

E-BOOK

**MODELAGEM MATEMÁTICA:
O ENSINO APLICADO EM SITUAÇÕES DO COTIDIANO**

**AUTORES: LUCYCÂNDIDA DOS SANTOS REIS
E JOÃO ROBERTO RESENDE FERREIRA**

LUCYCÂNDIDA REIS

**MODELAGEM
MATEMÁTICA:**

O ENSINO APLICADO EM SITUAÇÕES DO COTIDIANO

LUCYCÂNDIDA REIS

MODELAGEM MATEMÁTICA:

O ENSINO APLICADO EM SITUAÇÕES DO COTIDIANO

Produto Educacional apresentado no formato de E-book à Universidade Estadual de Goiás, Campus de Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, como parte integrante da Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, com ênfase em Modelagem Matemática, sob a orientação do Prof. Dr. João Roberto Resende Ferreira.

Anápolis – GO
2022

EXPEDIENTE TÉCNICO:

© Autora – 2022

Diagramação: Fernando Rafael Salazar

Imagem da capa: Freepik.com

Revisão: Cristiano Santos Araujo

FICHA CATALOGRÁFICA:

REIS, Lucycândida dos Santos. Modelagem Matemática: o ensino aplicado em situações do cotidiano. Orientador: João Roberto Resende Ferreira. Produto Educacional (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás – UEG. Anápolis, GO, 2022. 60 páginas.

No mundo atual, marcado pela aceleração e pela transitoriedade das informações, o centro das atenções passa a ser o sujeito que aprende, a despeito da diversidade e da multiplicidade dos elementos envolvidos nesse processo.

(BACICH; MORAN, 2018, p.24)

A

Ubiratan D'Ambrosio

(in memoriam)

APRESENTAÇÃO

Este Produto Educacional, se caracteriza no formato de E-book e é resultante da Dissertação do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, cursado pelo Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás (PPEC/UEG), tendo sido defendida em 07/06/2022, sob a orientação do Prof. Dr. João Roberto Resende Ferreira, cuja composição da mesa examinadora contou com a participação dos Profs Drs Roberto Barcelos de Souza e Kaled Sulaiman Khidir.

No que tange a linha de pesquisa, o mesmo, centra-se nas metodologias e recursos educacionais para o ensino de Ciências e o eixo temático, no ensino-aprendizagem de Ciências da Natureza e Matemática. Portanto, seu principal objetivo tem por ênfase, elencar sugestões-modelos de atividades de matemática norteadas pela Modelagem Matemática sob o contexto da Educação Matemática Crítica. Materializando assim, a efetiva aprendizagem discente, nesta área do conhecimento.

Logo, o convite para conhecer este Produto Educacional, é feito à toda a comunidade escolar e de forma especial, aos professores de matemática do Ensino Médio, estendendo-se também, aos estudantes desta etapa da Educação Básica. Pois, este método de ensino, possibilita-lhes compreender a importância não só quanto ao aprender os conceitos e os conteúdos matemáticos, mas também, instigar-lhes a necessidade de investigar e de questionar - ao longo de cada atividade didática - as situações-problemas trabalhadas em sala de aula.

Assim sendo e levando-se em consideração que a Modelagem Matemática, tem sido percebida como uma tendência pedagógica, pois, sua dinâmica viabiliza a aprendizagem dos discentes por meio da assimilação do conteúdo matemático trabalhado em atividades que envolvem: (i) a interdisciplinaridade e também, (ii) a realização de estudos e projetos baseados em fatos reais¹, o principal cenário que norteará as atividades propostas neste Produto Educacional é a cidade de Uruana-GO. Município este, considerado como sendo a capital brasileira da melancia² (figura 1) e pertencente a região do Vale do São Patrício. Região esta, considerada de grande relevância para o Estado de Goiás e em termos de território nacional, sua importância é percebida por fazer parte do desenvolvimento do Centro-oeste Brasileiro (MORAES; RIBEIRO, 2021).

Fonte: Uruana (s.d., online).



Figura 1 – Entrada da cidade de Uruana: monumento em homenagem à melancia

1 Preferencialmente, se a abordagem tiver relação direta com as situações cotidianas e/ou temas de familiaridade do público discente.

2 "A melancia (*Citrullus lanatus* Schrad) pertence à família das cucurbitáceas, sendo originária do continente Africano. Foi introduzida no Brasil pelos escravos, na época da colonização" (AGRAER, 2018, p.2).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1

Entrada da cidade de Uruana: monumento em homenagem à melancia..... 7

Figura 2

Mapa da Região do Vale do São Patrício - GO..... 8

Figura 3

Vista panorâmica de Uruana-GO 16

Figura 4

Melancia: versatilidade na forma de consumo 17

Figura 5

Estande de degustação da fruta durante a Festa da Melancia 20

Figura 6

Ações do desenvolvimento do Projeto: “Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática Crítica: melhorias na quadra de esportes” 39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 A MODELAGEM MATEMÁTICA.....	13
3 A MODELAGEM MATEMÁTICA NA PRÁTICA EDUCACIONAL	16
3.1 A aplicabilidade dos conteúdos matemáticos por meio da Modelagem Matemática no contexto das Competências Específicas de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio.....	22
3.1.1 A Modelagem Matemática aplicada no contexto da 1ª e da 3ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médi.....	25
3.1.2 A Modelagem Matemática aplicada no contexto da 2ª e da 4ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médio	36
3.1.3 A Modelagem Matemática aplicada no contexto da 5ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médio	41
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
ANEXOS	51
ANEXO A – Tabela: Melhores investimentos 2022 - por rentabilidade	51
ANEXO B – Habilidades da BNCC e Objetivos de Aprendizagem do CD-GOEM para ser trabalhado na disciplina de Matemática em todos os bimestres da 3ª série do Ensino Médio sob o contexto das TDICs....	52
ANEXO C – Habilidades da BNCC e Objetivos de Aprendizagem do CD-GOEM para ser trabalhado na disciplina de Matemática no 3º bimestre da 3ª série do Ensino Médio.....	53
ANEXO D – Habilidades da BNCC e Objetivos de Aprendizagem do CD-GOEM para ser trabalhado na disciplina de Matemática no 1º bimestre da 1ª série do Ensino Médio.....	54
ANEXO E – Habilidades da BNCC e Objetivos de Aprendizagem do CD-GOEM para ser trabalhado na disciplina de Matemática no 1º bimestre da 1ª série do Ensino Médio.....	55
ANEXO F – Habilidades da BNCC e Objetivos de Aprendizagem do CD-GOEM para ser trabalhado na disciplina de Matemática no 1º bimestre da 2ª série do Ensino Médio.....	56
ANEXO G – Tabela Periódica de Apps e Plataformas para Professores	57



INTRODUÇÃO

Ao analisar de forma crítica e reflexiva o modelo de ensino convencional que vem sendo praticado, ao longo dos anos, no ensino do conteúdo matemático, este E-book, compreende uma abordagem leve e sintetizada da Modelagem Matemática aplicada nos anos finais do Ensino Básico. Para tanto, busca-se através desta Proposta Educacional, conseguir despertar nos leitores, o desejo de aprofundar seus conhecimentos matemáticos por meio de pesquisas e da contextualização das situações-problemas comuns a vida cotidiana.

Assim sendo e tendo ciência de que os quatro pilares que alicerçam “a educação do século XXI” de acordo com a UNESCO (2017 *apud* STELLA *et al.*, 2018, p.2), são: (i) aprender a conhecer, (ii) aprender a fazer, (iii) aprender a viver juntos e (iv) aprender a ser, bem como, de que todos eles, estão intrinsecamente relacionados com a Modelagem Matemática, a escolha deste Método de Ensino para este estudo, deve-se ao fato do mesmo ter por proposta, além da aprendizagem da matemática mediada pela contextualização de situações vivenciadas no dia a dia, conseguir desenvolver no discente, habilidades voltadas a capacidade de aplicar - nas mais diversas situações pessoais e profissionais - o que aprendeu ao longo do ciclo escolar, seja no que tange a melhoria do que já existe, ou ainda, implementar/criar novas soluções, bem como, por conseguir desenvolver no aluno, a capacidade de transferir e de comunicar o seu conhecimento para outras pessoas, cuja demanda, integra a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Novo Ensino Médio, quando esta, se preocupa com o desenvolvimento das competências e das habilidades necessárias para se viver no século XXI.

Seguindo este raciocínio, de forma pontual, este estudo tem por abordagem, os aspectos da aprendizagem centrada no desenvolvimento das cinco Competências Específicas da área de Matemática e suas Tecnologias previstas na BNCC vigente. E se justifica, pela importância e necessidade de se dar “voz” - a visão crítica - dos docentes ministrantes da disciplina de matemática no nível do Ensino Médio. A qual, é adquirida com maior intensidade durante a sua jornada profissional. Pois, é no convívio diário com os alunos e com a comunidade da qual o aluno faz parte, que se torna possível, entender e perceber, a importância de se inovar pedagógica e metodologicamente para conseguir estimular a evolução da aprendizagem dos estudantes ao longo deste ciclo escolar.

Tal demanda requer, portanto, do docente, a busca pelo conhecimento e aprendizagem de novos Métodos de Ensino, capazes de criar alternativas que favoreçam a aprendizagem do conteúdo matemático não só da Geração Z³, mas também, das próximas gerações, dentre elas, a Geração Alfa. A qual, é formada por pessoas nascidas a partir de 2010 e que apresentam por características próprias, além da flexibilidade, serem colaborativas, adeptas do exercício da autonomia, bem como, possuírem afinidade com o universo digital. Logo, tornar-se-ão, de forma natural, protagonistas da sua própria aprendizagem.

3 “Os jovens que nasceram a partir de 1997, que estão chegando hoje ou ainda vão entrar no mercado de trabalho, são nativos digitais, ou seja, convivem com o universo da internet, mídias sociais e recursos tecnológicos desde sempre. São multifocais e aprendem de várias maneiras, usando múltiplas fontes e objetos de aprendizagem. Costumam acompanhar os acontecimentos em tempo real, comunicam-se intensamente por meios digitais e estão sempre online” (BEI, 2021, *online*).

Já, a relevância deste estudo, centra-se na possibilidade de ao se adotar a Modelagem Matemática como prática pedagógica, garantir ao público discente, a ampliação da sua capacidade de assimilação dos conteúdos matemáticos. Sendo que tal fator, decorre principalmente do estímulo oferecido pela dinâmica diferenciada de aprendizagem que este Método de Ensino tem por sua natureza. Isto é, os alunos, ao serem convidados para sair da rotina (zona de conforto) para a realização das tarefas escolares, conseguem perceber de forma prática, não só a aplicação, mas também, a importância da matemática na vida real, ou seja, no dia a dia das pessoas, das empresas e das instituições, sejam elas públicas ou privadas.

Sendo assim, de forma sintetizada a organização do texto deste E-book, inicia com uma abordagem sobre a Modelagem Matemática, na qual, tem-se por intuito, apresentar um panorama sobre o amplo contexto da sua finalidade pedagógica e em seguida, a ênfase do estudo, centra-se na Modelagem Matemática aplicada na prática educacional. Seção esta, onde se busca prioritariamente, além de possibilitar a realização de uma aprendizagem reflexiva sobre as metodologias aplicadas no ensino da matemática no cotidiano escolar, mostrar que a Modelagem Matemática ao ser adotada como Método de Ensino, favorece a aprendizagem do aluno no que diz respeito, não só a entender, mas também, a compreender o significado dos conceitos matemáticos, visto que, a dinâmica da atividade, se dá por meio da exploração e da descoberta de novos elementos matemáticos.

Por esta razão, optou-se por mostrar como - na prática -, a Modelagem Matemática pode ser desenvolvida junto aos alunos deste nicho estudantil, correlacionando-as não só com as Competências Específicas da Matemática para o Ensino Médio, mas também, com os três diferentes contextos⁴, em que as atividades matemáticas podem ser desenvolvidas, ou seja, sob o contexto da matemática pura; da semi-realidade e da realidade, sendo que, a primeira atividade-Modelo apresentada, foi elaborada especificamente para este Produto Educacional e as demais, fazem parte de material consultado e devidamente referenciado.

Como requisito de seleção para compor este E-book, tais atividades foram avaliadas no que diz respeito a necessidade de atender não só a demanda quanto a ilustração da aplicação do ensino da matemática mediado pela Modelagem Matemática sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica, mas também, que tivesse correlação direta com o contexto de cada uma das 5 Competências Específicas de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio, bem como, o desenvolvimento das Habilidades previstas no DC-GOEM⁵.

4 (SKOVSMOSE, 2000 apud BARBOSA, 2004, p.3).

5 Documento Curricular para Goiás - Etapa Ensino Médio. (Nota: Neste E-book, só foi utilizado o DC-GOEM como referência, tendo em vista, a ênfase do estudo centrar-se no contexto do Ensino Médio trabalhado no Estado de Goiás, bem como, ser o Estado da Federação Brasileira onde a autora deste Produto Educacional é natural, reside e trabalha).

2 A MODELAGEM MATEMÁTICA

Uma característica fortemente observada nos princípios norteadores pautados nos PCN é que a Matemática deve ter um aspecto de inserção social e política, o que certamente conduzirá a uma maior aplicabilidade dos conceitos aprendidos.

(BUENO, 2011, p.13-14).

Ao se buscar promover um ensino-aprendizagem eficiente e eficaz do conteúdo matemático para a geração estudantil contemporânea, faz-se necessário, voltar-se o olhar para as ferramentas didáticas diferenciadas⁶ que possam ser utilizadas não só visando estimular a sua aprendizagem, mas principalmente, rompendo paradigmas como: (i) a matemática é uma disciplina difícil de se aprender, e principalmente, quanto a percepção da (ii) não aplicabilidade da matemática nas atividades cotidianas.

Diante deste quadro, percebe-se que a Modelagem Matemática atende tal demanda, visto, apresentar por característica, ser uma estratégia pedagógica expressiva. Pois, sua metodologia é vista “como uma maneira de trazer para sala de aula o cotidiano dos estudantes, estabelecendo relações com os saberes matemáticos” explicam Almeida, Gomes e Madruga (2020, p.2). Em outras palavras, pode-se dizer que a Modelagem Matemática é sustentada pelo contexto da criticidade e da criatividade, ou seja,

[...] a modelagem matemática pode promover um modelo de ensino ‘menos alienado e mais comprometido com as realidades dos indivíduos e sociedades’ e justamente por promover uma ligação entre a matemática e outras ciências, evita a reprodução ‘de modos de pensar estanques fracionados’” (VIDIGAL, 2013a, p.12).

Sendo assim, entender o que é, saber como trabalhar e principalmente, adotar a prática da Modelagem Matemática em sala de aula, considera-se ser uma importante contribuição de um docente para o seu grupo de alunos, especialmente daqueles que estão cursando os anos finais do Ensino Básico. Pois, é imprescindível que ao concluírem esta etapa escolar, os mesmos, tenham conseguido desenvolver habilidades voltadas ao raciocínio lógico, a reflexão e também a argumentação, para que possam de forma autônoma, além de conseguir se posicionar frente as situações cotidianas, defender seus pontos de vista. Ademais, é preciso também, que tenham desenvolvido aptidão para tra-

6 “em atividades que envolvam modelagem e tecnologias digitais o professor instiga e desafia os estudantes à investigação sobre os mais diversos fenômenos observados, gerando assim um profícuo envolvimento com a proposta” (MALHEIROS, 2004 apud SILVA; BARONE; BASO, 2016, p.428).

balhar em equipe e sentirem-se, não só preparados, mas também, estimulados para realizar pesquisas e investigar possíveis soluções de problemas inerentes a vida real, conforme corrobora Ovando Neto (2017, p.1), ao frisar que o aluno, deve ser capaz de “se adequar e buscar novas formações diante das constantes mudanças da sociedade”.

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação.

(BRASIL, 1998 *apud* CAMPOS, 2015, p.9).

Seguindo este raciocínio e buscando identificar oportunidades para que os alunos consigam desenvolver competências e habilidades voltadas ao pensamento matemático, nesta proposta educacional, visa-se de forma especial, elencar sugestões de atividades didáticas mediadas pela Modelagem Matemática, sob o intuito de contribuir para que o estudante consiga “desenvolver um ponto de vista matemático, ser capaz de realizar abstrações e desenvolver certa competência para lidar com as estruturas matemáticas”, corroboram Gray et al. (1999 *apud* ALMEIDA; PALHARINI, 2012, p.909).

De forma pontual, sob a perspectiva da Modelagem Matemática aplicada em sala de aula, a atenção volta-se também, para que as atividades sejam contempladas pela demanda de aprendizagem referenciadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs)⁷, bem como, pelas Competências e Habilidades Específicas da área de Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio, previstas na BNCC⁸.

Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessária tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional.

(BRASIL, 2000, p.40).

7 Brasil (2000, p.40 e seg.).

8 Brasil (2018, p.531).

Logo, partindo do entendimento de que - a Modelagem - corresponde a um método de pesquisa e que o mesmo, é capaz de traduzir matematicamente as situações-problemas da vida real, de forma sintetizada, pode-se dizer que a Modelagem Matemática, por si só, tem por proposta, contribuir para que o fenômeno do cotidiano, seja analisado, contextualizado e explicado, visando como resultado final, o favorecimento das tomadas de decisões e da realização de projeções pautadas no conceito matemático. Nas palavras de Leite (2021, vídeo), “a Modelagem não vai resolver problemas da própria matemática. A ideia, é que a gente use a matemática como ferramenta, para resolver e para representar um problema real. [...]. E, para isso, preciso de um trabalho interdisciplinar”.

Diante da fala da pesquisadora supracitada, faz-se necessário, compreender não só a importância, mas também, a configuração da interdisciplinaridade no âmbito da Modelagem Matemática, já que, sob a visão pedagógica de Biembengut e Hein (2003 *apud* ASSIS, 2013, p.11), “não podemos dissociar a Matemática da realidade e a Modelagem Matemática seria uma maneira de fazer essa interação”. Isto é, independente do critério escolhido para a sua resolução, toda e qualquer ação trabalhada por meio da Modelagem Matemática, envolve a interdisciplinaridade. Por isso, ao compartilhar com esta forma de pensar, Amorim (2016, p.28) diz que:

Com a interdisciplinaridade torna-se possível armar o quebra-cabeça de maneira que os conteúdos tramitem entre si com espontaneidade, ao mesmo tempo em que contribui para que as especificidades de cada disciplina sejam mantidas, propiciando que a conexão aconteça de maneira harmônica.

Logo, pode-se, portanto, entender, que a demanda de se trabalhar a interdisciplinaridade no ensino e aprendizagem do conteúdo matemático, se faz presente de forma clara e objetiva na 1ª Competência Específica de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio, a qual tem por texto:

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 (BRASIL, 2018, p.531).

Esta referência, também é defendida por Vidigal (2013a, p.10) ao pesquisar sobre o tripé “modelagem, criticidade e criatividade”, de forma que se compreenda que a Modelagem Matemática tem relação intrínseca com a interdisciplinaridade. Pois, partindo da premissa de que as situações da vida real, são mediadas por ações humanas, Almeida e Palharini (2012, p.910-911) explicam que “a busca de informações, a identificação e seleção de variáveis, a elaboração de hipóteses, a simplificação, a obtenção de uma representação matemática^{9]}”, fazem parte da resolução de problemas da vida real, conforme será visto no próximo capítulo por meio das atividades-Modelo apresentadas.

9 “sistema conceitual, descritivo ou explicativo, expresso por meio de uma linguagem ou uma estrutura matemática” (ALMEIDA; PALHARINI, 2012, p.910).

3 A MODELAGEM MATEMÁTICA NA PRÁTICA EDUCACIONAL

Nos últimos anos há uma grande preocupação com a Matemática e a forma que ela é ensinada em sala de aula; um dos desafios dos educadores matemáticos está em estabelecer conexões entre a Matemática e a realidade social dos estudantes, para que esses consigam compreender a importância dos conteúdos matemáticos e relacioná-los a questões que são abordadas no ambiente escolar e em suas vidas.

(ALMEIDA; GOMES; MADRUGA, 2020, p.2).

Voltando-se o olhar para a interdisciplinaridade entre a matemática e outras áreas do conhecimento, dentre elas: artes, ciências, tecnologia e engenharia, conforme prevê a metodologia do Currículo STEAM, neste capítulo, busca-se, por meio da apresentação de algumas atividades didáticas sugeridas como modelos à serem adotados em sala de aula, promover a aproximação do público-alvo deste E-book com a Modelagem Matemática, bem como, gerar a oportunidade para que docentes e discentes, após a leitura deste material, sintam-se estimulados a colocarem a “mão na massa”, como prevê a Cultura *Maker*.

E para tanto, o cenário que norteará a primeira atividade elencada, é a cidade de Uruana-GO (figura 3), tendo em vista, sua cultura, economia, entre outras características, por si só, serem um convite ao estudo do conteúdo matemático mediado pela Modelagem Matemática.

História

Uruana, situada às margens do Rio Uru, foi fundada em 1938, no local onde um ano antes foi levantado um cruzeiro, por José Alves de [sic] Toledo. A região, de terras férteis e matas frondosas, constituía estímulo

para a agricultura. Atendendo a convite do fundador, vieram de Minas Gerais, Bahia e de várias regiões do Estado de Goiás, famílias para colonizar o lugar. Em 20 de janeiro de 1940, José Alves de [sic] Toledo, depois de construir uma ponte sobre o Rio Uru, para facilitar o escoamento da produção, fez doação de alqueires de terras de sua fazenda à Arquidiocese de Goiás para a formação do patrimônio. Com a construção da rodovia federal para a Colônia, o povoado de Uruana recebeu os benefícios dessa importante via de transporte, tornando-se líder na marcha para o Oeste, com alta produção de cereais e expressivo rebanho bovino. Em 31 de dezembro de 1943, pela Lei Estadual nº 8305, o povoado foi elevado à categoria de distrito. A autonomia político-administrativa foi obtida através da Lei Estadual nº 132, de 14 de setembro de 1948, que o desmembrou de Jaraguá.

Fonte: PUC-TV-GOÍÁS (2019, vídeo).



Figura 3 – Vista panorâmica de Uruana-GO

Inicialmente, tomando a produção de melancia (figura 4) como exemplo, tem-se que a mesma, é considerada uma atividade econômica de grande importância para o município, bem como, representa excelente fatia do setor do agronegócio nacional. Tanto que, “em 2019, os agricultores do município foram responsáveis pelo cultivo de 141 mil toneladas da fruta, com rendimento médio de produção de 47 toneladas por hectare. A área colhida foi de 3 mil hectares [...]” sublinha Emater-GO (2020, *online*).

Com mais de 41 toneladas de melancia produzidas por hectare, Goiás ocupa a primeira posição no ranking nacional de rendimento médio da produção da fruta. O Estado detém outros números positivos nessa cadeia, já que é o quarto maior produtor do País, com 11,2% de participação. Entre os municípios, Uruana, no Centro goiano, está na segunda colocação na lista dos que mais produzem melancia no Brasil. Fica atrás apenas de Baraúna, no Rio Grande do Norte, segundo informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

(EMATER-GO, 2020, *online*).



Todavia, em termos de *ranking* nacional, a melancia é “a terceira fruta mais produzida no País, gerando um valor estimado de R\$ 1,3 milhão [...], com produção de 2.240.796 toneladas em uma área colhida de 101.975 hectares”, complementam o raciocínio Magalhães e Souza (2020, *online*). Tais dados, não só estimulam a cadeia produtiva da fruta, como fortalece o desenvolvimento de outros setores da economia, aumentando inclusive a geração de emprego e renda, seja no campo ou na cidade.

Fonte: Batista (2018, p.28)



Figura 4 – Melancia: versatilidade na forma de consumo

Além disso, em termos de custos e produtividade, em 2021, esta cultura apresentou dados¹⁰ interessantes e relevantes para os agricultores de Uruana-GO: (i) a área plantada contou com aproximadamente 2.400ha; (ii) a produtividade alcançou o patamar de 48.000kg/ha, e (iii) a produção total de melancia no município, atingiu um total aproximado de 115.000 toneladas. Já em termos financeiros, apresentou: (i) o custo de aproximadamente R\$ 33.000,00 (trinta e três mil reais) por hectare; e considerando (ii) o preço do quilo da fruta chegou a custar R\$ 1,70 (um real e setenta centavos).

Para fazer uma nova proposta e criar uma nova questão, o aluno deve ser criativo. Assim, a criatividade é uma característica essencial do cidadão crítico que se propõe a apontar não só os problemas, mas também a apresentar as soluções.

(VIDIGAL, 2013a, p.18).

A produção da melancia em Uruana-GO, ao ser adotada como dinâmica a ser trabalhada em sala de aula - sob o contexto da Modelagem Matemática -, compreende como tarefa, a realização de pesquisas que resultem em informações locais, regionais, estaduais, nacionais e também internacionais, e pela sua própria natureza, a abordagem envolve a interdisciplinaridade, já que para a obtenção de tais dados, é preciso, buscar informações não só em termos de estatística e fatores econômicos, mas também, relacionados a ciência e a tecnologia aplicada, entre outros, que apresentem fatos relevantes, envolvendo inclusive, questões respectivas a: (i) realização do trabalho no campo (produção, colheita, comercialização); (ii) quantidade e a necessidade de consumo, bem como, a forma de aplicação dos agrotóxicos; (iii) impactos ambientais decorrentes do uso de agrotóxicos, como exemplo, a poluição da água e possíveis doenças não só aos trabalhadores, mas também, a todos os atores ao longo da cadeia produtiva e também, em relação a população local; (iv) cuidados especiais e responsabilidades sobre exploração de trabalho infantil e/ou trabalho escravo; (v) processo de irrigação; (vi) principais modais para o escoamento da produção (rodoviário, ferroviário e aquaviário); (vii) precauções contra ameaças a fruticultura (falta de mão de obra, investimentos pontuais quanto ao desenvolvimento de novas tecnologias); (viii) demanda de estudos sobre este tipo de plantio em outras cidades, regiões, bem como, a nível internacional; (ix) principais compradores e as exigências para comercialização a nível de exportação; e (x) a promoção do produto através da Festa da Melancia, como exemplo:

Segundo o secretário de Agricultura de Uruana, Enio Gomes Gontijo Júnior, o município se destaca no cultivo da melancia por diferentes motivos, como abundância de água, com uso de fertirrigação¹¹, solo fértil, ricos em potássio, clima adequado, uso de tecnologia nas lavouras, pesquisas em melhoramento e fruto de qualidade. 'O cultivo de melancia vem sendo desenvolvido desde 1968, na cidade, e é a principal atividade econômica de Uruana' (EMATER-GO, 2020, online).

10 Coletados de forma empírica diretamente junto aos produtores rurais.

11 "técnica de aplicar fertilizantes via água de irrigação" (COELHO et al., 2010, p.58).

O excerto acima, apresenta diversas informações interessantes e que podem ser consideradas como sendo o ponto de partida para o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática em sala de aula, pois, ela fornece além de dados históricos, informações sobre pesquisas científicas, tecnologia aplicada, qualidade do clima de forma a favorecer a qualidade da água e também a fertilidade do solo. Também posiciona a cidade, geográfica e economicamente.

Em decorrência da produção de melancia, ocorreram várias melhorias na cidade de Uruana, nas áreas de infraestrutura e de equipamentos urbanos como: pavimentação das ruas, saneamento básico, criação de escolas, de áreas de lazer, hospitais, comércios. Foram implantados, também, novos programas de habitação, e de incentivos à criação de novas vagas de emprego, entre outras. Na época, vários moradores do município de Uruana pequenos proprietários saíram de suas terras para arrendá-las aos produtores de melancia e foram morar nas cidades.

(SILVA; MACIEL, 2016, p.2).

Na última frase do excerto acima, o então Secretário da Agricultura de Uruana/GO, ao fazer referência sobre o cultivo da melancia por mais de 50 anos e este por sua vez, se destacar como importante atividade econômica para o município, de forma intrínseca, remete a sua fala, a divulgação da tradicional Festa da Melancia. A qual, conta com um trabalho conjunto entre Prefeitura Municipal, produtores rurais e empresários, bem como, seu intuito, centra-se em promover, além da alta qualidade do produto, as suas diversas formas de consumo.

História

A Festa da Melancia é o momento de comemorar o sucesso da colheita da fruta. A cultura começou em Uruana em 1968, e a primeira festa foi em 1978. Desde 1993, se tornou um evento nacional, sempre em setembro, mês de aniversário da cidade. Uruana é considerada a capital nacional da melancia. A festa conta com o apoio da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Seagro.

(O POPULAR, 2009, *online*).

Ao se buscar informações sobre este importante evento para a cidade, a Informe AGM (2019, p.3) conta que, a Edição de 2019, deu “vida” e “voz” à “42ª Festa Estadual da Melancia de Uruana, 27ª Festa Nacional

e 3ª Festa Internacional” e sua realização aconteceu na “Arena Show”¹². Logo, em se tratando de estudo do conteúdo matemático por meio da Modelagem Matemática, a partir desta pequena base de dados, os alunos também, podem investigar questões pontuais, voltadas a organização e as atrações da festa, que não só enriquecem, mas também, personalizam o evento. Dentre eles: desfiles, shows, competições, praça de alimentação, degustação da fruta (figura 5), “palestras voltadas aos produtores da região e especialistas técnicos nas áreas de plantio” (A REDAÇÃO, 2017, online), visto que, ao compor o rol de atrações de um evento organizado pelo setor público, demandam de atenção e responsabilidade fiscal, social e cultural, pois, envolvem investimentos diversos tanto em termos de custos, bem como, de arrecadação, podendo-se destacar: os custos operacionais voltados a preparação da infraestrutura, contratação de artistas, questões de segurança pública, disponibilização de socorristas para pronto atendimento caso se faça necessário, custos com a mídia para a divulgação do evento, já que, o mesmo, visa de forma pontual a divulgação sobre a produção agrícola municipal. Já, em termos de arrecadação, destacam-se: os tributos decorrentes da produção e comercialização da melancia, bem como, da movimentação turística que ocorre na cidade por conta do evento.

Fonte: PUC-TV-GOIÁS (2019, vídeo)



Figura 5 – Estande de degustação da fruta durante a Festa da Melancia

Portanto, os alunos, ao pesquisarem de forma mais detalhada tais dados, conseguirão perceber que neste “pequeno” contexto da vida real, ou seja, em um evento que faz parte da comunidade da qual vivem, se faz presente a interdisciplinaridade escolar. E que embora, as informações pareçam ser distantes, em um futuro breve, podem ser eles mesmos, quem estarão assumindo funções importantes sob o contexto de gestão pública ou mesmo, gestão de empresas privadas, bem como, tornarem-se empresários do setor do agronegócio e, portanto, estarem a frente do evento e serem os responsáveis por cada uma destas atrações.

Logo, nesta amostra baseada na “Festa da Melancia” de Uruana-GO, observa-se que são diversos os eixos à serem investigados e que no contexto da aprendizagem do conteúdo matemático aplicado no Ensino Médio, possibilitam o uso da Modelagem Matemática enriquecida pela adoção, tanto do Método de Ensino baseado no Currículo STEAM, quanto do

12 Espaço disponibilizado para a realização da festa da melancia (saída para Itapuranga/GO)

Método de Ensino baseado na Cultura *Maker*, para o desenvolvimento de atividades didáticas a serem trabalhadas em sala de aula.

Atrações

Nas atrações, [...] Feijoada e Pagode, [...] às margens do Rio Uru. [...]. Além dos shows, os visitantes poderão visitar os estandes, participar de Campeonato de Boia Cross, passeios de balão, assistir à apresentação de paraquedismo e acrobacias com motos, além de competirem na canoagem ecológica, em uma extensão de 15 quilômetros do Rio Uru.

(LAUDANO, 2017, *online*).

Assim sendo, como orientação aos alunos, as buscas por informações, podem ser direcionadas para: (i) dados do município (origem, formação administrativa, caracterização geográfica, econômica, cultural, produtividade, renda per capita, entre outros); (ii) dados históricos da Festa da Melancia (origem, propósito/objetivo, mentoria, idealização, número de edições realizadas, quantidade de visitantes, temas e peculiaridades de cada edição, expectativas para as próximas edições); (iii) quanto a fruta, qual o consumo médio por pessoa/ano (recomendações médicas, nutricionais), rendimento, aproveitamento e a redução de desperdícios, que normalmente ocorre por meio de receitas culinárias (humanas e animais); (iv) quantidade e destinação dos resíduos sólidos (onde e como acontece o descarte correto (casca, sementes), quais são os custos e os benefícios de tais ações); (v) o que acontece e o que é (pode ser) feito com as folhas e as raízes após a colheita, qual a quantidade e destinação. Há custos/renda? (vi) a relação custo-benefício em se utilizar a melancia como item de consumo em substituição a outros alimentos; (vii) quem são os visitantes (etnia, origem, faixa etária, classe social), qual a frequência e a média financeira que dispensam/gastam na festa e em cada edição do evento que visitam; (viii) qual o montante dos custos para a produção do evento (organização, iluminação, entre outros); (ix) dentre as atrações, quais são as mais populares, ou seja, as que chamam a população para participar do evento (desfiles com caminhões de melancia, desfile dos estudantes, escolha da rainha e da princesa da festa, concurso do “Maior chupador de melancia” e a “Corrida da melancia”, shows), quem são os responsáveis e como ocorre a escolha de cada atração que integrará a agenda e o cronograma do evento, quanto ao valor dos investimentos e qual é o retorno de cada atração e também em termos do evento como um todo; (x) expositores (quem são, qual o custo e qual é a arrecadação por cada estande, quiosque, *food truck*, entre outros); (xi) o que pode ser explorado nas próximas edições, quais tipos de atrações podem ser interessantes para atrair os atuais e também futuros visitantes do evento.

13 “um dos indicadores socioeconômicos que avaliam o grau de desenvolvimento econômico de um determinado lugar” (FRANCISCO, s.d., *online*).

Corrida da Melancia

Nesta modalidade, os competidores precisam, correr levando uma melancia na cabeça até o fim do trajeto.

(MARTINS, 2017, *online*).

Assim sendo e compartilhando da compreensão de D'Ambrosio quando diz que “com modelagem, o professor oferece ao aluno a oportunidade de conviver com uma matemática viva, prática e com significado e, como consequência, perceber a sua importância no cotidiano”, conforme sublinha Leite (2021, *online*), as atividades sugeridas aqui neste E-book como modelos à serem trabalhados em sala de aula sob o contexto da Modelagem Matemática, estão devidamente fundamentadas e compreendem a demanda curricular alinhado a aprendizagem com as Competências Específicas de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio, conforme prevê a BNCC vigente.

3.1 A aplicabilidade dos conteúdos matemáticos por meio da Modelagem Matemática no contexto das Competências Específicas de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio

A percepção de que a aprendizagem da matemática se torna efetiva, quando o professor adota estratégias de ensino que possibilitem que tais conteúdos, sejam desenvolvidos de forma clara, dinâmica e direcionada para a sua finalidade, é endossada por Barbosa (2004, p.3), ao afirmar que são tais técnicas, que possibilitam que o aluno, ao ter acesso ao enunciado da atividade à ser desenvolvida, seja individual ou em equipe, não fique com dúvidas sobre: “Qual é o contexto? Quais contextos desejamos?”.

Portanto, pode-se dizer, que de fato, a adoção da Modelagem Matemática no ensino do conteúdo matemático ao longo do ciclo escolar, é importante e contribui para a eficácia da aprendizagem discente. Em outras palavras, “a expressão ‘contextualização’, articulada com a de ‘interdisciplinaridade’, abrange as relações entre os conteúdos da própria matemática, às suas aplicações em outras ciências, no dia-a-dia e à sua constituição histórica”, reforça Barbosa (2004, p.1-2).

Nesta mesma linha de entendimento, estudiosos da Educação Matemática, sinalizam que o docente, ao adotar a Modelagem Matemática como estratégia de ensino, estará criando oportunidade, para que o aluno, ao longo do desenvolvimento da atividade didática, consiga não só planejar o seu estudo, mas também, montar um plano de ação para a sua resolução, como ocorre de fato, na prática profissional. Podendo-

-se citar como exemplo: em uma indústria de transformação, para garantir a concretização dos objetivos organizacionais, faz-se necessário, alinhar a arquitetura e a dinâmica da produção com o atendimento da demanda de mercado.

Por isso, a Modelagem Matemática é considerada uma metodologia de ensino extremamente relevante, pois, oferece ao estudante, condições para que, ao ler o enunciado da situação-problema, o mesmo, consiga ter uma ideia do que é para ser feito, qual é o objetivo que se pretende atingir e principalmente, entender qual será a sua aplicabilidade na vida real.

De acordo com Barbosa (2004, p.4), “existem diferentes maneiras de organizar e conduzir atividades de Modelagem no ambiente escolar, desde apresentar uma situação estruturada até solicitar que os alunos formulem problemas a partir de temas genéricos escolhidos por eles”. Logo, ainda segundo a ótica pedagógica do autor, torna-se imprescindível que a atividade a ser realizada pelos alunos, seja alicerçada por dois pontos centrais, apontados por Barbosa (2004, p.4):

- I. o primeiro ponto, diz respeito ao fato de que as mesmas, “devem se constituir como problemas para os alunos”. Isto é, a proposta da atividade deve ter conotação de desafio, cujo objetivo principal, centra-se em instigar a curiosidade e estimular a realização de pesquisas; e
- II. o segundo ponto, “refere-se ao fato de que [as] atividades devem se sustentar no mundo-vida das pessoas, envolvendo dados empíricos reais”.

Em outras palavras, é a aplicação da Cultura *Maker* e do Método de Ensino baseado no Currículo STEAM em simultâneo a Modelagem Matemática no desenvolvimento de atividades didáticas. Já que, a própria proposta, convida os alunos a “colocarem a mão na massa”, a irem a campo e a investigarem fatos e contextos da vida real. Por fim, é a oportunidade de fazer com que o aluno não só aprenda os conceitos matemáticos, mas também, entenda a sua importância e a sua aplicabilidade na vida cotidiana.

Indo além, Skovsmose (2000 apud BARBOSA, 2004, p.3, grifo meu), defensor da Educação Matemática Crítica, diz que, “as atividades escolares podem [...] ter três contextos diferentes”. São eles: (i) “**matemática pura**: quando a situação pertence integralmente à matemática acadêmica”; (ii) “**semi-realidade**: quando a situação envolve elementos do dia-a-dia ou outras ciências, mas trata-se de situações fictícias”, e “**realidade**: quando descreve situações que ocorrem na vida diária e científica”.

14 “[...] termo utilizado para classificar os sistemas de produção que transformam um elemento em outro, uma matéria-prima em um bem, [...]. Inclui todos os momentos da produção industrial. Abrange por exemplo as indústrias que transformam aço em máquinas e ferramentas, a produção agroindustrial que transforma cana em açúcar, a fabricação de bens de consumo como automóveis e roupas (LIMA, s.d., *online*).

15 “[...] espaços projetados a fim de que tragam **conforto, segurança, versatilidade, flexibilidade, acessibilidade, iluminação adequada e produtividade**” (PITÁGORAS, s.d., *online*).

16 Flexibilidade, eficiência e eficácia nos processos industriais.



Mas... e como acontece a aplicabilidade dos conteúdos matemáticos por meio da Modelagem Matemática no contexto das Competências Específicas de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio, conforme previsto na BNCC vigente?

É bastante simples, dinâmico e fácil, como veremos a partir de agora. Inclusive, correlacionando-as com a leitura de Skovsmose quanto aos diferentes contextos em que o ensino da matemática acontece: matemática pura; semi-realidade e realidade.



3.1.1 A Modelagem Matemática aplicada no contexto da 1ª e da 3ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médio

1ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médio:

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.

Brasil (2018, p. 531)

3ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médio:

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.

Brasil (2018, p. 531)

Conforme descrito nas duas Competências Específicas de Matemática para o Ensino Médio acima elencadas, é possível desenvolver diversas atividades matemáticas utilizando situações do cotidiano. Logo, o Método de Ensino conhecido por Modelagem Matemática, faz parte deste contexto.



Vamos ver um exemplo de como isso acontece na prática?

Contextualização da Atividade

JUROS COMPOSTOS

O regime de juros compostos é o mais utilizado no mercado por oferecer maior rentabilidade financeira. Essa maior rentabilidade ocorre pelo fato de esse regime de capitalização ser calculado sempre com base no valor do montante do período anterior, o que faz com que o valor final cresça de maneira exponencial.

A fórmula para calcular o valor do juro ao final de um período de tempo é a seguinte:

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$

- M = montante;
- C = capital;
- i = taxa de juros;
- t = tempo.

Luiz (s.d., *online*)

Lembre-se de que o montante é sempre a soma do capital com os juros.

$$M = C + J$$

Montante

Para melhor entendermos a fórmula, vamos imaginar a seguinte situação-problema: um capital de R\$ 3.000,00 foi aplicado em uma poupança durante 4 anos sob uma taxa de juros de 3% ao ano. No final desse período, qual o montante arrecadado?

ANO	CAPITAL (R\$)	JUROS (%)	MONTANTE (R\$)
1	3000	3% de 3000 = 90	$3000 + 90 = 3090$ $3000 \cdot (1 + 0,03)^1 = 3090$
2	3090	3% de 3090 = 92,7	$3090 + 92,7 = 3182,7$ $3000 \cdot (1 + 0,03)^2 = 3182,7$
3	3182,7	3% de 3182,7 = 95,4	$3182,7 + 95,4 = 3278,1$ $3000 \cdot (1 + 0,03)^3 = 3278,1$
4	3278,1	3% de 3278,1 = 98,3	$3278,1 + 98,3 = 3376,4$ $3000 \cdot (1 + 0,03)^4 = 3376,4$

Luiz (s.d., *online*)

Dinâmica proposta

Partindo de uma situação-problema fictícia sugerida, onde, um empresário do setor do agronegócio da cidade de Uruana-GO tendo como principal fonte de renda, a produção e comercialização de melancia *in natura*¹⁷, ao final da safra de 2021, conseguiu obter um lucro líquido no valor de R\$ 200,000,00 e está indeciso, quanto ao melhor tipo de investimento a ser feito, em relação ao montante que corresponde a 50% deste valor, já que de praxe, a destinação de metade do lucro de cada safra, é aplicada no próprio negócio, ou seja: na ampliação da área de cultivo, no desenvolvimento de novas tecnologias, bem como, em marketing, visando conquistar novos mercados compradores. No entanto, neste momento, o empresário está com pouca disponibilidade de tempo para fazer pesquisas sobre os melhores tipos de investimentos a serem realizados, então, ele solicita que você, juntamente com demais integrantes do seu grupo de estudo, façam uma pesquisa e posteriormente repassem à ele, informações detalhadas, como exemplo: propostas de aplicação, taxas de juros, entre outras informações pertinentes ao retorno do investimento.

17 "Que está no estado natural, sem processamento industrial" (DICIO, s.d., *online*).

Modelagem Matemática

Dicas de como resolver a situação-problema dada

-
- | | |
|----------|------------------------------|
| 1º passo | Definir os grupos de estudo. |
|----------|------------------------------|
-
- | | |
|----------|--|
| 2º passo | Definir as estratégias de pesquisa e busca de informações. |
|----------|--|
-
- | | |
|----------|---|
| 3º passo | Fazer o levantamento bibliográfico sobre oportunidades de investimentos financeiros |
|----------|---|
-
- | | |
|----------|---|
| 4º passo | Reunir todas as informações, compilando os dados obtidos. |
|----------|---|
-
- | | |
|----------|---|
| 5º passo | Discutir em grupo, todas as oportunidades pesquisadas e escolher duas delas, consideradas pelo grupo como sendo as mais interessantes por apresentarem valorização quanto ao retorno do investimento a ser realizado pelo empresário. |
|----------|---|
-
- | | |
|----------|--|
| 6º passo | Ir a campo, conversar com gerentes de bancos e incorporadoras de imóveis, sobre o funcionamento dos produtos possíveis de se realizar investimento neles |
|----------|--|
-
- | | |
|----------|---|
| 7º passo | Com tais informações coletadas, o grupo deve se reunir novamente e compilar tais dados, analisando de forma detalhada cada possibilidade. |
|----------|---|
-
- | | |
|----------|--|
| 8º passo | Elaborar o Relatório de Análise de Investimento, descrevendo o mais detalhado possível sobre pelo ao menos duas oportunidades de investimento, justificando o porque são consideradas interessantes. |
|----------|--|
-
- | | |
|----------|---|
| 9º passo | Elaborar a apresentação do Estudo realizado e marcar reunião com o empresário para a entrega do relatório e explanação do resultado obtido. |
|----------|---|
-
- | | |
|-----------|--|
| 10º passo | Após a reunião com o empresário, o grupo deve voltar a se reunir e realizar uma análise sobre o desenvolvimento do Estudo, bem como, definir estratégias para uma próxima oportunidade de trabalho desta natureza. |
|-----------|--|

Sugestão-Modelo de resolução da atividade

RELATÓRIO: Análise de Possibilidades de Investimentos

Atendendo a demanda acima descrita, ao ser analisado as opções de investimentos, chamou-nos a atenção duas alternativas que julgamos interessante serem avaliadas:

- (i) investimento em um imóvel para locação nas proximidades da Universidade Estadual de Goiás (UEG), campus Goiânia; e
- (ii) aplicação financeira em Instituição bancária.

No caso do investimento em imóvel, dentre as várias opções existentes, destacamos a possibilidade de aquisição de um apartamento do tipo *stúdio*¹⁸, em prédio residencial recém lançado, localizado nas proximidades da UEG. Esta oportunidade de investimento, se mostra bastante interessante, pois, de acordo com o noticiário estadual, a demanda por imóveis para locação naquela região da cidade, é alta. E a explicação para esta procura, centra-se principalmente no fato de que - após o longo período de aulas remotas decorrentes do distanciamento social, como medida de contenção frente a propagação do Coronavírus (COVID-19) -, em 2022, as aulas presenciais estão sendo retomadas.

Assim sendo, de acordo com as pesquisas realizadas, embora, em termos de valor de mercado, o custo do imóvel seja de R\$ 180.000,00, ou seja, 80% acima do valor estimado para investimento neste momento, esta alternativa deve ser considerada, visto que:

(i) por meio de Instituição Financeira própria, a incorporadora, tem por proposta, a negociação sob a modalidade de financiamento e as condições para o pagamento são facilitadas. Isto é, o valor da entrada é equivalente a 50% do valor do imóvel (R\$ 90.000,00) e o saldo restante, pode ser parcelado em até 18 vezes fixas (R\$ 5.000,00 cada uma). Além disso, cabe aqui ressaltar que nesta região da cidade de Goiânia;

- a locação é certa. Isto é, tal percepção se sustenta pelo alto número de universitários que ali estudam, bem como porque, considerável parcela deste público estudantil tem por origem, cidades do interior do Estado de Goiás ou ainda, de outros Estados brasileiros, de forma que, visando minimizar custos e também otimizar o tempo para os estudos, acabam por acompanhar a tendência da grande maioria dos estudantes e optam por mudar para a capital goiana. Seguindo este raciocínio, também foi possível observar que tal tomada de decisão é alicerçada pela oportunidade de o estudante, aproveitar ao máximo o período de vivência universitária. Destacando-se por exemplo, o fato do mesmo ter mais tempo para se dedicar aos estudos ao longo do ciclo letivo e conseqüentemente, apresentar melhor rendimento da sua aprendizagem. Pois, ao morar próximo da universidade, não haverá o desgaste inevitável com relação a locomoção diária, seja de média ou longa distância;

¹⁸ Tipo de imóvel residencial, cuja arquitetura, apresenta os ambientes integrados, fazendo com que o apartamento, se torne espaçoso, bem como, funcional. Ideal para universitários, pesquisadores e profissionais liberais que trabalham por projeto, já que sua necessidade de mudança de cidade é constante.

(ii) soma pontos também, o fato de que - o investimento -, ao ser realizado por meio de aquisição de imóvel para locação no formato de apartamento tipo stúdio localizado próximo a UEG, é que, além do recebimento mensal do valor correspondente ao aluguel, dificilmente o imóvel ficará desocupado por longo período de tempo, já que, a demanda é grande. Além disso, porque, no contexto imobiliário, devido a sua privilegiada localização, por si só, o imóvel apresentará significativa valorização. Isto é, considerando o médio e longo prazo, o retorno do investimento realizado por meio de aquisição de imóvel, é certo!

A segunda alternativa, diz respeito a aplicação do dinheiro em Instituição Bancária. E dentre as opções que apresentam valorização exponencial, a Renda Fixa, dispõe de boa oportunidade quanto ao retorno do investimento. Pois, a mesma tem por característica¹⁹, ser o tipo de investimento recomendado por especialistas no assunto, para investidores que possuem perfil voltado para a garantia e previsibilidade quanto ao retorno do investimento, mesmo que ocorra oscilação na taxa de juros.

Outra importante característica da Renda Fixa, diz respeito a geração de ganhos substanciais, decorrentes da sua fórmula de rendimento. Isto é, tal fórmula, tem por base, a composição do rendimento baseado em juros compostos. Para tanto, a demanda desta modalidade de investimento, centra-se especificamente em 3 fatores: (i) o valor do capital aplicado; (ii) a taxa de remuneração, e (iii) o tempo em que o valor investido ficará aplicado. Logo, quanto maior: (i) o valor investido, (ii) a alíquota de rendimento e (iii) o tempo em que o investimento ficará aplicado, maior será o rendimento obtido pelo investidor.

De acordo com as pesquisas realizadas, os principais investimentos da Renda Fixa, podem ser feitos por meio de produtos como: os Títulos Públicos, a Poupança, o Certificado de Depósito Bancário (CDB), a Letra de Crédito Imobiliário (LCI), a Letra de Crédito do Agronegócio (LCA), a Letra de Crédito Imobiliário (CRI), os Certificados de Recebíveis do Agronegócio (CRA), a Letra de Câmbio (LA), as Debêntures e os Fundos de Renda Fixa (FRF). Quanto a escolha pelo investidor, deve ser avaliado, além das suas particularidades. Como exemplo, destacamos:

(i) a Poupança, apresenta rentabilidade definida por lei, sendo que, a variação segue o movimento da taxa Selic²⁰. Além disso, para aplicações feitas por pessoa jurídica, o rendimento é computado e creditado trimestralmente na conta da aplicação do investidor, considerando-se a data-base (aniversário) da aplicação, ou no primeiro dia útil subsequente. Com relação a alíquota de Imposto de Renda (IR), o valor calculado é de 22,5% sobre os rendimentos (BB, s.d.a, *online*);

19 Dalle Cort (2021, *online*)

20 "A Selic é a taxa básica de juros da economia. É o principal instrumento de política monetária utilizado pelo Banco Central (BC) para controlar a inflação. Ela influencia todas as taxas de juros do país, como as taxas de juros dos empréstimos, dos financiamentos e das aplicações financeiras" (BCB, s.d., *online*).

(ii) a aplicação em CDB, é o tipo de aplicação que tem por característica, segundo BB (s.d.b, *online*), ser “um investimento seguro, com rentabilidade diária, opções com resgate a qualquer momento e movimentação descomplicada”. Além disso, para um investimento estimado em R\$ 100.000,00 (50% do lucro líquido da safra/2021 da melancia), nesta modalidade de aplicação financeira, o título é assegurado pelo Fundo Garantidor de Créditos (FGC). Com relação ao IR, o imposto “é cobrado apenas no resgate ou no vencimento da aplicação, em uma alíquota regressiva²¹, com base no tempo em que seu investimento ficou aplicado”.

Logo, tomando como exemplo a tabela “Melhores investimentos 2022 - por rentabilidade” (anexo A), elaborada pela seção Guia de Investimentos do site Minhas Economias²², onde na quinta linha, encontramos o referencial dos percentuais de rendimento sobre o tipo de aplicação em CDB, ao considerarmos ser esta a opção escolhida para investir o valor correspondente a 50% do lucro líquido obtido na última safra, ao final de 12 meses, o montante do investimento realizado será de R\$ 109.380,69. Já, se o valor do investimento ficar aplicado em um período igual a 5 anos, o valor investido chegará a um montante de R\$ 156.568,10.

**Montante do investimento
ao final de 12 meses**

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$

$M = ?$

$C = R\$ 100.000,00$

$i = 0,75 \% \text{ a. m.}$

$t = 12 \text{ meses}$

$M = 100.000,00 \cdot (1 + 0,0075)^{12}$

$M = 100.000,00 \cdot 1,0075^{12}$

$M = 100.000,00 \cdot 1,093807$

$M = R\$ 109.380,69$

**Ao final de 5 anos
equivalente a 60 meses**

$$M = C \cdot (1 + i)^t$$

$M = ?$

$C = R\$ 100.000,00$

$i = 0,75 \% \text{ a. m.}$

$t = 60 \text{ meses}$

$M = 100.000,00 \cdot (1 + 0,0075)^{60}$

$M = 100.000,00 \cdot 1,0075^{60}$

$M = 100.000,00 \cdot 1,565681$

$M = R\$ 156.568,10$

Portanto, comparando ambas as possibilidades de investimento listadas nesta análise, entendemos que o investimento a ser realizado respectivo ao valor correspondente a 50% do valor do lucro líquido obtido na safra/2021 da melancia, apresentam rentabilidades interessantes, ficando, portanto, a seu critério a escolha em qual delas, realizar a aplicação do investimento previsto.

Uruana, 04 de março de 2022.

Grupo de Estudos de Modelagem Matemática
Turma 3ª série do Ensino Médio
Colégio Estadual Jose Alves Toledo (CEJAT)

21 “sofre tributação de acordo com a tabela regressiva, que está diretamente ligada ao prazo da aplicação [...]” (INFOMONEY, 2022, online).
22 Disponível em: <<http://minhaseconomias.com.br/categoria/investimentos>>. Acesso em: 4 mar. 2022.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

do desenvolvimento da atividade-Modelo sugerida, adotando-se como Metodologia de Ensino, a Modelagem Matemática



Considerando a atividade acima descrita, pode-se observar com precisão, a presença da Modelagem Matemática ao longo do desenvolvimento da mesma, pois, mesmo que sob um contexto fictício, trata-se de uma situação-problema inerente a vida real. Além disso, a abordagem também contempla a Metodologia STEAM²³, visto que, se analisa:

(i) em termos das ciências (*Science*), a função econômica, ou seja, contempla a área de conhecimento das ciências sociais aplicadas, eixo: ciências econômicas, onde se leva em consideração, a valorização de um bem (lucro líquido da atividade laboral). De forma pontual, no caso da aquisição do imóvel, faz parte da análise, verificar não só a questão da situação socioeconômica de determinado nicho populacional, mas também, se a localização geográfica onde o imóvel está localizado é viável ou não para se realizar o investimento. Já, no caso do investimento a ser aplicado em Instituição Bancária, a análise parte da busca por uma Instituição séria, regulamentada legalmente no país, ou seja, avalia-se com rigor, a saúde econômico-financeira da Instituição bancária antes da efetiva realização do investimento.

(ii) em tecnologia (*Technology*), trabalha-se nesta atividade, a dinâmica operacional adotada para o investimento. Pontualmente, no que diz respeito a análise da estrutura operacional da Incorporadora Imobiliária, levando-se em consideração, o fato de que, considerável parcela deste segmento empresarial, possuem Instituição Financeira própria ou tem parceria com Instituições Financeiras autorizadas pelos

23 “[...] o STEAM é baseado em projetos que partem de problemas reais, com princípios possíveis de serem desenvolvidos no ambiente escolar, como a integração de conteúdos contextualizados das diferentes áreas de ensino, favorecendo o protagonismo do estudante na construção de seu conhecimento” (COELHO; GÓES, 2020, p.3).

órgãos governamentais. As quais, por sua vez, para se manterem competitivas no mercado de atuação, tem sua operabilidade mediada por tecnologia, com sistema integrado e banco de dados próprio, além disso, mantém conexão simultânea com demais Instituições Financeiras e bancárias para garantir a facilidade operacional da transação.

(iii) em Engenharia (*Engineering*), o estudo centra-se na observação da estrutura predial do imóvel em questão, visto que o mesmo, para se tornar um empreendimento atrativo e que ofereça viabilidade de investimento, deve oferecer, além de segurança, diferenciais competitivos.

(iv) em Artes (Art), a análise centra-se na avaliação dos tipos de imóveis ofertados, ou seja, leva-se em consideração a arquitetura do imóvel, visto que, o mesmo só terá pessoas interessadas, se atender a demanda das suas necessidades. Neste caso, observou-se que os apartamentos do tipo *stúdio*, por oferecerem conforto e otimização do espaço, certamente elencam a preferência do nicho populacional que pretende residir nas proximidades da UEG. Por fim,

(v) em termos de Matemática (*Mathematics*), para a resolução do cálculo demandado na situação-problema dada optou-se por contemplar a metodologia tradicional praticada em sala de aula, ou seja, fazendo-se uso da fórmula dos juros compostos, onde por exemplo, buscou-se (no caso do valor estimado para investimento, ser aplicado em Instituição bancária), identificar o montante do rendimento a ser obtido pelo empresário, em duas situações: (i) tendo como prazo determinado de aplicação do investimento o período de 1 ano, e (ii) tendo como prazo determinado de aplicação do investimento o período de 5 anos. Mas, cabe aqui ressaltar, que este resultado também pode ser obtido por meio de planilha de excel e também fazendo uso da Calculadora HP12c. O único complicador nestes dois casos, é que para tal, faz-se necessário, dar aos alunos, condições para que tenham acesso a ambas as ferramentas.

Saiba + em:

DICIONÁRIO FINANCEIRO.

Como calcular juros compostos: fórmula e exemplos em Excel e HP 12c. [s.d.], [online]. Disponível em: <<https://www.dicionariofinanceiro.com/juros-compostos/>>. Acesso em: 5 mar. 2022.



Dando sequência na análise respectiva ao desenvolvimento da atividade proposta como Modelo a ser aplicado sob o contexto da Modelagem Matemática, a situação-problema descrita, contempla também, o Método de Ensino conhecido por Cultura *Maker*²⁴, sendo que sua presença, pode ser percebida através do engajamento aos estudos dos alunos, seja individu-

²⁴ Esta proposta educacional, "se alinha perfeitamente ao construtivismo, a partir da máxima 'Inventar é Aprender' de Jean Piaget. Desta forma, há diversas iniciativas que motivam alunos de todas as idades a explorar sua criatividade, criar projetos e aprender conceitos e desenvolver habilidades significativas, sempre com a famosa [expressão] 'mão na massa', transformando a imaginação em algo tangível" (FREIRE, s.d., *online*).

al ou de forma coletiva. Já que, ao fazerem parte das equipes de trabalho responsáveis pelo desenvolvimento da atividade, cabe à eles, a realização de pesquisas bibliográficas e também de campo para a obtenção de informações, visando atender a demanda da coleta de dados. Como exemplo: conversar com profissionais especialistas no setor de investimentos. E neste caso em específico, voltados a aplicação financeira e ao mercado imobiliário.

Outro ponto a ser analisado, quanto ao desenvolvimento da atividade-Modelo descrita neste tópico, diz respeito a mesma contemplar a 1ª e a 3ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médio, bem como, a sua correlação com o contexto matemático identificado por Skovsmose (2000 apud BARBOSA, 2004, p.3), como sendo: “semi-realidade”. Nela, pode-se observar que por meio do desenvolvimento de um enredo fictício e sustentado pelo conteúdo programático “Juros Compostos” trabalhado no ciclo do Ensino Médio, mostrou-se que, *Sim!*, é possível deixar de lado o trivial ensino da matemática, visto que, a dinâmica proposta para o desenvolvimento da mesma no formato de Projeto, além de contar com uma duração prevista de aproximadamente três bimestres letivos, bem como, compor a avaliação somativa das disciplinas norteadoras (matemática, ciências, artes e informática), possibilita ao público estudantil, o desenvolvimento não só das Competências Específicas de Matemática conforme previsto na BNCC, mas também, Habilidades definidas no DC-GOEM. Como exemplo, pode-se citar: realizar pesquisas bibliográficas e de campo, interpretar situações-problemas, buscar alternativas para a solução do estudo em referência, desenvolver habilidades de comunicação e de argumentação para apresentar os resultados obtidos ao longo da tarefa, além de defender tais conclusões, por meio de relatório/parecer técnico.

De forma sintetizada a proposta educacional em questão, demanda grande dedicação do docente, seja para o seu planejamento, elaboração e a apresentação do Projeto à Equipe Pedagógica da Escola e aos discentes, bem como, para que na sequência, já com o aval recebido de ambos, executar o projeto, cujos passos envolvem: a formação dos grupos de estudos, o ensino da metodologia da pesquisa para a busca de referencial teórico, fazendo uso de fontes fidedignas, atentar-se para a redação própria (não plagiada), além da realização da pesquisa de campo. Compõe também o rol de competências do docente nesta atividade didática, trabalhar não só o desenvolvimento da construção do pensamento matemático do discente, mas, em simultâneo, a percepção da aplicabilidade da matemática na prática cotidiana.

Para concluir, entende-se portanto, que esta atividade-Modelo, sugerida para trabalhar “Juros Compostos” em turmas da 3ª série do Ensino Médio, é sustentada não só pela 1ª, mas também, pela 3ª Competência Específica para a área de Matemática para o Ensino Médio, previsto pela BNCC vigente, bem como, tem em seu alicerce, o desenvolvimento dos objetivos de aprendizagem (OAs) elencados nas Habilidades: EM13LGG703 e EM13LGG704 (anexo B) e EM13MAT203 (anexo C) do DC-GOEM (SEM - SEDUC-GO, 2022, p.134 e 146), onde, busca-se por meio de tais diretrizes propostas, desenvolver no estudante, a capacitação voltada a realização de pesquisas que ampliem a aprendizagem da matemática financeira aplicada na vida real.

Para tanto, na elaboração desta Proposta Educacional, levou-se em consideração, a utilização da Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino, visto que a mesma, ao se apoiar no Método de Ensino baseado no Currículo STEAM e na Metodologia da Cultura *Maker*, estimula a criação de estratégias pedagógicas capazes de despertar no estudante, o “querer aprender” o conteúdo ministrado, bem como, ao finalizar a atividade, os alu-

nos consigam se sentir capazes, não só de realizar cálculos que envolvam aplicações financeiras, mas também, estimulados a saírem da “zona de conforto” e irem a campo, para: pesquisar e aprender como de fato, tais operações acontecem no cotidiano das pessoas, dentre elas: profissionais do mercado financeiro, mercado imobiliário, empresários e investidores. Além disso, “sentirem-se confortáveis” para relatar tais experiências e argumentar seus pontos de vista sobre os resultados encontrados.

3.1.2 A Modelagem Matemática aplicada no contexto da 2ª e da 4ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médio

2ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médio:

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.

Brasil (2018, p. 531)

4ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médio:

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.

Brasil (2018, p. 531)

Quando se olha para a necessidade de trabalhar o conteúdo matemático sob a perspectiva de uma dinâmica diferente, capaz de romper paradigmas relacionados a complexidade da aprendizagem da matemática ainda no Ensino Básico, Canedo Jr e Kistemann Jr (2014, p.3) explicam que:

a Modelagem Matemática é uma prática presente na Matemática Aplicada que consiste na arte de construir modelos matemáticos, ou seja, representações por meio da linguagem matemática (equações, gráficos, tabelas, etc.) de um fenômeno de outras áreas do conhecimento (Biologia, Física, Geografia, Sociologia, etc.).

Logo, torna-se possível compreender a presença da 2ª e da 4ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médio, no desenvolvimento de diversas atividades didáticas norteadas pela Modelagem Matemática. Como exemplo, pode-se citar o relato de Vidigal (2013a, p.8), a partir de uma experiência inédita para o mesmo, ao ser questionado “acerca da importância da matemática no curso de Geografia”.

De acordo com o autor supracitado (2013a), a originalidade da pergunta feita pelo grupo de alunos de graduação desta área do conhecimento, durante o percurso para a realização de uma visita técnica no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), localizado na cidade de Cachoeira Paulista/SP, fez com que, o autor, simultaneamente, ao buscar respostas para atender a demanda de tal “interrogação” dos graduandos em Geografia, percebesse o quanto a Modelagem Matemática, adotada como Metodologia de Ensino sob o contexto interdisciplinar, é importante e que sua ausência, no ciclo do Ensino Básico, compromete de forma considerável não só a capacidade criativa dos estudantes, mas também, a criticidade²⁵ dos mesmos, ao longo da jornada universitária, tendo em vista, que segundo Bean (2009 *apud* VIDIGAL, 2013a, p.19; VIDIGAL, 2013b, p.47):

a modelagem é uma atividade crítica e criativa, onde o modelador²⁶ tem a oportunidade de se colocar diante de uma situação questionando-a (criticidade) e criando novas relações (criatividade) quando as relações vigentes já não mais atendem as suas expectativas, necessidades e ansiedades.

Seguindo este raciocínio, o questionamento feito pelos universitários deixou evidente que é bem provável que - no âmbito da disciplina de matemática -, no decorrer das etapas de ensino cursadas anteriormente por eles, em nenhum momento, deve ter sido utilizado a Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino diferenciada para a aprendizagem efetiva da disciplina de matemática, já que, por meio deste método pedagógico, é possível, estimular os alunos a fazerem correlação do conteúdo matemático e sua aplicabilidade no contexto de outras áreas do conhecimento. Isto é, fazer associação do conteúdo matemático aprendido aplicando-o em disciplinas como: Sociologia, Biologia, Química, Física, Artes, Engenharia, História, Geografia, entre outras, tendo em vista que, muitas delas, demandam de representações matemáticas para garantir a precisão de seus resultados, seja sob o contexto das funções e expressões algébricas, geométricas, estatísticas, bem como, computacional.

25 Capacidade de questionar as coisas do mundo real para ampliar o seu aprendizado.

26 Para Biembengut (2000), Modelagem Matemática é o processo envolvido na obtenção de um modelo, podendo, sob alguns aspectos, ser considerado um processo artístico, pois para elaborar um modelo, além de conhecimento apurado de Matemática, o modelador deve ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto (VIECILI, 2006, p.43, grifo meu).

A título de exemplo, pode-se citar que na disciplina de matemática, ao se trabalhar o conteúdo “trigonometria”, pode-se fazer associação em geografia a sua aplicabilidade, “para calcular rotas e distâncias a partir dos dados obtidos pela observação do astrolábio^[27]”, explica Souza Silva (2014, *online*). Outros exemplos de conteúdos de Geografia que fazem uso da matemática, também são citados pelo autor supracitado (2014, *online*): (i) o cálculo do crescimento vegetativo²⁸; (ii) o cálculo da densidade demográfica²⁹, e (iii) o estudo das variações climáticas (climatologia), “que necessitam de parâmetros estatísticos como média, desvio padrão, testes de tendência e quartis, além de outras metodologias que fazem parte de estudos matemáticos”.

Basso (2017, p.24285), é outro defensor do ensino interdisciplinar entre Matemática e Geografia. Para ele, é possível relacionar os conteúdos de ambas as disciplinas. Tanto que, em seus estudos, frisa ser “possível ensinar duas disciplinas de áreas diferentes com a intenção de tornar os conhecimentos mais atrativos, mais reais”. Logo, como exemplo de conteúdos de geografia que fazem uso da matemática para a sua aplicabilidade, destacam-se: a cartografia e o conhecimento da renda *per capita*.

No primeiro exemplo, a interdisciplinaridade é ampliada também para o conteúdo de História, visto que, o autor recém citado (2017, p.24285), traz também para o contexto, o relato de que: “[...] as grandes navegações, que buscavam novas terras, utilizavam-se de conhecimentos geográficos, mas também de muita Matemática” e explica que - “cartografia” - é o “conteúdo geográfico que utiliza das escalas matemáticas para mostrar, em tamanho reduzido, como são os espaços neste planeta”.

Na sequência, Basso (2017, p.24285) conclui, citando que em Geografia, muitas fórmulas matemáticas são utilizadas, como exemplo, quando se precisa ter conhecimento sobre questões centradas na “renda *per capita*, que relaciona renda total pelo número de habitantes”. Sendo que, de forma pontual, no que diz respeito a Gestão Pública, este estudo é de extrema relevância, ou seja, indispensável para as tomadas de decisões em termos econômicos e sociais, já que o mesmo “serve como medidor de desenvolvimento de um país”, corrobora MERELES (2017, *online*). Já em termos mercadológicos, a grande maioria das empresas fazem uso de tais informações para delinear estratégias de marketing, seja para o lançamento de produtos ou ainda, para a ampliação da área de atuação. Exemplos que podem ser citados são as redes de franquias, dentre elas: McDonald’s, Pizza Hut e Habib’s.

Por isso, a Modelagem Matemática é compreendida como sendo o Método de Ensino que dinamiza a resolução de problemas norteados por situações da vida real, ou seja, é uma das formas de se resolver atividades de matemática sob o terceiro (e último) contexto citado por Skovsmose (2000 *apud* BARBOSA, 2004, p.3), ao fazer referência sobre as diferentes formas de se desenvolver atividades matemáticas no âmbito escolar. Forma esta, que segundo Skovsmose³⁰, ocorre quando, o estudo matemático “descreve situações que ocorrem na vida diária e científica”, ou seja, trata-se da aprendizagem da matemática desenvolvida sob o contexto da “realidade”.

Em vista disso, Blum e Niss (1991 *apud* VIDIGAL, 2013a, p.19; VIDIGAL, 2013b, p.47-48) corroboram, explicando que a “modelagem matemática cria e também estrutura um pedaço da realidade, de acordo com os conhecimentos, intenções e interesses do modelador^[31]”. Logo, ao buscar uma explicação plausível para responder a indagação feita pelos universitários do curso de

27 “O astrolábio é um instrumento que, ao longo de sua história, acumulou diversas funções. Etimologicamente, o nome deriva das palavras gregas ‘astro’, cujo significado é estrela, e ‘lip’, que significa aquele que procura. Desse modo, astrolábio, em tradução literal, seria ‘buscador de estrelas’. Na astronomia, o instrumento era utilizado para determinar a altitude dos corpos celestes. Contudo, ele também foi usado para determinar a hora, cálculo da altura de construções, profundidade de poços e auxílio nas navegações” (Sena, 2020, *online*).

28 “obtido a partir da relação entre a taxa de natalidade e a taxa de mortalidade” (SOUZA SILVA, 2014, *online*).

29 “taxa obtida através de cálculos matemáticos, onde se faz a relação entre a quantidade da população que reside em um espaço, dividida pelo tamanho dessa área, o resultado da conta é a densidade demográfica, ou seja, quantos habitantes por metro ou quilômetro quadrado” (SOUZA SILVA, 2014, *online*).

30 (2000 *apud* BARBOSA, 2004, p.3).

31 “Na matemática, em particular, o processo de modelagem requer do modelador, dentre outras habilidades, conhecimento matemático e capacidade de fazer uma leitura do fenômeno sob uma ótica matemática. [...] Além disso, requer do modelador criatividade, intuição e senso lúdico para jogar com as inúmeras variáveis envolvidas” (BIEMBENGUT, 2004, *online*).

Geografia, Vidigal (2013a, p.9) relata que, durante a visita na sede do INPE, pode constatar *in loco* “o quanto de modelagem matemática há na Geografia”, e a partir de então, explicar ao grupo de universitários, a importância da matemática “e qual a sua utilidade para um geógrafo”. Dentre elas, que de acordo com a ótica pedagógica de “Santi (2004) a modelagem matemática e os sistemas de informação geográfica tem se tornado cada vez mais importantes para planejamentos ambientais”, além disso, que “Modelos matemáticos têm possibilitado a maximização do uso dos recursos naturais reduzindo os impactos sobre a natureza”, conclui (VIDIGAL, 2013a, p.9).

Tais ênfases, são exemplos de temas a serem trabalhados por meio de Projetos Interdisciplinares norteados pela Modelagem Matemática, com os alunos do Ensino Médio nas mais diversas Escolas do País. Pois, cada vez mais, a responsabilidade ambiental, requer engajamento das pessoas. E para tanto, o desenvolvimento de atividades desta natureza, ampliam a conscientização e incentivam a participação das pessoas em Projetos voltados à defesa do meio ambiente.

Outro estudo a ser citado como exemplo, é o Projeto de Intervenção Pedagógica realizado por Silva e Ceolim (2016), sob o título: “Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática Crítica: melhorias na quadra de esportes”. (figura 6).

Fonte: Silva e Ceolim (2016, p.12 e 14)

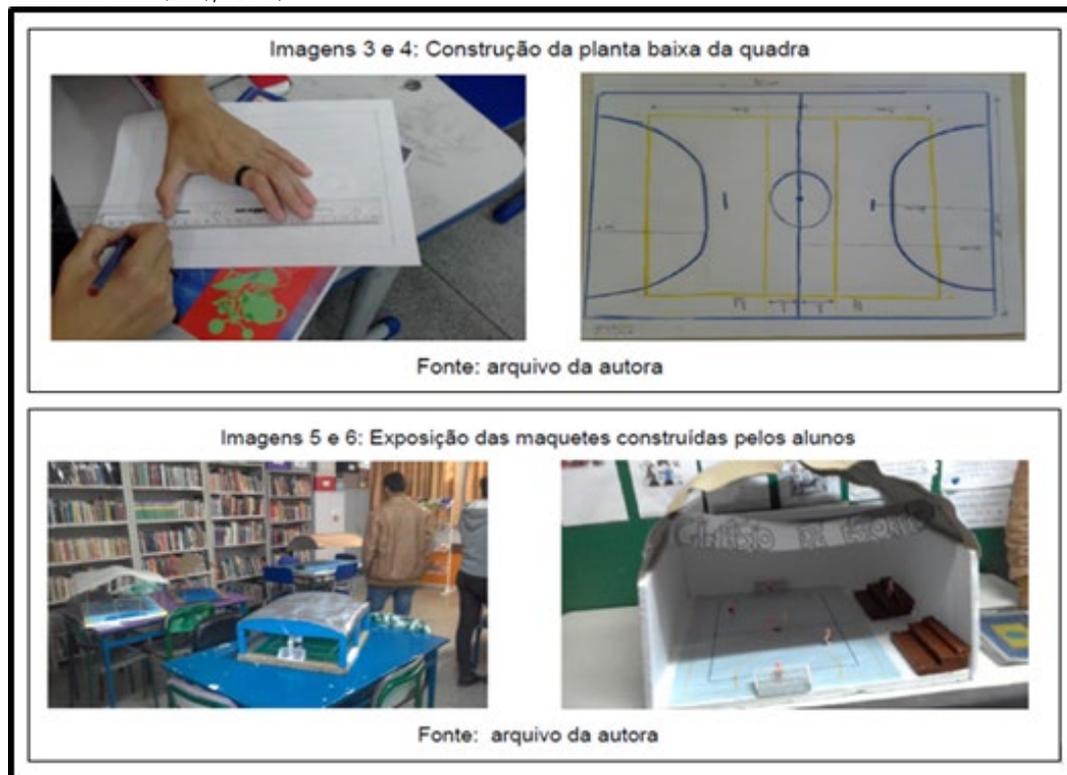


Figura 6 – Ações do desenvolvimento do Projeto: “Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática Crítica: melhorias na quadra de esportes”

A implementação desta proposta, teve por alicerce, os pilares da “Modelagem Matemática na perspectiva da Matemática Crítica” e embora a ideia central da atividade tenha sido trabalhada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, a mesma atividade (ou atividade semelhante) pode ser desenvolvida junto aos alunos do Ensino Médio, de forma que contemple tanto o que tange o contexto da 2ª, quanto da 4ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médio.

No que diz respeito a 2ª Competência, a atividade acima citada, teve por meta: estimular a participação dos alunos em ações voltadas a importância de se investigar os desafios do mundo contemporâneo, bem como, desenvolver competências quanto a necessidade de se tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, principalmente no que diz respeito a questões voltadas a saúde, a sustentabilidade e a inclusão social. E, na 4ª Competência, desenvolver a capacidade de buscar soluções para os problemas do cotidiano, bem como, aprender a comunicar os resultados encontrados ou as possíveis soluções para os problemas da vida real.

De forma sintetizada, o desenvolvimento da atividade “possibilitou uma investigação com intuito de analisar possíveis melhorias que a escola necessita, priorizando o espaço da quadra de esportes, a fim de torná-la mais favorável à prática de atividades físicas”, explicam Silva e Ceolim (2016, p.2). Sendo que, a Modelagem Matemática se faz presente ao longo da dinâmica desenhada para a realização da tarefa. A começar, pela busca de informações voltadas a área da construção civil. Onde, foi preciso que o grupo de discentes, recorresse a profissionais desta área do conhecimento, bem como, fazer orçamentos relacionados a demanda necessária para a reforma do piso da quadra de esportes da escola.

Nesta atividade, a interdisciplinaridade também se fez presente, por meio da disciplina de Artes, visto que, fez parte do Projeto, a construção de maquetes, conforme pode ser visto na figura 6, como sendo, uma importante “alternativa de planejamento para a reforma da quadra”, complementam Silva e Ceolim (2016, p.2).

Em termos de conteúdo matemático, o Projeto possibilitou a aprendizagem de temas voltados para a área das Ciências Econômicas, Matemática Financeira e Engenharia, seja, ao realizarem pesquisa e análise dos preços dos materiais a serem utilizados na reforma da quadra, análise das condições de pagamento e relação custo/benefício no processo de tomada de decisão entre comprar a prazo ou comprar à vista, além de medidas de massa e de superfície. De forma que, ainda segundo os autores supracitados (2016, p.2) a Modelagem Matemática se fez presente no referido Projeto, tendo em vista que:

além de conceitos matemáticos para encontrar soluções em situações que envolveram escalas, porcentagem, regra de três, razão, proporção, entre outras que surgiram, foram utilizados temas não matemáticos por tratar-se de uma concepção voltada para a realidade do aluno, pontuando questões relacionadas com as necessidades da escola. As escolhas e decisões foram tomadas em conjunto, proporcionando subsídios aos alunos para enfrentar e resolver situações cotidianas, oportunizando a investigação, tornando a aprendizagem de matemática relevante em seu contexto.

Por fim, ao voltar o olhar para as Habilidades previstas no DC-GOEM para o Novo Ensino Médio (SEM - SEDUC-GO, 2022, p.100), de forma pontual, no que tange ao relato de Vidigal (2013a, p.8), a partir de uma experiência inédita para o mesmo, ao ser questionado “acerca da importância da matemática no curso de Geografia”, observa-se que, tanto os objetivos de aprendizagem: GO-EMMAT101A e GO-EMMAT101B, somados ao objeto de conhecimento do DC-GOEM que dizem respeito a “variação de grandezas, como velocidade, concentração, taxas de crescimento ou decrescimento de populações, índices econômicos” contemplados pela Habilidade EM13MAT101 (anexo D), garantem uma aprendizagem matemática satisfatória para o estudante ao cursar o 1º bimestre da 1ª série do Ensino Médio.

Já, o Projeto “Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática Crítica: melhorias na quadra de esportes” elaborado por Silva e Ceolim (2016), contempla o objetivo de conhecimento centrado no “Sistema Internacional de Medida” do DC-GOEM (SEM – SEDUC-GO, 2022, p.99), com programação prevista para ser cursada pelo estudante no 1º bimestre da 1ª série do Novo Ensino Médio (anexo E). Logo, o conteúdo matemático trabalhado nesta atividade didática, atende de modo satisfatório a demanda de aprendizagem da Habilidade EM12MAT103 da BNCC e de forma simultânea, aos objetivos de aprendizagens (OAs): GO-EMMAT103A; GO-EMMAT103B; GO-EMMAT103C e GO-EMMAT103D, do DC-GOEM.

3.1.3 A Modelagem Matemática aplicada no contexto da 5ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médio

5ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médio:

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.

Brasil (2018, p. 531)

A “matemática pura”, é o primeiro contexto identificado por Skovsmose (2000 *apud* BARBOSA, 2004, p.3), para o desenvolvimento de atividades escolares voltadas ao conteúdo da matemática. Para o estudioso, este contexto, tem por referência o ensino da matemática voltada para a resolução de problemas decorrentes de cálculos matemáticos que abordam por exemplo: álgebra (estruturas algébricas), lógica matemática, sistemas dinâmicos, teoria das medidas e dos números, cálculos diferencial, integral e vetorial, entre outros.

De forma que, nas palavras de Araldi (s.d., *online*) é possível entender que se trata da “matemática que não têm ou não necessita se preocupar com sua possível aplicação em uma determinada área do conhecimento, sendo considerada uma matemática ‘estética’”. Fato este, que leva o autor supracitado (s.d., *online*) pontuar que: “o que aparentemente é abstrato e não aplicável em nada, acaba por muitas vezes ser útil às diversas disciplinas que ‘bebem da fonte’ matemática”.

Assim sendo e levando-se em consideração que são diversas as situações do cotidiano, cuja concretização, tem por demanda, a realização de cálculos matemáticos desta natureza, tais conteúdos, ao serem trabalhados com o

público estudantil do Ensino Médio, requerem do docente, a escolha de uma metodologia que promova a abordagem matemática de forma leve e explicativa, exigindo muitas vezes deste profissional, a necessidade de adaptar seu plano de aula para de fato, atender tal demanda, conforme descrito na 5ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médio:

*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** (BRASIL, 2018, p.531, grifo meu).*

Como pode ser observado, esta Competência, tem por proposta, o desenvolvimento de conteúdos que envolvem cálculos precisos. Portanto, voltados para a área de Exatas, principalmente porque, muitos alunos ao concluírem o Ensino Médio, ao escolher sua formação de nível superior, tendem a ingressar em cursos de áreas do conhecimento voltadas para: a Engenharia, a Arquitetura, Ciências da Computação, Matemática Computacional, Sistemas de Informações, Ciências Naturais, Física, Química, Astronomia, Geologia, Estatística e a própria Matemática.

Ao longo dos anos, muitos estudos matemáticos sustentados pela Modelagem Matemática como Metodologia de Ensino norteadora de atividades didáticas realizadas junto aos alunos dos anos finais do Ensino Básico, foram desenvolvidas como proposta educacional. E dentre elas, fazendo referência à 5ª Competência Específica de Matemática para o Novo Ensino Médio, está o estudo intitulado de “Modelagem Matemática e a Engenharia Civil”, desenvolvido por SILVA (2013), dentro do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) do Estado do Paraná.

Na atividade, o autor trabalha a contextualização e a interdisciplinaridade de uma atividade matemática desenvolvida em formato de Projeto, com alunos do Ensino Médio, sendo que o foco, centra-se na aprendizagem da aplicabilidade do conteúdo matemático na Engenharia Civil. Onde a proposta diz respeito ao desenvolvimento do “projeto de uma residência de aproximadamente 42 m²” (SILVA, 2013, p.4). E a escolha por esta proposta, é justificada pelo fato de que “a quantidade de conteúdos matemáticos a ser desenvolvido desde o projeto até sua conclusão é imenso e ao mesmo tempo riquíssimo” sublinha o autor supracitado (2013, p.4).



Vamos dar uma olhada em alguns fragmentos importantes da atividade didática elaborada por Silva (2013, p.5-7)?

2 INTRODUÇÃO

Se perguntássemos para um aluno do Ensino Médio o que significa esta expressão: $2x^2 + 4x + 16$

Grande parte não se arriscaria a responder;

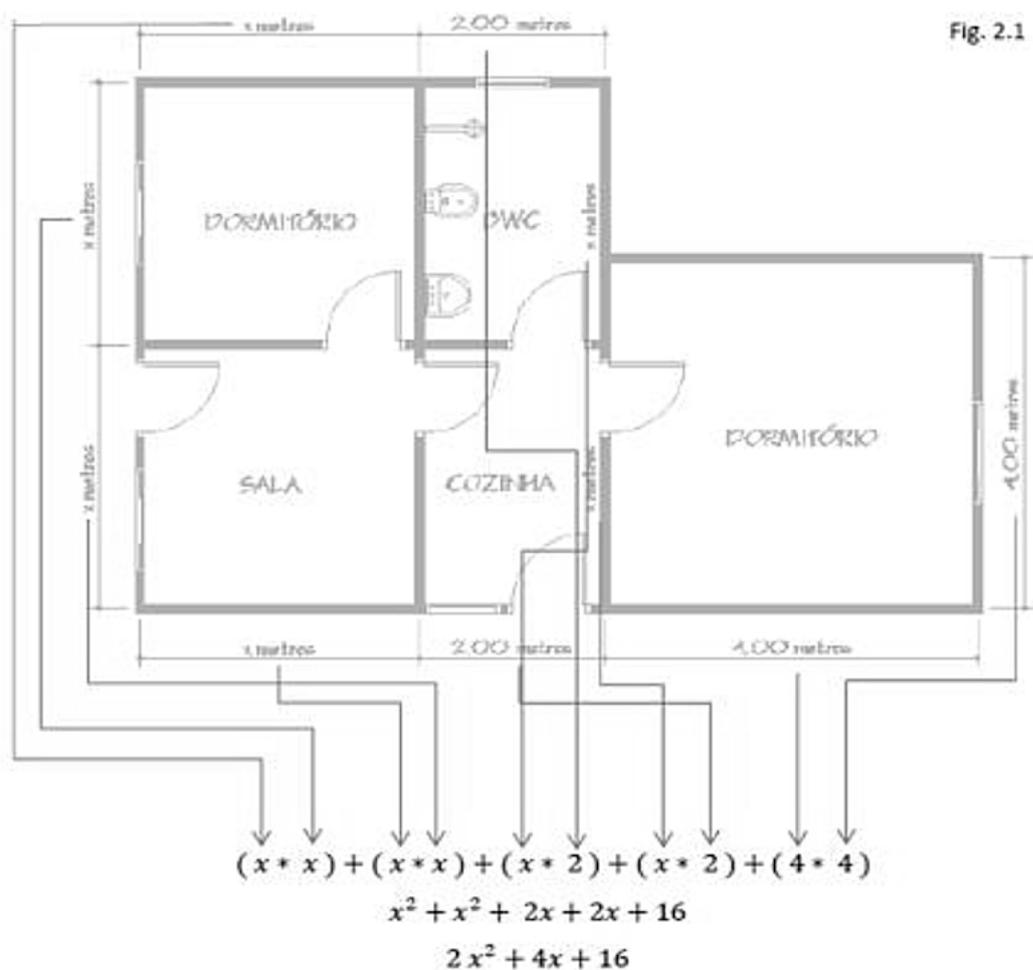
Alguns responderiam que já viram, mas não lembram o que significa;

No máximo, alguns poderiam dizer que se igualarmos a expressão a zero transformando-a em uma equação, poderíamos resolver pela fórmula de *Báscara*, mas não saberiam qual a aplicabilidade.

No entanto, se mostrarmos no contexto para nosso aluno uma aplicação dessa fórmula, ele jamais esqueceria a sua significação.

Observe a mesma expressão: $2x^2 + 4x + 16$

Agora vamos associá-la a área de uma residência qualquer, como nos mostra a figura:



Esta expressão algébrica representa a área desta residência. No entanto, nesta expressão existe uma variável x , então a área final vai depender do valor desta variável. Em outras palavras, a área final é uma função de x e, podemos representá-la assim:

$$A(x) = 2x^2 + 4x + 16.$$

Desta maneira, a expressão passou a ser uma função de A em x , ou seja, o valor de A depende do valor de x .

Agora, se definirmos a área que queremos, podemos calcular o valor da variável x , vamos supor que queremos uma residência com 46 m^2 , então, igualamos a função ao tamanho da área que pretendemos.

Assim temos:

$$2x^2 + 4x + 16 = 46$$

Bem, agora temos uma equação de grau dois e trabalhando um "pouquinho" com ela.

$$2x^2 + 4x + 16 - 46 = 0$$

$$2x^2 + 4x - 30 = 0$$

Aplicando a fórmula de *Báscara* $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, onde $a=2$, $b=4$ e $c=-30$,

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{4^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-30)}}{2 \cdot 2}$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{16 + 240}}{4}$$

$$x = \frac{-4 \pm \sqrt{256}}{4}$$

$$x' = \frac{-4 + 16}{4} = \frac{12}{4} = 3$$

$$x'' = \frac{-4 - 16}{4} = \frac{-20}{4} = -5$$

Como não existe comprimento negativo, descartamos este resultado.

Então o valor da variável x é 3. Substituindo-o na 1ª expressão podemos tirar a prova real:

$$(x \cdot x) + (x \cdot x) + (x \cdot 2) + (x \cdot 2) + (4 \cdot 4)$$

$$(3 \cdot 3) + (3 \cdot 3) + (3 \cdot 2) + (3 \cdot 2) + (4 \cdot 4)$$

$$9 + 9 + 6 + 6 + 16$$

$$46$$

Por meio desta atividade, pode-se observar o quanto é valiosa a Modelagem Matemática para a aprendizagem discente. Além da importância de se abrir leques e fazer uso de ferramentas pedagógicas com criatividade e criticidade focando a aplicabilidade da matemática na vida cotidiana. Fato este, que pode fazer toda a diferença e garantir uma maior eficiência na formação educacional deste nicho estudantil. Tanto que, ao finalizar esta etapa inicial do seu estudo, Silva (2013, p.7), pontua que: “O mundo a nossa volta pode ser representado por expressões, funções e equações Matemáticas. Para isso, basta estudar um ‘pouquinho’ a Matemática e de forma contextualizada”.

Em outras palavras, pode-se dizer, que é por meio de técnicas de ensino e aprendizagem como: a Modelagem Matemática, a Metodologia de Ensino Baseada no Currículo STEAM e também na Cultura *Maker*, que os alunos irão conseguir perceber, “onde”, no dia a dia, “esses conteúdos estão contidos” bem como, perceberão também, que é “possível transformar conhecimento empírico em conhecimento científico”, complementa Silva (2013, p.3).

Logo, seguindo o raciocínio de Skovsmose (2000 *apud* BARBOSA, 2004, p.3), defensor da Educação Matemática Crítica, pode-se concluir, que o conteúdo matemático trabalhado nesta atividade, sob o contexto da “matemática pura”, está intrinsecamente presente na 5ª Competência Específica da Matemática prevista pela BNCC para o Novo Ensino Médio, bem como, contempla os objetivos de aprendizagens (OAs) identificados por: GO-EMMAT505A; GO-EMMAT505B; GO-EMMAT505C, elencados na Habilidade EM13MAT505 (anexo F) do DC-GOEM (SEM - SEDUC-GO, 2022, p.122), onde se busca, por meio de tais propostas, ainda no 1º bimestre da 2ª série do Ensino Médio, desenvolver no aluno, habilidades específicas, voltadas a aplicabilidade da matemática no que tange ao estudo de polígonos regulares e também da linguagem algébrica.

Ainda sob o contexto da 5ª Competência Específica de Matemática para o Ensino Médio, a partir do ano de 2025, de acordo o Fórum Econômico Mundial, algumas habilidades apresentam maior demanda e dentre elas, destacam-se: (i) Pensamento analítico e inovação; (ii) Resolução de problemas complexos; (iii) Pensamento crítico e análise; (iv) Criatividade, originalidade e iniciativa; (v) Uso, monitoramento e controle de tecnologia; (vi) Programação e design de tecnologia; e (vii) Raciocínio, resolução de problemas e ideação (GRANATO, 2021, online).

Logo, a Escola, ciente de tal demanda, deve criar oportunidades para o desenvolvimento de tais competências ainda no ciclo do Ensino Médio. Podendo-se destacar como sendo de grande relevância, a adoção do Método de Ensino centrado na Aprendizagem Baseada em Projetos fazendo uso de Metodologias Ativas, onde, tais ferramentas tecnológicas (anexo G) adotadas como práticas pedagógicas, contribuem não só para a flexibilização da aprendizagem, mas também, favorecem a dinâmica da construção do conhecimento de forma a ampliar as oportunidades do público discente em conquistarem uma boa colocação no mercado de trabalho em um universo cada vez mais globalizado e altamente competitivo.

32 “A aprendizagem baseada em projetos (no inglês, Problem Based Learning – PBL) é definida pela utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas” (BENDER, 2014, p.16).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma estratégica, ao longo dos estudos realizados, buscou-se mostrar aos docentes a importância de se adotar a flexibilização em suas práticas de ensino, bem como, que a utilização de novas metodologias contribui para tornar as aulas mais atrativas. Sendo que, o resultado da aprendizagem discente, pode ser percebido sob o âmbito da sua formação e também, enquanto cidadãos capazes de atuar ativamente na comunidade onde vivem, tanto no âmbito econômico, quanto social. Não só analisando e criticando as decisões já tomadas, mas também, participando da vida em sociedade e principalmente, resolvendo questões do cotidiano que demandam de aplicações matemáticas para as suas soluções, dentre elas: aumento da receita, redução de custos, estudos estatísticos, entre outros.

E ao público discente, este estudo teve a pretensão de não esgotar o assunto estudado, tendo em vista, se tratar de uma geração de estudantes conhecida como nativos digitais. Geração esta, que além da necessidade da aprendizagem dos conceitos e conteúdos matemáticos, também precisa, desenvolver competências e habilidades que os possibilitem estar preparados para o futuro, já que, em um curto espaço de tempo, estarão escolhendo suas profissões, bem como, assumindo funções que demandam de tomadas de decisões com criticidade e responsabilidade, seja no âmbito público ou privado.

Por fim, diante da motivação de encontrar alternativas metodológicas que diminuam o distanciamento entre a teoria aprendida ao longo das aulas expositivas e a demanda de aplicação prática dos conteúdos matemáticos trabalhados no ciclo do Ensino Médio, este estudo tornou-se o ponto de partida para a busca contínua de novos conhecimentos sobre tendências no ensino da matemática, conforme prevê o desenvolvimento de Competências e Habilidades Específicas de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio, documentado em texto vigente da BNCC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A REDAÇÃO. **Em Uruana, Festa da Melancia** [...]. 2017. Disponível em: <<https://www.aredacao.com.br/cultura/91337/em-uruana-festa-da-melancia-naiara-azevedo-e-israel-e-rodolfo>>. Acesso em: 21 fev. 2022.

ARALDI, Altamir. Matemática Pura. **Revista Ensino & Informação**. [s.d.], [online]. Disponível em: <<https://www.ensinoinformacao.com/matematica-pura>>. Acesso em: 8 mar. 2022.

AGRAER. Cultura da Melancia. **Agraer no Campo**. Campo Grande, MS: Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (AGRAER) - Boletim Técnico, n. XX. 2018. Disponível em: <<http://www.pesquisa.agraer.ms.gov.br/wp-content/uploads/2018/07/Boletim-Melancia.pdf>>. Acesso em: 2 dez. 2021.

ALMEIDA, Carlson Guerreiro de; GOMES, Larissa Pinca Sarro; MADRUGA, Zulma Elizabete de Freitas. Modelagem Matemática e Resolução de Problemas na Educação: um panorama de pesquisas recentes. In: Dossiê - Modelagem Matemática e Resolução de Problemas. Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) Montes Claros, MG, 2020. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, MG, 2020, v.4, e202023, p.1-18, 2020. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/journal/6001/600162805035/html/>>. Acesso em: 2 jan. 2022.

ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de.; PALHARINI, Bárbara Nivalda. Os “Mundos da Matemática” em atividades de Modelagem Matemática. **Boletim de Educação Matemática**. Rio Claro, SP, v.26, n.43, p.907-934, ago., 2012. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bolema/a/p39Z69mzrMQ7pTqPkYKXpXr/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 15 dez. 2021.

AMORIM, Lóren Grace Kellen Maia. **Interdisciplinaridade**, Modelagem Matemática, Tecnologias e Escrita no ensino e aprendizagem de Função de 1º Grau, 2016, 181 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/18303/1/InterdisciplinaridadeModelagemMatematica.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2021.

ASSIS, Leonardo de. **A Modelagem Matemática em sala de aula**: reflexão com base em experiências realizadas. 2013, 53 f. Produto Educacional (Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Instituto de Ciências Exatas e Biológicas: Departamento de Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, MG, 2013. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/3550/6/PRODUTO_ModelagemMatem%3%aAlticaSala.pdf>. Acesso em: 22 dez. 2021.

BACICH, Lilian; MORAN, José (orgs.) **Metodologias ativas para a uma educação inovadora** - uma abordagem teórico-prática [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2018. Série: Desafios da Educação. Disponível em: <<https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2021.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. A “contextualização” e a Modelagem na educação matemática do ensino médio. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, de 15 a 18 de julho de 2004, Recife - PE. **Anais...** Recife: SBEM, 2004. Disponível em: <https://www.academia.edu/4561571/A_contextualizacao_e_a_modelagem_na_educacao_matematica_do_EM>. Acesso em: 10 mar. 2021.

BASSO, Ademir. Matemática e Geografia: uma relação possível. In: XIII Congresso Nacional de Educação (XIII EDUCERE); IV Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação (SIRSE); VI Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente (SIPD/CÁTEDRA UNESCO): Tema “Formação de professores: contextos, sentidos e práticas”, de 28 a 31 de agosto de 2017, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba: EDUCERE, 2017. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/24029_11959.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2022.

BATISTA, Diene. Chancela a caminho - com semeadura já em curso, produtores de melancia de Uruana tentam obter o selo de Indicação Geográfica, que pode potencializar a produção regional. **Safra** - Revista do Agronegócio. Goiânia, GO, n.2, abr., p.28-29, 2018. Disponível em: <http://revistasafra.com.br/wp-content/uploads/2018/04/REVISTA-SAFRA_SITE.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2021.

BB - Banco do Brasil. **Investimentos BB** - Poupança. [s.d.a]. Disponível em: <https://www.bb.com.br/uci/poupanca.html?gclid=CjwKCAiAjoerBhAJEiwAYY3nDLbgBmjt0x9m8QOXU5nphvh1MtoxtHf6JtMjJw-Fcz3r19wGGwspizxoCFc4QAvD_BwE>. Acesso em: 28 fev. 2022.

BB - Banco do Brasil. **Investimentos BB** - CDB. [s.d.b]. Disponível em: <<https://www.bb.com.br/uci/cdb.html>>. Acesso em: 28 fev. 2022.

BCB - Banco Central do Brasil. **Taxa Selic**. [s.d.]. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/taxaselic>>. Acesso em: 4 mar. 2022.

BEI EDUCAÇÃO. **Gerações X, Y, Z e Alfa**: como cada uma se comporta e aprende. 2021. Disponível em: <<https://beieducacao.com.br/geracoes-x-y-z-e-alfa-como-cada-uma-se-comporta-e-aprende/>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

BENDER, Willian. **Aprendizagem baseada em Projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

BIEMBENGUT, Maria Salett. Modelagem & Etnomatemática: pontos (in)comuns. 2004. In: II Congresso Brasileiro de Etnomatemática (CBEm2), de 04 a 07 de abril de 2004, Natal, RN. **Anais...** Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), 2004. Disponível em: <<http://www2.fe.usp.br/-etnomat/site-antigo/anais/MariaSalettBiembengut.html>>. Acesso em: 13 mar. 2022.

BRASIL. **BNCC - Base Nacional Comum Curricular**: educar é a base./ Brasília: Brasil - Ministério da Educação (MEC), 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2021.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio** - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/conaes-comissao-nacional-de-avaliacao-da-educacao-superior/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>>. Acesso em: 15 jan. 2022.

BUENO, Vilma Candida. **Modelagem Matemática**: quatro maneiras de compreendê-la. 2011, 51 f. Produto Educacional (Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, MG, 2011. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2439/3/PRODUTO_ModelagemMatem%C3%A1ticaQuatro.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2021.

CAMPOS, Denilson Gomes. **O desenvolvimento de posturas críticas nos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental por meio da Modelagem Matemática**. 2015. 129 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, MG, 2015. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/5960>>. Acesso em: 8 ago. 2021.

CANEDO JR, Neil da Rocha; KISTEMANN JR, Marco Aurélio. **Modelagem na Educação Básica**: uma possibilidade para a sala de aula de matemática. 2014, 44 f. Produto Educacional (Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, MG, 2014. Disponível em: <<https://www2.ufjf.br/mestradoedumat/wp-content/uploads/sites/134/2011/09/Produto-Educacional-Neil-Rocha.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2022.

COELHO, Eugênio Ferreira et al. Fertilização. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, MG, v.31, n.259, p.58-70, nov./dez., 2010. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/886343/fertilizacao>>. Acesso em: 19 mar. 2022.

COELHO, José Ricardo Dolenga; GÓES, Anderson Roges Teixeira. Proximidades e convergências entre a Modelagem Matemática e o STEAM. **Educação Matemática Debate**. Montes Claros, MG, v.4, n.10, p.1-23, jan./dez., 2020. Disponível em: <<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/2754>>. Acesso em: 7 jan. 2022.

DALLE CORT, Natália. **Renda fixa**: o que é, como funciona e quais os principais investimentos. 2021. Disponível em: <<https://investnews.com.br/guias/renda-fixa-o-que-e/>>. Acesso em: 1 mar. 2022.

DICIO. in natura - significado de **In natura**. [s.d.]. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/in-natura/>>. Acesso em: 26 fev. 2022.

DICIONÁRIO FINANCEIRO. **Como calcular juros compostos**: fórmula e exemplos em Excel e HP 12c. [s.d.]. Disponível em: <<https://www.dicionariofinanceiro.com/juros-compostos/>>. Acesso em: 5 mar. 2022.

EMATER - GO. **Goiás lidera ranking nacional de rendimento médio da produção de melancia**. 2020. Disponível em: <<https://www.emater.go.gov.br/wp/goias-lidera-ranking-nacional-de-rendimento-medio-da-producao-de-melancia/#:~:text=O%20planteda%20melancia%20em,e%20extens%C3%A3o%20rural%20na%20cidade.>>. Acesso em: 22 dez. 2021.

ELO EUROPEU. **Tabela Periódica de apps e plataformas para professores**. 2021. Disponível em: <<https://eloeuropeu.org/tabela-periodica-de-apps-e-plataformas-para-professores/>>. Acesso em: 19 mar. 2022.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. **Renda per capita**. [s.d.]. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/renda-per-capita.htm#:~:text=A%20renda%20per%20capita%20%C3%A9%20um%20dos%20indicadores%20socioecon%C3%B4micos%20que,pelo%20n%C3%BAmero%20total%20de%20habitantes.>>. Acesso em: 19 mar. 2022.

FREIRE, Sérgio. **Cultura Maker na Educação é capaz de tornar o modelo tradicional menos teórico e mais participativo**. [s.d.]. Disponível em: <<https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/cultura-maker-na-educacao-capaz-tornar-modelo-tradicional-menos-teorico-mais-participativo.htm>>. Acesso em: 5 mar. 2022.

GRANATO, Luísa. Como se preparar para o futuro do trabalho? **Exame**. [online], 2021. Disponível em: <<https://exame.com/carreira/como-se-preparar-para-o-futuro-do-trabalho-estes-profissionais-contam/>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

INFOMONEY. **IR 2022**: como declarar investimentos no Imposto de Renda. 2022. Disponível em: <<https://www.infomoney.com.br/guias/imposto-de-renda-investimentos/#tabela-regressiva-imposto-de-renda>>. Acesso em: 4 mar. 2022.

INFORME AGM. Uruana: Festa da Melancia - sabor e beleza. **Revista Informe** - Associação Goiana de Municípios (AGM), Goiânia, GO, a.2, n.22, out., 2019. Disponível em: <<https://www.agm-go.org.br/wp-content/uploads/2020/10/Informatico-AGM-Outubro-de-2019.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2022.

LAUDANO, Larissa. Festa da Melancia de Uruana já tem data marcada. **DG - Diário de Goiás**. 2017. Disponível em: <<https://diariodegoias.com.br/festa-da-melancia-de-uruana-ja-tem-data-marcada/>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

LEITE, Maria Beatriz Ferreira. Modelagem Matemática, Interdisciplinaridade e a Formação do Professor de Matemática. In: IFSP BRA. **Semana Nacional de Ciência e Tecnologia** - 2021 (SEMTEC-IFSP). Bragança Paulista, SP, out., 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=skY0oOQ0H_M>. Acesso em: 12 jan. 2022.

LIMA, Evellyn Caroline Santos. **Indústria de Transformação**. [s.d.]. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/economia/industria-de-transformacao/>>. Acesso em: 11 mar. 2022.

LUIZ, Robson. **Juros Compostos**. [s.d.]. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/matematica/juros-compostos.htm>>. Acesso em: 25 fev. 2022.

MAGALHÃES, Daniete Soares; SOUZA, Douglas Correa de. Melancia - a terceira fruta mais produzida no País. **Revista Campo & Negócios**. Uberlândia, MG, [online], dez., 2020. Disponível em: <<https://revistacam-poenegocios.com.br/melancia-a-terceira-fruta-mais-produzida-no-pais/>>. Acesso em: 12 jun. 2021.

MARTINS, Vanessa. Festa da Melancia oferece shows e competições em competições em Uruana, GO - visitantes podem participar de competição quem come mais da fruta e corrida da melancia na cabeça. [...]. **g1 - Goiás**. 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/goias/noticia/festa-da-melancia-oferece-shows-e-competicoes-em-uruana-go.ghtml>>. Acesso em: 19 fev. 2022.

MERELES, Carla. **Renda per capita**: o que é? 2017. Disponível em: <<https://www.politize.com.br/renda-per-capita-o-que-e/>>. Acesso em: 20 mar. 2022.

MINHAS ECONOMIAS. **Melhores investimentos 2022** - por rentabilidade. 2022. Disponível em: <<http://minhaseconomias.com.br/categoria/investimentos>>. Acesso em: 4 mar. 2022.

MORAES, Richardson Thomas da Silva; RIBEIRO, Ana Amélia de Paula Moura. Vale do São Patrício: Prelúdio e inconsistências à beira da Estrada das Onças. In: VI Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, de 01 a 05 de março de 2021, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília (FAU/UnB), 2021. Disponível em: <<https://conferencias.unb.br/index.php/ENANPARQ/ViENANPARQ/schedConf/presentations>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

O POPULAR. **Festa da Melancia de Uruana/GO começa quinta-feira**. 2009. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/festa-da-melancia-de-uruana-go-comeca-quinta-feira_96765.html#:~:text=A%20cultura%20come%C3%A7ou%20em%20Uruana,%20Pecu%C3%A1ria%20e%20Abastecimento%20D%20Seagro.>. Acesso em: 20 fev. 2022.

OVANDO NETO, Estevão. O currículo presente em atividades de Modelagem Matemática. In: XXI Encontro brasileiro de estudantes de pós-graduação em Educação Matemática (EBRAPEM), de 2 a 4 de novembro de 2017, Pelotas, RS. **Anais...** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), 2017. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/xxiebrapem/files/2018/10/gd10_estevao_netto.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2021.

PITÁGORAS. **Arquitetura industrial**: conheça mais sobre a área. [s.d.]. Disponível em: <<https://pitagoras.com.br/arquitetura-industrial/>>. Acesso em: 20 mar. 2022.

PUC-TV-GOIÁS. **Veja os destaques da 42ª Festa de [sic] Melancia de Uruana, Goiás**. 2019. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=YO-Q8Dhv3-w>>. Acesso em: 20 fev.2022.

SEM - SEDUC-GO. **Documento Curricular para Goiás** – Etapa Ensino Médio: Formação Geral Básica - Bimestralização. Goiânia: Superintendência do Ensino Médio/ Secretaria de Educação de Goiás (SEM/ SEDUC-GO). 2022, 256 p.

SENA, Ailton. **Astrolábio**: história e uso do instrumento astronômico. 2020. Disponível em: <<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/astrologia/astrolabio>>. Acesso em: 13 mar. 2022.

SILVA, Diôgo Rodrigues da; MACIEL, Dulce Portilho. Os impactos na modernização agrícola no agronegócio da melancia em Uruana (GO). In: III Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG - Inovação: Inclusão Social e Direitos, de 19 a 21 de outubro de 2016, Pirenópolis - GO. **Anais...** Pirenópolis: Universidade Estadual de Goiás (CEPE/UEG), v.3, out., 2016. Disponível em: <<https://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/7438>>. Acesso em: 21 fev. 2022.

SILVA, Gláucia Cristhiane Biaca Toná; CEOLIM, Amauri Jersi. Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática Crítica: melhorias na quadra de esporte. In: **Os desafios da Escola Pública Paranaense na perspectiva do Professor PDE** - Artigo do Programa Produção Didático-Pedagógica (PDE). 2016. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_mat_unespar-campomourao_glauciacristhianebiacatonona.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2022.

SILVA, Neoderci Gomes da. **Modelagem Matemática e a Engenharia Civil**. 2013, 53 f. Produção Didático-Pedagógica (Programa PDE) - Universidade Estadual do Centro Oeste, Pinhão, PR, 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uni-centro_mat_pdp_neoderci_gomes_da_silva.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2021.

SILVA, Rodrigo Sychocki da; BARONE, Dante Augusto Couto; BASSO, Marcus Vinícius de Azevedo. Modelagem Matemática e tecnologias digitais: uma aprendizagem baseada na ação. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, SP, v.18, n.1, p.421-226, 2016. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/24996>>. Acesso em: 23 fev. 2022.

SOUZA SILVA, Wellington. **Geografia Matemática**. 2014. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/geografia/geografia-matematica/>>. Acesso em: 13 mar. 2022.

STELLA, Ana Lucia et al. BNCC e a Cultura Maker – aproximação na área da matemática para o Ensino Fundamental. **Revista Inovaeduc**. Campinas, SP, n.4, p.1-37, ago., 2018. Disponível em: <<https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/inovaeduc/article/view/15182>>. Acesso em: 22 maio 2022.

URUANA. **História**. [s.d.]. Disponível em: <<https://uruana.go.gov.br/historia/>>. Acesso em: 22 nov. 2021.

VIDIGAL, Cássio Luiz. **Atividades de Modelagem para o desenvolvimento da criticidade e criatividade**. 2013, 64 f. Produto Educacional (Dissertação de Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, MG, 2013a. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/4676/6/PRODUTO_AtividadesModelagemDesenvolvimento.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2022.

VIDIGAL, Cássio Luiz. **Desenvolvendo criticidade e criatividade com estudantes de Geografia por meio de Modelagem**. 2013, 149 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, MG, 2013b. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/4676/1/DISSERTA%387%-c3%83O_DesenvolvendoCriticidadeCriatividade.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2022.

VIECILI, Cláudia Regina Confortin. **Modelagem Matemática**: uma proposta para o ensino da matemática. 2006, 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC/RS), Porto Alegre, RS, 2006. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Dissertacao_Viecili.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2022.

ANEXO A - Tabela: Melhores investimentos 2022 - por rentabilidade

minhas economias
Como funciona Investimentos Educação Financeira Blog

E, na tabela abaixo, exibimos as variações também para outros períodos.

Buscar:

Investim. / Indicadores	jan-22	2022	12M	24M	36M	60M	120M
IGP-M	1,82%	1,82%	16,91%	46,97%	58,45%	68,43%	136,28%
IPCA**	0,55%	0,55%	10,39%	15,42%	20,26%	28,37%	79,79%
LCI/LCA 95% CDI + IR*	0,90%	0,90%	5,75%	8,55%	15,48%	36,13%	133,92%
LCI/LCA 90% CDI + IR*	0,85%	0,85%	5,44%	8,09%	14,62%	33,98%	124,05%
LCI/LCA 85% CDI + IR*	0,80%	0,80%	5,14%	7,62%	13,76%	31,85%	114,58%
CDB-DI 102% CDI	0,75%	0,75%	5,11%	7,82%	14,20%	33,31%	126,14%
CDI	0,73%	0,73%	5,00%	7,66%	13,90%	32,56%	122,55%
CDB-DI 98% CDI	0,72%	0,72%	4,90%	7,51%	13,60%	31,82%	119,02%
Tesouro Selic 2025	0,72%	0,72%	4,87%	6,78%			
Tesouro Selic 2023	0,67%	0,67%	4,84%	7,05%	12,98%		
LCI/LCA 80% CDI + IR*	0,76%	0,76%	4,83%	7,16%	12,91%	29,76%	105,47%
CDB-DI 95% CDI	0,70%	0,70%	4,75%	7,27%	13,16%	30,71%	113,83%
CDB-DI 90% CDI	0,66%	0,66%	4,49%	6,87%	12,43%	28,88%	105,45%
CDB-DI 85% CDI	0,62%	0,62%	4,24%	6,48%	11,70%	27,08%	97,39%
Nova Poupança + IR*	0,72%	0,72%	4,17%	6,44%	11,58%	26,07%	
CDB-DI 80% CDI	0,59%	0,59%	3,98%	6,09%	10,97%	25,30%	89,65%
Tesouro IPCA+ 2024	-0,31%	-0,31%	2,31%	10,13%	29,12%	65,59%	192,42%
Tesouro IPCA+ 2026	-0,79%	-0,79%	0,29%				
Tesouro Prefixado 2023	0,29%	0,29%	-1,53%	4,26%	21,15%	63,00%	
Dólar Ptax BC	-4,00%	-4,00%	-2,16%	25,48%	46,70%	71,33%	208,06%
Ibovespa	6,98%	6,98%	-2,54%	-1,42%	15,14%	73,41%	77,80%
Dólar mercado	-4,78%	-4,78%	-3,08%	23,80%	45,02%	68,39%	203,70%
Quro B3	-8,33%	-8,33%	-6,45%	39,40%	95,17%	148,58%	216,42%
Tesouro Prefixado 2025	-1,48%	-1,48%	-6,67%	-2,91%	18,34%		
Tesouro Prefixado 2026	-2,39%	-2,39%	-8,99%				
Euro Ptax BC	-4,96%	-4,96%	-9,71%	26,96%	43,28%	77,95%	162,86%
Euro mercado	-5,95%	-5,95%	-10,15%	25,58%	42,93%	75,27%	160,66%
Tesouro IPCA+ 2035	-6,30%	-6,30%	-13,76%	-9,76%	15,07%	60,86%	185,95%
Tesouro IPCA+ 2045	-11,47%	-11,47%	-30,00%	-28,22%	1,62%		
Tesouro Selic 2027	0,74%	0,74%					
Tesouro Selic 2024	0,71%	0,71%					
Tesouro Prefixado 2024	-1,22%	-1,22%					

*Alíquotas de imposto de renda (IR) utilizadas: 22,5% para o mês, 20% para o ano, 17,5% para o período de 12 meses, e 15% para os períodos de 24, 36, 60 e 120 meses

Fonte: Minhas Economias (2022, online)

ANEXO B – Habilidades da BNCC e Objetivos de Aprendizagem do DC-GOEM para ser trabalhado na disciplina de Matemática em todos os bimestres da 3ª série do Ensino Médio sob o contexto das TDICs

Todos os Bimestres		TDICs	MAT
HABILIDADES DA BNCC	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DO DC-GOEM	OBJETOS DE CONHECIMENTO DO DC-GOEM	
<p>(EM13LGG703) Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.</p>	<p>(GO-701A) Analisar formas contemporâneas de publicidade em contexto digital, identificando valores e representações de situações, grupos e configurações sociais veiculadas para potencializar a compreensão da mensagem e ampliar atitudes críticas.</p> <p>(GO-703B) Avaliar o impacto das TDICs na formação do sujeito e em suas práticas sociais levantando estratégias de engajamento e viralização para problematizar os aspectos éticos do uso, bem como posicionar-se criticamente sobre os conteúdos digitais e estabelecer recortes precisos sobre o tema abordado.</p> <p>(GO-703C) Apropriar-se criticamente de processos de pesquisa e busca de informação, identificando evidências de autenticidade das fontes de informação e relacionando os fatos apresentados em outros canais que operam na intertextualidade para reconhecer os efeitos de um compartilhamento de informações distantes da verdade e atuar com ética e consciência crítico-reflexiva.</p>	<p>TDICs: <i>Advergaming</i>. Anúncios em vídeos. <i>Social advertising</i>. <i>Unboxing</i>. Narrativa mercadológica. Peças de campanhas publicitárias e políticas (cartazes, folhetos, anúncios, propagandas em diferentes mídias, spots, jingles). Redes sociais nas culturas de línguas espanhola, inglesa e portuguesa.</p>	
<p>(EM13LGG704) Apropriar-se criticamente de processos de pesquisa e busca de informação, por meio de ferramentas e dos novos formatos de produção e distribuição do conhecimento na cultura de rede.</p>	<p>(GO-704A) Analisar os processos humanos e automáticos de curadoria que operam nas redes sociais a outros domínios da internet, comparando os feeds de diferentes páginas de redes sociais para ampliar as possibilidades de trato com o diferente e minimizar o efeito bolha e a manipulação de terceiros.</p> <p>(GO-704B) Qualificar a veracidade e confiabilidade dos conteúdos abordados nas diversas mídias, analisando formas de construção da linguagem nos contextos digitais para exercitar o diálogo cultural e aguçar a perspectiva crítica.</p> <p>(GO-704C) Fazer curadoria de informação, propondo a checagem de outras fontes que abordem o mesmo tema, quem são os autores/as dos textos e as datas de publicação imprecisa para se inserir e intervir com autonomia e criticidade no meio midiático.</p> <p>(GO-704D) Elaborar roteiros para a produção de vídeos variados, reconhecendo as diferentes perspectivas que podem ser ressaltadas em sua construção para ampliar as possibilidades de produção de sentidos e engajar-se em práticas autorais e coletivas.</p>	<p>TDICs: Curadoria</p> <p>TDICs: Recursos persuasivos na construção dos discursos. Redes sociais. Gêneros textuais discursivos: Memes, gifs, stickers, Remixes variados. Direitos autorais na divulgação de informações, via veículos digitais. Cidadania. Meios de comunicação e de cultura de massa. Vlog, videoclipe, videominuto, documentário. Apresentações teatrais, narrativas.</p>	

Fonte: SEM - SEDUC-GO (2022, p.134)

ANEXO C – Habilidades da BNCC e Objetivos de Aprendizagem do DC-GOEM para ser trabalhado na disciplina de Matemática no 3º bimestre da 3ª série do Ensino Médio

3º Bimestre		3ª Série	MAT
HABILIDADES DA BNCC	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DO DC-GOEM		OBJETOS DE CONHECIMENTO DO DC-GOEM
<p>(EM13MAT203) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e compostos, entre outros), para tomar decisões.</p>	<p>(GO-EMMAT203A) Determinar os valores de capitais, juros (simples e composto), montantes, taxas e/ou tempos - com as conversões de medidas necessárias - de aplicações financeiras, empréstimo etc., utilizando procedimentos matemáticos adequados para compreender conceitos essenciais de investigação, planejamento, execução, participação e análise do mundo contemporâneo.</p> <p>(GO-EMMAT203B) Compreender os conceitos essenciais da Matemática Financeira, educação financeira e outros, analisando dados e informações de problemas diversos (empréstimos, saúde, educação, finanças, sustentabilidade, tecnologia no mundo do trabalho etc.), para aplicar tais conceitos na busca por soluções de problemas.</p> <p>(GO-EMMAT203C) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações, envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e composto etc.), identificando elementos essenciais da Matemática Financeira (capital, tempo, taxas, entre outros) para resolver problemas relacionados a educação financeira, mercado (cotidiano e de trabalho) etc. e propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculos envolvendo porcentagens • Conceitos de Matemática Financeira (juros simples, compostos, taxas de juros etc.) • Alguns sistemas de amortização • Noções de fluxo de caixa • Funções: exponenciais e logarítmicas 	

Fonte: SEM - SEDUC-GO (2022, p.146)

ANEXO D – Habilidades da BNCC e Objetivos de Aprendizagem do DC-GOEM para ser trabalhado na disciplina de Matemática no 1º bimestre da 1ª série do Ensino Médio

1º Bimestre		1ª Série	MAT
HABILIDADES DA BNCC	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DO DC-GOEM		OBJETOS DE CONHECIMENTO DO DC-GOEM
<p>(EM13MAT01) 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.</p>	<p>(GO-EMMAT01A) Interpretar dados e informações (econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza) que envolvam a variação entre grandezas, pesquisando e analisando gráficos (funções e/ou taxas de variação) para avaliar situações gerais relativas ao cotidiano.</p> <p>(GO-EMMAT01B) Resolver situações problemas que envolvam a matemática (econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza), sintetizando conhecimentos, situações apresentadas em jornais, revistas, <i>sites</i> de notícia etc. para modelar/propor soluções/alternativas relacionadas com as políticas e estratégias sociais direitos sociais, riscos, contingências e necessidades.</p> <p>(GO-EMMAT01C) Analisar gráficos (velocidade x tempo; espaço x tempo; aceleração x velocidade), utilizando gráficos da Mecânica (Física) para compreender situações econômicas, sociais e fatos relativos às Ciências da Natureza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 decréscimo de populações, índices econômicos etc. 	

Fonte: SEM - SEDUC-GO (2022, p.100)

ANEXO E – Habilidades da BNCC e Objetivos de Aprendizagem do DC-GOEM para ser trabalhado na disciplina de Matemática no 1º bimestre da 1ª série do Ensino Médio

1º Bimestre		1ª Série	MAT
HABILIDADES DA BNCC	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DO DC-GOEM		OBJETOS DE CONHECIMENTO DO DC-GOEM
(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 transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos.	<p>(GO-EMMAT103A) Reconhecer as unidades de medidas (comprimento, capacidade, massa, tempo, volume, armazenamento e velocidade de transferência de dados) identificando características específicas a suas respectivas grandezas para compreender seus usos em situações específicas e em contextos relativos a atividades cotidianas (das áreas de Ciências Humanas e da Natureza ou tecnológica), divulgados por diferentes meios.</p> <p>(GOEMMAT103B) Compreender os usos das diferentes representações das grandezas de medidas (comprimento, capacidade, massa, tempo, volume, armazenamento e velocidade de transferência de dados) utilizando procedimentos matemáticos para interpretar textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam tais grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo SI.</p> <p>(GO-EMMAT103C) Interpretar medidas de diferentes grandezas, adotadas ou não pelo SI, utilizando procedimentos matemáticos para resolver problemas ligados aos avanços tecnológicos e/ou a atividades cotidianas.</p> <p>(GOEMMAT103D) Resolver problemas que necessitem de conhecimentos articulados a diferentes unidades de medidas (comprimento, capacidade, massa, tempo, volume, armazenamento e velocidade de transferência de dados), utilizando instrumentos, convencionais ou não e procedimentos matemáticos para argumentar e tomar decisões sobre situações cotidianas.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Sistema Internacional de Medida

Fonte: SEM - SEDUC-GO (2022, p.99)

ANEXO F – Habilidades da BNCC e Objetivos de Aprendizagem do DC-GOEM para ser trabalhado na disciplina de Matemática no 1º bimestre da 2ª série do Ensino Médio

1º Bimestre		2ª Série	MAT
HABILIDADES DA BNCC	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM DO DC-GOEM		OBJETOS DE CONHECIMENTO DO DC-GOEM
<p>(EM13MAT505) Resolver problemas sobre ladrilhamento do plano, com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica, para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados em ladrilhamento, generalizando padrões observados.</p>	<p>(GO-EMMAT505A) Analisar situações que envolvem figuras planas, reconhecendo seus elementos e características (nomenclatura, regularidade, medidas, entre outros) para resolver problemas relacionados a espaço e forma.</p> <p>(GO-EMMAT505B) Resolver problemas que envolvam espaço e forma (perímetro e área de figuras planas, ladrilhamento de planos, entre outros) empregando estratégias e recursos, observando padrões com ou sem apoio de aplicativos de geometria dinâmica para conjecturar a respeito dos tipos ou composição de polígonos que podem ser utilizados em ladrilhamento, generalizando padrões observados etc.</p> <p>(GO-EMMAT505C) Conjecturar a respeito de diferentes conceitos e propriedades relacionadas ao perímetro e área de figuras planas utilizando padrões observados para selecionar possíveis soluções de problemas cotidianos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Polígonos regulares e suas características: ângulos internos, ângulos externos etc. Linguagem algébrica: fórmulas e generalizações 	

Fonte: SEM - SEDUC-GO (2022, p.122)

ANEXO G – Tabela Periódica de Apps e Plataformas para Professores

Mai
29
2021

TABELA PERIÓDICA DE APPS E PLATAFORMAS PARA PROFESSORES

Legend:

- Criação de Conteúdo
- Comunicação e Comunidade
- Avaliação de Aprendizagem
- Organização de ideias e Quadros Negros
- Gestão de Conteúdo
- Conteúdo Educativo

Apps and Platforms: Genially, Canva, Flipgrid, Piktochart, Loom, Visme, PowToon, Discord, Slack, Kahoot, Eduzzle, Quizizz, Padlet, Blackboard, Google sites, Podcast, Medium, Prezi, Nearpod, Teams, Telegram, Merimeter, Poll Everywhere, Jamboard, Explain everything, Stormboard, Edmodo, Redes sociales, Khan Academy, Office Suite, Google Suite, Thinglink, Quizlet, G. Forms, Pear deck, Trello, Airtable, Mindmeister, Notion, Duolingo, Deepstash, Mira, G. Classroom, Symbolab, Google, G. Scholar, Mural, Canvas, Moodle, Ted, Slideshare, YouTube.

Fonte: ELO EUROPEU (2021, online)

BIOGRAFIA



AUTORA

Lucycândida dos Santos Reis

Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal de Goiás (2002) e em Pedagogia pela Faculdade de Filosofia do Vale do São Patrício (1996). Mestrado Profissional em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Goiás – UEG (2022).

Atualmente é professora da disciplina de Matemática para o Ensino Médio no Colégio Estadual José Alves Toledo (CEJAT), na cidade de Uruana/GO. Sua experiência docente centra-se na área de Matemática e Física.

Contato: lucycandidareis@gmail.com

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8662453240834544>



ORIENTADOR

Prof. Dr. João Roberto Resende Ferreira

Graduado em Pedagogia (1993), mestrado em Educação Escolar Brasileira (2001) e doutorado em Educação (2011) pela Universidade Federal de Goiás (UFG).

Foi professor da Pontifícia Universidade Católica (PUC-GO), de 2002 a 2012 e atualmente Professor Titular da Universidade Estadual de Goiás (UEG), na Cidade de Anápolis, atuando no Curso de Pedagogia e no Programa de Pós-Graduação Mestrado Interdisciplinar de Educação, Linguagem e Tecnologias (PPG-IELT), coordenando-o no período de janeiro de 2018 à janeiro de 2020. Atua também no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC-UEG).

Foi coordenador Institucional do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) entre 2012 à 2017. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Políticas Educacionais, atuando nos seguintes temas: educação, trabalho e escola, políticas públicas educacionais, educação e metodologia do ensino.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2240778833120256>

