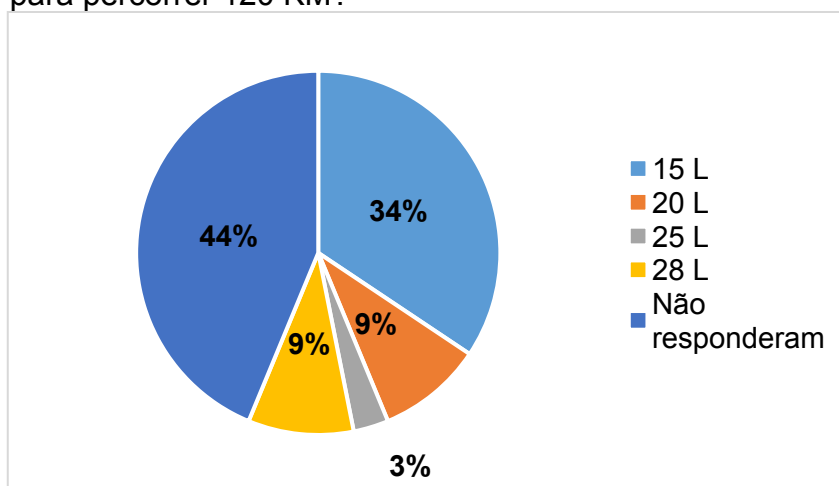
Quando observados o números de acertos das questões propostas aos alunos pelo aplicativo *Kahoot*, fica evidente que existe uma necessidade pontual sobre adaptações do currículo e dos conteúdos. Sobre isso o Currículo do Estado

de São Paulo propõe que:

Naturalmente, não se pode pretender que tal lista de conteúdos seja rígida e inflexível: o que se pretende é que ela propicie uma articulação consistente, entre as inúmeras formas possíveis, dos diversos temas, tendo em vista os objetivos maiores que fundamentam o presente Currículo: a busca de uma formação voltada para as competências pessoais, uma abordagem dos conteúdos que valorize a cultura e o mundo do trabalho, uma caracterização da escola como uma organização viva, que busca o ensino, mas que também aprende com as circunstâncias (SÃO PAULO, 2011. p. 55).

Da mesma forma que ocorreu na questão 3, foi observado através do Figura 14 um grande número de alunos que não responderam a questão, quando realiza-se uma ligação com a habilidade proposta: “Saber reconhecer situações que envolvem proporcionalidade em diferentes contextos, compreendendo a ideia de grandezas direta e inversamente proporcionais” (SÃO PAULO, 2011. p. 60) fica evidente na (Figura 17) que tal conteúdo e consequentemente a habilidade que o aluno deveria possuir, ficaram abaixo do desejado, e assim é urgente e necessário que sejam elaboradas estratégias para fazer com que os alunos possam ter a capacidade de resolver situação que exijam tais conhecimentos.

Figura 17 - Um trator gasta 24 litros de óleo para percorrer 192KM. Quantos litros de óleo gastará para percorrer 120 KM?

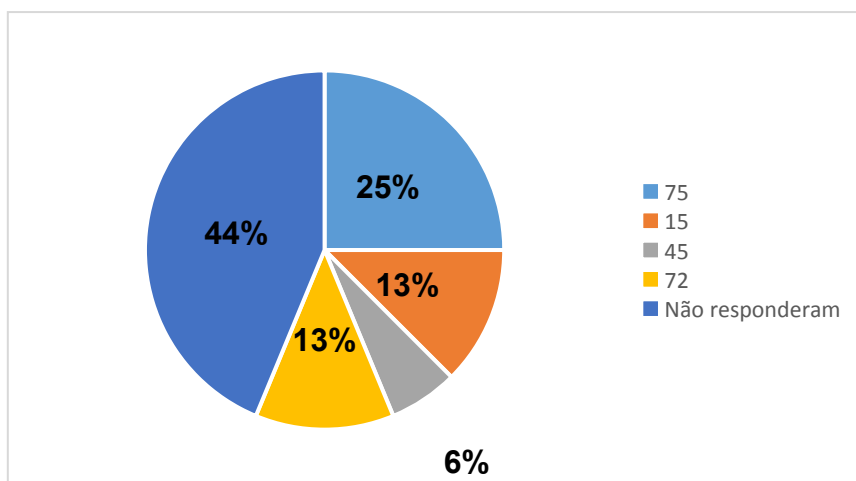


Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A Figura 18 apresenta os resultados da questão 6 em que os alunos deveriam possuir a habilidade de: “Reconhecer e saber utilizar o conceito de razão em diversos contextos (proporcionalidade, escala, velocidade, porcentagem etc.), bem como na construção de gráficos de setores” (SÃO PAULO, 2011. p. 60). Ao

analisar as respostas dos estudantes ficou claro que a maioria dos alunos não conseguiram compreender as exigências necessárias para a resolução da questão.

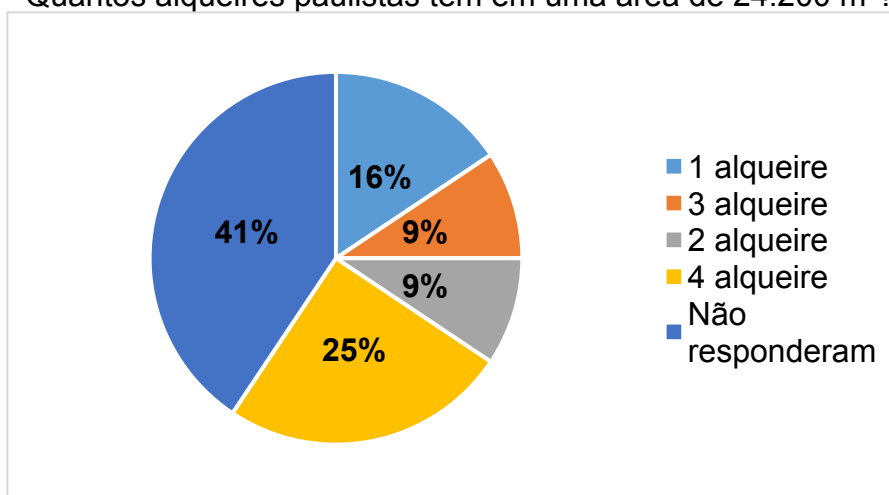
Figura 18 - 25 representa quantos por cento de 288?



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Na Figura 19 apresenta os resultados da questão 7 em que os alunos deveriam ter a habilidade de: “Saber realizar medidas usando padrões e unidades não convencionais; conhecer diversos sistemas de medidas; Conhecer as principais características do sistema métrico decimal: unidades de medida (comprimento, massa, capacidade) e transformações de unidades” (SÃO PAULO, 2011. p. 57).

Figura 19 - Quantos alqueires paulistas tem em uma área de 24.200 m²?

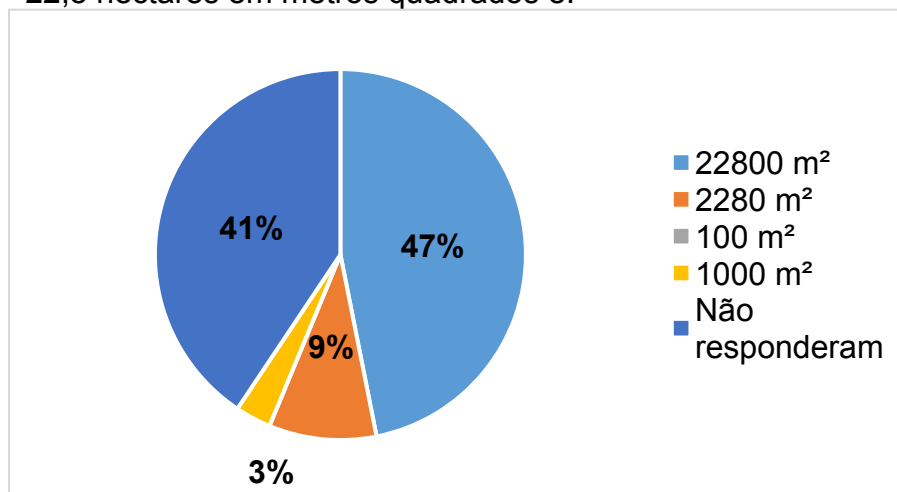


Fonte: Elaborado pela autora (2021)

A Figura 20 e Figura 21 exibem os resultados das questões 8 e 9 que possuíam como intuito analisar a habilidade do aluno em: “Saber realizar medidas

usando padrões e unidades não convencionais; conhecer diversos sistemas de medidas” (SÃO PAULO, 2011. p. 57).

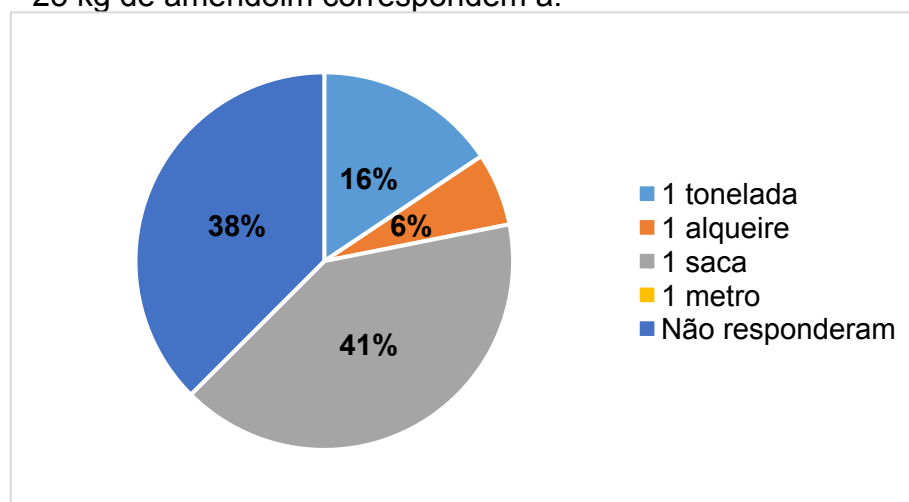
Figura 20 - 22,8 hectares em metros quadrados é:



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Sobre a transformação e as outras unidades de medidas ficou claro que 41% dos alunos conhecem o sistema utilizado para quantidade de amendoim para uma amostra por exemplo, isso pode ser atrelado ao conhecimento popular que absorveram por estarem inseridos dentro de uma comunidade que tem a agricultura e o cultivo do amendoim como principal foco econômico.

Figura 21 - 25 kg de amendoim correspondem a:

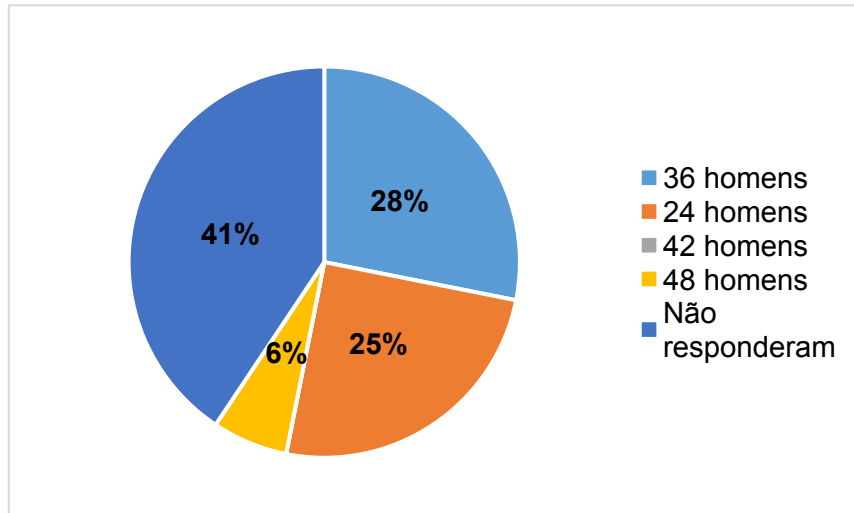


Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Na questão 10, que teve o intuito de identificar a habilidade do aluno em: “Saber resolver problemas variados, envolvendo grandezas direta e

inversamente proporcionais” ao analisar a Figura 22, nota-se que a maior parte dos alunos não possuem tal habilidade, isso se justifica pelo fato do grande números de alunos que não a responderam.

Figura 22 - 12 homens desempenham um certo trabalho em 18 dias, quantos homens realizarão o mesmo trabalho em 6 dias?



Fonte: Elaborado pela autora (2021)

6 CONSIDERAÇÕES

O objetivo geral da presente dissertação foi identificar os conceitos matemáticos que são utilizados pelos produtores e agrônomos no cultivo do amendoim no município de Herculândia-SP e a partir disso, analisar como tais conceitos são trabalhados e conhecidos pelos alunos do ensino médio, proporcionando uma formação de ensino básico alinhada com a realidade e as necessidades locais.

Quando observamos a matemática sob um olhar geral e amplo, fica evidente que muitas vezes essa disciplina é trabalhada de forma descontextualizada, o que faz com que os alunos percam o interesse nas aulas, uma vez que o educando acaba se desestimulado em decorrência da forma de abordagem dos conteúdos matemáticos ficarem apenas nos cálculos, em decorar regras, e fazer provas. Essa prática faz com que os alunos não tenham domínio dos conteúdos de matemática e não associem a aplicação da mesma ao seu cotidiano.

Com os resultados obtidos através do questionário aplicado ao produtor observou-se que para realizar o cultivo do amendoim são indispensáveis o uso da matemática, assim, possibilitar essa conexão utilizando a Modelagem Matemática de forma contextualizada e interdisciplinar no processo de ensino e aprendizagem, faz com que o aluno aprenda de forma mais significativa.

Os conceitos matemáticos que fazem parte do cultivo do amendoim como regra de três simples, porcentagem, análise de tabelas, unidade de medidas como metro quadrado (m^2), metro cúbico (m^3), área, medidas agrárias como Alqueire e hectare, transformação de unidade de medidas, todos conteúdos abordados durante o ensino básico.

Sobre o conhecimento prévio dos alunos sobre a matemática e a produção de amendoim, a proposta foi desenvolvida com o ensino médio, e desta maneira ficou claro que os alunos compreendem a importância da cultura do amendoim para a economia do município, visto que além da movimentação financeira no comércio, emprega grande parte da população.

Dispondo dos dados sobre o conhecimento prévio dos alunos foram elaboradas as atividades pautadas nas habilidades e competências abordadas pelo Currículo do Estado de São Paulo de Matemática e , ao observar as respostas ficou

claro que grande parte dos alunos possuem dificuldades de aprendizagem em especial ligadas nas habilidades de: “Saber realizar medidas usando padrões e unidades não convencionais; conhecer diversos sistemas de medidas; Conhecer as principais características do sistema métrico decimal: unidades de medida (comprimento, massa, capacidade) e transformações de unidades” e “Saber realizar medidas usando padrões e unidades não convencionais; conhecer diversos sistemas de medidas”.

Desta forma, buscando abrir caminhos para que o aluno possa adquirir tais conhecimentos elaborou-se planos de aulas com 10 aulas de 45 minutos, pautado no Currículo do Estado de São Paulo. A proposta objetivou demonstrar os conceitos matemáticos que são utilizados pelo produtor nos processos do cultivo e comercialização do amendoim para os alunos do ensino médio, e como a matemática estão presente em situações reais do cotidiano.

Desta forma, a modelagem matemática como proposta metodológica de ensino, propicia ao professor uma forma de estabelecer uma relação dos conceitos aprendidos em sala de aula com a sua aplicabilidade em situações da vida real. Assim, trabalhar a modelagem de forma contextualizada e interdisciplinaridade, faz com que os alunos mobilizem saberes, reflitam como resolver uma situação matemática em um determinado contexto. Portanto, uma proposta metodológica de ensino, quando envolve situações reais do cotidiano, estimula a aprendizagem envolvendo os educandos no processo de construção do seu conhecimento.

Para melhoria deste trabalho, entre as investigações que podem ser desenvolvidas, é a ampliação dos alunos participantes na pesquisa, visto que em decorrência da pandemia da Covid-19 houve pouca participação. Além disso, é possível que sejam realizadas pesquisas com a mesma estrutura com outras culturas com o objetivo de levar o aluno a reflexão de como as ações cotidianas podem estar diretamente relacionadas com os conteúdos matemáticos ensinados dentro das salas de aulas.

7 REFERÊNCIAS

AAKER, D. A; KUMAR, V. GEORGE, S. D. (2001) “**Marketing Research**” (7th Ed.), New York: John Wiley & Sons, Inc. 2001.

ABED, A. L. Z. O desenvolvimento das habilidades socioemocionais como caminho para a aprendizagem e o sucesso escolar de alunos da educação básica. **Construção psicopedagógica**, v. 24, n. 25, p. 8-27, 2016.

AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS (APTA). A região da Alta Paulista e suas potencialidades na produção de corantes naturais. Polo Regional da Alta Paulista, UPD – Adamantina. **Disponível em:** <<http://www.apta.sp.gov.br/noticias/a-regio-da-alta-paulista-e-suas-potencialidades-na-producao-de-corantes-naturais>>. Acesso em: 10 mar. 2020.

ALADAG, ELIF & SAHINKAYA, N. (2015). Pre-service Class Teachers’ Feelings about Graphs. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. 191. 1813-1817. 10.1016/j.sbspro.2015.04.317. 2015.

ANTUNES, J; DO NASCIMENTO, V. S; DE QUEIROZ, Z. F. Metodologias ativas na educação: problemas, projetos e cooperação na realidade educativa. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 22, n. 1, 2019.

ARROYO, M. G. **Currículo, território em disputa**, Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

BARBIERI, J. D. DALLACORT, R; JÚNIOR, C. A. F; DE FREITAS, P. S. L; FENNER, W. Ensaio de épocas e densidade de plantas de duas cultivares de amendoim. **Nucleus**, v. 13, n. 01, p.111-122, 2016.

BARBOSA, E.F; MOURA, D.G. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. B. **Tec. Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, 2013.

BARBOSA, J. C. *Modelagem matemática na sala de aula*. **Perspectiva**, Erechim (RS), v.27, n.98, p.65-74, junho/2003.

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

BASSANEZZI, R. C. Modelagem matemática: teoria e prática. São Paulo: **Contexto**, 2015.

BIEMBENGUT, M. S. Concepções e Tendências de Modelagem Matemática na Educação Brasileira. XIII Conferência Interamericana de Educación Matemática (CIAEM), Recife, 2011. **Anais...** Recife, 2011.

BIEMBENGUT, M. S. Modelagem matemática & implicações no ensino aprendizagem de matemática. Blumenau: **Ed. Da Furb**, 134p. 1999.

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.2, p.7- 32, jul. 2009.

BOLONHEZI, D.; P. J.C.V.N.A; GODOY, I.J.; GENTILIN Jr., O; FREITAS, S.S. Manejo cultural do amendoim. **In: O agronegócio do amendoim no Brasil. Campina grande**: Embrapa – CNPA, 451 p. 2005.

BORBA, M. de C. & PENTEADO, M. G. (2001) Informática e educação matemática. Belo Horizonte: **Autêntica**. 2001.

BORBA, M. C. Educação Matemática a Distância Online: Balanço e Perspectivas IN: **Anais do XIII CIAEM-IACME**, Recife, Brasil, 2011.

BORBA, R; GUIMARÃES, G. Pesquisa e Atividades para o Aprendizado Matemático na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Educação Matemática em Revista**, p. 81-86, 2016.

BORGES, P. A. P.; TONIAZZO, N. A.; SILVA, E. J. C. da. Equilíbrio no espaço: experimentação e modelagem matemática. **Sociedade Brasileira de Física**. Printed in Brazil. 2009.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **In Cairu em Revista**. Jul/ Ago 2014, Ano 03, nº 04, p. 1 19-143. 2014.

BORIN, A. L. D. C. Sistema de produção: amendoim. 2. ed. **Embrapa Algodão**, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf>. Acesso em: 22 set. 2020.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Plano Nacional de Educação**. 2000.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 188 p. 4 v. 1999.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRUMANO, C. E. P. **A Modelagem Matemática como metodologia para o estudo de Análise Combinatória**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade federal de juiz de fora. 2013.

CAIRES, E.F.; ROSOLEM, C. A. Nodulação e absorção de nitrogênio pelo amendoim em resposta à calagem, cobalto e molibdênio. **Scientia agrícola**, v.57, n.02, p.337-341, 2000.

CÂMARA, G. M. S. A planta amendoim. **Plantas oleaginosas**, LPV-506, 2016.

CAMARGO, F. P; FREDO, C. E; BUENO, C. R. F; BAPTISTELLA, C. S. L; CASER, D. V; ALBERTO ANGELO, J. A; MIURA, M; COELHO, P. J; MARTINS, V. A. Previsões e estimativas das safras agrícolas do estado de São Paulo, 2º levantamento, ano agrícola 2018/2019 e levantamento final, ano agrícola 2017/2018, novembro de 2018. **Análises e Indicadores do Agronegócio, São Paulo**, v. 14, n. 2, p. 1-13, fev. 2019. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-07-2019.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2020.

CASAGRANDE, A. L; ALONSO, K. M; DA SILVA, D. G. Base nacional comum curricular e Ensino Médio: reflexões à luz da conjuntura contemporânea. **Revista Diálogo Educacional**, v. 19, n. 60, p. 407-425, 2019.

CIMADON, E. Geometria Espacial e Educação Infantil: possibilidades para o ensino a partir de uma proposta etnomatemática. **Dissertação de Mestrado**. Universidade do vale do taquari – UNIVATES. Lajeado - RS. 2018.

COELHO, F. U; AGUIAR, M. A história da álgebra e o pensamento algébrico: correlações com o ensino. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 171-187, 2018.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v. 6 Safra 2018/19 -**Terceiro levantamento**, Brasília, p. 1-127, dezembro 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso e 15 jun. 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos | v. 6 - Safra 2018/19, n.5 - **Quinto levantamento**, fevereiro 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso e 15 jun. 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento da safra brasileira de grãos | v. 7 - Safra 2019/20, n.1 - **Primeiro levantamento**, outubro 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso e 15 jun. 2020.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Custo de produção estimado - agricultura empresarial. **Culturas de 1ª Safra** - Março/2019. Brasília. 2019. Disponível em:< <https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/itemlist/category/406-planilhas-de-custos-de-producao-culturas-de-1-safra> >. Acesso em: 26 abr. 2020.

CORDEIRO, N. V. Temas Contemporâneos e Transversais na BNCC: as contribuições da Transdisciplinaridade. **Dissertação (mestrado)** Universidade Católica da Bahia. 2019.

CORREIA, M. A. R; PRADO, R. M; ALMEIDA, T. B. F; PUGA, A. P; BARBOSA, J. C. Avaliação da desordem nutricional de plantas de amendoim cultivadas em solução nutritiva suprimidas de macronutrientes. **Scientia Agraria**, v.13, n. 01, p.21-28, 2012.

CRECCI, V. M; FIORENTINI, Dario. Gestão do currículo de Matemática sob diferentes profissões. **Boletim de Educação Matemática**, v. 28, n. 49, p. 601-620, 2014

CRESCENTI, E. P. (2005). Os professores de matemática e a geometria: opiniões sobre a área e seu ensino. **Tese de Doutorado**, Universidade Federal de São Carlos, Brasil. 2005.

CRUSCIOL, C. A. C; LAZARINI, E; GOLFETO, A. R; DE SÁ, M. E. Produtividade e componentes da produção do amendoim da seca em razão da época de semeadura e da aplicação de cálcio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, n.08, p.1549-1558, 2000.

CUNHA, J. S; SILVA, J. A. V. A importância das atividades lúdicas no ensino da matemática. **Escola de Inverno de Educação Matemática – EIEMAT**. 1º Encontro nacional de PIBID-MATEMÁTICA. 2012.

CURI, E. Aprendizagens na vida e na escola: estudo sobre o ensino de geometria. In: Encontro nacional de educação matemática, 12. 2016, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEM, 2016.

DA SILVA JERÔNIMO, N; INACIO, P. C. A. L; SCHNEIDER, M. D; MADEIRA, V; ZANETTE, E. N. Arquiteturas pedagógicas e metodologias ativas na educação matemática a distância. **Seminário de Integração e Socialização de Pesquisas e Práxis Pedagógica em Matemática**, v. 1, 2019.

DE ALMEIDA COSTA, F. Ensino matemática por meio da modelagem matemática. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 3, n. 1, 2016.

DE CÂNDIDO PEREIRA, F; DA SILVA, K. P. Educação do campo e o ensino da matemática: uma relação possível. **Ensino & Multidisciplinaridade**, v. 2, n. 1, p. 32-50, 2016.

DE GASPERI, W. N.H; PACHECO, E. R. A história da matemática como instrumento para a interdisciplinaridade na educação básica. **Pedagogia em Foco**, v. 12, n. 7, 2017.

DE OLIVEIRA, C. TIC'S na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em Ação**, v. 7, n. 1, 2015.

DE OLIVEIRA, T. M. R; AMARAL, C. L. C. O uso de aplicativos no Ensino da Matemática: o que pensam os alunos do Ensino Fundamental Anos Finais. **Revista ENCITEC**, v. 10, n. 2, p. 40-50, 2020.

DIAS, J. P; VOGT, A; SOARES, F. A; BERTOGLIO, C; ANTUNES, V. M., S. M. J; DA SILVA, F. S. Análise das condições climáticas dos municípios de Marechal Cândido Rondon e Toledo para a secagem de grãos de soja e milho com ar ambiente. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 50492-50501, 2020.

EMBRAPA, E. B. de P. A. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: **Brasília Embrapa**, 2013.

FERREIRA, J. L., VIANA, J. S., DE SOUZA, J. J. F., DE MÉLO, J. M. L., & MEDEIROS, S. J. A. Produtividade do amendoim obtido de cultivares arranjadas em sistema de cultivo. **South American Sciences**. v. 1, n. 2, p. e2087-e2087, 2020.

FERRUZZI, E. C.; SILVA, K. A. P.; VERTUAN, R. E.; ALMEIDA, L. M. W. Possibilidades de desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática em diferentes níveis de escolaridade. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: SBEM, 2010.

FLEMMING, D.M.; LUZ, E.F.; COELHO, C. **Desenvolvimento de material didático para educação a distância no contexto da educação matemática**. Florianópolis: UNISUL, 2003.

FREIRE, R. M. M.; NARAIN, N.; MIGUEL, A. M. R. de O.; SANTOS, R. C. dos. Aspectos nutricionais do amendoim e seus derivados. In SANTOS, R. C. dos; FREIRE, R. M. M.; LIMA, L. M. de. **O agronegócio do Amendoim no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2013.

FRIGOTTO, G. (Org.). **Escola “sem” partido: uma esfinge que ameaça a educação e a sociedade**. Rio de Janeiro: LPP, 2017.

GERICÓ, T. G. Efeitos da utilização de bactérias promotoras do crescimento de plantas no desenvolvimento e na produtividade do amendoim (*arachis hypogaea* L.). 2019. 57f. **Dissertação** (mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento). Faculdade de Ciência e Engenharia. Universidade Paulista Júlio Mesquita Filho, 2019.

GOMES, R. P. Uma Proposta do Uso De Metodologias Ativas com Auxílio do Software Socrative no Ensino de Matemática. 2018. 97 f. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade do Recôncavo da Bahia, Rio de Janeiro. 2018.

GONÇALVES, M. O; VERAS, R. M. Os desafios dos estágios supervisionados específicos em psicologia escolar. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, v. 71, n. 1, p. 85-102, 2019.

GRUNDY, S. Curriculum: product of práxis. Londres: The Falmer Press, 1987.

GWHR, D.; STROHSCHOEN, A. A.G.; MARCHI, M.I.; MARTINS, S.N.; SCHUCK, R.J. Metodologias ativas de ensino e de aprendizagem: Uma abordagem de iniciação à pesquisa. **Revista Ensino & Pesquisa**, v.14, n.01, p.225-246, 2016.

HOOGENBOOM, G. Contribution of agrometeorology to the simulation of crop production and its application. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 103, p. 137-157, 2000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2018.

Produção Agrícola 2017. Disponível em:

<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/14/10193?localidade1=35&localidade2=3>> Acesso em: 28 de abr. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - **IBGE**. Produção Agrícola - Lavoura Temporária. Disponível em: <

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/herculandia/pesquisa/14/10193>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (**IBGE**). Disponível em:<

<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/herculandia/pesquisa/14/10193?tipo=grafico>>. Acesso em: 30 mai. 2020.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA). **Análise e indicadores do agronegócio**. V.14, n.4, abril 2019. Disponível em: <

<http://www.iea.sp.gov.br/out/TerTexto.php?codTexto=14584>>. Acesso em 20 mai 2020.

ISA. **A variedade de amendoim dos Kaiabi no Xingu**. Disponível em:

<<https://www.socioambiental.org/pt-br/blog/blog-do-monitoramento/a-variedade-deamendoim-dos-kaiabi-no-xingu>>. Acesso em: 24 abr. 2020.

JOÃO, I.S.; LOURENZANI, W.L. Análise SWOT do sistema agroindustrial do amendoim na região de Tupã e Marília- SP. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v.13, n.2, p. 243-256, 2011.

KASAI, F. S; MARTINS, P. E; GODOY, I. J; NAGAI, V. Influência da época de semeadura no crescimento, produtividade e outros fatores de produção em cultivares de amendoim na região da Alta Paulista. **Bragantia**, v.58, n.01, p.95-107, 1999.

KAVIATKOVSKI, M. A. de. C. A Modelagem Matemática como metodologia de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2012. 136 p.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta grossa. 2012.

LIMA, G.L; MARANHÃO, M.C. S. O caso da memorização de tabuadas de multiplicação. **Ensino da Matemática em Debate**. v. 1, n. 1, 2014.

LIU, D.L.; BULL, T.A. Simulation of biomass and sugar accumulation in sugarcane using a process-based model. **Ecological Modelling**, v.144, p.181-211, 2001.

LOPES FILHO, F. D; ROZAL, E. F. Saberes Matemáticos de alunos agricultores na Educação de Jovens e Adultos (EJA): uma experiência com conteúdo de Matemática Financeira. **Revista BOEM**, v. 4, n. 7, p. 46-61, 2016.

LOURENZANI, W. L; LOURENZANI, A. E. B. S. Perspectivas do agronegócio brasileiro de amendoim. **Informações Econômicas**, v. 39, p. 55-68, 2009.

MACCARINI, J. M. Fundamentos e metodologias do ensino de Matemática. Curitiba: **Fael**, 2010.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Plano Agrícola e Pecuário 2016-2017**. Disponível em:

<<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/PAP1617.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

MARIANO, F. M. Precipitações pluviais e a cultura da soja em Goiás. Mercator – **Revista de geografia da UFC**, v. 9, n. 1, dez. 2010.

MARTINS, R. Amendoim: o mercado brasileiro no período de 2000 a 2011. In: O Agronegócio do Amendoim no Brasil. **EMBRAPA**, 2ª ed., p.19-45, Brasília, 2013.

MARTINS, R.; PEREZ, L.H. Amendoim: inovação tecnológica e substituição de importações, Brasil, 1996-2005. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.36, n.12, dez., 2006.

MARTINS, V. A; FREDO, C. E; GHOBIL, C. N; BUENO, C. R. F; DA SILVA, C. BAPTISTELLA, L. CASER, D. V; DE CAMARGO, F. P; ANGELO, J. A; OLIVETTE, M. P. A; COELHO, P. J. Previsões e estimativas das safras agrícolas do estado de São Paulo, ano agrícola 2017/18, junho de 2018. **Análise e Indicadores do Agronegócio, São Paulo**, v. 13, n. 8, p. 1-11, ago. 2018. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/aia/AIA-52-2018.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2020.

MASSON, T. J., MIRANDA, L. F., MUNHOZ JR, A. H.; CASTANHEIRA, A. M. P. Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL). XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2012.

MATTAR, J. **Metodologias Ativas para a Educação Presencial, Blended e a Distância**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

MELO, M. C., BOECKMANN, L. M. M., DA COSTA, A. R. C., DE MOURA, A. S.; GUILHEM, D. Aprendizagem baseada na problematização: utilizando o arco de Maguerez na graduação de enfermagem. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, v.07, n. 01, p.247-259, 2016.

MORAN, J. M. Metodologias Ativas e Modelos Híbridos na Educação. In: **YATEGASHI**, Solange e outros (Orgs). Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento. Curitiba: CRV, p.23-35, 2017.

NAKAGAWA, J & ROSOLEM, C.A. O amendoim: Tecnologia de produção. Botucatu: **FEPAF**, p.325. 2011.

NASCIMENTO, T. E; COUTINHO, C. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. **Revista Multiciência online**, UriSantiago, p. 134-153, 2016.

NETO, J. F.; COSTA, C. H. M.; CASTRO, G. S. A. Ecofisiologia do amendoim. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.11, n.04, p. 1-13, 2012.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; TAVORA, F. J. A. F. Ecofisiologia do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) In: SANTOS, R. C. O agronegócio do amendoim no Brasil. Campina grande: **Embrapa – CNPA**, 451 p. 2005.

OLIVEIRA, L.P.L. Metodologia de projetos: da segmentação de conteúdos a um ensino contextualizado e integrado à vida. Planaltina – DF, p.1-15, 2014.

OLIVEIRA, L. R.; CAVALCANTE, L.E.; SILVA, A.S.R.; ROLIM, R. de M. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem e suas convergências com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação**. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, p.1-13, 2015.

PAIVA, T.Y. Aprendizagem Ativa e Colaborativa: Uma Proposta De Uso De Metodologias Ativas No Ensino Da Matemática. (**Dissertação**). Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. Brasília: UNB, 85p. 2016.

PASSOS, P.P.S. Metodologias Ativas e Tecnologia: Uma Proposta De Aula Sobre Tópicos Contextualizados De Função Quadrática Com O Auxílio Do Programa Socrative. (**Dissertação**). Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT. Rio de Janeiro: UNIRIO, 85p. 2016.

PES, L. Z.; ARENHARDT, M. H. Fisiologia vegetal. Universidade Federal de Santa Maria – Colégio Politécnico, **Rede e-Tec Brasil**, 2015.

PINTO, A.S. DA S.; BUENO, M.R.P.; SILVA, M.A.F. do A.; SELLMANN, M.Z.; KOEHLER, S.M.F. Inovação didática - projeto de reflexão e aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior: Uma experiência com “peerinstruction”. **Janus**, Lorena, p.75-87, n. 15, 2012.

PINTO, C. DE.M.; TÁVORA, F.J.F.A.; BEZERRA, M.A.; CORREÂ, M.C.DE.M. Crescimento, distribuição do sistema radicular em amendoim, gergelim e mamona a ciclos de deficiência hídrica. **Ciência Agrônômica**, v.39, n.3, p.429-439, 2008.

QUEIROZ, D.M.; CORRÊA, P.C.; SOUZA, C.M.A. SIMSEC – Um programa para simulação de secagem. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE PÓS-COLHEITA, 1., Porto Alegre, 1999. **Anais**. Passo Fundo: Abrapós; Cesa; Embrapa Trigo, p.248. 1999.

ROCHA, E.F. **Metodologias Ativas: um desafio além das quatro paredes da sala de aula**. P.1-8, 2014. Disponível em: http://www.abed.org.br/arquivos/Metodologias_Ativas_alem_da_sala_de_aula_Enilton_Rocha.pdf. Acesso em: 10 nov. 2020.

RODRIGUES, A; MAGALHÃES, S. C. A resolução de problemas nas aulas de matemática: diagnosticando a prática pedagógica. **Revista Acadêmica Feol**, v. 1, n. 1, 2011.

RODRIGUES, L. G. S. M, et al. Peanut (*Arachis sp.*) as a source in the Brazilian energy matrix. **Journal of bioenergy and food science**, v. 3, n. 3, p. 178-190, 2016.

RODRIGUES, M. M.; SANTOS, M. S. dos; LEAL, T. M.; OLIVEIRA, M. E. de; MOURA, R. L. de; ARAÚJO, D. L. da C.; RODRIGUES, F. N.; VASCONCELOS, J. I. de. Comportamento de ovinos em sistema silvipastoril com cajueiro. **Revista Científica de Produção Animal**, Fortaleza, v. 14, n. 1, p. 1-4, 2012.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SAMPAIO, R. M. Amendoim: exportações do grão em alta e do óleo em queda. **Análises e Indicadores do Agronegócio**. v. 12, n. 3, p. 1-4, mar. 2017. Disponível em: < <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/AIA/AIA-11-2017.pdf> >. Acesso em: 10 fev. 2020.

SAMPAIO, R. M. Amendoim: exportações do grão em expansão, **Análises e Indicadores do Agronegócio**. mar. 2018. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=14435>. Acesso em: 10 jun. 2020.

SAMPAIO, R. M. Amendoim: exportações em alta e a importante participação dos municípios paulistas. **Análises e Indicadores do Agronegócio**. v. 14, n. 4, abril 2019. Disponível em: < <http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=14584> >. Acesso em: 10 jun. 2020.

SANCHEZ, E. Propriedades físicas do solo e produtividade de soja em sucessão a plantas de cobertura de inverno. **Dissertação**. Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste, GUARAPUAVA-PR. 2012.

SANTOS, F. C.; NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L.; FOLONI, J. M.; FILHO, M. R. de A.; KER, J. C. Produtividade e aspectos nutricionais de plantas de soja cultivadas em solos de cerrado com diferentes texturas. **Revista B. Ci. Solo**, v. 32, p. 2015-2025, 2008.

SANTOS, M. P. O currículo escolar e a prática profissional docente como elementos de construção das identidades dos discentes na Escola Municipal Professor Carlos Gomes da Silva. **Dissertação**. Programa de Mestrado Profissional em Educação e Diversidade da Universidade do Estado da Bahia. 2018.

SANTOS, R. C. dos; FREIRE, R. M. M.; LIMA, L. M. de. O agronegócio do amendoim no Brasil. [s.l.] **Embrapa Algodão**, 2013.

SANTOS, R. C. Produtividade de grãos e óleo de genótipos de amendoim para o mercado óleo químico. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 01, p. 72-77, 2012.

SANTOS, R. C.; RÊGO, G. M.; SILVA, A. P. G.; VASCONCELOS, J. O. L.; COUTINHO, J. L. B.; MELO FILHO, P. de A. Produtividade de linhagens avançadas de amendoim em condições de sequeiro no Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 6, p. 589-593, 2010.

SÃO PAULO – **Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Currículo do Estado de São Paulo- Matemática e suas Tecnologias – Ensino Fundamental –Ciclo II e Ensino Médio- SEE**, 2011.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Paulo Miceli. – 1. ed. atual. – São Paulo: SE**, 2011.

SÃO PAULO (Estado). **Secretaria da Educação. Currículo Paulista**. São Paulo. 2019. Disponível em: <
http://www.escoladeformacao.sp.gov.br/portais/Portals/84/docs/pdf/curriculo_paulista_26_07_2019.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2020.

SCARPIN, L.J.; MUNDO NETO, M.; MALAGOLLI, G.A. O sistema de rotação entre amendoim e cana-de-açúcar em áreas controladas por indústrias. **Interface Tecnológica**, v.10, n.1, 2013.

SCHERER, F. V. Sistematização e proposição de metodologia de projeto para sinalização espaço-usuário-informação. 2017. **Tese (doutorado)** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. o Programa de Pós-Graduação em Design. Porto Alegre. BR-RS. 2017.

SCHMIDT, A. Matemática – Por que Ensinar? Para que Aprender? Santa Maria: **UFSM**, 2007.

SILVA, A. C; DA COSTA, D. S; BARBOSA, R. M; LAZARINI, E. Cobalto e molibdênio via foliar em amendoim: características agronômicas da produção e potencial fisiológico das sementes. **Biotemas**, v. 25, n. 02, p. 9-15, 2012.

SILVA, A.C; CAVALCANTE, A.C.P.; CAVALCANTE, A.G.; NETO, M.A.D. Bactérias fixadoras de nitrogênio e substratos orgânicos no crescimento e índices clorofiláticos de amendoim. **Revista Agropecuária Técnica**, v.37, n.1, p.1-8, 2016.

SILVA, F. C; BERGAMASCO, A. F. Levantamento de modelos matemáticos descritos para a cultura da cana-de-açúcar. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 7, p.7-14, jan.-jun. 2001.

SILVA, L.S.; COTTA, R. M. M; COSTA, G.D; CAMPOS, A.A. de O.;COTTA,R.M.; SILVA, L.S.; COTTA, F.M. Formação de profissionais críticos-reflexivos: o potencial das metodologias ativas de ensino aprendizagem e avaliação na aprendizagem significativa: Formação de profissionais críticos-reflexivos, metodologias ativas e aprendizagem significativa. **Revista CIDUI**, p.1-16, 2014.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, T. D. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, p. 31-42. 2009.

SILVEIRA, M; JUNIOR, V. T; SILVA, P. A objetividade matemática e o relativismo na Educação Matemática. **Educação Matemática Debate**, v. 2, n. 4, p. 9-30, 2018.

SOUZA, C.M.A.; QUEIROZ, D.M; LACERDA FILHO, A.F. Simulação do processo de secagem de sementes de milho em camada fixa. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, n. 4, p. 653-660, 2002.

SOUZA, E. D; DIAS, E. J. W. A integração disciplinar na ciência da informação: os não-ditos sobre essa familiar desconhecida. **Ciência da Informação**, v. 40, n. 1, p. 52-67, 2011.

SPITTERS, C.J.T.; TOUSSAINT, H.A.J.; GOUDRIAAN, J. Separating the diffuse and direct component of global radiation and its implications for modelling canopy photosynthesis. I: Components of incoming solar radiation. **Agricultural and Forest Meteorology**, n.38, p.217-229, 1986.

SUASSUNA T. M. F.; SUASSUNA N. D.; MORETZSOHN M. C.; LEAL-BERTIOLI S. C. M.; BERTIOLI D. J.; MEDEIROS E. P. (2015) Yield, Market quality, and leaf spots partial resistance of interspecific peanut progenies. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 15: 1175-180, 2015.

SYRGIANNIS, C. Independência E Interdependência: percepção interdisciplinar. **Interdisciplinaridade. Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade. ISSN 2179-0094.**, n. 5, p. 10-15, 2014.

TEIXEIRA, A. C; ALLEVATO, N. S. G. As prescrições curriculares e o ensino dos números racionais nos anos finais do ensino fundamental. **RPEM**, Campo Mourão, Pr, v.8, n.17, p.201-228, 2019.

TORRES, P.L.; IRALA, E.A.F. **Aprendizagem colaborativa: teoria e prática**. p. 61-93, 2014. Disponível em: <http://www.agrinho.com.br/materialdoprofessor/aprendizagem-colaborativa-teoriae-pratica>. Acesso em: 20 nov. 2020.

XAVIER, L.N.; OLIVEIRA, G.L.; GOMES, A. de A.; MACHADO, M. de F.A.S.; ELOIA, S.M.C. Analisando as metodologias ativas na formação dos profissionais de saúde: Uma revisão integrativa. **S A N A R E**, Sobral, v.13, n.1, p.76-83, 2014.

ZAMBELLO, M. H. Ferrovia e memória: estudo sobre o trabalho e a categoria dos antigos ferroviários da Vila Industrial de Campinas. 2016. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2016.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. A química escolar na inter-relação com outros campos de saber. In: SANTOS, W. L.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, p. 101-130. 2010.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO EM CAMPO AO PRODUTOR

Questionário - EDER TENORIO BONFANTE- Engenheiro Agrônomo
1 – Como é feito o preparo da terra para o cultivo do amendoim?
2 – Como são selecionadas as sementes?
3 – Como são feitos os cálculos para a quantidade de sementes para a área a ser cultivada?
4 – Qual o espaçamento e profundidade de semeadura da semente do amendoim?
5 – Quanto tempo leva para colher o amendoim após seu plantio?
6 – Quais maquinários são utilizados para a colheita?
7 – Qual a capacidade da embalagem do amendoim durante a colheita?
8 - Onde fica armazenado o amendoim?
9 – Quais os cuidados necessários no armazenamento?
10 – Como é feita a comercialização?

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

1. Coloque seu nome completo
2. Qual seu número de chamada
3. Na sua opinião, qual a importância de utilizar aplicações do cotidiano do ensino da matemática, de forma a concretizar a aprendizagem? 1. Indiferente 2. Nenhuma importância 3. Parcialmente importante 4. Importante 5. Totalmente importante
4. De que maneira seria interessante aprender a matemática e como esses conceitos podem ser aplicados em sala de aula?
5 a. Os conceitos inseridos de matemática em sala de aula, são aplicados em situações reais do cotidiano? 1. Não são aplicados 2. Pouco aplicado 3. Parcialmente aplicado 4. Aplicados conforme a necessidade 5. Totalmente aplicados
5.b. De acordo com a pergunta anterior, de exemplo de como os conteúdos de matemática são aplicados em situações do cotidiano.
6. É possível aplicar algum conceito matemático na área da agricultura? De um exemplo.

7. Você já viu ou ouviu falar sobre a cultura do amendoim? Quais as suas características?
8. Quais os processos de cultivo da cultura do amendoim que você conhece?
9. Na sua opinião, quais conceitos matemáticos que podem ser aplicados no processo do cultivo da cultura do amendoim
10. Qual a dimensão que você estima para a produção do amendoim no município de Herculândia? 1. Desconheço 2. Pequena 3. Média 4. Grande
11.a. Você considera que a cultura do amendoim seja lucrativa para o produtor? 1. Indiferente 2. Nenhuma lucratividade 3. Parcialmente lucrativo 4. Lucrativo 5. Totalmente lucrativo
11.b. Justifique a resposta anterior
12.a. Qual o seu conhecimento sobre os produtos que são derivados do amendoim? 1. Nenhum 2. Pouco 3. Parcial

4. Médio
5. Total
12.b. Em relação a pergunta anterior, descreva alguns produtos que você conhece que são derivados do amendoim.
13. Na sua opinião qual a importância da cultura do amendoim para a economia em geral? 1. Indiferente 2. Pouco importância 3. Parcialmente importante 4. Importante 5. Totalmente importante
14. Como você considera seu conhecimento matemático adquirido até o presente momento? 1. Nenhum 2. Pouco satisfatório 3. Parcialmente satisfatório 4. Satisfatório 5. Totalmente satisfatório
15. Na sua opinião, qual é a melhor maneira para desenvolver um estudo de pesquisa? 1. Individual 2. Grupos 3. Duplas

APENDICE C – DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO E INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

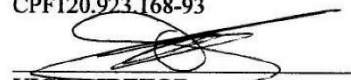
DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO E INFRAESTRUTURA NECESSÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Herculândia, 05/03/2020.

Eu Maiana Roberta Bochi de Oliveira portadora do CPF:120.923.168-93 Diretora da escola “E.E. Aristides Rodrigues Simões” localizada no município de Herculândia, na Avenida São Paulo Nº 01, venho por meio desta juntamente com o Sr. Osmar Sebastião Chimack portador do CPF: 034.793.678-44 Vice-Diretor autorizar a realização do trabalho de campo da pesquisadora responsável Marlene dos Santos Diniz, Mestranda no programa Pós-Graduação em Agronegócio e Desenvolvimento pela Faculdade de Ciências e Engenharia da Universidade Estadual Paulista UNESP, Campus de Tupã (SP), com orientação do Prof. Dr. Luís Roberto Almeida Gabriel Filho, pertencente a Faculdade de Ciências e Engenharia da Universidade Estadual Paulista UNESP, Campus de Tupã (SP), na escola “E.E. Aristides Rodrigues Simões”. Informamos que o local dispõe de infraestrutura necessária para a realização do estudo, como bebedouros, banheiros, espaço para recepção, salas de aula, pátio, quadra esportiva e sala de informática, onde esta será disponibilizada para a realização da coleta nos dias disponíveis (sem aula programada). Declaramos também que o estudo não irá interferir na rotina de trabalho dos funcionários, professores, coordenadores, alunos e/ou outras pessoas que estiverem presentes no local.


DIRETORA

Maiana Roberta Bochi de Oliveira
CPF120.923.168-93


VICE-DIRETOR

Osmar Sebastião Chimack
CPF: 034.793.678-44

APENDICE D – DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO – CEREALISTA AMENDOFANTE

DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO

Eu Eder Bonfante Tenório , portador do CPF 313.973.728-93, residente e domiciliado na Rua Dom Pedro II , Centro – Herculândia/SP, declaro estar ciente que a mestrande Marlene Dos Santos Diniz, portadora do CPF110.845.858-04 , matriculada no PGAD -Programa Pós-Graduação da Faculdade de Ciências e Engenharia – UNESP Campus de Tupã/SP , Rua Domingos da Costa Lopes,780 –Jd. Itaipu, fará coleta de informações referente ao cultivo de amendoim, relacionados ao preparo da terra e a comercialização do mesmo. Posteriormente serão trabalhados esses dados com alunos do ensino médio da escola Aristides Rodrigues Simões, localizada no município de Herculândia S/P. Os dados do cultivo do amendoim serão da Fazenda Santa Hilda e posteriormente a sua comercialização que é feita pela Cerealista Amendofante, ambas localizadas no município de Herculândia S/P. Os dados serão fornecido por Eder Bonfante Tenório agrônomo , e sob a responsabilidade da mestrande Marlene dos Santos Diniz, expor os dados fornecidos para os alunos, no intuito de desenvolver o projeto intitulado CONCEITOS MATEMÁTICOS NO AGRONEGÓCIO E SUA UTILIZAÇÃO NO ENSINO APRENDIZAGEM PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO.

HERCULÂNDIA, 14 de março de 2020.



EDER BONFANTE TENÓRIO

APENDICE E – DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PLATAFORMA BRASIL

UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS CAMPUS BAURU -
JÚLIO DE MESQUITA FILHO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MODELAGEM MATEMÁTICA DE PROCESSOS NO AGRONEGÓCIO E SUA UTILIZAÇÃO NO ENSINO APRENDIZAGEM PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Pesquisador: MARLENE DOS SANTOS DINIZ

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 30989220.1.0000.5398

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.068.880

Apresentação do Projeto:

O projeto é bem apresentado e elaborado de modo geral.

Objetivo da Pesquisa:

Adequado.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Adequados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante. O projeto propõe um protocolo qualitativo de pesquisa-ação, envolvendo a aplicação de estudo teórico (modelagem matemática) em trabalho de campo em uma empresa de produção agrícola, objetivando avaliar a assimilação e aprendizagem do tema matemático por alunos de uma escola de ensino médio, utilizando-se para isso da relação da matemática com o planejamento da produção e comercialização do produto da referida empresa, no mercado do agronegócio. Com isso, objetiva ainda, de forma lúdica uma recuperação de possíveis habilidades matemáticas deficitárias. Finalmente objetiva também propor estratégias didáticas que poderão ser adotadas em sala de aula. Em sua metodologia, constam, as etapas sucessivas do desenvolvimento do estudo as quais são explicativas aos objetivos propostos. Contudo, não são identificados no projetos, quais as formas de avaliação da assimilação cognitiva do tema e de seu processo de aplicação por parte dos estudantes. Mas, apenas propõe que, na última etapa do

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01

Bairro: CENTRO

CEP: 17.033-360

UF: SP

Município: BAURU

Telefone: (14)3103-9400

Fax: (14)3103-9400

E-mail: cepesquisa@fc.unesp.br

**UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS CAMPUS BAURU -
JÚLIO DE MESQUITA FILHO**



Continuação do Parecer: 4.068.880

estudo, os resultados obtidos serão avaliados de acordo com o avanço dos alunos, o que permite pressupor que o "sucesso" da aprendizagem, estará relacionado com a capacidade dos alunos em comparar cada atividade realizada com a avaliação diagnóstica aplicada antes no início do processo, o que, se ocorrido, validará a H1 do estudo.

De igual forma, em relação ao objetivo da "proposição de estratégias didáticas com potencial de adoção em sala de aula", também não é apresentado na metodologia, de qual forma isso será avaliado, o que leva a pressuposição de que, novamente o "sucesso" dos alunos ao final do estudo frente aos primeiros objetivos, seria a validação do referido objetivo.

Embora trate-se de um estudo qualitativo (sobre aprendizagem de temas teóricos e quantitativos) métodos claros, objetivos e bem descritos, de avaliação dos resultados obtidos, são necessários para o pleno fechamento do projeto.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Adequados, porém merecem duas considerações.

1 - No TCLE, onde encontram-se listados os nomes dos participantes para a assinatura, onde consta: "Nome do Filho (a) Participante da Pesquisa", o correto é : "Nome do Participante da Pesquisa", visto tratar-se de um TCLE assinado pelos respectivos "responsáveis" (que podem nem sempre serão os pais) do participantes (que por lógica, nem sempre serão seus filhos).

2 - Ao final do TCLE é apontado o CEP da Present Sênior (que, por sua vez trata-se de um grupo empresarial de Saúde Humana, o qual envolve hospital, clínicas e um plano privado de saúde), bem com seu endereço, onde na verdade deve constar o endereço do pesquisador responsável pelo estudo. Entendo que os pesquisadores do projeto tenham utilizado o modelo do TCLE adotado pelo referida empresa em suas pesquisas. Contudo, caso queiram atribuir os créditos de autoria do referido documento aos seus "prováveis" elaboradores, devem fazê-lo por citação, de forma e em local adequado (i.e. rodapé). Destaco no entanto, que modelos de TCLE, são comuns e amplamente empregados de forma geral, não sendo possível comprovar real autoria de um determinado modelo.

Recomendações:

1 - Incluir na metodologia, métodos/critérios de avaliação bem definidos dos resultados obtidos, que permitam confronta-los com os objetivos propostos.

2 - Ao final do TCLE, onde encontram-se listados os nomes dos participantes para a assinatura, onde consta: "Nome do Filho (a) Participante da Pesquisa", corrigir para apenas, "Nome do Participante da Pesquisa";

3 - Ao final do TCLE, retirar "CEP Prevent Sênior" e suas formas de contato, do local onde deve

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01
Bairro: CENTRO **CEP:** 17.033-360
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3103-9400 **Fax:** (14)3103-9400 **E-mail:** cepesquisa@fc.unesp.br

**UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS CAMPUS BAURU -
JÚLIO DE MESQUITA FILHO**



Continuação do Parecer: 4.068.880

estar apenas as formas de contato com o pesquisador responsável pelo estudo, incluindo mais de uma forma para esse fim (i.e, e-mail, fone e endereço profissional).

Obs. O estudo apresenta-se adequado do ponto de vista ético, sendo portanto as recomendações acima apenas técnicas, o que não impede sua aprovação nesse CEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto é eticamente adequado, não apresentando pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto considerado "aprovado" por estar em conformidade com os parâmetros legais, metodológicos e éticos analisados pelo colegiado deste CEP - Comitê de Ética em Pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1520621.pdf	13/04/2020 16:19:55		Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_PLATAFORMA.pdf	13/04/2020 16:17:22	MARLENE DOS SANTOS DINIZ	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO_AUTORIZACAO_INFR AESTRUTURA_CEREALISTA.pdf	17/03/2020 18:39:57	MARLENE DOS SANTOS DINIZ	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	17/03/2020 18:38:09	MARLENE DOS SANTOS DINIZ	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.docx	17/03/2020 18:37:56	MARLENE DOS SANTOS DINIZ	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DETALHADO.docx	17/03/2020 18:37:40	MARLENE DOS SANTOS DINIZ	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO_DE_COMPROMISSO.pdf	17/03/2020 18:37:01	MARLENE DOS SANTOS DINIZ	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO_AUTORIZACAO_INFR AESTRUTURA_ESCOLA.pdf	17/03/2020 18:36:40	MARLENE DOS SANTOS DINIZ	Aceito

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01
Bairro: CENTRO **CEP:** 17.033-360
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3103-9400 **Fax:** (14)3103-9400 **E-mail:** cepesquisa@fc.unesp.br

UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS CAMPUS BAURU -
JÚLIO DE MESQUITA FILHO



Continuação do Parecer: 4.068.880

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BAURU, 04 de Junho de 2020

Assinado por:

**Mário Lázaro Camargo
(Coordenador(a))**

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01

Bairro: CENTRO

CEP: 17.033-360

UF: SP

Município: BAURU

Telefone: (14)3103-9400

Fax: (14)3103-9400

E-mail: cepsquisa@fc.unesp.br

Página 04 de 04

ANEXOS

Anexo 1: Plano de Aula (1)

PLANO DE AULA SÉRIE: 3º série – Ensino Médio
Trabalho Desenvolvido para Dissertação de Mestrado – Unesp Campus de Tupã/SP Pesquisadora: Marlene Dos Santos Diniz Conceitos Matemáticos no Agronegócio e sua utilização no Ensino Aprendizagem para Alunos do Ensino Médio
Área do Conhecimento: Matemática Apresentação do Projeto de Pesquisa aos alunos Envio do Formulário Diagnostico.
Competências/ Objetivo(s) de Aprendizagem * Reconhecer a aplicabilidade de conteúdos matemáticos presente no cotidiano. * Refletir sobre os conceitos matemáticos presente no cultivo do amendoim. * Relacionar a matemática aprendida em sala de aula com práticas de situações reais do cotidiano.
Procedimentos: Apresentar o Projeto de Pesquisa aos alunos (Vídeo enviado aos alunos) Questionário aos alunos pelo Google Forms (Apêndice B)
Recursos: Vídeo com apresentação do projeto pela pesquisadora e convite aos alunos para participarem da pesquisa. Formulário elaborado no Google Forms
Tempo: 2 aulas (45 min/aula)

Anexo 2: Plano de aula (2)

PLANO DE AULA SÉRIE: 3º série Ensino Médio
Trabalho Desenvolvido para Dissertação de Mestrado – Unesp Campus de Tupã/SP Pesquisadora: Marlene Dos Santos Diniz Conceitos Matemático no Cultivo do Amendoim e sua Utilização no Ensino Aprendizagem para Alunos do Ensino Médio
Área do Conhecimento: Matemática. Ler e Interpretar Tabela
Competências/ Objetivo(s) de Aprendizagem * Ler e interpretar dados expressos em uma tabela; * Expressar fenômenos diversos por meio de gráficos; * Contextualizar e formular propostas de intervenção na realidade a partir da compreensão; * Compreender a importância do deslocamento das atenções da busca por fórmulas para a análise qualitativa de situações-problema.
Procedimento: Leitura da Tabela Fazer questionamentos de quais conceitos matemáticos podem ser observados na tabela Anotar as observações dos alunos na lousa; Discussão do tema a ser abordado, para que os alunos compreendam as atividades propostas.
Recursos: Atividades impressas Caderno, Lápis, Borracha
Tempo: 3 aulas :45 min/aula

Anexo 3: Proposta de Atividade

Aluno: n° chamada

Escola:

ATIVIDADE 2

Na tabela abaixo consta a produção de amendoim da Cerealista Amendofante do município de Herculândia SP, no período de 2015 á 21019.

Ano	Área/Alqueires	Produtividade - Sacas/Alqueires
2015	280	520
2016	302	560
2017	450	470
2018	620	340
2019	1020	420

Responda:

a) Em que ano ocorreu a menor área plantada?

b) E a maior área?

c) A produção por Alqueire foi a mesma nessas áreas?

d) Em que ano a produção foi menor por alqueire? Quantas sacas/alqueire? E maior? Quantas sacas por alqueire?

Anexo 4: Proposta de atividade

Aluno: n° chamada

Escola

ATIVIDADE 3

Ano	Área/Alqueires	Produtividade - Sacas/Alqueires
2015	280	520
2016	302	560
2017	450	470
2018	620	340
2019	1020	420

a) Qual a porcentagem de aumento da área plantada do ano de 2017 para 2019?

b) Verifique qual foi a porcentagem em sacas por alqueire de 2017 para 2019.

Anexo 5: Proposta de atividade

Aluno: n° chamada

Escola:

ATIVIDADE 4

a) Quantos metros quadrados correspondem 1020 alqueire paulista?

b) Quantos alqueires paulistas tem uma área de 363000m^2 ?

c) Quantos metros quadrados correspondem a 45,6 hectares?

Anexo 6: Plano de aula (3)

PLANO DE AULA: SÉRIE: 3º Série Ensino Médio
Trabalho Desenvolvido para Dissertação de Mestrado – Unesp Campus de Tupã/SP Pesquisadora: Marlene Dos Santos Diniz Modelagem Matemática no Cultivo do Amendoim e sua Utilização no Ensino Aprendizagem para Alunos do Ensino Médio
Área do Conhecimento: Matemática Transformação de unidade de medidas: Alqueire em Hectare, produção e produtividade.
Competências/ Objetivo(s) de Aprendizagem * Reconhecer a aplicabilidade de conteúdos matemáticos presente no cotidiano. * Relacionar conteúdos matemáticos aprendidos em sala de aula e aplica-los em situações reais do cotidiano * Promover discussões e construções de novos saberes.
Procedimentos: Tabela (Cerealista Amendofante) Leitura e interpretação dos dados da tabela Resolução das atividades propostas
Recursos: Atividades impressas; Lápis; Borracha; Calculadora
Tempo: 2 aulas :45 minutos

Anexo 7: Proposta de atividade

Aluno: n° chamada

Escola:

ATIVIDADE 5

Consulte a tabela e responda:

Ano	Área/Alqueires	Produtividade - Sacas/Alqueires
2015	280	520
2016	302	560
2017	450	470
2018	620	340
2019	1020	420

a) Calcule a produção total por Alqueire em cada ano.

b) Sabe-se que o Alqueire Paulista equivale à 2,42 hectares. Calcule a produtividade aproximada por hectare em cada ano.

(1alqueire = 24.200m²)

(1 hectare = 10.000m²)

Produtividade = Produção/ Área Plantada

Anexo 8 – Proposta de Atividade

Aluno: n° chamada

Escola:

ATIVIDADE 6

Consulte a tabela da atividade anterior e responda:

a) Quantos metros quadrados o produtor plantou em 2016?

b) Quantos metros quadrados foram plantados em 2019?

c) Sabendo que o espaçamento entre as fileiras do amendoim foi de 0,90m. Calcule quantos metros lineares foram plantados no ano de 2016 e no ano de 2019 respectivamente?

Metro linear = área (m²) / espaçamento entre linhas (m).

Anexo 9: Plano de aula (4)

PLANO DE AULA SÉRIE: 3ª série Ensino Médio
Trabalho Desenvolvido para Dissertação de Mestrado – Unesp Campus de Tupã/SP Pesquisadora: Marlene Dos Santos Diniz Modelagem Matemática no Cultivo do Amendoim e sua Utilização no Ensino Aprendizagem para Alunos do Ensino Médio
Área do Conhecimento: Matemática. Situações problema envolvendo Porcentagem, e Unidade de Medidas - Tonelada
Competências/ Objetivo(s) de Aprendizagem * Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas.
Procedimento: Resolver as atividades propostas empregando conceito de porcentagem; tonelada
Recursos: Atividades impressas Caderno Lápis Borracha
Tempo: 3 aulas: 45 min/aula

Anexo 10: Proposta de Atividade

Aluno: n° chamada

Escola:

ATIVIDADE 7

a) Segundo dados da CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), a produção total de amendoim na safra 2016/2017 foi de 466,2 mil toneladas, alta de 14,8% em relação a 2015/2016.

De acordo com essas informações, qual foi a produção da safra 2015/2016?

b) De acordo com a (CONAB), Seis municípios da Alta Paulista produziram juntos 85.553 toneladas de amendoim na safra 2017/2018. Um desses município produziu 20% desse total.

Qual foi a produção desse município?

Anexo 11: Proposta de Atividade

Aluno: n° chamada

Escola:

ATIVIDADE 8

a) Se da safra de 2015/2016 para a safra de 2016/2017, da área cultivada para o amendoim houve um aumento saindo de 119,6 mil hectares para 129,3 mil hectares, qual foi o percentual de aumento desta área entre essas safras?

b) Para selecionar a qualidade do amendoim contido em uma saca de 25kg, o agrônomo utiliza um equipamento com três peneiras de seleção para verificar o calibre (tamanho) da semente. Para isso é colhido 250 gramas de amostra do grão.

Ao selecionar uma amostra de amendoim, 72% ficou na primeira peneira. Qual foi o total da amostra em cada peneira, sabendo que na terceira peneira estava 20 gramas da amostra?

Anexo 12: Proposta de atividade

Aluno: n° chamada

Escola

ATIVIDADE 9

1 - Um produtor de amendoim dispõe de dois terrenos para plantar. Qual a área que esse produtor tem para plantar em metros quadrados? Há quantos hectares correspondem cada um dos terrenos?

