



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

GABRIEL FELIPE FACIN

**A MATEMÁTICA E O EXERCÍCIO DA CIDADANIA:
POSSIBILIDADES PARA O ENSINO VIA
TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS**

Londrina

2021

GABRIEL FELIPE FACIN

**A MATEMÁTICA E O EXERCÍCIO DA CIDADANIA:
POSSIBILIDADES PARA O ENSINO VIA TEMAS
CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Matemática.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Regina Célia Guapo Pasquini.

Londrina

2021

Facin, Gabriel Felipe.

A MATEMÁTICA E O EXERCÍCIO DA CIDADANIA : POSSIBILIDADES PARA O ENSINO VIA TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS / Gabriel Felipe Facin. - Londrina, 2021.
133 f. : il.

Orientador: Regina Célia Guapo Pasquini.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, 2021.

Inclui bibliografia.

1. Educação - Tese. 2. Cidadania - Tese. 3. Ensino de Matemática - Tese. 4. Temas Contemporâneos Transversais - Tese. I. Pasquini, Regina Célia Guapo. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional. III. Título.

CDU 51

GABRIEL FELIPE FACIN

**O ENSINO DE MATEMÁTICA E O EXERCÍCIO DA CIDADANIA:
POSSIBILIDADES PARA O ENSINO VIA
TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS**

Dissertação de mestrado apresentada ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Matemática.

Prof^a. Dr^a. Regina Célia Guapo Pasquini
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof^a. Dr^a. Ana Lucia da Silva
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof^a. Dr^a. Angela Maria Souza Lima
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, ____ de ____ de ____.

Dedico este trabalho aos meus pais. Aos
de sangue e aos de cabeça.

*Iluminar para sempre...
Iluminar tudo...
Até os últimos dias da eternidade...
Iluminar e só
Eis o meu lema e o do Sol.
(Vladmir Maiakóvski)*

*É do ouro de Oxum que é feita a
armadura que cobre meu corpo,
Garante meu sangue, minha garganta.
O veneno do mal não acha passagem
E em meu coração Maria acende sua luz
e me aponta o Caminho
(Maria Bethânia)*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, sou grato a minha vida, a minha saúde e toda a luz que me iluminou e guiou para que eu chegasse até aqui. Agradeço, também, ao esforço contínuo e maravilhoso de minha família, especialmente de meus pais, para que eu pudesse realizar dignamente essa caminhada. Eu não seria nada sem esse amor e essa força.

À minha orientadora, amiga, quase uma mãe, agradeço por cada segundo de sua atenção, e de seu carinho por mim. Guardarei afeto e gratidão pelo resto de minha vida.

À Geralda Luiza Butner, agradeço por todo amor de mãe que recebi durante minha vida, além de todo o suporte para que eu pudesse seguir até aqui. Sua lembrança estará para sempre em meus agradecimentos.

Ao meu namorado, Bruno Zaratini Ibba, que esteve ao meu lado em todos os momentos de aflição e também de felicidade durante o trabalho realizado, nunca esquecerei de todo o amor que recebi durante o trabalho com essa dissertação.

Aos meus amigos, os quais eu poderia me estender por toda uma vida em agradecimentos. Primeiramente, a Iriel Alesi Caçador, uma parte de mim, meu mais antigo companheiro de vida, meu irmão, aquele que sempre me conheceu por inteiro, meu cantinho de felicidade quando as coisas não estão bem; o recanto dos meus segredos e das minhas conquistas. Luana Faria, a Lulis, minha irmã de sentimentos, aquela que sempre esteve ao meu lado e sempre lutou por mim, para me ver bem e feliz. Sou grato por todo esse amor recebido. Minha menininha- Marttan, Bradshaw (do começo ao fim e assim será!), Ana Júlia, Guil, Valkyria, Mariana e todos os meus amigos que me ajudaram, ampararam e, de certa forma, cuidaram de mim ao longo desse processo. Muita gratidão e amor por tudo.

Agradeço a minha zeladora, a mãe Lu, e a toda a minha família de santo por todo o amor, pelo companheirismo e por toda força divina e espiritual que recebi de todos vocês durante todo este tempo. Agradeço por serem tão especiais em minha vida.

Finalmente, queria expressar profunda gratidão a tudo e a todos que passaram por minha vida durante os anos de PROFMAT e deixaram um pouquinho de seu amor e energias positivas. Certamente, serão lembrados com muito apreço para sempre.

RESUMO

FACIN, Gabriel Felipe. **O ensino de matemática e o exercício da cidadania: possibilidades para o ensino via Temas Contemporâneos Transversais**. 133f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional- PROFMAT) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

A educação passou por diversas transformações e elevou, ao longo das últimas décadas, a importância da formação cidadã dos discentes frente às demandas sociais emergentes no país. Desse modo, a partir dos estudos realizados, notou-se o potencial demonstrado pelos Temas Contemporâneos Transversais (TCT) para a promoção da cidadania quando trabalhados em conjunto com as componentes curriculares da Educação Básica, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Motivado por essa premissa, este estudo se debruçou para lançar um trabalho que trouxesse a aplicação de tais temas para a disciplina de Matemática. Assim, o objetivo geral desta dissertação é apresentar uma proposta a fim de que os princípios de cidadania possam ser promovidos no ensino de Matemática, tendo como balizadores os TCT, e sua participação junto às habilidades desenvolvidas por essa disciplina. Designadamente, o objetivo específico deste trabalho concentra-se em apresentar à sociedade uma aplicação das transversalidades destacadas, que será realizada apresentando um rol de treze tarefas que foram organizadas através de problemas matemáticos construídos a partir dessas temáticas. Espera-se, portanto, que essa dissertação engradeça a formação cidadã, motivando o discente a analisar conscientemente algumas situações reais, ao mesmo tempo em que aprende e utiliza técnicas matemáticas para isso.

Palavras-chave: educação; Temas Contemporâneos Transversais; Educação Matemática; matemática.

ABSTRACT

FACIN, Gabriel Felipe. **The Mathematic's teaching and the exercise of citizenship: possibilities and challenges guided by the Transversal Contemporary Themes (TCT).** 2021. 133f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional-PROFMAT) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

Education has passed through several transformations and has raised, over the last few decades, the importance of civic education for students in light of emerging social demands in the country. Thus, from the studies carried out, the capacity demonstrated by the Transversal Contemporary Themes (TCT) for the promotion of citizenship was noted when worked together with the Basic Education subjects. Motivated by this premise, this study aimed to launch a work that brought the application of such themes to the Mathematics subject. Thereby, this masters thesis general purpose is to present a proposal so that principles of citizenship can be promoted in Mathematics' teaching, with TCT as guiding principles, and its participation in the skills developed by this discipline. Individually, the specific purpose of this work is to present society an application of the highlighted transversalities, which will be carried out by presenting a list of thirteen tasks that were organized through mathematical problems built from these themes. It is expected, therefore, that this dissertation enhances citizenship education, motivating the student to consciously analyze some real situations, while learning and using mathematical techniques for this.

Key-words: education; Transversal Contemporary Themes; Mathematics Education; mathematics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema da página de um trabalho acadêmico a partir das normas da ABNT	55
Figura 2 – Torneira gotejando	60
Figura 3 – Substituição de carros por ônibus	84
Figura 4 – Planta baixa do templo	94
Figura 5 – Hexágono Regular Circunscrito.....	96
Figura 6 – Hexágono Regular Inscrito.....	98
Figura 7 – Supercomputador FUGAKU.....	101

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Esboço dos Gráficos das Funções Polinomiais do Primeiro Grau	66
Gráfico 2 – Projeção de óbitos diários acumulados de Covid-19 nos primeiros 521 dias.....	73
Gráfico 3 – Número de Domicílios (em milhões) por Grau de Insegurança Alimentar entre os anos de 2017 e 2018.....	78
Gráfico 4 – Número de Domicílios (em milhões) por Grau de Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19.....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Multiplicadores de FLOPS e suas potências na base 10.....	101
---	-----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Variação Percentual do Preço de alguns Alimentos entre 2020 e 2021	70
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BCB	Banco Central do Brasil
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONFAZ	Conselho Nacional de Política Fazendária
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais
DIEESE	Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
EA	Educação Alimentar
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
EF	Educação Financeira
EFis	Educação Fiscal
ENEF	Estratégia Nacional de Educação Financeira
ENQ	Exame Nacional de Qualificação
Esaf	Escola de Administração Fazendária
FLOPS	<i>Floating-point Operations per Second</i>
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
IBA	Instituto Brasileiro de Árvores
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PNAN	Política Nacional de Educação Alimentar e Nutricional
PNEF	Programa Nacional de Educação Fiscal
PENSSAN	Pesquisa Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional

PROFMAT	Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
PSN	Programa Saúde na Escola
PT	Partido dos Trabalhadores
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SUS	Sistema Único de Saúde
TCGL	Transportes Coletivos Grande Londrina
TCT	Temas Contemporâneos Transversais
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UNRIC	Centro Regional de Informação das Nações Unidas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	22
2 ASPECTOS TEÓRICOS	25
2.1 Temas Contemporâneos Transversais (TCT)	25
2.1.1 Meio Ambiente: Educação Ambiental e Educação para o Consumo	29
2.1.2 Economia: Trabalho, Educação Financeira e Fiscal	31
2.1.3 Saúde: Saúde e Educação Alimentar e Nutricional	36
2.1.4 Cidadania e Civismo: vida familiar e social, educação para o trânsito, educação em direitos humanos, direitos da criança e do adolescente, processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso	39
2.1.5 Multiculturalismo: diversidade cultural e educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras	46
2.1.6 Ciência e Tecnologia	51
3 A PROPOSTA	54
3.1 Meio Ambiente	54
3.1.1 Educação Ambiental	54
3.1.2 Educação para o consumo	60
3.2 Economia	63
3.2.1 Trabalho	63
3.2.2 Educação Financeira	67
3.3 Saúde	73
3.3.1 Saúde	73
3.3.2 Educação Alimentar e Nutricional	77
3.3.3 Educação para o trânsito	83
3.3.4 Direitos da criança e do adolescente	87
3.4 Multiculturalismo	92
3.4.1 Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras	92
3.5 Ciência e Tecnologia	100
3.5.1 Ciência e Tecnologia	100
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	105
REFERÊNCIAS	107
ANEXO	112

1 INTRODUÇÃO

O sistema educacional brasileiro passou por várias mudanças desde meados do século passado até os dias de hoje, acompanhando a evolução da sociedade brasileira e suas demandas com relação a esse setor. Com o passar dos anos, notou-se que a formação cidadã, que deve ser garantida no Ensino Básico conforme os documentos oficiais, carecia cada vez mais de uma proximidade com as diversas situações que passaram a compor a realidade atual do discente.

Em conjunto com estas mudanças e a partir deste cenário, houve um movimento no ambiente acadêmico e nas instituições educacionais para entender, aprimorar e colocar em prática a promoção da cidadania frente aos desafios do mundo contemporâneo.

Diante deste contexto, surgem temas que são essenciais para que a formação cidadã dos discentes seja construída ao longo da sua vida escolar. Estes temas perpassaram pelas várias configurações nos documentos oficiais que regem o sistema educacional brasileiro, até ganharem o título de Temas Transversais. Uma outra transformação ocorreu com a publicação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC); nela, os temas passaram a ser denominados como Temas Contemporâneos Transversais (TCT).

O trabalho da educação com temas transversais já havia sido assinalado por documentos anteriores à BNCC, entretanto não havia a garantia da aplicação de tais temáticas em meio aos componentes curriculares, e nem mesmo se trazia o conceito de contemporaneidade para a definição, o que é fundamental para se introduzir e compreender alguns temas importantes da sociedade atual. Em contrapartida, documentos anteriores foram sensíveis à temas suprimidos pela BNCC com o de Orientação Sexual.

Uma vez incrementados às diretrizes educacionais brasileiras, para sua organização e disposição, os TCT foram devidamente definidos e alocados em grupos, cujo próprio documento os denominou como seis macroáreas, a saber: Meio Ambiente, Economia, Saúde, Cidadania e Civismo, Multiculturalismo e, Ciência e Tecnologia. Presentes em cada uma dessas macroáreas, o objetivo destes temas é garantir ao aluno o entendimento dos conhecimentos sistematizados de cada

componente curricular¹, ao mesmo tempo em que compreende situações reais. Em outras palavras, o aluno aprende na realidade e da realidade (BRASIL, 2019).

Com relação ao Meio Ambiente, os temas que o compõe são: Educação Ambiental e Educação para o Consumo. Para a Economia: Educação Financeira, Educação Fiscal e Trabalho. Em Saúde, os TCT são: Saúde e Educação Alimentar e Nutricional e, enquanto isso, na macroárea Cidadania e Civismo: Vida Familiar e Social, Educação para o Trânsito, Educação em Direitos Humanos, Direitos da Criança e do Adolescente, Processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso. Para Multiculturalismo, a BNCC selecionou os temas de Diversidade Cultural e Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras e, ao final, Ciência e Tecnologia como seu próprio TCT.

A partir dos estudos direcionados aos TCT, notou-se que se pode realizar um trabalho com tais temas para a promoção e a prática da cidadania quando inseridos no ambiente escolar, além das diversas possibilidades que a sua implementação na Educação é capaz de gerar. Então, motivado pelo desafio de abranger as contribuições ressaltadas acima, este estudo se debruçou para lançar uma proposta que trouxesse a aplicação de tais temas para a disciplina de Matemática durante a Educação Básica. Desse modo, o trabalho realizado consiste na elaboração de tarefas, nas quais sempre haverá um problema matemático a ser solucionado, ao mesmo tempo em que o aluno é levado a pensar sobre algum TCT.

Vale comentar que o autor deste trabalho possui formação inicial em Ciências Econômicas, permitindo que, na condução dos estudos e deste texto que aqui se apresenta, aspectos sociais, que são relevantes e inerentes aos TCT, embasassem os estudos desenvolvidos e norteassem com devida propriedade a construção do texto que aqui será apresentado. Além disso, foi somente no segundo ano do PROFMAT (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional), com as disciplinas deste Programa ainda em curso, que o autor iniciou o curso de Licenciatura em Matemática, na mesma Instituição de Ensino (UEL). Dessa forma, este texto é resultado desta configuração de saberes. Porém, mesmo sendo um professor em formação inicial, tenho experiência com o ensino desta disciplina na Educação Básica.

¹ Nos documentos anteriores à BNCC as componentes curriculares são denominadas “disciplinas”. Neste texto, utilizaremos, ainda, a palavra disciplina no momento que convir.

Considerando que o trabalho de conclusão final de curso do Programa² deve versar “[...] sobre temas específicos pertinentes ao currículo de Matemática da Educação Básica com impacto na sala de aula.”, este trabalho de dissertação tem como objetivo principal apresentar uma proposta a fim de que os princípios de cidadania possam ser promovidos no ensino de Matemática, tendo como balizadores os TCT, e sua participação junto às habilidades desenvolvidas por essa disciplina. Designadamente, o objetivo específico deste trabalho concentra-se em apresentar à sociedade uma aplicação das transversalidades destacadas, que será realizada apresentando um rol de treze problemas. Os problemas – organizados em Tarefas – envolvem situações diversas, cujos contextos, embora não sejam essencialmente matemáticos, possuem implicitamente o que se espera de uma componente curricular segundo a BNCC, qual seja, contribuir para a formação cidadã e crítica dos discentes em cada nível escolar.

Para isso, além deste capítulo introdutório, o texto será composto por uma descrição inicial dos TCT – o **Capítulo 2**, abarcando suas disposições quanto aos documentos oficiais promovendo uma leitura que possa contribuir para o esclarecimento de cada um destes Temas. Entende-se que esta descrição agrega significados e sentidos para o envolvimento destes temas nas aulas. E, assim, espera-se que este trabalho possa desenvolver compreensões ao leitor acerca destes temas.

Em seguida, o **Capítulo 3**, traz a proposta propriamente enunciada nesta dissertação, a qual apresenta as tarefas elaboradas pelo autor para os temas selecionados, em que cada uma delas apresenta-se alocada segundo uma das macroáreas definidas pela BNCC para cada tema.

No encerramento da apresentação desta dissertação, trazemos o **Capítulo 4**, onde estão as **Considerações Finais**. Nesse capítulo, é possível verificar as ponderações do autor acerca dos objetivos deste trabalho e de toda a sua contribuição para o ensino de matemática e a promoção da cidadania. Além disso, algumas sugestões para trabalhos futuros serão apresentadas. A título de exemplo, neste capítulo, há a sugestão de que a proposta desta dissertação possa ser aplicada a turmas da Educação Básica, com o objetivo de se analisar os resultados pretendidos com um arcabouço de teorias analíticas para isso.

² <https://proformat-sbm.org.br/apresentacao/>

2 ASPECTOS TEÓRICOS

2.1 TEMAS CONTEMPORÂNEOS TRANSVERSAIS (TCT)

Desde o século XX, a educação brasileira vem sofrendo diversas mudanças que culminam em apresentam temas variados que permitem que a cidadania possa ser trabalhada no ensino dos diferentes conteúdos das disciplinas constantes no currículo. Essa proposta, por sua vez, orientou a inclusão de determinadas transversalidades no ensino, o que já havia sido sinalizado por alguns documentos orientadores da Educação. Mas qual o conceito de transversalidade e qual a sua relação com este setor?

Numa definição literal, a palavra transversalidade possui significado³ de “[...] característica ou estado de transversal, do que se apresenta de modo oblíquo (inclinado), quando comparado a um referente”. Enquanto isso, no âmbito da educação, a BNCC define o termo como:

A **transversalidade** diz respeito à possibilidade de se estabelecer, na prática educativa, uma relação entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real e de sua transformação (aprender na realidade e da realidade) (BRASIL, 1998, p. 30).

Historicamente, durante a reestruturação das orientações pedagógicas da Educação Brasileira, os Temas Transversais haviam sido propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1996 (BRASIL, 2019). Neste documento, os temas eram elencados em seis grandes grupos, orientados pelos conceitos de Ética e Cidadania. São eles:

- I- Saúde;
- II- Ética;
- III- Orientação Sexual;
- IV- Pluralidade Cultural;
- V- Meio Ambiente;
- VI- Trabalho e Consumo.

³ Fonte: <https://www.dicio.com.br/>.

Com o tempo, este impulso da transversalidade na educação ganhou força documental, essencialmente a partir de uma determinação do Conselho Nacional de Educação (CNE). Em 2010, a instituição aprovou, por meio da Resolução nº 4, do dia 13 de julho, as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais (DCN) para a Educação Básica, que referenciam tais temas a serem abordados nas disciplinas, por determinação legal, como viabilidade de organização da parte diversificada do currículo.

Entre dezembro de 2017 e dezembro de 2018 houve a homologação de Temas Transversais para a Educação Infantil e para os Ensinos Fundamental e Médio. Entretanto, esta abordagem foi ampliada e consolidada nos novos currículos sob um novo título, como Temas Contemporâneos Transversais (TCT) (BRASIL, 2019).

Neste sentido, segundo a definição da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), essa vertente de ensino tem como objetivo explicitar as conexões entre os diversos componentes curriculares, de forma a integrá-los e, sobretudo, trazer a vivência do estudante para junto dos estudos propostos, contextualizando sua realidade (BRASIL, 2019). A partir desta ótica, as propostas de educação fragmentada e abstrata perdem o sentido e dão espaço a uma abordagem pedagógica integrada.

Contudo, apenas com a versão final da BNCC, os Temas Transversais tornaram-se obrigatórios e a eles foi atribuído mais um adjetivo – Contemporâneos, devido às demandas sociais para a educação do século XXI, diferenciando esse conjunto de temas dos anteriores. De acordo com essa determinação, os TCT formam um conjunto de aprendizagens essenciais e inegáveis para todos os estudantes, sejam eles adultos, jovens ou crianças.

Vale destacar uma supressão temática observada na última versão da BNCC. Especificamente, o tema transversal Orientação Sexual foi retirado do elenco de transversalidades. De fato, nota-se que este tema foi excluído inicialmente pelo Plano Nacional de Educação aprovado no ano de 2014 que, por sua vez moldou a criação dos demais documentos norteadores da educação brasileira (SILVA, 2017).

Diferentemente dos PCN, a BNCC define os TCT em seis macroáreas, englobando um total de 15 temáticas contemporâneas ligadas diretamente à vida humana em escala local, regional e global. As macroáreas, assim definidas, serão apresentadas a seguir, cada uma acompanhada de seus respectivos temas:

- I- Meio Ambiente: Educação Ambiental, Educação para o Consumo;
- II- Economia: Trabalho, Educação Financeira, Educação Fiscal;

- III- Saúde: Saúde, Educação Alimentar e Nutricional;
- IV- Cidadania e Civismo: Vida Familiar e Social, Educação para o Trânsito, Educação em Direitos Humanos, Direitos da Criança e do Adolescente, Processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso;
- V- Multiculturalismo: Diversidade Cultural, Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras;
- VI- Ciência e Tecnologia: Ciência e Tecnologia.

Mais adiante, este trabalho apresentará um arrazoado de cada uma destas macroáreas, a fim de trazer elementos que possam contribuir para a compreensão de cada uma delas. Além disso, será apresentada uma descrição do tema com um detalhamento que busca favorecer sua inclusão no ensino de Matemática.

Uma vez apresentados, vale destacar que o objetivo dos TCT é garantir ao aluno o entendimento de situações reais, juntamente com o conhecimento das competências e habilidade propostas pela BNCC. Como exemplos de tais situações, em síntese, pode-se citar: em relação à educação financeira e fiscal, sobre como utilizar de maneira responsável seu próprio dinheiro, ou de saber quantificar a quantidade de impostos paga em produtos utilizados em seu cotidiano; Ciência e Tecnologia, como entender a importância das novas tecnologias digitais, suas vantagens e desvantagens, ainda antes de utilizá-las; Meio Ambiente, como cuidar do planeta em que se vive, sobretudo no que diz respeito ao consumo consciente para redução da degradação ambiental; Saúde, como pensar em saúde; O Multiculturalismo, sobre como entender e respeitar as diferenças entre as pessoas, religiões, costumes e culturas; Cidadania e Civismo, entendendo quais são seus direitos e deveres como cidadãos.

Certamente, tratar destes temas pode envolver determinada complexidade, pois, além de sua compreensão para tal fim, a sua implementação está relacionada intrinsecamente aos conhecimentos das disciplinas para que haja a desejada transversalidade.

Contudo, com as mudanças propostas, surgem dúvidas quanto à implementação dos TCTs e questionamentos sobre como fazer a articulação dos temas com os demais conteúdos; como trabalhar os temas de forma contextualizada e dentro das áreas do conhecimento e como mostrar a relevância desses conteúdos para a formação do cidadão (BRASIL, 2019).

Os pressupostos pedagógicos para a aplicação dos itens acima requerem, por sua vez, três níveis de complexidade: a intradisciplinar, a interdisciplinar e a transdisciplinar.

Mas a que se refere estes níveis de complexidade? Os próximos parágrafos vêm com o objetivo de apresentar um breve detalhamento de tais níveis, aliado a contextos reais a partir dos TCT, que permitem sua implementação. Em síntese, pode-se dizer que os níveis classificam as dificuldades de implementação dos temas.

A palavra *intradisciplinar* refere-se aquilo que é próprio ou pertence a uma única disciplina. Assim, o nível de complexidade *intradisciplinar* destina-se ao trabalho dos Temas Contemporâneos em meio às disciplinas curriculares, ou seja, em um trabalho integrado com a disciplina e não de forma paralela a elas. Mais especificamente, neste nível de complexidade os conteúdos conversam no interior da própria disciplina sem buscar relações com outras. Nesta ótica, pode-se citar uma aula com o objetivo de compreender a função afim, apresentada sob um contexto que traz o tema Trabalho (macro área: Economia) que explora conceitos como o Salário Mínimo, atualizado ao longo do tempo, usando para isso índices como o DIEESE⁴ e demonstrando possíveis distorções que o valor possui. Dessa forma, para além da definição da função afim num contexto estritamente matemático, são explorados objetivos que contribuem para a formação de uma consciência política cidadã do aluno.

Enquanto isso, o nível de complexidade *interdisciplinar* refere-se ao diálogo que pode ser assumido entre os campos dos saberes, já que nesta ótica, um TCT pode estar presente em diferentes componentes curriculares. Para ilustrar, este trabalho apresentará dois problemas matemáticos que se debruçam na educação ambiental e que podem ser trabalhados na disciplina de Ciências para o Ensino Fundamental, Anos Finais, concomitantemente à disciplina de Matemática.

Em terceiro lugar, há a aplicação transdisciplinar. Ela age no sentido de superar os limites curriculares, flexibilizando barreiras que possam existir e promovendo articulações entre as áreas do conhecimento. Por trazer diferentes e complexos contextos reais para o ensino, essa abordagem tem importante contribuição para o ensino não fragmentado.

⁴ Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos.

Dentro desta complexidade, pode-se ressaltar a aplicação de problemas que envolvam a educação financeira, como será proposto nas tarefas trazidas por este trabalho. Nas situações que envolvem este tema, o aluno poderá desenvolver seus conhecimentos matemáticos para solucionar problemas muito próximos à sua realidade, como endividamento e inadimplência, estudando dados que se referem a tal, além do estudo de variações percentuais de preço de produtos básicos que são utilizados em casa, com foco no conteúdo de porcentagem.

Finalmente, uma vez definidas as seis macroáreas e os pressupostos pedagógicos que norteiam a aplicação dos TCT, de acordo com as diretrizes da BNCC, esta descrição teórica traz um aprofundamento sobre seus respectivos temas, apresentando algumas considerações históricas e educacionais acerca de cada um.

2.1.1 Meio Ambiente: Educação Ambiental e Educação para o Consumo

As interações humanas com a natureza se diversificaram com o tempo. Desde os primórdios das relações de subsistência presentes na formação das primeiras sociedades, até o modo de produção capitalista contemporâneo, muita coisa mudou. O ser humano passou gradativamente da coexistência à exploração (NOGUEIRA; GONZALEZ, 2014).

Durante os últimos dois séculos, houve um crescimento vertiginoso das sociedades humanas, alavancado pela melhor qualidade de vida das populações, disposição de alimentos e desenvolvimento tecnológico. A partir dessa ascensão, a necessidade de fornecer alimentação, moradia, saúde e educação às populações também esteve atrelada a sistemas econômicos baseados no consumismo. Em consequência disso, os recursos naturais sofreram e sofrem um declínio crescente para atender as demandas emergentes.

Os padrões de consumo, que geram tamanha pressão sobre estes bens escassos, têm gerado diversos transtornos ao desenvolvimento sustentável. Ao mesmo passo, este cenário requer novas formas de se viver, de se pensar e, sobretudo, de avaliar o que e como se consome.

A partir da segunda metade do século XX, o reconhecimento, caracterização e construção feitos por diferentes camadas sociais da eminente *crise ambiental*, ocasionada pelo modo de vida contemporâneo, geraram diversas tentativas de compreensão de suas principais vertentes. Desse modo, os esforços para mapear,

rastrear e analisar focos de destruição ambiental aumentaram, além disso, aumentaram também as tentativas da formulação de modelos que possam explicar as origens dos atuais padrões de interação das sociedades com o meio natural (CARVALHO, 2006).

Ademais, esta procura por modelos de ação e definição de providências a serem tomadas por parte da sociedade, em busca de amenizar, corrigir e transformar situações de impacto ambiental, ou pela busca da reversão significativa das relações do ser humano com a natureza, tem mostrado várias vias de propostas de ação, ainda conforme o autor.

Nos últimos anos, porém, Carvalho (2006) pontua que há uma tendência em assumir o processo educativo como um importante vetor para gerar mudanças e alterar os cenários de degradação e destruição do meio ambiente. Em outras palavras, é a partir da educação que o processo de conscientização ambiental será amplificado e qualificado, sendo capaz de gerar cidadão conscientes e responsáveis com a natureza.

Posto isso, o TCT referente ao Meio Ambiente, assume no espaço escolar um papel decisivo para a convergência das ações humanas em direção à proteção ambiental e à reavaliação dos padrões de consumo. Essa macroárea fica dividida em: Educação Ambiental e Educação para o Consumo. Neste cenário, segundo a Lei Federal nº 9.795, a Educação Ambiental fica definida como:

[...] o processo por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (art.1º, Lei Federal nº 9.795, de 27/4/99).

Inserida no ambiente escolar, a educação ambiental, aliada à educação para o consumo, tem o objetivo de sensibilizar essa comunidade. Nesse sentido, é necessário que elas sejam incentivadoras para que os alunos aprendam que deve existir harmonia com as demais espécies que habitam o planeta. Ademais, é imprescindível que seu desenvolvimento esteja em concomitância com as matrizes curriculares e possa fazer com que os alunos pensem de forma crítica sobre os princípios da destruição inconsequente da natureza (EFFTING, 2007).

Dentro deste contexto, a educação constitui-se como uma importante ferramenta de instrução e orientação para que as novas gerações pratiquem ações que caminhem em direção ao desenvolvimento sustentável, as quais: destinação

correta de resíduos sólidos, a fim de que sejam reciclados e retornem à cadeia produtiva; otimização do uso da água em seu cotidiano; conscientização política para que escolham representantes que se alinhem a projetos de defesa dos patrimônios ambientais, além de muitas outras posturas que ajam nessa direção. Claramente, como destacado acima, este é um processo que requer o envolvimento das diversas disciplinas envolvidas no processo educacional.

Essas diretrizes geram uma motivação para se pensar em formas de como o ensino da matemática pode contribuir para a educação ambiental e para o consumo. Um passo importante para a interseção com esse TCT constitui-se em trazer para a sala de aula problemas que internalizem o contexto ambiental, de forma que os alunos encontrem soluções sob esse ponto de vista, ao mesmo passo em que aplicam seus conhecimentos matemáticos.

Atentando-se à importância da transversalidade acima proposta, o ensino de matemática terá um papel determinante ao trazer problemas que podem se referir a diversas situações, como o consumo consciente de água, principalmente quando se é possível mensurar o seu desperdício e simular situações para que a água em desuso possa abastecer domicílios sem acesso, ou ainda suprir a falta humana desse bem. Além disso, as tarefas também podem problematizar quantidades desperdiçadas de papel em trabalhos acadêmicos, devido aos vários espaçamentos utilizados em suas margens; mensurar a poluição urbana, e muitas outras situações nas quais é possível conectar o ensino da matemática com a educação ambiental e a educação para o consumo.

2.1.2 Economia: Trabalho, Educação Financeira e Fiscal

Pensada por Aristóteles, a palavra economia tem origem na Grécia e significa “aquele que administra o lar” (MANKIOW, 2013). Entretanto, após muitos anos de estudo, o que era um conceito tornou-se uma ciência social e a economia, como um todo, é hoje um dos pilares da administração dos países no sistema capitalista em vigor.

Ao se analisar a evolução histórica dessa ciência, assume-se que trazer uma definição exata para ela tornou-se uma tarefa complexa para os estudiosos da área, desde os economistas clássicos até hoje (ALBUQUERQUE, 1973). Considerando, então, toda a sua abrangência, uma maneira de definir a economia na

contemporaneidade é: a ciência que estuda a alocação eficiente dos recursos escassos, assumindo o conceito de escassez através da ideia de que nem tudo o que se deseja consumir está disponível em plenitude para as populações.

Embora a economia também se constitua como ciência e seu estudo aprofundado exija formação acadêmica na área, a compreensão de alguns conceitos básicos de seus fundamentos é uma tarefa importante dentro da formação do cidadão consciente durante a educação básica. Entendendo essa importância, a BNCC classifica a economia como uma macroárea dos TCT e a divide em três temas: Trabalho, Educação Financeira e Educação Fiscal.

A começar pela Educação Financeira (EF), pode-se defini-la como um instrumento para o letramento dos agentes das economias de mercado, além de ser um tema fundamental para que os alunos construam uma consciência socioeconômica crítica. Nesse sentido, o Banco Central do Brasil (BCB) (2013), em seu Caderno de Educação Financeira - Gestão de Finanças Pessoais⁵, define a EF como o meio de prover à sociedade conhecimentos como funcionamento de mercados, consumo consciente, planejamento orçamentário e gestão financeira familiar e pessoal.

De acordo com Hoffman e Moro (2012), desenvolver a compreensão, em certo ponto, de alguns fundamentos da economia, sobretudo temas sociais, legais e linguísticos ligados a ela, é um condicionante para a socialização econômica da população, ou seja, para que a população conheça e se aproprie de conhecimentos da economia integrando-os à sua vivência, como parte de sua rotina profissional ou familiar. Nesse contexto, conceitos de propriedade, juros, valor e preço são exemplos de como esse tema transversal pode auxiliar para que os cidadãos sejam capazes de ler e interpretar documentos financeiros, bem como compreender em que medida essas variáveis atuam em seus próprios orçamentos. Ou ainda, reconhecer o valor do dinheiro no tempo.

Assim como os autores colocam, percebe-se que dentre muitas formas de aplicação da matemática no cotidiano das pessoas, a EF é uma das mais habituais e,

⁵ Fonte:

https://www.bcb.gov.br/content/cidadaniafinanceira/documentos_cidadania/Cuidando_do_seu_dinheiro_Gestao_de_Financas_Pessoais/caderno_cidadania_financeira.pdf

também, uma das mais presentes nos livros didáticos. Entretanto, Hoffman e Moro (2012) pontuam que a aplicabilidade dos conceitos mais simples da EF era baixa no início do século XXI, dado o grau de endividamento da população. Com isso, percebe-se que a instrução que a escola oferecia sobre EF à época não era suficiente para que práticas que fossem de encontro com esses índices, não eram suficientes. Esse fato motivou a criação de programas nacionais e de fomento a promover a EF no país, e os documentos diretrizes para a Educação Básica mostram uma participação crescente, ainda que a passos lentos, no ensino da matemática.

A partir de 2010, o Governo Federal, sob a presidência de Luiz Inácio Lula da Silva, instituiu a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF), visando contribuir para o desenvolvimento de novas atitudes como o consumo consciente, a cultura do planejamento, poupança, investimento e prevenção. Além disso, de acordo com o texto do portal oficial da ENEF

A Educação Financeira possibilita que os indivíduos e as sociedades melhorem sua compreensão com relação aos conceitos e produtos financeiros. Com informação e orientação podemos nos tornar mais conscientes das oportunidades e riscos para fazer escolhas assertivas e sustentáveis em relação à administração de nossos recursos para o nosso próprio bem-estar e de toda a sociedade (Brasil, 2017).

Além disso, em concordância com as definições e conceitos apresentados, Pasquini (2021) salienta que a EF pode ser alçada a partir de três pilares, os quais: o estudo de planejamento, o de orçamento e da organização. Segundo a autora, tais pilares estão aliados à necessidade da tomada de decisão das pessoas.

Vale salientar que o atual governo, sob a presidência de Jair Messias Bolsonaro (sem partido) revogou o Decreto No. que institui a ENEF e criou Decreto No. 10.393 de julho de 2020 que institui a Nova Estratégia Nacional de Educação Financeira e o Fórum Brasileiro de Educação Financeira, cujo objetivo limita-se a isso.

Dessa forma, observando todo o contexto apresentado, é possível dizer que o ensino de matemática atua como ferramenta importante para a concretização dos objetivos em relação a EF quando ampliada para a população de modo geral, unindo o contexto ao estudo e raciocínio matemáticos. Essa união assume uma transversalidade fundamental para o embasamento desse trabalho.

Ainda como parte da macroárea de Economia, há a Educação Fiscal (EFis). Segundo o Grupo de Educação Fiscal do Paraná, criado a partir do Programa Nacional de Educação Fiscal (PNEF), a EFis tem como objetivo a construção da cidadania,

aliada ao desenvolvimento de valores, habilidade e noções de direito e dever recíprocos do cidadão para com o Estado.

Como destaca Soares (2018), após promulgada a Constituição Federal, também conhecida como Constituição Cidadã, no ano de 1988, os esforços para criação de projetos que promovessem a consciência cidadã aumentaram. Nesse intuito, o Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ), no ano de 1996, estabeleceu um programa nacional permanente de conscientização tributária, inserido no Convênio de Cooperação Técnica entre União, Estados e Distrito Federal. Em seguida, no ano de 1999, o CONFAZ aprovou a criação do PNEF, tendo como objetivo, além da promoção cidadã a partir da compreensão do mecanismo tributário, a democratização do conhecimento sobre alocação eficiente dos recursos públicos.

Nesse contexto, a Escola de Administração Fazendária (Esaf) define o PNEF como

Educação Fiscal é um programa que visa compartilhar conhecimentos e interagir com a sociedade sobre a origem, aplicação e controle dos recursos públicos, a partir da adoção de uma abordagem didático-pedagógica interdisciplinar e contextualizada, capaz de favorecer a participação social (BRASIL, 2014, p. 41).

Em outras palavras, a criação do PNEF veio de encontro com a necessidade de que o processo orçamentário fosse acessível ao povo, bem como as informações sobre as finanças públicas e o todo o aparato tributário vigente no Brasil. Além disso, ao se analisar as suas proposições, nota-se que o programa também busca uma harmonia entre contribuintes e Estado, uma vez que estes primeiros possam conhecer as aplicações públicas realizadas a partir das arrecadações de impostos para que, progressivamente, possam regredir situações de sonegação, pirataria e corrupção.

Para solidificar os objetivos do PNEF e nortear o ensino desse tema transversal, a Brasil (2014) determina alguns fundamentos da EFis. Apresentar-se-á nos seguintes tópicos uma leitura de cada um dos fundamentos propostos.

I- Educação: formação de alunos conscientes, de forma que sua postura seja elementar para a transformação social;

II- Cidadania: interação da população com o Estado, fortalecendo o exercício democrático e, conseqüentemente, a participação do povo nas decisões públicas;

III- Ética: incentiva a conduta sinérgica dos cidadãos, visando o bem comum;

IV- Política: compartilha informações sobre as atividades fiscais da gestão, todo o processo tributário e suas aplicações, focada na ideia de que um bem público é patrimônio de todos;

V- Controle Social: possibilitar o acesso a informações para que os cidadãos sejam capazes de combater situações de desperdício e corrupção;

VI- Relação Estado-Sociedade: estabelecer um laço entre a população e o Estado, de modo que as ações deste último sejam conclusivas e transparentes;

VII- Relação Administração Tributária: Contribuinte: fomentar a relação honesta com o fisco, com o objetivo de evitar a sonegação, o contrabando, o descaminho e a pirataria;

VIII- Condução do PNEF: fortalecer a democracia e as desigualdades sociais.

A conscientização sobre a função socioeconômica dos impostos, ou seja, a promoção do conhecimento do universo tributário para a toda a sociedade, suas bases de cálculo e aplicações, por exemplo, são essenciais para a promoção da cidadania à população. Para além das diretrizes do PNEF, a presença da EFis nos componentes curriculares da educação básica é indispensável para o exercício do Estado Democrático de Direito.

Nesse sentido, o ensino de matemática alia-se a EFis, fornecendo instrumentos, estudos e situações que proporcionem aos alunos uma melhor compreensão sobre o tema.

Finalmente, ainda referente a macroárea da Economia, há o tema Trabalho. A introdução dessa temática na educação não é algo novo; a BNCC, na competência de número 6, define que ao longo de todos os anos da Educação Básica, do Ensino Fundamental - Anos Iniciais até o final do Ensino Médio, é fundamental que se fortaleça a autonomia e a formação do pensamento crítico nos alunos, tornando-os capazes de acessar e avaliar conhecimentos que os auxiliem na construção de seus projetos de vida. Esse processo inclui instruções sobre Trabalho e as profissões inseridas nos mais diversos cenários da sociedade contemporânea (BRASIL, 2018).

Entretanto, é comum o desconhecimento, por parte dos jovens, em relação aos direitos e deveres que um trabalhador deve seguir para exercer uma atividade profissional. Não é desejo deste texto entrar no mérito sob qual idade deve-se introduzir estes conhecimentos na educação formal. Neste âmbito, são diversas as questões que se colocam ao trabalhador, e que possivelmente, já com 14 anos (até 24 anos incompletos), um jovem pode exercer uma atividade profissional por algum

programa, como por exemplo, o Programa Jovem Aprendiz⁶. Para isso, é exigido a Carteira Profissional para que o trabalhador possa exercer com formalidade e garantia de direitos uma atividade laboral. Uma outra questão é a existência de um Piso Salarial para as diferentes categorias profissionais, que para qualquer trabalhador é necessário o seu conhecimento.

Além das contribuições das Ciências Humanas, que são elementares para a difusão dos conhecimentos sobre Trabalho, durante a formação discente na Educação Básica, o ensino de matemática também pode oferecer instrumentos para a compreensão de direitos fundamentais do trabalhador e a avaliação crítica de algumas situações reais. A exemplo da transversalidade assumida pela matemática nesse contexto, este trabalho apresentará uma tarefa na qual o estudante poderá pensar sobre a diferença entre o Salário Mínimo definido pelo Estado em comparação àquele calculado pelo DIEESE e perceber a diferença entre ambos. Explorando cálculos matemáticos pode-se observar que existe uma defasagem do Salário Mínimo em relação ao valor que ele deveria assumir com o passar dos anos.

Para finalizar esta abordagem sobre a macroárea Economia, vale comentar que na proposta apresentada no texto que segue, os temas trabalho, educação financeira e educação fiscal foram explorados em problemas cujos contextos permitem que o aluno traga esses conhecimentos para a sua realidade, pensando de forma crítica sobre tais temas, ao mesmo passo em que desenvolve e aplica os conhecimentos matemáticos adquiridos.

2.1.3 Saúde: Saúde e Educação Alimentar e Nutricional

O tema de Saúde foi tratado com atenção pelo Estado no Brasil a partir do século XX, em especial a partir da década de 1930. Esse processo foi desencadeado pelo aumento das políticas sociais na época e demais reivindicações conquistadas pelos movimentos trabalhistas (BRAVO, 2001).

O modelo de saúde adotado nas próximas décadas tinha maior foco em questões sanitárias e se estendeu até os anos de 1960, mas ainda não conseguia controlar as altas taxas de mortalidade geral e infantil e as doenças infecciosas e

⁶ <https://www.aprendizlegal.org.br/>

parasitárias. Após o golpe e os anos vindouros da Ditadura Militar, a saúde pública brasileira observou alguns avanços, mas ainda com falhas institucionais e práticas e sem o objetivo de resolver problemas estruturais dessa área, segundo a autora.

Apenas com a Constituição Federal de 1988 é que algumas diretrizes para a saúde foram definidas. Vale ressaltar o direito universal e indiscriminado à saúde; a fiscalização e controle pelo poder público de todos os Serviços de Saúde fornecidos à população; a organização do Sistema Único de Saúde (SUS) em todas as suas atribuições, trazendo, inclusive, a participação popular e, também, a participação de forma complementar de empresas privadas na saúde pública, tornando proibida qualquer alocação de recursos públicos a empresas que trabalhem em função do lucro (BRAVO, 2001).

Embora o aparato administrativo e social para a área da saúde tenha sido definido com maior seriedade após o final da década de 1980, ainda muitas lacunas podem ser observadas. Nesse contexto, pode-se citar a dificuldade da população com o acesso aos serviços, e ainda, ao conhecimento de temas relacionados à saúde básica. Pensando nisso, dentro da trajetória da saúde no Brasil, é fundamental observar as contribuições que a educação em saúde pode promover. Atualmente o governo Federal propõe iniciativas voltadas a isso.

De acordo com o Ministério da Saúde (MS), Educação em Saúde é definida como

1- Processo educativo de construção de conhecimentos em saúde que visa à apropriação temática pela população e não à profissionalização ou à carreira na saúde. 2- Conjunto de práticas do setor que contribui para aumentar a autonomia das pessoas no seu cuidado e no debate com os profissionais e os gestores a fim de alcançar uma atenção à saúde de acordo com suas necessidades (BRASIL, 2012, pg. 19).

Além da definição supracitada, o MS destaca que a Educação em Saúde reforça a consciência cidadã, e a partir desta consciência realizar a fiscalização social e controle das políticas públicas em saúde. Ademais, a instituição reitera que a educação das pessoas, de modo geral, nessa esfera, fornece autonomia para a promoção e apreensão de conhecimentos em saúde, promovendo também inclusão social.

No contexto da Educação em Saúde, Falkenberg et al. (2014) estabelecem que esse tema pode ser dividido em três entes fundamentais para a sua existência. O primeiro deles está representado pelos profissionais da saúde comprometidos tanto

com as políticas de prevenção quanto às de práticas curativas. Além disso, os autores destacam a função dos gestores, que devem fornecer suporte aos profissionais da saúde. Por último, e não menos importante, há a população em geral, que poderá ser instruída por meio de um processo político e pedagógico para que conheça mais sobre autocuidado e práticas coletivas em saúde corroborando para que a autonomia desejada em relação à educação em Saúde seja promovida.

Para além dos ambientes destinados ao estrito trabalho com saúde, Costa et al. (2013) defendem que a promoção dos conhecimentos dessa área pode acontecer em espaços nos quais se trabalha com cuidado humano, tendo a escola como exemplo, dado o seu compromisso social com as comunidades nas quais está inserida. De acordo com os autores, a escola tem papel imprescindível para promoção de atitudes que desenvolvam o bem-estar e a prevenção de atitudes prejudiciais à saúde de cada indivíduo. Assim, o ambiente escolar, segundo estes pesquisadores, será essencial para que os conhecimentos em saúde sejam trabalhados de forma transdisciplinar, em contraposição ao ensino de práticas individuais e fragmentadas dos conhecimentos nessa área que são fornecidos aos alunos.

A partir desse contexto, no ano de 2007, sob o governo de Luís Inácio Lula da Silva - PT (Partido dos Trabalhadores), foi instituído o Programa Saúde na Escola (PSN). Gerado por meio do Decreto de número 6286/2007, o PSN tem como objetivo estimular a formação dos estudantes para que eles possam conhecer sobre prevenção, atenção e promoção à saúde.

Neste trabalho, entende-se a importância dessa transversalidade, que objetiva reforçá-la, em especial para o ensino de matemática. Desse modo, direcionar-se-á o estudo de temas importantes da área da saúde, como a análise diária do número de óbitos causados pela COVID-19, por meio de problemas matemáticos nos quais será preciso um raciocínio mútuo para estudá-los, ou seja, o aluno pensará sobre a situação exposta junto à aprendizagem de conhecimentos matemáticos.

Ainda na macroárea de Saúde, a BNCC propõe o TCT sob o título: Educação Alimentar e Nutricional (EAN). Ramos et al. (2013) definem EAN como uma “[...] estratégia preconizada pelas políticas públicas em alimentação e nutrição, sendo considerada um importante instrumento para a promoção de hábitos alimentares saudáveis”. Em suma, esse tema também objetiva educação em saúde, uma vez que orienta políticas públicas destinadas a uma alimentação saudável.

Em termos políticos, a EAN tem sido tratada desde a década de 1940, tendo, até os anos de 1970, estimulado a introdução de novos alimentos, sobretudo para suprir carências nutricionais da população. Após a década de 1970 e nos vinte anos que se seguiram, constatou-se que os maiores entraves para a alimentação saudável da população estavam na renda, porém os investimentos públicos nessa área durante esse período não tiveram muito destaque (RAMOS et al.; 2013).

De acordo com a descrição histórica das autoras, no final da década de 1990, a difusão de práticas alimentares saudáveis figurou nas políticas públicas com mais ênfase, como a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN).

Além disso, EAN é essencial para o envelhecimento saudável da população. O processo de mudança para uma alimentação saudável tem muito a ver com tomada de consciência e avaliação crítica sobre as atitudes a serem tomadas (ALENCAR, et al., 2008). É um desafio que perpassa costumes socioculturais e que pode ser alçado à PSN e à PNAM.

A partir dos conhecimentos apresentados sobre a educação para a saúde, de forma global e, também, para a EAN, nota-se a importância de trazer esta temática para o ensino de Matemática. São diversos os problemas que podem ser apresentados para os alunos envolvendo situações diversas, tais como: a proporção que uma refeição deve possuir em relação ao consumo diário de alimentos (carboidratos, proteínas e gorduras); a própria composição apresentada nos rótulos dos alimentos industrializados, uma vez que as informações apresentadas revelam um elevado índice de sódio nesses alimentos, um importante fator a ser observado para a prevenção de doenças graves diversas e, o nível de insegurança alimentar dos indivíduos, um problema atual da sociedade brasileira que foi explorado em um dos problemas da proposta apresentada.

2.1.4 Cidadania e Civismo: vida familiar e social, educação para o trânsito, educação em direitos humanos, direitos da criança e do adolescente, processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso

Entende-se que o conceito de cidadania é um dos pilares fundamentais do Estado democrático de direito, mas qual o verdadeiro significado da palavra cidadania? De acordo com o portal da Secretaria da Justiça, Família e Trabalho do Estado do Paraná (2021), cidadania “[...] vem do latim *civitas* que quer dizer cidade”.

Na Grécia Antiga, a definição era destinada somente a caracterizar os indivíduos nascidos em território grego. Porém, em Roma, a palavra estendia-se a algo mais, a exercer a cidadania, que também tinha a ver com a situação política de cada morador, bem como seus direitos e deveres.

Numa definição mais atualizada, Oliveira (2019) conceitua cidadania a partir das posturas de cada indivíduo perante a sociedade, bem como o exercício de suas responsabilidades com relação ao outro.

Carvalho (1996), por sua vez, define cidadania a partir de quatro tipos. O primeiro deles diz respeito àquela que é alcançada de baixo, a partir dos indivíduos, para cima, em relação ao Estado, dentro do espaço público, mediada por uma ação revolucionária e da mudança de Estado para nação. O segundo tipo também versa sobre a conquista da cidadania de baixo para cima, mas, neste caso, dentro do espaço privado. O terceiro, refere-se ao tipo de cidadania advinda da universalização de direitos individuais, entretanto, trata-se o cidadão como súdito. O último deles denota a cidadania que é arquitetada de cima para baixo, numa concepção de lealdade do indivíduo para com o Estado.

Para complementar as definições supracitadas, Dagnino (2004), em uma análise crítica do conceito de cidadania no período pós neoliberalismo, propõe uma outra designação, a *nova cidadania*. Esse conceito advém dos movimentos sociais e possui, de acordo com a autora, quatro elementos fundamentais formadores de um projeto de reestruturação moral e intelectual e de formação de cidadãos ativos.

Primeiramente, o conceito tangencia a ideia de direito a ter direitos, ampliando essa garantia e incluindo outros direitos para as mais diversas pautas. Em suas palavras

O direito à autonomia sobre o próprio corpo, o direito à proteção do meio ambiente, o direito à moradia, são exemplos (intencionalmente muito diferentes) dessa criação de direitos novos. Além disso, essa redefinição inclui não somente o direito à igualdade, como também o direito à diferença, que especifica, aprofunda e amplia o direito à igualdade (DAGNINO, 2004, p.104).

Em segundo lugar, na contramão dos direitos definidos e pensados pelo sistema vigente, trata-se aqui de uma cidadania na qual os excluídos passem a ser sujeitos ativos e consigam definir o que avaliam como seus direitos, lutando por eles. É uma estratégia de construção da cidadania desde baixo, semelhante a uma das definições de tipo elencadas por Carvalho (1996).

O terceiro ponto sobre a nova concepção trazida pela autora diz respeito ao fato de que, muito além de acesso, inclusão, participação e pertencimento ao sistema político, defende-se o direito de participar da sua própria construção. Aponta-se, neste contexto, para uma reestruturação das relações de poder.

Finalmente, outro elemento trazido por Dagnino (2006), no que tange a essa definição expandida de cidadania, reside no fato de que é preciso que haja não somente uma relação estrita entre indivíduo e Estado para a execução dos elementos anteriormente citados, mas também é necessário que haja transformações no interior da própria sociedade.

Em parceria com os conceitos definidos, a palavra Civismo, por sua vez, refere-se ao que é público e à responsabilidade com os direitos e deveres definidos em cada sociedade⁷. Analiticamente, o exercício do civismo é também a prática da cidadania, uma vez que a responsabilidade com o público inclui o respeito para com os demais cidadãos.

O primeiro estágio da construção da cidadania é a Família, pensando no sentido mais amplo dessa instituição. É no seio familiar que o indivíduo tem suas primeiras experiências sociais. No contato com seus entes mais próximos, em uma primeira vivência em conjunto, o ser humano aprende sobre afeto, estabelece laços de segurança e entende de forma intrínseca a alteridade, ou seja, aprende sobre a natureza e as condições do que é o outro e compreende sobre as suas diferenças (VASCONCELOS, 2007). Vale ressaltar que esse processo é resultado das interações psicossociais positivas elencadas dentro desta instituição.

Desse modo, por representarem os primeiros aprendizados sociais que o ser humano obtém, as vivências em família formam o caráter pessoal do cidadão. Esse início de socialização é fundamental para definir as atitudes de cada indivíduo em sociedade. A exemplo disso, Moraes (1994) defende que o sentimento de justiça perante determinadas situações floresce a partir de pessoas que viveram uma infância repleta de amor e proteção.

Após a socialização promovida pelo ambiente familiar, apesar de sua constância na formação do indivíduo cidadão, a escola passa a fazer parte de suas novas experiências e da sua construção social. É nessa instituição que os desafios do

⁷ A partir da definição encontrada em: <https://dicionario.priberam.org/civismo>

mundo atual serão pensados, e é nela também que haverá a instrução e a preparação do cidadão para viver em harmonia e equilíbrio com o meio à sua volta. Ademais, é no ambiente escolar, que se formam as perspectivas do futuro (OLIVEIRA, 2019).

Nesse contexto, vale ressaltar, dentre as Competência Gerais da Educação Básica da BNCC, a Competência de número 10, tomando-a como reforçadora do papel da escola para a formação da cidadania. Segundo o documento:

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2018, p.10).

A partir dos conceitos iniciais apresentados e do processo de construção cidadã que pode ser desenvolvido pela Educação, propõe-se que os TCT que compõem a macroárea Cidadania e Civismo sejam trabalhados dentro dos componentes curriculares, consolidando as metas da competência destacada.

Com o objetivo de trazer mais detalhes acerca de cada uma dos TCT, destacar-se-á, primeiramente, a Educação para o Trânsito. Definido pela Lei No. 9503/1997⁸ (que Institui o Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e todo o aparato institucional a seu respeito), esse tema deve ser inserido nas matrizes curriculares em toda a Educação Básica, com respaldo do Governo Federal. Seu principal objetivo é instruir a população sobre esse Código – CTB, e garantir que as leis de trânsito no país sejam cumpridas pelos condutores de veículo automotor (MELO; SOUZA, 2021).

Entretanto, os autores revelam que há uma inobservância da política pedagógica com relação à Educação para o Trânsito, aliada a uma alta taxa de mortes de crianças e adolescentes no setor e ao elevado número de infrações às leis viárias. No mês setembro, entre os dias 18 e 25 é comemorada anualmente, a Semana Nacional do Trânsito em todo o país, cujo objetivo é conscientizar todos os envolvidos no dia a dia do trânsito, motoristas, passageiros e pedestres. Esta determinação está presente no Artigo 326 do CTB. Em nível escolar, pode-se dizer que esta semana é assinalada, porém, os autores comentam que este trabalho é insuficiente e não garante a reversão dos problemas supracitados. É preciso que haja uma conscientização da importância deste TCT, basta observarmos os altos índices de mortalidade no trânsito, em 2020, por exemplo, 30.168 pessoas perderam a vida em

⁸ BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Diário Oficial da União, Brasília, 24 de setembro de 1997. Disponível em: Acesso em: 09 nov. 2021.

decorrência do trânsito brasileiro⁹, a título de comparação, quase o número total de habitantes da cidade do autor deste trabalho – Bariri, SP. É como se, por ano, uma cidade, como a de Bariri, fosse extinta do mapa.

Assim como destacam Melo e Souza (2021), não se objetiva a criação de uma disciplina específica para esse TCT, no entanto, orienta-se que seu ensino seja transversal e eficaz, de modo que em todos os anos do ensino básico os alunos possam adquirir conhecimentos sobre o CTB e para que possam pensar e adotar práticas no trânsito que exercitem sua cidadania de modo progressivo.

Na direção do trabalho transversal destinado à Educação para o Trânsito que este texto se propõe, juntamente aos demais componentes curriculares, a matemática tem papel elementar. Pensando nisso, a proposta dessa dissertação trará uma tarefa, na qual haverá um problema matemático envolvendo uma prática inteligente para uma estrutura viária urbana. O aluno será incentivado a avaliar como a substituição da quantidade excessiva de automóveis dos tipos carro e motocicleta por transportes coletivos, no caso, o ônibus, é capaz de aliviar, em certa medida, a situação caótica do trânsito nos grandes centros urbanos. Cabe destacar que esta prática é também eficaz para a redução de gases poluentes agravadores do efeito estufa, o que demonstra uma interdisciplinaridade entre os próprios temas transversais contidos em uma tarefa elaborada para uma aula de matemática. Destaca-se ainda, o mérito de como essa substituição pode, também, abrandar o número de acidentes e mortes causadas pelo excesso de veículos automotores do tipo carro e motocicleta nas vias mais movimentadas. E que, evidentemente, contribuirá para a fluidez do trânsito.

Além do TCT explicitado acima, este trabalho traz os temas Educação em Direitos Humanos e Direitos da Criança e do Adolescente, Processo de Envelhecimento e Respeito e Valorização do Idoso, também abarcados na macroárea de Cidadania e Civismo. Dada sua conexão social e jurídica, os temas serão abordados conjuntamente na exposição a seguir. Além disso, para iniciar esta apresentação, traz-se uma breve descrição histórica de como as garantias fundamentais do ser humano tiveram o devido destaque perante a comunidade internacional.

⁹ <https://www.portaldotransito.com.br/> Acesso em: 17 nov. 2021.

No dia 24 de outubro de 1945, na cidade de São Francisco, nos Estados Unidos, meses após o final da Segunda Guerra Mundial, em um cenário global de destruição de vários países, uma crise econômica e conflitos nucleares em ascensão, foi criada a Organização das Nações Unidas (ONU). De acordo com o portal do Centro Regional de Informação das Nações Unidas (UNRIC) (2019), o objetivo da ONU é de unir todas as nações do mundo em prol da paz e do desenvolvimento, com base nos princípios da justiça, dignidade humana e no bem-estar de todos. A ONU dá aos países a oportunidade de procurar soluções em conjunto para os desafios do mundo, preservando os interesses e a soberania nacional.¹⁰

A partir de sua criação, a ONU representou a garantia da dignidade humana a muitos povos castigados, esquecidos e escravizados. Partindo desse princípio, a Assembleia Geral das Nações Unidas, no dia 10 de dezembro de 1948 proclamou, a partir das premissas legais de igualdade irrestrita e dignidade entre os indivíduos, a Declaração Universal dos Direitos Humanos, com os seguintes dizeres ao final de seu preâmbulo:

A Assembleia Geral proclama

A presente declaração Universal dos Direitos Humanos como o ideal comum a ser atingido por todos os povos e todas as nações, com o objetivo de cada indivíduo e cada órgão da sociedade, tendo sempre em mente esta Declaração, se esforce através do ensino e da educação, por promover o respeito a esses direitos e liberdade, e, pela adoção de medidas progressivas de caráter nacional e internacional, por assegurar o seu reconhecimento e a sua observância universais e efetivos, tanto entre os povos dos próprios Estados-Membros, quanto entre os povos dos territórios sob sua jurisdição (ONU, 1948).

Vale ressaltar o destaque que o trecho da proclamação acima destina à educação, tornando-a um pilar para a promoção dos princípios da dignidade humana, democratizando seu acesso ao povo desde as etapas iniciais do Ensino Básico.

No Brasil, após 21 anos de Direitos Humanos vilipendiados pela ditadura militar, a Constituição Federal promulgada em 1988 tem essas garantias cravadas em lei. Atualizado com a Emenda Constitucional No. 90, de 2015, o trecho do capítulo referente aos direitos sociais traz os seguintes dizeres:

Título II
Dos Direitos e Garantias Fundamentais
Capítulo II
Dos Direitos Sociais

¹⁰ <https://unric.org/pt/historia-da-onu/> Acesso em: 17 nov 2021.

Art.º6 São direitos sociais a educação, a saúde, o trabalho, o lazer, a segurança, a previdência, social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição (BRASIL, 1988).

Em união aos direitos universais, a Constituição Cidadã, como também é conhecida, determina, com a inclusão da população jovem a partir da Emenda Constitucional de No. 65, do ano de 2010, as garantias fundamentais referentes à família, a criança, ao adolescente, ao jovem e ao idoso. O documento expressa:

Título VIII

Da Ordem Social

Capítulo VII

Art.º227 É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão.

Art. 230. A família, a sociedade e o Estado têm o dever de amparar as pessoas idosas, assegurando sua participação na comunidade, defendendo sua dignidade e bem-estar e garantindo-lhes o direito à vida (BRASIL, 1988).

Para reforçar a defesa do Artigo No. 227, exposto acima, no dia 13 de julho de 1990, instituiu-se o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA). O ECA é proveniente de um esforço coletivo entre Governo e sociedade civil e suas ações se estendem desde as esferas municipais, estaduais e distritais até o nível nacional (BRASIL, 2019).

Com relação ao processo de envelhecimento e respeito à pessoa idosa, em primeiro lugar, deve-se considerar as mudanças na pirâmide etária brasileira, que demonstra um aumento gradativo da população idosa. O maior número de vacinas contra doenças que até o século XX ceifavam a vida de muitos brasileiros, logo na infância, garantiu a redução da mortalidade infantil, ao mesmo passo em que a taxa de fecundidade¹¹ por mulher diminuiu no país, resultado da maior participação feminina nas atividades sociais (DOLL; RAMOS; BUAES, 2015). Assim, para além do Artigo No. 230, é essencial que o sistema previdenciário esteja sólido e preparado para acolher esses contribuintes de toda uma vida, ora com a garantia de seus

¹¹ Número estimado de filhos que uma mulher possuiria ao longo de sua vida

benefícios, ora com a promoção de atividades que forneçam saúde¹² e educação gerontológica, tendo esta última, inclusive, inserida transversalmente nos componentes curriculares do Ensino Fundamental e Médio.

Observa-se que é imprescindível o entendimento dos dispositivos legais para promover a íntegra defesa dos direitos fundamentais dos cidadãos. Nota-se, também, a indissociável presença da educação no processo de difusão e democratização desse conhecimento. Nesse sentido, a BNCC propõe que esses TCT sejam inseridos nos componentes curriculares, promovendo a orientação sobre Direitos Humanos (englobando neste conceito os direitos da Criança, do Adolescente, do Jovem e do Idoso) durante todo o Ensino Básico.

Finalmente, pensando nas diferentes formas de como o ensino de Matemática pode abarcar essa transversalidade, este trabalho apresenta em sua proposta uma tarefa na qual os alunos refletem sobre um problema matemático que traz em seu cerne uma garantia fundamental da criança e do adolescente, que é o direito de brincar. Na situação descrita, uma praça é projetada para determinado bairro, cujas dimensões descritas no projeto da praça, envolvendo conceitos de área de superfícies planas e volume de sólidos geométricos são exploradas, ao mesmo tempo em que o aluno é convidado a pensar nesse direito voltado para a sua própria realidade.

2.1.5 Multiculturalismo: diversidade cultural e educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras

A Revolução Cognitiva, iniciada há cerca de 70 mil anos, veio definindo o curso histórico do *Homo sapiens*. Comunicação, imaginação e criatividade construíram-se como a principal diferença dessa espécie com relação aos demais gêneros homínídeos que habitaram a Terra e garantiram que suas populações cooperassem e viorassem. Em outras palavras, a capacidade humana de produzir cultura foi o diferencial evolutivo que trouxe essa espécie até o século XXI (HARARI, 2016).

Em adição aos conceitos trazidos acima, Santos (1993) define que a palavra *cultura* remete às inter-relações entre as maneiras de se organizar a vida social entre os diferentes povos, sejam elas harmoniosas ou conflituosas. As diversas maneiras

¹² Garantida Política Nacional de Saúde do Idoso

de se aprimorar e trabalhar com recursos naturais também fazem parte desta definição e, além disso, de acordo com o autor, a produção de cultura pelas sociedades humanas está ligada aos meios de se compreender a realidade e articulá-la.

Após milênios de desenvolvimento humano, e concomitante ao percurso histórico de suas sociedades, o conceito de cultura teve mudanças fundamentais e hoje tem uma vasta abrangência, abarcando todas as formas de viver presentes na atualidade. Assim, a partir das premissas dessa transformação é que atualmente se trabalha o conceito de multiculturalismo.

Canen e Canen (2005) determinam que o conceito de multiculturalismo significa a conexão entre diferentes ideias em meio a diferentes pessoas e instituições. Em parceria a essa designação, Cunha (2014) define multiculturalismo a partir de uma união entre os protagonistas da produção de cultura. Segundo o autor, a ligação de caráter plural definida entre os seres humanos é promovida a partir de uma tríade composta pelo diálogo, a relação e a aceitação dos percursos históricos, sociais e imaginários formadores de cada diferente cultura.

Diante do cenário apresentado, é possível dizer que alguns fatores foram determinantes para que o intercâmbio cultural entre as nações se fortalecesse. O avanço tecnológico é, sem dúvidas, um deles, tendo em vista que sua ascensão proporcionou melhorias no setor de comunicação, informática e desfez fronteiras geográficas, conectando seres humanos de diversas localidades e culturas (SILVA; BRANDIM, 2008).

É sob esta perspectiva que a macroárea Multiculturalismo abarca o TCT Diversidade Cultural e lança o desafio de sua interação com o processo educativo. Conjuntamente, a transformação histórica das matrizes que constituem a cultura brasileira é um tema proposto para o trabalho transversal, assumido especialmente nesse texto conjuntamente com o ensino de matemática.

Ao se pensar na ideia de diversidade cultural brasileira, é indispensável que se estabeleça um olhar crítico acerca dos cinco séculos que formaram esta nação. Esse desenvolvimento histórico traz consigo elementos modeladores da cultura nacional, que, a partir das definições de cultura trazidas acima, são representados pelas produções humanas e da inter-relação de todos os povos que por aqui passaram nesse período.

Desse modo, primeiramente pertencido e habitado pelas mais variadas populações indígenas, o território brasileiro começou a ser formado a partir do

processo de colonização portuguesa, iniciado no século XVI. Violência, apresamento, escravização, destruição de patrimônios materiais e imateriais e incursões forçadas de conversão à fé cristã católica marcaram a relação entre os portugueses e os primeiros habitantes das terras brasileiras durante o período colonial (ALMEIDA, 2021).

Muito embora as fustigações ao povo indígena tenham se perpetuado até o século XXI, a presença de alguns costumes e culturas dessas populações resistiram ao tempo e estão presentes no cotidiano da população brasileira até a atualidade, formando parte da identidade cultural desse povo. Alguns exemplos disso podem ser encontrados nas várias palavras do vocabulário atual inclusive em nomes de municípios e estados; no hábito de andar descalço; no uso de ervas medicinais sagradas para a cura de diversas enfermidades; no hábito de utilizar redes para descansar; no consumo de frutas como açaí, caju e buriti e nos mais variados usos da macaxeira (e seus derivados) na culinária nacional; nas brincadeiras infantis, tais como, peteca, cabo de guerra, jogo da onça, corrida do saci etc., entre muitos outros.

Do século XVI ao século XIX, por razões mercantis e capitalistas, houve no Brasil a utilização da mão de obra africana escravizada, essencialmente destinada para suprir os modos de produção vigentes e gerar lucros aos latifundiários e comerciantes de escravos, respaldados, em primeiro caso, pela coroa portuguesa e, posteriormente, pelo governo imperial. Esse processo culminou com a vinda de cerca de 4 milhões de negros escravizados para o país (SOUZA, 2013).

Foram anos de muita dor e sofrimento para os homens, as mulheres e as crianças vindas da África para o Brasil. Assim como diziam as preces de Castro Alves em seu poema *Navio Negroiro*¹³

Senhor Deus dos desgraçados!
Dizei-me vós, Senhor Deus!
Se é loucura... se é verdade
Tanto horror perante os céus?! (ALVES, 2016).

Ao se observar os 350 anos de escravidão no país, percebe-se que, em contraposição a todo o sofrimento desumano enfrentado pelo povo africano e afrodescendentes em terras brasileiras, essa população incorporou à nação elementos fulcrais que caracterizam, enriquecem e fortificam a diversidade cultural do

¹³ Este poema foi publicado em 1880, na obra "O Navio Negroiro".

Brasil até a contemporaneidade. Na língua, várias palavras e expressões passaram a fazer parte do vocabulário nacional, como: axé, dengoso, bagunceiro, molecote, molecagem, caçulinha, forrozeiro, sambista, encafifado, entre muitos outros termos (CASTRO, 2005). Além da riqueza lexical trazida pelo povo africano, pode-se citar também os hábitos culinários que ainda se fazem presentes no cotidiano das pessoas, são eles: o uso do leite de coco no preparo de muitas refeições, acarajé, óleo de dendê, noz moscada, feijão preto, cuscuz, canjica e demais alimentos.¹⁴

Vale destacar também, segundo o Portal da Cultura Afro-brasileira (2021), o nascimento do samba, dos ritmos de axé, da capoeira e do Candomblé – religião de origem africana que introduziu o culto aos Orixás¹⁵ no Brasil e foi determinante para o surgimento da Umbanda, a primeira religião de origem brasileira. Todo esse legado veio a partir da inserção e miscigenação da cultura africana com a brasileira e é fundamental para a compreensão do multiculturalismo no país.

Durante a segunda metade do século XIX, o sistema de produção escravista entrou em declínio e extinção, tendo o ato derradeiro ocorrido com a Lei Áurea, assinada pela princesa Isabel no dia 13 de maio de 1888. O país, então, precisava de trabalhadores assalariados, essencialmente para trabalhar as lavouras de café. Nesse contexto, o trabalhador negro, agora alforriado, não foi uma opção (MORAIS; HOT, 2019). O negro livre não foi tratado como cidadão, não houve nenhum intento de política pública para reparação histórica, tampouco essa população teve sua dignidade recuperada nos pós cativoiro.

A recém proclamada república tinha como panorama demográfico uma população majoritariamente negra, fato que desagrava as elites locais. Além disso, ao desprezarem o trabalho do negro alforriado, que a agora era livre e tão bem sabia do manuseio com o campo, a administração do país lançou campanhas para atrair trabalhadores europeus para o Brasil. A verdade é que, muito além da demanda por mão de obra, essa investida tinha como principal objetivo o branqueamento da população (MORAIS; HOT, 2019).

Vale destacar que, embora essa política racista tivesse objetivos desastrosos, a vinda dos imigrantes europeus também incorporou e enriqueceu a diversidade do país, uma vez que suas mais variadas nacionalidades vieram acompanhadas de suas

¹⁴ https://www.faecpr.edu.br/site/portal_afro_brasileira/2_IX.php

¹⁵ Divindades da cultura lorubá africana, sincretizados no Brasil com diversos santos católicos.

tradições festivas, culinárias, linguísticas e demais elementos formadores da cultura humana.

Alguns anos depois, especificamente em 1908, chegou ao Brasil o navio *Kosato Maru*, trazendo a primeira leva de imigrantes japoneses e dando início assim à imigração asiática ao país. Após esse primeiro contato, muitas outras trabalhadoras e trabalhadores nipônicos chegaram com suas famílias durante as primeiras décadas do século XX e, até a limitação do fluxo migratório, o Brasil passou a ser o maior receptor do mundo desses imigrantes (OLIVEIRA; MASIERO, 2005).

Assim como todas as outras etnias que passaram a formar o multiculturalismo brasileiro trouxeram suas tradições para cá, a nipônica trouxe consigo sua cultura milenar. Desse modo, o contato com o oriente apresentou ao povo brasileiro novas formas de se alimentar, trouxe também diferentes festivais e festas típicas japonesas, além da prática de novas técnicas agrícolas, religiões, artes marciais e muitas outras contribuições.

Ademais, de todas contribuições culturais citadas por este texto, ressalta-se aqui a importância e a riqueza de outros povos que contribuíram para a formação multicultural dessa nação. A união das culturas que se veem expressas no dia a dia da população, aliadas ao seu desenvolvimento histórico, político e social no Brasil, conferem a esse povo tamanha pluralidade, mas, e ao mesmo tempo, singularidade.

Quando se apresenta aos componentes curriculares as vastas raízes do multiculturalismo brasileiro¹⁶, lança-se à educação o desafio de levar para as salas de aula estes conteúdos tão valiosos para a formação cidadã. Adota-se, nesse processo, uma postura de compromisso com a diversidade, como assinalam Silva e Brandim (2008). Pensando neste estímulo, em especial para o ensino de matemática, esta dissertação trouxe em sua proposta uma tarefa relacionada ao TCT que é componente da macroárea em questão.

Sabe-se que comportamentos intolerantes direcionados, principalmente, às religiões de matrizes africanas e afro-brasileiras, ainda são recorrentes no século XXI. Dentro desse contexto, o problema proposto trará uma pequena apresentação sobre a história de uma dessas doutrinas, a Umbanda, e trará também algumas de suas características. Em seguida, será proposta a criação de um templo em homenagem

¹⁶ Levando em conta a brevidade das descrições aqui trazidas.

aos Orixás (as divindades cultuadas), com o objetivo de se promover a tolerância religiosa. Conjuntamente ao panorama apresentado, o aluno será levado a identificar e trabalhar com conceitos de geometria plana e as ideias de volume e capacidade.

2.1.6 Ciência e Tecnologia

Inicialmente, antes da exposição que se segue, entende-se que é preciso definir os termos dessa macroárea de forma precisa. Dessa forma, levanta-se dois questionamentos. São eles: O que significa fazer ciência? O que significa tecnologia?

Fazer ciência é um processo gradativo e autocorretivo de compreensão de tudo o que circunda a raça humana, inclusive ela própria. Esse processo, em geral, é guiado por alguns elementos primordiais; a começar pela observação daquilo que se pretende empregar ciência; em segundo lugar, levanta-se questionamentos sobre o objeto de estudo e depois se estabelece as hipóteses norteadoras do estudo. Na próxima fase, realiza-se os experimentos e, partir de seus resultados, faz-se as verificações (ou aferições, análises). Finalmente, após todas as etapas, é que as previsões são auferidas.

Segundo o Dicionário da Língua Portuguesa da Porto Editora, o conceito de tecnologia, por sua vez, vem do grego *tekhnología*, que significa tratado sobre uma arte. Além dessa definição epistemológica, o documento traz três significados para a palavra. O primeiro deles define que tecnologia é um “conjunto dos instrumentos, métodos e processos específicos de qualquer arte, ofício ou técnica”. O segundo conceitua o termo como “estudo sistemático dos procedimentos e equipamentos técnicos necessários para a transformação das matérias-primas em produto industrial”. Por último, e menos usual, o dicionário traz que tecnologia é “conjunto de termos técnicos de uma arte ou ciência”.

A partir destas definições, este texto trará um breve panorama do desenvolvimento histórico, social e econômico da ciência. Além disso, observar-se-á como a educação, em especial o ensino de matemática, pode atuar de forma transversal para a inserção desta macroárea nas salas de aula.

Desde o século XVI, com o advento da expansão marítima europeia, impulsionada pelos altos investimentos em tecnologias voltadas às navegações, em conjunto a todo o ímpeto científico estimulado pelo Renascimento Cultural e Urbano, o *Homo sapiens* vive um período conhecido como Revolução Científica. Estimuladas

pelas novas descobertas, as sociedades apostaram seus recursos na pesquisa científica para elevar suas capacidades humanas (HARARI, 2016).

Nesse contexto é que surge a ciência moderna, alçada, segundo o autor, por três pilares fundamentais. O primeiro deles diz respeito à capacidade humana de se assumir a ignorância, do latim *ignoramus* (que significa “nós não sabemos”), com a premissa de que sempre existe mais a se aprender, inclusive sobre aquilo que já se conhece. Em segundo lugar, há uma área central destinada à observação e à matemática, uma vez que a coleta e a análise de dados são muito importantes para o progresso de uma pesquisa científica. Finalmente, esta nova fase da ciência não se propõe apenas à concepção de novas teorias, mas também à criação de novas capacidades, sobretudo ao desenvolvimento de novas tecnologias.

Com o passar dos anos, a produção de ciência e tecnologia pela humanidade tornou-se cada vez mais aprimorada, utilizando-se de métodos ainda mais sofisticados. Essa evolução, segundo Harari (2016), deveu-se ao “ciclo de retroalimentação da Revolução Científica”. O ciclo versa sobre o fato de que a ciência por si só não avança, é preciso que haja sobre ela um esforço conjunto de instituições políticas e econômicas que financiem a pesquisa científica, que, por sua vez, devolverá à sociedade novas formas de se obter recursos que, então, poderão ser reinvestidos em ciência, num processo contínuo.

Um ponto negativo desse processo é que muitos avanços tecnológicos emergidos dentro do modo de produção capitalista são destinados à qualidade de vida de uma parcela consideravelmente seleta de seres humanos, enquanto outros vivem em “miséria material e cognitiva”, conforme as palavras de Angotti e Auth (2001). Além dos entraves sociais que podem ser gerados pelo desenvolvimento científico e tecnológico excludente, há uma preocupação ambiental a ser considerada. Neste quesito, os autores pontuam que os avanços da ciência devem ser coniventes com práticas de desenvolvimento sustentável para que sejam saudáveis ao meio ambiente, ao mesmo tempo em que se destinam a elevar as condições humanas.

Intuitivamente, ao se analisar as afirmações acima, sobretudo com relação as etapas de aplicação do método científico e da produção de novas tecnologias, pode-se concluir que a educação tem uma importância de caráter elementar na formação de cientistas e demais profissionais da área. Em contrapartida, também é possível verificar as vantagens que os novos recursos tecnológicos promovem para ensino e aprendizagem nas salas de aula, formando uma contribuição recíproca. Todavia, vale

destacar que a utilização de tais recursos requer responsabilidade com a formação cidadã, em especial no que diz respeito a cultura (MOREIRA; KRAMER, 2007).

Desse modo, a partir da compreensão dessa importante reciprocidade entre a educação e o TCT ciência e tecnologia, este trabalho se debruçou para trazer essa relação para o ensino de Matemática. Assim, juntamente à proposta, foi confeccionada uma tarefa que versou acerca dessa transversalidade.

O problema matemático contido nesta tarefa trabalhará um conceito recorrente no universo da tecnologia computacional avançada. O termo flops, do inglês, *Floating-point operations per second*, indica a velocidade de um computador ao se trabalhar com dados não organizados em um período de um segundo. Nesse contexto, o texto introdutório apresenta o supercomputador mais rápido do mundo, o qual atinge desempenhos altos e necessita de multiplicadores matemáticos para facilitar a escrita de sua velocidade em flops. A partir disso, o problema explora as conversões de multiplicadores (ao fornecer ao aluno uma tabela informativa), propõe uma comparação entre a supermáquina e os computadores e smartphones convencionais, e ainda trabalha propriedade de potência e notação científica.

3 A PROPOSTA

A partir dos estudos apresentados anteriores a este capítulo, construiu-se uma proposta de ensino de Matemática para a Educação Básica em seus diferentes níveis. Esta proposta contém diversos problemas e todos eles contemplam os TCT. Os problemas são organizados em tarefas e suas resoluções estão apresentadas na sequência de cada um.

Por meio de pesquisas e um pouco de criatividade, o professor pode elaborar problemas que envolvam contextos distintos, contemplando tais temas. Esta proposta apresenta-se como uma demonstração disso. Na sequência, apresenta-se as tarefas divididas segundo a macroárea e o TCT que a compõe. Vale ressaltar que pode haver uma interseção tanto entre as macroáreas bem como em seus temas.

3.1 MEIO AMBIENTE

3.1.1 Educação Ambiental

TAREFA 1

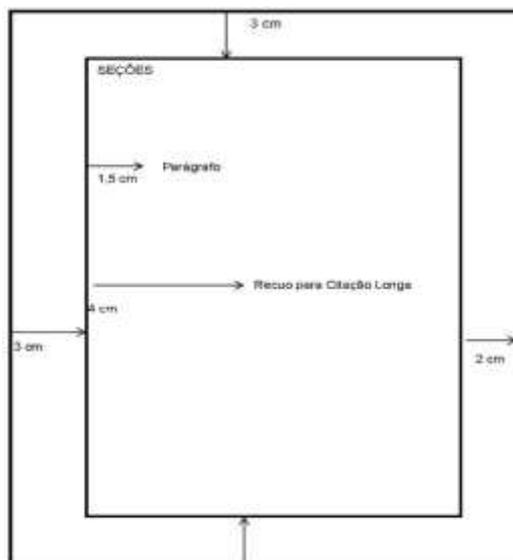
De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as margens de um trabalho acadêmico devem ser apresentadas em papel sulfite A4, e devem possuir o seguinte formato:

- Para Margem superior: 3,0 cm.
- Para Margem direita: 2,0 cm.
- Para Margem inferior: 2,0 cm.
- Para Margem esquerda: 3,0 cm.

Além disso, sabe-se que o formato padrão de uma folha de papel sulfite A4 possui 29,7 cm de altura e 21 cm de comprimento.

A imagem a seguir elucida estes padrões estabelecidos:

Figura 1: Esquema da página de um trabalho acadêmico a partir das normas da ABNT



Fonte: ULBRA – Normalização de trabalhos acadêmicos segundo a ABNT¹⁷, 2011.

Segundo o Instituto Brasileiro de Árvores (IBA), 98% da produção de papel e celulose da indústria de base florestal são advindas dos Eucaliptos e dos Pinus¹⁸. Sobre este contexto, responda:

a) Existem zonas de reflorestamento ou áreas destinadas para a produção de papel e celulose em seu município? Você já fez uma visita a essas regiões?

De acordo com as informações apresentadas, reflita e responda os itens a seguir:

b) Ao seguir as normas da ABNT para margens superior, inferior e laterais para a elaboração de um trabalho, qual a porcentagem da área da folha de sulfite A4 utilizada?

c) Supondo que você esteja concluindo seu trabalho acadêmico e que ele tenha um total de 150 páginas escritas sob as normas da ABNT e que todas elas não contenham espaços em branco, além dos estipulados pelas margens. Se as normas não tivessem sido seguidas e você adotasse as seguintes margens:

- Para Margem superior: 1,5 cm.
- Para Margem direita: 1,0 cm.

¹⁷ Disponível em: <https://www.ulbra.br/upload/4d4b9f11e2dcaa4cb56c9a55f4fc75de.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2021.

¹⁸ Disponível em: <https://iba.org/celulose-2>. Acesso em: 02 mai. 2021.

- Para Margem inferior: 1,0 cm.
- Para Margem esquerda: 1,5 cm

Qual o percentual utilizado neste caso?

Quantas folhas de papel, aproximadamente, você teria economizado?

d) De um eucalipto de tamanho padrão produz-se uma média de 22000 folhas de papel A4 (75g/m² de gramatura). De acordo com essa informação, quantas árvores seriam desperdiçadas para a produção de 10000 trabalhos acadêmicos com as 150 páginas, seguindo as normas da ABNT? Quantas árvores seriam utilizadas para produzir essa mesma quantia de trabalhos, mas com as margens redefinidas, tal como no item anterior? Qual a diferença entre esses resultados?

Resolução:

a) Caso o aluno não saiba responder é desejável que ele faça uma pesquisa para isso, por meio da internet, conversando com os seus responsáveis ou alguém que lhe possa dar esta informação.

b) A área total A_1 , de uma folha de sulfite A4 padrão, é dada pelo produto de suas medidas de altura e comprimento. Logo:

$$A_1 = 29,7 \cdot 21$$

$$A_1 = 623,7 \text{ cm}^2$$

A área A_2 , da parte escrita em uma folha de sulfite A4 a partir das normas da ABNT, é dada por:

$$A_2 = (29,7 - 3 - 2) \cdot (21 - 3 - 2) = (29,7 - 5) \cdot (21 - 5)$$

$$A_2 = 24,7 \cdot 16$$

$$A_2 = 395,2 \text{ cm}^2$$

Para encontrar a porcentagem P , desejada, basta estabelecer uma razão entre A_2 e A_1 . Dessa forma:

$$P = \frac{A_2}{A_1}$$

$$P = \frac{395,2}{623,7} = 0,6336 = \frac{63,36}{100} = 63,36\%$$

Portanto, a porcentagem da área total de folha sulfite A4 utilizada ao seguir as normas da ABNT é de 63,36%.

c) A área total A_1 de uma folha de sulfite A4 padrão, é dada pelo produto de suas medidas de altura e comprimento. Logo:

$$A_1 = 29,7 \cdot 21$$

$$A_1 = 623,7 \text{ cm}^2$$

A área A_3 da parte escrita na folha, a partir das margens descritas será:

$$A_3 = (29,7 - 1 - 1,5) \cdot (21 - 1 - 1,5) = (29,7 - 2,5) \cdot (21 - 2,5)$$

$$A_3 = 27,2 \cdot 18,5$$

$$A_3 = 503,2 \text{ cm}^2$$

Assim, o percentual utilizado, será:

$$P = \frac{A_3}{A_1}$$

$$P = \frac{503,2}{623,7} = 0,8068 = \frac{80,68}{100} = 80,68\%$$

Para ser responder ao solicitado: “Quantas folhas de papel, aproximadamente, você teria economizado?” Pode-se utilizar dois raciocínios:

- (I) comparar as medidas das áreas desperdiçadas;
- (II) atualizar o número de folhas a partir da área total de folhas utilizadas nas duas situações, seguindo as normas da ABNT ou redefinindo-as.

No seguinte passo, encontra-se a área total A_t , escrita nas 150 folhas de trabalho a partir das normas da ABNT.

$$A_t = 150 \cdot A_2 = 150 \cdot 395,2$$

$$A_t = 59280 \text{ cm}^2$$

Agora, divide-se A_t por A_3 para que se possa encontrar o número de páginas utilizadas a partir da redefinição das margens.

$$\frac{A_t}{A_3} = \frac{59280}{503,2}$$

$$\frac{A_t}{A_3} \cong 118$$

Com a redefinição das margens, a quantidade de folhas utilizadas no trabalho é de 118. Ou seja, de 150 para 118 há uma economia de 32 folhas de sulfite A4.

d) Ao se produzir 10000 trabalhos com as 150 páginas descritas no item anterior, haverá 1500000 folhas de papel utilizadas.

Por hipótese, cada árvore é capaz de produzir 22000 folhas de papel sulfite A4.

Com uma regra de três simples, observando que as grandezas envolvidas são diretamente proporcionais, consegue-se descobrir o número de eucaliptos utilizados na produção destes trabalhos.

Número de árvores	Quantidade de folhas de sulfite
1	→ 22000
x	→ 1500000
$22000 \cdot x = 1500000$	
$x = \frac{1500000}{22000}$	
$x \cong 68$	

Desse modo, são necessárias 68 árvores de eucalipto para a produção destes trabalhos.

Em sequência, ao se produzir 10000 trabalhos com as 118 páginas, a partir das margens redefinidas no item anterior, haverá 1180000 folhas de papel utilizadas.

Por hipótese, cada árvore é capaz de produzir 22000 folhas de papel sulfite A4.

Novamente, utilizando uma regra de três simples, e compreendendo que as grandezas trabalhadas são diretamente proporcionais, consegue-se descobrir o número de eucaliptos utilizados na produção destes trabalhos.

Número de árvores	Quantidade de folhas de sulfite
1	→ 22000
x	→ 1180000
$22000 \cdot x = 1180000$	
$x = \frac{1180000}{22000}$	
$x \cong 54$	

Logo, são necessárias 54 árvores de eucalipto para a produção destes trabalhos com a margem redefinida.

Esses resultados mostram uma diferença de $(68 - 54) = 14$ árvores de eucalipto.

3.1.1.1 Encaminhamentos

Recomenda-se trabalhar esta tarefa com turmas de Ensino Médio. Ao passo em que aprendem conceitos de área de figuras planas retangulares, os alunos conhecem algumas das orientações da ABNT. Além disso, e não menos importante, mensurar a economia de papel a partir das redefinições das margens contribui para que o aluno pense de forma mais aguçada sobre consumo consciente.

Após a aplicação desta tarefa, pode-se sugerir para que cada aluno mensure em seu próprio caderno o desperdício de papel ocasionado pelo excesso de margens e/ou ilustrações, utilizando uma ferramenta de cálculo semelhante à utilizada para solucionar este primeiro problema.

Essa nova tarefa fará com que cada um obtenha um resultado e este pode ser discutido entre eles, ampliando suas visões sobre o desperdício de papel nestes casos e contribuindo para seu pensamento crítico e raciocínio matemático.

3.1.2 Educação para o consumo

TAREFA 2

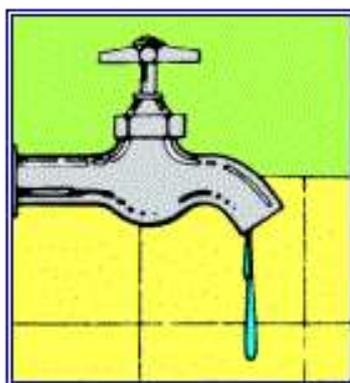
Segundo Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), sabe-se que uma torneira mal fechada, gotejando, desperdiça uma quantidade significativa de água potável de cerca de 60 litros ao dia¹⁹. Devido à escassez da água, é preciso atenção redobrada para que o desperdício seja minimizado.

Suponha que você seja um fiscal da empresa de saneamento básico de seu município e deseja calcular o desperdício de água potável semanal do bairro Laranjeiras usando caixas d'água residenciais com formato cilíndrico de altura 76 cm e raio da base medindo 65 cm.

Além disso, você dispõe das seguintes informações:

- O bairro Laranjeiras possui 500 casas;
- A cada 2 casas que o bairro possui, existem em média, 2 torneiras com gotejamento. A imagem a seguir ilustra essa situação:

Figura 2: Torneira gotejando



Fonte: Sanepar²⁰.

a) Quantas casas seriam abastecidas, com uma caixa d'água no formato descrito, com esse desperdício semanal de água? (Utilize $\pi = 3,14$).

¹⁹ Disponível em: <https://site.sanepar.com.br/informacoes/economia>. Acesso em: 28 abr.2021.

²⁰ Disponível em: <https://site.sanepar.com.br/informacoes/economia>. Acesso em: 28 abr. 2021.

b) Segundo autoridades em saúde, um ser humano adulto deve consumir 35 mililitros diários de água para cada quilograma de seu corpo. Dessa forma, encontre o número de pessoas com massa de 70Kg que poderiam beber, semanalmente, o volume de água desperdiçada pelo bairro Laranjeiras (calculado no item anterior).

Resolução:

a) Sabe-se que cada torneira gotejando gasta cerca de 60l de água diariamente. Como, das 500 casas do bairro, a cada duas delas há duas torneiras gotejando, então há 500 torneiras gotejando ao total.

O gasto semanal de água das 500 torneiras gotejando é dado a partir de:

$$500 \cdot 60 \cdot 7 = 210000l$$

Se 1000 l correspondem a $1 m^3$, então, 210000 l correspondem a $210 m^3$.

Como a caixa d'água possui o formato de um cilindro, é necessário obter o volume deste cilindro. Este volume, por sua vez, é dado pelo produto da área da base circular pela altura h deste sólido, como segue:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

Dessa forma, com a altura de 76 cm, o que equivale a 0,76 m e o raio da base de 65 cm, o que equivale a 0,65 m, tem-se:

$$V = \pi \cdot (0,65)^2 \cdot (0,76)$$

$$V = (3,14) \cdot (0,4225) \cdot (0,76)$$

$$V \cong 1 m^3$$

Nos cálculos seguintes, este volume será considerado como $1 m^3$. Portanto, se o volume de cada caixa d'água é de $1 m^3$ e o volume de água desperdiçada é de $210 m^3$, então é possível abastecer 210 casas com esses mesmos reservatórios.

b) Se cada indivíduo adulto deve consumir 35 *mililitros* (0,035 *litros*) diários de água para cada quilograma de seu corpo, então uma pessoa com 70kg deve consumir:

$$70 \cdot (0,035) = 2,45 \text{ litros}$$

Como o bairro Laranjeiras desperdiça 210000 *litros* de água semanalmente, então o número inteiro, N , de pessoas, com a massa descrita, que pode se utilizar desde volume de água semanalmente é dado pela razão:

$$N = \frac{210000}{2,45 \cdot 7}$$
$$N = 12244$$

Portanto, 12244 pessoas, com massa de 70 kg, poderiam beber, semanalmente, os 210000 *litros* de água desperdiçados pelo bairro Laranjeiras.

3.1.2.1 Encaminhamentos

Convém salientar que os nomes e situações apresentados nesta tarefa são fictícios. Porém, se o professor dispõe de dados ou informações que possam contemplar a própria cidade ou bairro, o problema envolvido poderá despertar maior curiosidade e interesse do aluno, uma vez que ele se dedicará a uma situação da sua realidade.

Pós solução, vale salientar a importância de conscientizar as pessoas da necessidade de se realizar um conserto nas torneiras que apresentam vazamento. Além disso, poderia ser estudada a vazão de cada torneira, com a possível instalação de um redutor no registro de entrada. Estes estudos podem ser desenvolvidos conjuntamente a outras disciplinas, tais como a de Ciências.

3.2 ECONOMIA

3.2.1 Trabalho

TAREFA 3

Segundo o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), o Salário Mínimo base pago ao trabalhador brasileiro em 2021 é de R\$1100,00. Entretanto, a Pesquisa Nacional da Cesta Básica de Alimentos feita pela mesma instituição, concluiu que o Salário Mínimo ideal em maio de 2021 atingiu R\$ 5.351,11²¹.

De acordo com essa afirmação, responda às seguintes perguntas:

- a) Qual a sua opinião sobre o Salário Mínimo pago atualmente?
- b) Quais deveriam ser, em sua opinião, as diretrizes do cálculo que determina o Salário Mínimo no Brasil?

Observe a seguinte situação e responda:

Carlos trabalha como vendedor em uma loja de tintas e é remunerado com 1 Salário Mínimo. Descontente com a desvalorização do Salário Mínimo buscou um novo emprego. Ele recebeu propostas de trabalho em duas lojas de materiais para construção. Na proposta 1 ele receberia um Salário Mínimo base, acrescido de 0,25% em comissões sobre o total de suas vendas mensais. Enquanto isso, na proposta 2, seu salário seria calculado de acordo com uma comissão de 1% sobre suas vendas mensais mais R\$ 200,00.

- c) De acordo com as informações descritas, qual função matemática descreve as duas propostas recebidas? Como esta função se caracteriza? Após essa identificação, escreva as funções que determinam os possíveis salários de Carlos nas propostas 1 e 2.
- d) Qual seria o total de vendas mensais, em reais, de materiais para construção para que a decisão de Carlos entre as duas propostas seja indiferente.

²¹ Disponível em: <https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/salarioMinimo.html>. Acesso em: 24 ago.2021.

- e) Qual seria o total de vendas, em reais, de acordo com os salários das duas propostas, para que Carlos atingisse o Salário Mínimo ideal, segundo o DIEESE?
- f) Faça o esboço das funções que determinam as duas propostas que Carlos recebeu e indique qual ponto indica corretamente a resposta do item d).

Resolução:

Os itens (a) e (b) são de respostas pessoais, porém é importante que se reflita com toda a turma sobre cada um deles antes e após as resoluções que os seguem.

c) De acordo com as informações enunciadas, as propostas descrevem duas funções polinomiais do primeiro grau. Sabe-se que esta função é descrita da seguinte forma:

$$f: R \rightarrow R$$

$$f(x) = ax + b \quad \forall a, b \in R \quad a \neq 0$$

Neste caso, as funções que determinam a proposta relacionam com o total mensal de vendas em reais, x , comrelacionando o salário recebido, $f(x)$ e $g(x)$. Suas respectivas leis são:

$$\text{Proposta 1: } f(x) = \frac{0,25}{100} x + 1100.$$

$$\text{Proposta 2: } g(x) = \frac{1}{100} x + 200.$$

Como os valores de domínio dessas funções estão representando quantidades monetárias vendidas, é importante que se defina os respectivos domínios das funções. São eles:

$$D_f = \{ x \in R; x \geq 0 \}$$

$$D_g = \{ x \in R; x \geq 0 \}$$

d) O total de vendas mensais, em reais, de materiais escolares, que é determinante para que a decisão de Carlos entre as duas propostas seja indiferente,

ocorrerá para o valor do domínio dessas funções no qual suas respectivas imagens sejam iguais. Dessa forma:

$$\begin{aligned}
 f(x) &= g(x) \\
 \frac{0,25}{100}x + 1100 &= \frac{1}{100}x + 200 \\
 0,25x + 110000 &= x + 20000 \\
 0,75x &= 90000 \\
 x &= \frac{90000}{0,75} = 120000.
 \end{aligned}$$

A decisão de Carlos será indiferente para um total mensal de R\$120000,00 em vendas.

e) Para que o salário das propostas atinja o ideal apresentado pelo DIEESE, teremos:

$$\begin{aligned}
 \text{Proposta 1: } f(x) &= \frac{0,25}{100}x + 1100. \\
 5351,11 &= \frac{0,25}{100}x + 1100 \\
 535111 &= 0,25x + 110000 \\
 0,25x &= 425111 \\
 x &= \frac{425111}{0,25} \\
 x &= 1700444.
 \end{aligned}$$

Na primeira proposta, Carlos precisaria vender mensalmente R\$1700444,00.

$$\begin{aligned}
 \text{Proposta 2: } g(x) &= \frac{1}{100}x + 200. \\
 5351,11 &= \frac{1}{100}x + 200 \\
 535111 &= x + 20000 \\
 x &= 535111 - 20000 \\
 x &= 515111.
 \end{aligned}$$

Na segunda proposta, Carlos precisaria vender mensalmente R\$515111,00.

f) O esboço das funções que determinam as duas propostas que Carlos recebeu e o ponto que indica corretamente a resposta do item (d) são os seguintes:

Gráfico 1: Esboço do Gráfico das Funções Polinomiais do Primeiro Grau²²



Fonte: o autor

$$D_f = \{x \in \mathbb{R}; x \geq 0\}$$

$$D_g = \{x \in \mathbb{R}; x \geq 0\}$$

3.2.1.1 Encaminhamentos

Essa atividade poderá ser aplicada para turmas do primeiro ano do Ensino Médio. O contexto apresentado permite que seja abordada a função polinomial do primeiro grau, ou função afim, sobretudo para que o aluno possa

[...] interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvam a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais (BRASIL, 2018, p. 533).

²² Na figura o prolongamento das retas para o quadrante em que x (abscissa) é negativo não deve ser considerado como parte do gráfico, uma vez que ambos domínios das funções não incluem valores negativos.

Vale ressaltar que essa tarefa envolve um TCT, e é importante encaminhar a resolução destes questionamentos, para além do conhecimento matemático, ou seja, explorando o contexto no qual ele foi utilizado. Assim, é fundamental, que se converse com os alunos sobre como são as propostas de Salário Mínimo disponíveis atualmente e como distorcem negativamente da projeção do DIEESE. Essa conexão entre a matemática e este tema é crucial e depende de o professor realizá-la.

3.2.2 Educação Financeira

TAREFA 4

A partir do agravamento da pandemia causada pelo novo coronavírus, medidas de contenção à proliferação do vírus foram adotadas pelas autoridades públicas em todo o Brasil. Isolamento social, quarentenas iniciais, e restrições ao funcionamento de indústrias, estabelecimentos comerciais e instituições são algumas dessas ações que foram adotadas.

Paralelamente à crise de saúde pública, a taxa de desemprego aumentou. Além disso, profissionais autônomos e informais tiveram extrema dificuldade para executar suas fontes de renda, permanecendo sem trabalho por vários meses.

Esse contexto contribuiu fortemente para o aumento do número de brasileiras e brasileiros inadimplentes, ou seja, em situação de endividamento além do prazo de suas pendências. Um estudo apresentado pela Serasa Experian, empresa que fornece dados e análises de crédito, indica que cerca de 69,6 milhões de pessoas encontravam-se inadimplentes até o mês de abril de 2021, contra 63,8 milhões ao final de 2019, antes da pandemia.

De acordo com o texto apresentado, analise e responda os questionamentos propostos:

a) Qual o percentual de aumento de inadimplentes entre o final de 2019 até o mês abril de 2021?

b) Qual a probabilidade de que uma pessoa no Brasil estivesse em inadimplência em abril de 2021, sabendo que a população do país, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), era de cerca de 213 milhões de habitantes? O que a porcentagem referente a esse resultado indica?

c) Sabe-se que cerca de 78,5% dos inadimplentes possuem suas pendências com cartões de crédito. Dessa forma, qual a probabilidade de que um brasileiro esteja inadimplente por dívidas com cartões de crédito?

d) Observando os dados apresentados e os resultados obtidos, é possível notar que o número de inadimplentes no Brasil era elevado, ainda antes do advento da pandemia do novo coronavírus.

Em sua opinião, como a educação financeira, aliada ao ensino de matemática desde a educação básica, pode contribuir para que este número de brasileiros inadimplentes seja reduzido?

Resolução:

a) Sabendo que as grandezas enunciadas possuem uma relação linear e diretamente proporcional, este resultado pode ser encontrado por uma regra de três simples:

Número de pessoas	Valor percentual
63,8	→ 100%
69,6	→ x %
$63,8x = 6960$	
$x = \frac{6960}{63,8}$	
$x \cong 109,1\%$	

Efetuando-se a diferença percentual de percentuais

$$109,1\% - 100\% = 9,1 \%$$

Dessa forma, pode-se concluir que houve um aumento de, aproximadamente, 9,1%.

b) A probabilidade será de:

$$P = \frac{69600000}{213000000}$$

$$P \cong \frac{1}{3} \cong 33\%$$

Este resultado mostra que, ao final de abril de 2021, 1 a cada 3 brasileiros estava em situação de inadimplência.

Percentualmente, pode-se dizer que a probabilidade de um brasileiro estar inadimplente, neste período, era de aproximadamente 33%.

c) Primeiramente, encontra-se o número de brasileiros inadimplentes por dívidas com cartão de crédito em abril de 2021. São eles:

$$\frac{78,5}{100} \cdot 69600000 = 54636000$$

Agora, para encontrar a probabilidade, P , de brasileiros inadimplentes por dívidas de cartão de crédito:

$$P = \frac{54636000}{213000000}$$

$$P = 0,2565$$

$$P = 25,65$$

Logo, a probabilidade, P , de brasileiros inadimplentes por dívidas de cartão de crédito é de 25,65%.

d) Espera-se que, por meio dos cálculos realizados e das informações apresentadas, o aluno perceba que a parcela de brasileiros inadimplentes é alta e, sobretudo, em consequência das dívidas por cartões de crédito.

A partir desse estímulo, e dos conhecimentos de educação financeira, o discente pode elaborar, em sua concepção, alternativas viáveis para evitar situações de endividamento.

TAREFA 5

Na teoria econômica, sabe-se que a taxa de inflação de um país representa o aumento geral de preços. Ou seja, é a média de crescimento do preço de determinados bens e serviços em um determinado período.

Tal aumento nos preços é prejudicial aos trabalhadores que possuem salário fixo, uma vez que seu poder de compra diminui e eles passam a ter menos acesso a determinados itens. Esse cenário é ainda mais delicado quando se trata da alimentação dos brasileiros, uma vez que boa parte de sua renda é mínima e está destinada a este fim.

Diante disso, observe no quadro a seguir uma suposta variação percentual do preço de alguns alimentos entre 2020 e 2021.

Quadro 1 – Variação Percentual do Preço de Alguns Alimentos entre 2020 e 2021

Alimento	Variação Percentual no preço
Carne bovina	+ 60,8%
Carne suína	+ 69,5%
Carne de frango	+ 28,8%
Arroz	+ 71%
Óleo de soja	+ 78,3%
Leite	+ 42%

Fonte: o autor

De acordo com o contexto apresentado, responda:

- Durante o ano de 2020, como sua família reorganizou as cestas de bens diante de algumas mudanças bruscas nos preços dos alimentos?
- Em sua opinião, quais fatores causaram tais aumentos de preços?
- Suponha que antes da variação dos preços, o gasto quinzenal de sua família com cada item deste quadro fosse de, respectivamente, R\$ 80,00, R\$50,00, R\$ 50,00, R\$ 36,00, R\$ 11,00, R\$ 24,00. Desse modo, podemos dizer que o valor total de sua compra, após o aumento de preços, foi de quantos reais? E qual foi a variação total de sua compra em reais?
- Qual a porcentagem de aumento do valor total de sua compra?

e) É possível responder ao item anterior apenas com os dados do quadro?

Resolução:

Os itens (a) e (b) podem ser discutidos em sala, de forma que cada aluno se sintá à vontade para conversar sobre como a família reorganizou os gastos durante determinados aumentos de preço e, além disso, consiga apresentar sua opinião e seus argumentos com relação ao advento da inflação no Brasil nos últimos dois anos.

c) O total T_1 , reais, em compras antes dos aumentos percentuais pode ser encontrado pela soma:

$$T_1 = 80 + 50 + 50 + 36 + 11 + 24$$

$$T_1 = 251$$

Para se calcular o valor total T_2 gasto com os itens listados após o aumento percentual informado pelo quadro, basta encontrar o preço atualizado de cada item e somar tais valores. Assim:

$$T_2 = [80 \cdot (1 + 0,608) + 50 \cdot (1 + 0,695) + 50 \cdot (1 + 0,288) + 36 \cdot (1 + 0,71) \\ + 11 \cdot (1 + 0,783) + 24 \cdot (1 + 0,42)]$$

$$T_2 = 128,64 + 84,75 + 64,40 + 61,56 + 19,61 + 34,08$$

$$T_2 = 393,04$$

Logo, o valor da compra após o aumento de preços é de R\$ 394,04.

Finalmente, quando se subtraí T_1 de T_2 é possível encontrar a variação total no valor da compra.

$$T_2 - T_1 = 393,04 - 251$$

$$T_2 - T_1 = 142,04$$

A variação total no valor da compra é de R\$ 142,04.

d) Para encontrar a variação percentual total, basta efetuar uma razão entre os valores totais de compra T_2 e T_1 . Então:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{393,04}{251}$$
$$\frac{T_2}{T_1} \cong 1,5659$$

Este resultado mostra uma variação percentual total de 56,59% no valor total das compras após o aumento de preços.

3.2.2.1 Encaminhamentos

Sugere-se que a **Tarefa 4** seja aplicada a turmas de nono ano do Ensino Fundamental, a fim de solidificar os conceitos de probabilidade e porcentagens em meio ao contexto de inadimplência e endividamento nos quais vivem vários brasileiros no ano de 2021.

Enquanto exercitam o conhecimento matemático, os alunos podem discutir entre si a importância da educação financeira durante a formação acadêmica. Além disso, eles podem se reunir para elaborar medidas que possam ajudar famílias endividadas e/ou inadimplentes a cuidarem melhor de sua economia doméstica.

A **Tarefa 5** pode ser aplicada a turmas de Ensino Médio. O objetivo é trabalhar aumento e variação percentuais, contextualizados com a crise inflacionária.

Em concomitância ao raciocínio matemático, o aluno pode refletir e observar mais criticamente os efeitos de corrosão do poder de compra que a inflação causa, podendo até questionar as consequências que esse processo gera no cotidiano dos trabalhadores. Dessa forma, é possível trazer o conceito dos aumentos percentuais juntamente com temas da educação financeira.

Nesse contexto, pode-se sugerir uma nova atividade. Após a resolução da tarefa proposta, o aluno pode pesquisar em folhetos promocionais de supermercados datados de 2019, caso tenha acesso a eles, e elaborar sua própria cesta de bens. Depois de escolhidos os produtos, o próximo passo será pesquisar os preços atualizados de cada um e calcular suas variações totais de preço e seus acréscimos percentuais.

3.3 SAÚDE

3.3.1 Saúde

TAREFA 6

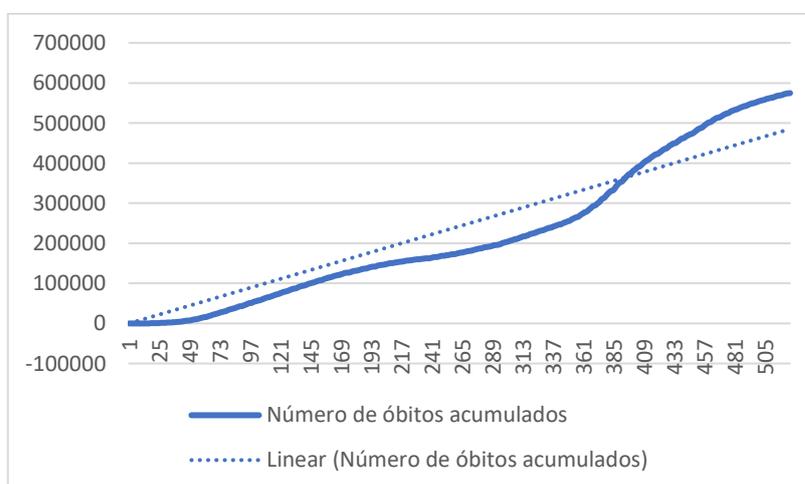
A partir do dia 11 de março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou que o mundo estava vivendo a pandemia do novo coronavírus, conhecido cientificamente como SARS-COV-2. Iniciada na China, numa reação em cadeia, a doença se espalhou para todo o mundo.

A COVID-19, como foi designada, é a doença causada pelo coronavírus e apresenta sintomas muito próximos aos de outras infecções virais respiratórias, em especial: febre, tosse seca, dispneia, podendo causar a perda temporária de sentidos como olfato e paladar. Em casos mais graves, ela pode gerar sangramento pulmonar, linfopenia e até insuficiência renal com a possibilidade de levar o paciente a óbito.

Desse modo, pelo seu alto poder de contágio, desconhecimento acerca do comportamento do vírus e com um número impressionante de óbitos causados direta ou indiretamente por sua infecção, a doença fez com que o mundo reorganizasse suas interações sociais e protocolos de saúde.

Observe o gráfico a seguir, ele traz o número de óbitos acumulados diários de Covid-19 no intervalo que vai do dia em que foi registrado o primeiro óbito até o quingentésimo vigésimo primeiro dia de pandemia.

Gráfico 2: Projeção de Óbitos Diários Acumulados de Covid-19



Fonte: o autor

A linha pontilhada representa uma linha de tendência que aproxima os valores descritos na curva para o gráfico de uma reta, representada por uma função polinomial do primeiro grau, com o conjunto domínio definido por:
 $Dom = \{x \in R: 1 \leq x \leq 521\}$.

Com relação ao contexto descrito e aos conhecimentos matemáticos associados, responda às seguintes questões:

a) Sabendo que a reta intercepta o ponto (1,1) do plano cartesiano e que passa pelo ponto (521,500000), determine a lei que descreve a função polinomial do primeiro grau que representa a linha de tendência no gráfico acima.

b) Sobre a linha de tendência apresentada no gráfico acima, o que o coeficiente angular da reta que a descreve nos diz com relação ao comportamento do número de óbitos acumulados diários por COVID-19?

c) A partir da função polinomial do primeiro grau que você construiu, estime o número de óbitos diários por COVID-19 no período descrito acima.

e) De que maneira o conhecimento matemático estudado poderia nos ajudar, por exemplo, para conscientizar a população com argumentos sólidos sobre a gravidade da situação abordada e a necessidade da adoção das medidas protetivas para o combate ao novo coronavírus?

Resolução

a) Sabe-se que a função polinomial do primeiro grau é descrita da seguinte forma:

$$f: R \rightarrow R$$

$$f(x) = ax + b \quad \forall a, b \in R \quad a \neq 0$$

Como temos $Dom = \{x \in R: 1 \leq x \leq 521\}$, e, de acordo com as descrições enunciadas, se a reta desta função passa pelos pontos (1,1) e (521,500000), então

Para o ponto (1,1):

$$1 = a + b$$

$$b = 1 - a \quad (i)$$

Para o ponto (521,500000):

$$500000 = 521a + b \quad (\text{ii})$$

Substituindo (i) em (ii), temos:

$$500000 = 521a + 1 - a$$

$$499999 = 520a$$

$$a = \frac{499999}{520}$$

$$a \cong 962$$

Para encontrar o valor de b , basta utilizar o valor de a em (i) ou (ii). Em (i), temos:

$$b = 1 - 962$$

$$b = -961$$

Dessa forma, a lei que descreve a função polinomial do primeiro grau que representa a linha de tendência no gráfico é:

$$f(x) = 962x - 961$$

b) O coeficiente angular encontrado para essa função polinomial do primeiro grau é 962. Com relação ao contexto apresentado, esse índice indica que o acréscimo diário de óbitos é de 962, uma vez que a variável x nos indica a quantidade de dias transcorridos.

Cabe destacar que esse valor, na realidade, teve várias flutuações, desde valores próximos de 0 a outros superiores a 3000 óbitos diários. Desse modo, o objetivo principal é identificar que, mesmo com um número generalizado fornecido pelo coeficiente angular da reta, o número de óbitos diários por COVID-19 se mantém alto.

c) De acordo com a função representada, em $x = 521$ dias transcorridos, teremos:

$$f(521) = 521.962 - 961 = 501202 - 961 = 500241$$

Portanto, o número estimado de óbitos por COVID-19 no período descrito é de 500241.

d) Primeiramente, a leitura das informações do gráfico fornece um panorama preocupante com relação ao número acumulado de óbitos por COVID-19 durante o período descrito. Somado a isso, a função polinomial do primeiro grau encontrada nos revela um coeficiente angular de 962 e sua interpretação demonstra um acréscimo diário de óbitos é de 962.

Diante dessas informações, é possível que se compreenda a gravidade da situação abordada e, dessa forma, visualizar com mais clareza que as medidas protetivas têm impacto direto no número de mortes causados pela doença. Sabendo que tais medidas diminuem a transmissão do novo coronavírus, pois restringem a circulação do vírus e, conseqüentemente, com essa redução, as transmissões de COVID-19 diminuem, levando a um número mais baixo de óbitos.

3.3.1.1 Encaminhamentos

Essa atividade poderá ser aplicada a turmas do primeiro ano do Ensino Médio. O objetivo é trabalhar a função polinomial do primeiro grau, ou função afim, sobretudo para que o aluno possa

[...] interpretar situações econômicas, sociais e das Ciências da Natureza que envolvam a variação de duas grandezas, pela análise dos gráficos das funções representadas e das taxas de variação com ou sem apoio de tecnologias digitais (BRASIL, 2018, p. 533).

Além disso, a proposta de se trabalhar um TCT requer a conexão entre o conhecimento matemático e a compreensão da realidade abordada. Neste caso, ao abordar o advento da pandemia do novo coronavírus, é importante salientar como a matemática auxilia no entendimento da dimensão dos efeitos causados pela doença, juntamente com a análise do comportamento das informações quando modeladas em

funções matemáticas, como ocorreu com o número de óbitos acumulados por covid-19 no Brasil durante determinado intervalo de tempo.

Vale à pena discutir os itens (c) e (d) com toda a turma, para que a introdução do problema seja feita de forma dinâmica. Os itens restantes podem ser realizados individualmente.

3.3.2 Educação Alimentar e Nutricional

TAREFA 7

De acordo com a Oxfam Brasil, organização da sociedade civil voltada à construção de um país mais justo, sustentável e solidário, a segurança alimentar em uma nação é a garantia de todas as dimensões que inibem a ocorrência de fome. Além disso, considera-se a disponibilidade e acesso de alimentos de forma permanente, consumo eficaz do ponto de vista nutricional e a sustentabilidade nos processos de produção²³.

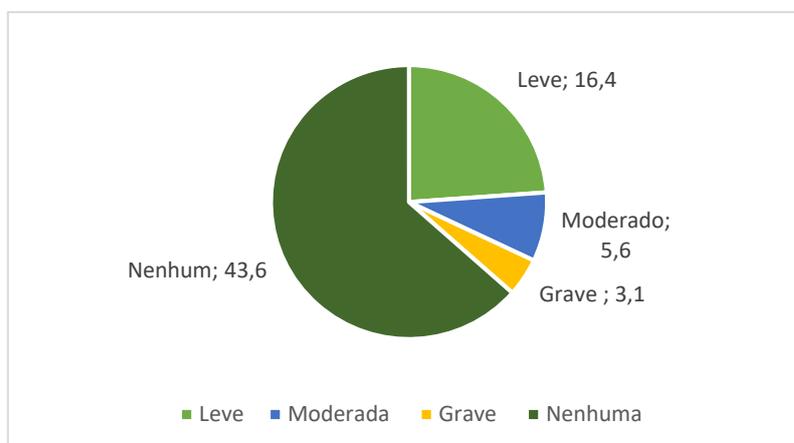
Para elencar os níveis de insegurança alimentar, foram elaboradas três categorias; a de grau leve, que caracteriza a falta de alimentos por ocorrência de sazonalidades; a de grau moderado, quando a quantidade e qualidade dos alimentos são limitadas, causando déficit nutricional; a de grau grave, quando parcela da população não consegue fazer ao menos uma refeição ao dia, ou mais.

Dentro do panorama apresentado, em que patamar se encontra o Brasil?

O gráfico de setores a seguir mostra a situação do Brasil segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares: Segurança Alimentar (2017-2018), divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2020.

²³ Disponível em: <https://www.oxfam.org.br/blog/descubra-o-que-e-seguranca-alimentar-e-qual-sua-importancia/>. Acesso em: 24 ago. 2021.

Gráfico 3: Número de Domicílios (em milhões) por Grau de Insegurança Alimentar entre os anos de 2017 e 2018



Fonte: elaborado pelo autor com dados do IBGE (2020)²⁴

De acordo com as informações contidas no gráfico apresentado, analise as assertivas a seguir e assinale a alternativa correta:

- I- O número de domicílios com algum tipo de Insegurança Alimentar é representado por um percentual que está entre 20% e 30% do total de domicílios pesquisados;
 - II- O arco que representa o número de domicílios com nenhum tipo de insegurança alimentar no gráfico de setores apresentado é maior que 270°;
 - III- A soma dos arcos que correspondem ao número de domicílios com algum tipo de insegurança alimentar é de aproximadamente 131,5°;
 - IV- O percentual de domicílios com grau de insegurança alimentar grave é de 3,1% dos domicílios pesquisados.
- a) I, II estão corretas.
 - b) II e III estão corretas.
 - c) III e IV estão corretas.
 - d) Apenas III está correta.
 - e) Todas estão corretas.

²⁴ Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-09/ibge-inseguranca-alimentar-grave-atinge-103-milhoes-de-brasileiros>. Acesso em: 24 ago. 2021.

Resolução:

I- Para verificar o primeiro item, basta conferir qual a porcentagem total de domicílios com algum grau de insegurança alimentar, logo:

$$P = \frac{16,4 + 5,6 + 3,1}{43,6 + 16,4 + 5,6 + 3,1} = \frac{25,1}{68,7} = \frac{0,3653}{1} = \frac{36,53}{100} = 36,53\%$$

E esse resultado mostra que a primeira assertiva é falsa.

II- Se a porcentagem de domicílios com algum grau de Insegurança Alimentar é igual a 36,53%, então a porcentagens de domicílios com nenhum grau corresponde a:

$$100\% - 36,53\% = 63,47\%$$

Para conferir a veracidade desse item, basta elaborar uma regra de três simples, uma vez que há uma relação linear e diretamente proporcional entre as grandezas trabalhadas. Note que o gráfico de setores é uma circunferência, logo, toda sua área corresponde a 360°.

Gradação do Arco	Valor Percentual
360° →	100%
x →	63,47%

$$360^\circ \rightarrow 100\%$$

$$x \rightarrow 63,47\%$$

$$\text{Logo: } 100x = 360 \cdot 63,47$$

$$x = \frac{360 \cdot 63,47}{100} \cong 228,5^\circ < 270^\circ.$$

E esse resultado demonstra que a segunda assertiva é falsa.

III- Primeiramente, devemos encontrar qual a porcentagem de domicílios com algum tipo de insegurança alimentar e como esse valor foi encontrado no item I, e é 36,53%, basta utilizá-lo novamente.

Mais uma vez, para conferir a veracidade desse item, basta elaborar uma regra de três simples, baseando-se no fato de que as grandezas trabalhadas possuem uma relação linear e diretamente proporcional. Note que o gráfico de setores é uma circunferência, logo, toda sua área corresponde a 360°.

Gradação do Arco	Valor Percentual
------------------	------------------

$$360^\circ \rightarrow 100\%$$

$$x \rightarrow 36,53\%$$

$$\text{Logo: } 100x = 360 \cdot 36,53$$

$$x = \frac{360 \cdot 36,53}{100} \cong 131,5$$

Ou seja, $131,5^\circ$. Portanto, a afirmação III é verdadeira.

IV) Para avaliar o item IV, basta encontrar qual a porcentagem de domicílios com grau grave de insegurança alimentar com relação ao total:

$$P = \frac{3,1}{43,6 + 16,4 + 5,6 + 3,1} = \frac{3,1}{68,7} = \frac{0,045}{1} = \frac{4,5}{100} = 4,5\%$$

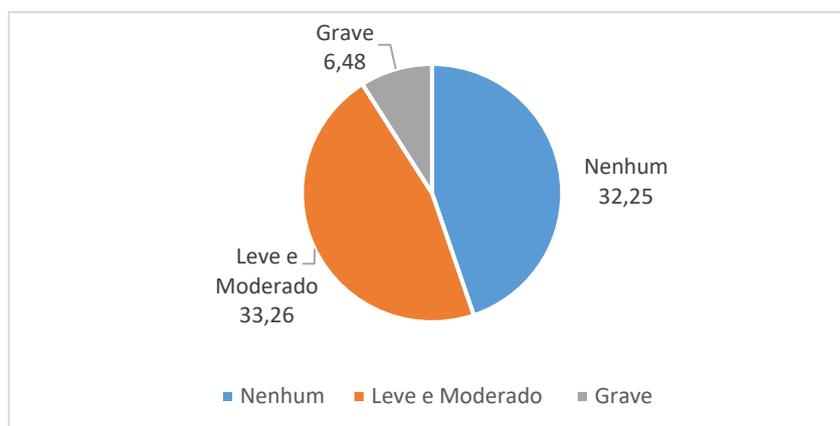
Desse modo, a afirmação é falsa.

Portanto, apenas a assertiva de número III é verdadeira e, dessa forma, a alternativa correta é a letra (d).

TAREFA 8

Em 2021, a Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (Rede PENSSAN) realizou o Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil. Os novos dados mostraram que a porcentagem de domicílios com algum grau de insegurança alimentar passou a representar a maior parte dos domicílios pesquisados, agravando a situação. Observe o gráfico de setores a seguir:

Gráfico 4: Número de Domicílios (em milhões) por Grau de Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da Rede PENSSAN²⁵ (2021).

a) Analisando os dois gráficos de setores apresentados, o gráfico da questão e o da questão 2, qual a variação percentual entre o número de domicílios com nenhum Grau de Insegurança Alimentar da pesquisa realizada pelo IBGE e pela Rede PENSSAM? O que isso indica de acordo com o contexto abordado pelos dois gráficos de setores?

b) Agora, ao analisar o questionamento que será proposto a seguir, pesquise dados, informações e gráficos que forneçam bons argumentos para a construção de sua resolução. Em seguida, apresente suas ideias e discuta com os colegas de sala as conclusões que você obteve.

Por que o Brasil, que é um dos maiores produtores de alimentos do mundo, ainda apresenta uma grande parcela de domicílios com algum tipo de insegurança alimentar? É possível que se estabeleça um conjunto de medidas, políticas públicas e demais ações que, ao menos, reduzam esses valores?

Resolução:

a) Primeiramente, deve-se encontrar a porcentagem P_1 de domicílios com nenhum tipo de insegurança alimentar para o primeiro gráfico de setores apresentado. Logo:

²⁵ Disponível em: <https://pesquisassan.net.br/olheparaafome/>. Acesso em: 24 ago.2021.

$$P_1 = \frac{43,6}{43,6 + 16,4 + 5,6 + 3,1} = \frac{43,6}{68,7} = \frac{0,6347}{1} = \frac{63,47}{100} = 63,47\%$$

Agora, calcula-se a porcentagem P_2 de domicílios com nenhum tipo de insegurança alimentar para o segundo gráfico de setores apresentado. Logo:

$$P_2 = \frac{33,25}{33,25 + 33,26 + 6,48} = \frac{33,25}{72,99} = \frac{0,4555}{1} = \frac{45,55}{100} = 45,55\%$$

Após os cálculos, conclui-se que $P_1 < P_2$.

Essa variação negativa do percentual dos domicílios com nenhum tipo de insegurança alimentar entre as duas pesquisas indica que muitos domicílios brasileiros, até então fora dos graus de insegurança alimentar, agora apresentam algum deles.

b) Recomenda-se que essa parte do exercício seja realizada em grupos.

Para este item, o objetivo é que os alunos trabalhem com as ferramentas de busca; procurando, lendo e interpretando gráficos, tabelas, quadros e outras fontes de informação. Esse processo encaminhará para uma discussão embasada nas interpretações obtidas e, ao final, à formulação de argumentos entre os grupos para responder ao questionamento.

3.3.2.1 Encaminhamentos

Essa atividade poderá ser aplicada para turmas de nono ano, especificamente quando trabalhados os conceitos de probabilidade e estatística, com ênfase no tratamento de informações, construção e interpretação de gráficos de setores.

Os problemas da tarefa proposta envolvem um tema relativo à Educação Alimentar e é importante encaminhar a resolução destes questionamentos não apenas para o conhecimento matemático, mas também para o contexto no qual ele foi utilizado, de forma que os alunos percebam que a quantidade de domicílios que enfrentam algum grau de insegurança alimentar é elevada. Esse entendimento é crucial e pode, inclusive, motivar um estudo local sobre insegurança alimentar.

3.3.3 Educação para o trânsito

TAREFA 9

Mobilidade urbana é um tema de grande complexidade, mas também de muita importância para a tomada de decisões políticas nas sociedades contemporâneas. Ao se observar este tema e suas transformações no Brasil durante as últimas décadas, principalmente em grandes cidades, evidenciam-se as externalidades negativas desse processo, em especial no que diz respeito ao aumento da motorização individual.

Inicialmente, a partir da década de 1990, o Governo Federal e os estados passaram a incentivar a produção nacional de automóveis, barateando o seu preço de venda. Essa política fez com que mais trabalhadores tivessem acesso a esse bem durável com o passar dos anos.

O processo progrediu e, já na segunda década do século XXI, os índices de mobilidade urbana a partir de veículos próprios tornaram-se altos. Em consequência, do ponto de vista da comodidade individual, possuir um veículo automotor tem satisfeito uma alta demanda dos trabalhadores brasileiros. Por outro lado, no que diz respeito à organização do trânsito nas grandes cidades e de como sua situação afeta a qualidade de vida urbana, principalmente no quesito poluição, o aumento da motorização individual representa uma externalidade negativa.

Pensando sobre essa situação, uma saída eficaz para aliviar as condições de mobilidade urbana pode ser representada pelo investimento em transportes coletivos de qualidade para a população. Nessa ótica, além das melhorias na logística do trânsito nos grandes centros urbanos, as taxas de emissões de poluentes, como dióxido de carbono, diminuiriam.

Segundo Moacir Pereira Morais, diretor da Transportes Coletivos Grande Londrina (TCGL), empresa que trabalha no fornecimento do transporte coletivo na cidade de Londrina- PR, cada ônibus urbano padrão é capaz de transportar cerca de 100 passageiros de uma vez em sua lotação máxima (esses dados se referem aos automóveis utilizados por esta empresa, mas podem variar entre empresas e até

mesmo entre cidades)²⁶. Esse número de passageiros transportados em um único veículo seria capaz de substituir cerca de 50 automóveis, entre carros e motocicletas, admitindo que cada um deles circule com uma média de 2 passageiros por viagem.

A imagem a seguir exemplifica a situação apresentada.

Figura 3: Substituição de carros por ônibus



Fonte: Rio Ônibus, 2020²⁷.

A partir do texto e da imagem apresentados, reflita e responda aos seguintes questionamentos:

a) Você é usuário do transporte coletivo em sua cidade?

Se sim, descreva as vantagens e as desvantagens desse meio de transporte urbano em sua cidade. Se não, por quais motivos você opta por outros meios de

²⁶ Disponível em: www.cml.pr.gov.br/cml/site/noticiadetalha.xhtml?origem=0&idnoticia=2548. Acesso em: 26 out. 2021.

²⁷ Disponível em: <https://www.facebook.com/rioonibus/photos/1-%C3%B4nibus-transporta-a-mesma-quantidade-de-pessoas-48-que-40-carros-de-passeio-e-/1775326982603576/>. Acesso em: 10 nov. 2021.

transporte urbano? Quais seriam as condições de transporte coletivo que fariam com que sua decisão em não o usar fosse alterada?

b) Leia com atenção o seguinte problema e responda-o corretamente:

Em uma avenida famosa de uma grande cidade, no período mais movimentado do dia, circulam 2400 veículos por hora, dos quais 10% são ônibus, e o restante representado por carros e motocicletas.

Considere que os ônibus desta cidade circulem com todos os lugares ocupados e que sejam de mesmo tamanho e capacidade máxima de passageiros que aqueles apresentados pelo texto acima e, além disso, que em cada carro e motocicleta haja a mesma média de passageiros informada.

Desse modo, num período de três horas e meia, quantos ônibus poderiam ter sido utilizados para substituir 60% da frota de veículos, carros e motocicletas, que circulou por essa avenida?

Resolução:

a) Este item pode ser respondido individualmente, mas é importante que os alunos apresentem suas ideias de forma oral, para que haja uma construção de diálogo sobre meios de transporte coletivo durante a aula.

b) A cada hora, passam 2400 veículos pela avenida, dos quais 10% são ônibus. Isso denota que:

$$\frac{10}{100} \cdot 2400 = 240$$

$$2400 - 240 = 2160$$

Assim, a cada hora, passam 240 ônibus e 2160 carros e motocicletas pela avenida.

Em três horas e meia, esse fluxo será de:

$$3,5 \cdot 240 = 840$$

$$3,5 \cdot 2160 = 7560$$

Ou seja, 840 ônibus e 7560 carros e motocicletas.

Se se deseja substituir 60 % dessa frota de carros e motocicletas por ônibus, então:

$$\frac{60}{100} \cdot 7650 = 4536$$

Além disso, sabe-se que esses 4536 carros e motocicletas levam, cada um, 2 passageiros. Desse modo, o total de passageiros será de:

$$4536 \cdot 2 = 9072$$

Como cada ônibus tem lotação máxima de 100 passageiros, para encontrar o número de ônibus utilizados:

$$\frac{9072}{100} = \frac{9000}{100} + \frac{72}{100} = 90 + \frac{72}{100} \cong 91$$

Finalmente, a partir dos cálculos realizados, pode-se dizer que os 4536 carros e motocicletas poderiam ser substituídos por 91 ônibus.

3.3.3.1 Encaminhamentos

Essa tarefa poderá ser aplicada a turmas de sétimo ano, quando forem trabalhadas as situações problema envolvendo o cálculo percentual. É muito importante que o conceito seja entendido a partir desse tema transversal, de modo que, além de compreender o cálculo envolvendo porcentagens, o aluno também consiga avaliar de forma mais crítica o contexto da mobilidade urbana e o efeito positivo que a substituição de transportes individuais pelo transporte coletivo de qualidade é capaz de gerar.

3.3.4 Direitos da criança e do adolescente

TAREFA 10

Segundo a Declaração Universal dos Direitos da Criança, em seu princípio VII, “[...] a criança deve desfrutar plenamente de jogos e brincadeiras. Os quais deverão estar dirigidos para educação, sociedade, e as autoridades públicas se esforçarão para promover o exercício desse direito”. Além dessas diretrizes universais, o direito de brincar está assegurado pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) em território nacional.

É durante suas atividades lúdicas que a criança conhece e reconhece o mundo a sua volta e a si mesma, ora brincando sozinha, ora brincando em grupo, estabelecendo laços afetivos, de proteção e segurança.

Dentro deste contexto, as praças públicas são, por sua vez, um importante instrumento de política pública para reforçar o direito à infância de nossas crianças.

A partir deste tema, responda as seguintes perguntas:

a) Você tem lembranças de brincadeiras nas quais você estava em espaços públicos durante sua infância?

b) Em sua opinião, o seu município possui espaços públicos de lazer de qualidade para a população como um todo? Há uma concentração desse tipo de espaço em determinadas regiões e desatendimento em outras?

c) Supondo que você seja um chefe do poder executivo de sua cidade, que tipo de espaço público destinado às crianças, principalmente, você gostaria de investir e como você faria isso?

Você sabe que, como cidadão, possui o direito de sugerir mudanças que promovam melhorias para o seu bairro, como, por exemplo, apresentar o resultado do estudo desenvolvido?! Busque informações sobre novas regiões em sua cidade, observe a distribuição de parques e praças por meio de mapas e elabore um projeto concreto.

d) Agora vamos aos números:

Para melhorar as condições de lazer urbano e garantir que mais crianças tenham espaço para poder se divertir, a prefeita de seu município resolveu construir

duas novas praças. Cada uma delas contendo uma academia ao ar livre, uma quadra de areia para esportes coletivos e uma piscina de areia.

Desde criança apaixonada por figuras geométricas, a prefeita decidiu que a piscina de areia terá o formato de um prisma triangular com altura de 30 centímetros, no qual a base do prisma será um triângulo equilátero com os lados medindo 3 metros.

A quadra de esportes coletivos, por sua vez, será construída na forma retangular, com 12 metros de comprimento e 6 metros de largura; mas para poder completá-la com areia, projetou-se um paralelepípedo reto retângulo com as medidas deste retângulo em sua base e 30 centímetros de altura.

De acordo com o projeto estipulado pela prefeita, analise os itens a seguir e classifique-os como verdadeiros ou falsos, apresentando suas justificativas. Caso precise, utilize $\sqrt{3} \cong 1,73$:

i) O volume total de areia que foi utilizado para preencher as quadras de esportes coletivos e as piscinas de areia do projeto é de, aproximadamente, $38,3 \text{ m}^3$.

ii) A área ocupada pela base de uma quadra de esportes coletivos é entre 18 e 19 vezes maior do que a área da base de uma das piscinas de areia.

iii) Suponha que uma criança deseja fazer castelos de areia e para isso vai utilizar o mesmo volume de uma piscina de areia dessa praça. Se cada castelo elaborado possui um volume de $0,3 \text{ m}^3$, então ela conseguiria erguer, pelo menos, 3 castelos inteiros.

iv) Se neste projeto houvesse um chafariz com a área da base igual à soma das áreas das bases de duas piscinas de areia iguais às descritas e com altura de 60 cm, então 5000 litros de água não seriam suficientes para completá-lo.

Resolução:

(i) Lembrando que as áreas das bases das quadras de esportes coletivos são retangulares, o volume de areia, V_1 , utilizado nas duas quadras é calculado a partir do volume V de um paralelepípedo, que é dado pelo produto da área da base de um retângulo pela sua altura h . Tomando a e b como as respectivas medidas de comprimento e largura do retângulo da base, tem-se que:

$$V = a \cdot b \cdot h$$

Logo, V_1 será:

$$V_1 = 12 \cdot 6 \cdot 0,3 \cdot 2$$

$$V_1 = 43,2 \text{ m}^3$$

Sabendo-se que as áreas das bases das piscinas de areia são formadas por triângulos (neste caso, equiláteros), então o sólido geométrico que as representam é o prisma de base triangular. Assim, o volume de areia V_2 utilizado nas duas piscinas de areia pode ser calculado a partir do volume V de um prisma de base triangular. Além disso, seja l a medida dos lados da base, o volume V pode ser obtido pelo produto da área da base triangular equilátera deste sólido por sua altura h , como segue:

$$V = \frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \cdot h$$

Desse modo, V_2 será de:

$$V_2 = \frac{3^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \cdot 0,3$$

$$V_2 = 9 \cdot 1,73 \cdot 0,075$$

$$V_2 = 1,17 \text{ m}^3$$

Como o enunciado apresenta duas piscinas de areia com o mesmo volume, é preciso multiplicar este resultado por 2 para que se possa encontrar o volume total de areia utilizado no projeto.

O volume total de areia, V_t , utilizado no projeto é:

$$V_t = V_1 + 2 \cdot V_2$$

$$V_t = 43,2 + 2,33$$

$$V_t = 45,53 \text{ m}^3$$

Esse resultado demonstra que a afirmativa é falsa.

(ii) A área A_1 , ocupada pela base de uma quadra de esportes coletivos, é calculada a partir da área de uma superfície retangular. Seja A a área de um retângulo qualquer, e a e b suas respectivas medidas de largura e comprimento, seu valor será obtido pelo produto dessas duas medidas, tal que:

$$A = a \cdot b$$

Assim, A_1 será de:

$$A_1 = 12 \cdot 6$$

$$A_1 = 72 \text{ m}^2$$

Por sua vez, a área A_2 , referente à base de uma das piscinas de areia, é obtida a partir do cálculo da área A de um triângulo equilátero de lado l que dado pela seguinte relação:

$$A = \frac{l^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$$

Desse modo, A_2 será de:

$$A_2 = \frac{3^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$$

$$A_2 = \frac{9 \cdot 1,73}{4}$$

$$A_2 = 3,89 \text{ m}^2$$

Agora, tomando $\frac{A_1}{A_2}$, tem-se que:

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{72}{3,89}$$

$$\frac{A_1}{A_2} = 18,5$$

De forma que a área da base da quadra de esportes coletivos é 18,5 vezes maior que a área da base da piscina de areia projetada. Portanto, esse resultado torna a afirmativa verdadeira.

(iii) Sabe-se, a partir dos cálculos realizados, que o volume V de uma piscina de areia como a deste projeto é de $1,17 m^3$. Se cada castelo de areia elaborado pela criança possui volume de $0,3 m^3$, então o número de castelos, N , que podem ser erguidos com o volume, V , é:

$$N = \frac{1,17}{0,3}$$

$$N = 3,9$$

O que mostra que a afirmativa é verdadeira.

(iv) De acordo com a descrição fornecida, o volume de água do chafariz, V_c , seria:

$$V_c = 2 \cdot \left(\frac{3^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \right) \cdot 0,6$$

$$V_c = 4,68 m^3$$

Como cada $1m^3$ comporta 1000 litros de água, então:

$$V_c = 4680 l$$

Mostrando que 5000 l de água seriam suficientes para completar o chafariz. Portanto, a afirmativa é falsa.

3.3.4.1 Encaminhamentos

Recomenda-se que esta atividade seja trabalhada com turmas de segundo ano do Ensino Médio, devido aos conceitos de área de figuras planas e de volume e capacidade de prismas de base retangular e triangular equilátera. Em conexão aos conhecimentos matemáticos citados, a tarefa traz um ensinamento sobre cidadania e direitos da criança e do adolescente, mostrando a importância do direito ao lazer de forma pública e gratuita.

Pensando na proposta realizada dentro do problema, os alunos podem pensar num projeto próprio, calcular as medidas que elaborarem (desde que sejam viáveis), mapear zonas carentes de políticas públicas para o lazer e, ao final, propor o projeto ao poder público. O professor poderá encaminhar as etapas até a fase final.

3.4 MULTICULTURALISMO

3.4.1 Educação para valorização do multiculturalismo nas matrizes históricas e culturais brasileiras

TAREFA 11

O Brasil é um país com uma presença forte multiculturalista e traz consigo uma riqueza de elementos sociais e históricos ligados à formação de sua cultura. Dentro desse contexto, vale à pena ressaltar a importância de povos indígenas, negros, suas descendências e tantos outros, para a constituição e o desenvolvimento da nação brasileira.

Com a vinda de milhões de escravizados²⁸ africanos desde o século XVI até o final do século XIX, somados à presença das populações indígenas aqui presentes, escravizadas ou não, e a difusão de diversas outras ascendências na população, houve uma inserção de elementos culturais desses povos durante a formação e constituição do que hoje é a nossa sociedade. As crenças africanas bem como, as indígenas, seus rituais, oferendas e espiritualidade, por exemplo, resistiram com o passar do tempo, e se fazem presentes em várias situações cotidianas e, também nas manifestações religiosas do Brasil contemporâneo.

Unida a diversos aspectos da espiritualidade e de crenças desses povos (e de todo o sincretismo que assumiu com a fé cristã), nasceu a Umbanda, a primeira religião genuinamente brasileira. Criada pelo Caboclo das Sete Encruzilhadas em 15

²⁸ Costuma-se dirigir-se a pessoas que estão nesta condição como “escravos”. Neste texto, entende-se que, “escravo” refere-se a uma condição de ser, e “escravizado” de estar. Assim, adota-se o termo “escravizado” ao invés de “escravo”.

de novembro de 1908, por intermédio de Zélio Fernandino de Moraes, a religião tem como fundamento central a manifestação do espírito para a prática da caridade²⁹.

A Umbanda é uma religião, em que fundamentos e prática, traz consigo elementos multiculturais. Essa abrangência envolve os cultos às divindades africanas, os Orixás; os pretos velhos, entidades muito amadas e respeitadas na religião, que trazem consigo uma lembrança marcante da história do povo negro no Brasil. Há também presentes na sua composição alguns elementos indígenas: na memória de caboclos brasileiros, tais como, Pena Branca e Caboclo Flecheiro; o uso de ervas para trabalhos medicinais e espirituais. Existe ainda, a pertinência do povo do oriente, representado pelos ciganos; e, também pela presença de entidades formadas essencialmente nos contextos urbanos e rurais do Brasil, como a figura de José Pelintra e Maria Navalha, Baianos, Boiadeiros e outras linhagens também muito conhecidas e bem quistas na cultura popular.

Infelizmente, religiões de matrizes africanas e afro-brasileiras têm enfrentado forte intolerância no país. Nas últimas duas décadas, os ataques aos terreiros, local onde eles se reúnem, foram cada vez mais frequentes, como se pode perceber pela maior atenção midiática a tais episódios. Boa parte das investidas contra essas doutrinas está ligada à demonização às suas liturgias, estimuladas por algumas ideologias fundamentalistas e preconceituosas.

1) Com a leitura deste texto sobre a formação multicultural do Brasil e da criação da primeira religião brasileira, responda:

- a) Você conhece a Umbanda? O que você sabe sobre essa religião?
- b) Em sua cidade existem templos de Umbanda?

A seguir, será apresentado um problema matemático a partir do contexto refletido acima.

2) Mãe Lucineia é zeladora de santo em um templo de umbanda e resolveu construir uma nova casa, e seu maior objetivo é que o templo religioso seja um elemento de luta contra a intolerância religiosa no Brasil. Em seu projeto, ela elaborou um edifício no qual a base será um hexágono regular com os lados medindo 10 metros.

²⁹ Disponível em:

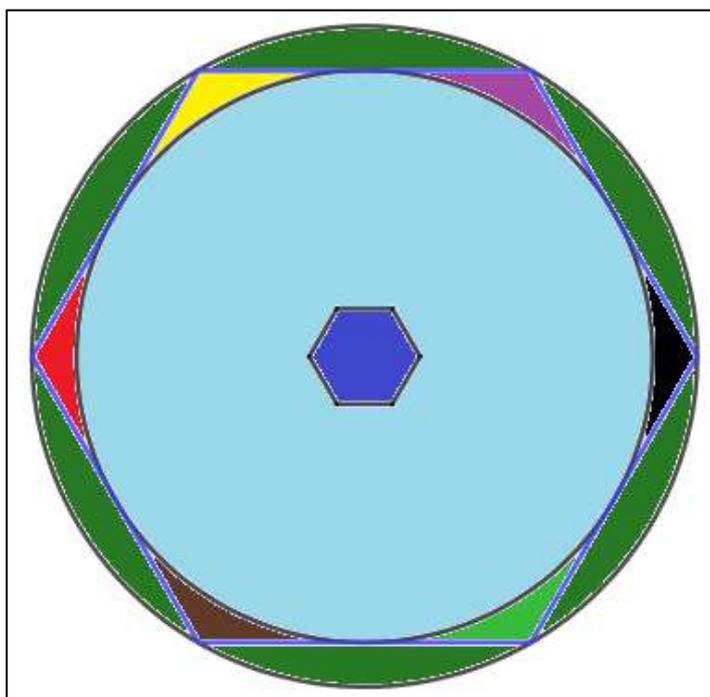
http://www.espiritualidades.com.br/Artigos/C_autores/CUMINO_Alexandre_tit_Umbanda_tem_fundamento.htm. Acesso em: 15 nov. 2021.

Com o objetivo de homenagear alguns Orixás em seu projeto, mãe Lucineia resolveu colorir a superfície da base hexagonal inferior da seguinte maneira: o hexágono que a descreve está circunscrito a uma circunferência de forma que as áreas não ocupadas pela circunferência seriam pintadas pelas cores referentes aos Orixás homenageados. Além disso, ao centro do hexágono, terá uma fonte de água cuja como base será outro hexágono regular com lados medindo 2 metros.

Além disso, o hexágono descrito que representa a base do templo projetado estará inscrito a uma circunferência de raio 10m, de modo que a superfície desta última que não for ocupada pelo projeto será destinada a um gramado.

Uma planta baixa que mostra o projeto para o templo está descrita na seguinte figura:

Figura 4: Planta Baixa do Templo



Fonte: o autor.

Caso seja necessário, utilize: $\pi = 3,14$ e $\sqrt{3} = 1,73$ em seus cálculos.

a) Analisando as descrições acima, e a figura referente ao projeto, calcule a área total da construção que mãe Lucineia utilizará para o templo.

b) Considerando que para cada 16 m^2 utiliza-se 3,2 litros de tinta, qual a quantidade mínima de tinta que mãe Lucineia deverá utilizar para pintar as regiões dedicadas aos orixás?

c) E para pintar a superfície circular, com exceção da superfície destinada à fonte de água, qual a quantidade de tinta que ela utilizará para isso?

d) Finalmente, se ela deseja jardinar a área no entorno do templo, qual a quantidade mínima de placas de grama que será plantada, considerando que elas possuem uma área de 1 m^2 cada.

Resolução:

1) Os itens (a) e (b) deste item podem ser apresentados para os alunos durante um momento da aula, de forma que cada aluno possa dividir a sua história e seus conhecimentos sobre o assunto. O objetivo é que as vivências de cada um sejam compartilhadas para que o assunto avance para mais além das informações no texto apresentado.

2) (a) Primeiramente, é preciso que se calcule a área total do hexágono regular maior projetado como base do templo de Umbanda. Sabe-se, que a área A de um hexágono regular de lado l é dada pela seguinte relação:

$$A = \frac{6 \cdot l^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$$

Então, seja A_H a área total do hexágono com 10m de lado, ao calcular sua área, tem-se:

$$\begin{aligned} A_H &= \frac{6 \cdot 10^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \\ A_H &= \frac{6 \cdot 100 \cdot 1,73}{4} \\ A_H &= 259,5 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

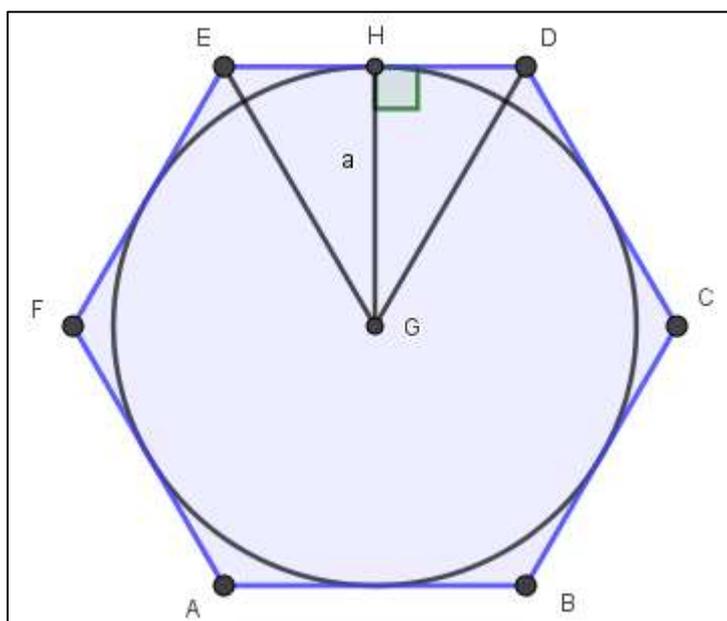
(b) Em seguida, deve-se encontrar a área A_c da circunferência na qual o hexágono apresentado está circunscrito. Sabe-se que a área A_c de uma circunferência é dada pela seguinte expressão:

$$A_c = \pi \cdot r^2$$

Porém, antes de prosseguir o cálculo, é preciso que se defina o raio da circunferência. Se o hexágono está circunscrito à circunferência, então a medida do raio é congruente ao apótema deste polígono que está circunscrito a ela.

Para auxiliar nos seguintes cálculos, define-se o hexágono como ABCDEF. O ponto que determina o centro em comum das figuras é G e o ponto que determina a interseção do apótema com um dos lados do hexágono é H. Observe:

Figura 5: Hexágono Regular Circunscrito



Fonte: o autor

Logo, a medida do apótema é congruente à medida do raio da circunferência e à altura a do triângulo equilátero EGD. Além disso, sabe-se que a altura h de um triângulo equilátero de lado l é dada pela seguinte relação:

$$h = \frac{l \cdot \sqrt{3}}{2}$$

Assim, a medida de a será de:

$$a = \frac{10 \cdot \sqrt{3}}{2}$$

$$a = 8,65 \text{ m}$$

Se $a = r$, então $r = 8,65 \text{ m}$ e, se $A_c = \pi \cdot r$, então:

$$A_c = 3,14 \cdot (8,65)^2$$

$$A_c = 234,94 \text{ m}^2$$

Finalmente, encontrando a área total A_o que mãe Lucineia destinou para homenagear os Orixás:

$$A_o = A_t - A_c$$

$$A_o = 259,50 - 234,94$$

$$A_o = 24,56$$

Ou seja, $24,56 \text{ m}^2$.

b) Primeiramente, deve-se encontrar a área A_h da superfície ocupada pelo chafariz central. Se o lado do hexágono que a descreve mede 2 metros, então, a partir da expressão que fornece a área desse polígono:

$$A_h = \frac{6 \cdot 2^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$$

$$A_h = 6 \cdot 1,73$$

$$A_h = 10,38$$

A área A_h da superfície ocupada pelo chafariz central é de $10,38 \text{ m}^2$.

Para que se encontre a área total a ser pintada, A_p , basta fazer:

$$A_p = A_t - A_h$$

$$A_p = 259,50 - 10,38$$

$$A_p = 249,12$$

Ou seja, a área total a ser pintada, A_p , será de $249,12 \text{ m}^2$.

c) Se serão utilizados 3,2 litros de tinta para cada 16 metros quadrado de área a ser pintada, então o total de litros de tinta T necessários para finalizar o projeto será:

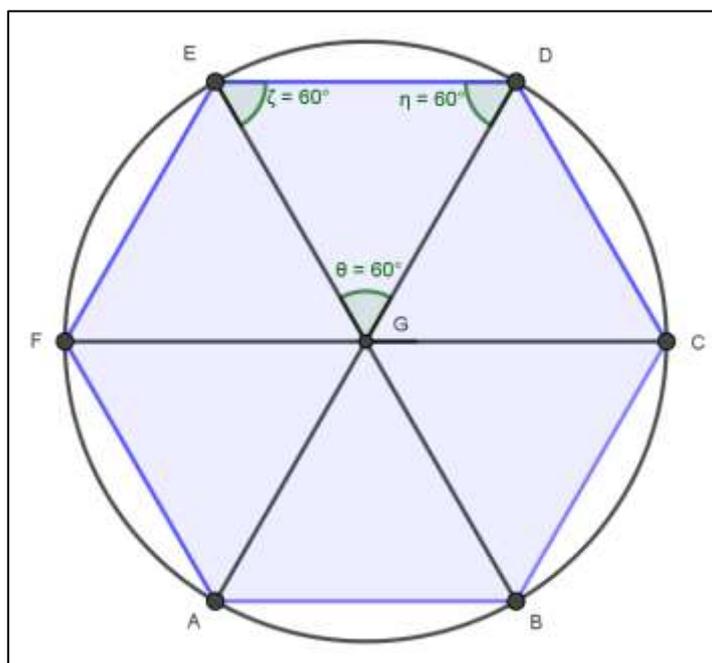
TINTA	ÁREA
$3,2 \rightarrow 16$	
$T \rightarrow 249,12$	
$16 T = 249,12 \cdot 3$	
$\frac{16}{16} T = \frac{249,12 \cdot 3}{16}$	
$T = 46,71$	

Desse modo, é possível dizer que mãe Lucineia utilizará 46,71 litros de tinta para concluir o projeto.

d) Para determinar a área da superfície que será jardinada, primeiramente é preciso que saiba a área da circunferência na qual o hexágono de lado 10 m está inscrito. Mas, primeiramente, é preciso conhecer a medida de seu raio.

Para isso, adote ABCDEF como os vértices do hexágono de lado 10 m. Além disso, considere que G é o ponto que determina o centro, tanto deste polígono quanto do círculo no qual ele está inscrito, como na figura a seguir:

Figura 6: Hexágono Regular Inscrito



Fonte: a autor

Observe que as diagonais traçadas na superfície do hexágono formam seis triângulos equiláteros congruentes entre si – a exemplo do triângulo EGD, destacado

na figura. Além disso, o lado de cada triângulo formado, por ser equilátero, terá a sua medida congruente ao lado do hexágono inscrito (uma vez que suas bases são lados deste hexágono), ou seja 10 m.

Uma vez que G é ponto central de ambas das superfícies, os segmentos GA, GB, GC, GD, GE e GF são congruentes ao raio dessa circunferência e também representam lados dos triângulos acima descritos. Portanto, o raio dessa circunferência mede 10 m. Desse modo, a área A_M da superfície dessa circunferência é dada por:

$$A_M = \pi \cdot 10^2$$

$$A_M = 3,14 \cdot 100$$

$$A_M = 314$$

Ou seja, A_M tem área de 314 m².

Agora, para poder definir a área A_J que será destinada ao jardim, basta fazer:

$$A_J = A_M - A_H$$

$$A_J = 314 - 259,5$$

$$A_J = 54,5$$

Logo, a área A_J destinada ao gramado será de 54,5 m².

Como cada placa descrita tem área de 1 m², serão utilizadas 55 placas para preencher com grama a superfície desejada.

3.4.1.1 Encaminhamentos

Essa tarefa pode ser trabalhada tanto no Ensino Fundamental, anos finais, quanto no Ensino Médio. Seu principal objetivo é trazer para a aula de geometria plana um problema que envolva não somente o cálculo da área do hexágono ou da circunferência, mas também, que demonstre que esse conhecimento pode ser trabalhado de forma transversal com um dos elementos do multiculturalismo brasileiro, que é a religião Umbanda.

Vale comentar que trazer o tema religião para o ensino é uma questão delicada, com isso, problemas que envolvam esta temática devem servir para que os alunos conheçam novas religiões no sentido de desfavorecer preconceito que possam ser

construídos sobre ela a priori. Com isso, promovemos o respeito ao próximo, já que na própria sala de aula podem estar presentes pessoas de religiões diversas.

Recomenda-se que essa tarefa seja pensada e trabalhada em grupos, a fim de que os alunos discutam suas ideias e conversem sobre o tema transversal, enquanto aprendem os conceitos de geometria plana e demais raciocínios matemáticos conjuntamente.

3.5 CIÊNCIA E TECNOLOGIA

3.5.1 Ciência e Tecnologia

TAREFA 12

A era das novas tecnologias é fascinante e o trabalho do ser humano nesta área vem surpreendendo cada vez mais a todos. Um dos campos em que se pode observar essa evolução é o da produção de supercomputadores. Mas, afinal, o que são supercomputadores?

De acordo com o CanalTech, um supercomputador é um computador com uma grande capacidade de processamento de dados e memória, normalmente utilizado para fins científicos. Seu hardware é superavançado, apresentando um desempenho altíssimo, inconcebível para um computador doméstico.³⁰ Em geral, essas máquinas avançadas são destinadas a realização de pesquisas de cunho militar e científico de diversos ramos, como a química, a biologia, a física quântica, a mecânica, a astronomia e a meteorologia.

Segundo o portal Olhar Digital, o FUGAKU, um supercomputador de origem japonesa, foi eleito o mais rápido do mundo no ano de 2020. Recentemente, ele bateu uma nova barreira e sua máquina atingiu a velocidade aproximada de 415,5 PETAFLOPS. Fabricado pela Fujitsu e pela Riken, empresas que atuam no setor de tecnologia de ponta, e localizado na cidade Kobe, no Japão, o computador oferece um total de 7.299.072 núcleos de CPU e ele também possui um total de 4.866.048GB de memória HBM2. Isso significa que ele utiliza a capacidade

³⁰ Disponível em: <https://canaltech.com.br/produtos/o-que-e-supercomputador/>. Acesso em: 21 nov.2021

de mais de quase 7,3 milhões de CPU individuais para realizar os seus cálculos. A figura a seguir ilustra o FUGAKU:

Figura 7: Supercomputador FUGAKU



Fonte: www.Tecmundo.com.br

E o que significa PETAFLUPS? A palavra é uma junção de peta e FLOPS. O termo peta é um multiplicador matemático de base 10 e expoente igual a 15. FLOPS, por sua vez, é uma sigla que deriva do inglês e significa *Floating-point Operations Per Second*, ou seja, ela expressa uma medida de desempenho do computador e calcula a quantidade de operações de pontos flutuantes, com dados decimais, realizados pela máquina no período de um segundo.

Observe a tabela, a seguir, que apresenta os multiplicadores de FLOPS e seus respectivos valores nas potências de base 10.

Tabela 1- Multiplicadores de FLOPS e suas potências na base 10

Multiplicadores	Potências na base 10
Kiloflops	10^3
Megaflops	10^6
Gigaflops	10^9
Teraflops	10^{12}
Petaflops	10^{15}
Exaflops	10^{18}
Zettaflops	10^{21}
Yotta fops	10^{24}

Fonte: O autor

Após as informações apresentadas, leia e responda às seguintes questões:

a) Qual é o número de operações com pontos flutuantes que o supercomputador Fugaku é capaz de realizar? Escreva este número em notação científica.

b) Caso você tenha um computador ou um celular do tipo smartphone (devido ao seu processador inteligente), busque em fontes confiáveis de pesquisa, ou no próprio sistema do processador, caso ele forneça essa informação, suas respectivas velocidades medidas em FLOPS. Em seguida, calcule quantas vezes o FUGAKU é mais rápido que o seu dispositivo. Após realizar este cálculo, defina o número de máquinas iguais a sua que seriam necessárias para formar este supercomputador. Se você não tiver acesso a um computador ou a um smartphone, ou ainda sua pesquisa não obtiver uma informação desses desempenhos, utilize os seguintes dados.

Um exemplo para smartphone é o aparelho Samsung Galaxy Note 10.1 possui um processador Qualcomm Snapdragon 800, com arquitetura ARM, capaz de gerar uma velocidade de 129,6 gigaflops.

Um exemplo para computador do tipo desktop é o processador AMD A8-3800M, com arquitetura x86, capaz de gerar uma velocidade de 480 gigaflops.

Resolução:

a) De acordo com as informações do texto e da tabela fornecida, o número de operações com pontos flutuantes por segundo que o supercomputador FUGAKU é capaz de realizar é de 415,5 quatrilhões, ou seja, $415,5 \cdot 10^{15}$ flops. Em notação científica, esse número pode ser escrito como, aproximadamente, $4,1 \cdot 10^{17}$ flops.

b) Essa resolução poderá ser realizada a partir dos dados encontrados pelo aluno em sua pesquisa. Para efeito de demonstração do cálculo esperado, utilizar-se-á as informações propostas pelo enunciado.

Sabe-se que o supercomputador atingiu a velocidade aproximada de 415,5 petaflops, enquanto isso, um smartphone como o descrito pelo exercício é capaz de gerar 126,6 gigaflops, ou $126,6 \cdot 10^9$ flops, número que, em notação científica fica escrito como $1,2 \cdot 10^{11}$ flops. Desse modo, para encontrar o número N de vezes que o Fugaku é mais veloz que o Samsung Galaxy note 10.1, basta que se efetue uma razão entre eles, a qual:

$$N = \frac{4,1 \cdot 10^{17}}{1,2 \cdot 10^{11}}$$

$$N \cong 3,4 \cdot 10^{17-11}$$

$$N \cong 3,4 \cdot 10^6$$

Dessa forma, esse resultado mostra que o supercomputador Fugaku tem um desempenho de, aproximadamente, 3,4 milhões de smartphones iguais ao modelo descrito.

Segundo o enunciado, o processador AMD A8-3800M, com arquitetura x86, desempenha uma velocidade de 480 gigaflops, que equivale a $480 \cdot 10^9$ flops, e que, em notação científica é igual a $4,8 \cdot 10^{11}$ flops. Então, o número M de vezes que o supercomputador descrito é mais veloz que este dispositivo é de:

$$M = \frac{4,1 \cdot 10^{17}}{4,8 \cdot 10^{11}}$$

$$M = 0,85 \cdot 10^{17-11}$$

$$M = 0,85 \cdot 10^6$$

$$M = 8,5 \cdot 10^5$$

Para compreendermos a grandeza do número obtido, vale escrevê-lo sem notação científica: 850.000 vezes. Portanto, o valor encontrado demonstra que o supercomputador Fugaku é 850 mil vezes mais veloz que o processador enunciado.

3.5.1.1 Encaminhamentos

Este TCT pode gerar muito interesse aos alunos, devido a sua proximidade com a realidade em que estão inseridos. Desse modo, além da tarefa proposta, sugere-se que os alunos elaborem pesquisas específicas sobre os usos dos supercomputadores para solucionar as mais diversas demandas da sociedade. Posteriormente, essas pesquisas podem ser apresentadas em trabalhos escritos e orais, e podem contar os dados e comparações acerca das velocidades dos supercomputadores e demais informações.

O intuito é que os alunos se interessem pelo tema de ciência e tecnologia e também elaborem seu raciocínio matemático. Os cálculos são elementares para a

resolução dessa tarefa, porém recomenda-se trabalhá-la com alunos de nono ano, para que se possa explorar também os conhecimentos de notação científica e propriedades da potência. Para suprimir o enunciado, caso seja necessário, vale propor uma pesquisa para os alunos a fim de que eles mesmos levantem estas informações. Assim, o professor pode partir da pergunta: Qual é o computador mais veloz do mundo? Com isso, uma discussão sobre o papel da tecnologia, no desenvolvimento da ciência em prol de melhores condições de vida para a humanidade, pode ser explorado em conjunto com outras componentes curriculares.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação passou por muitas mudanças com o passar dos anos. Desde meados do século XX, até a atualidade foram construídos métodos de ensino para a sala de aula, cada qual acompanhando as demandas de sua época. Desse modo, pensando em como as demandas sociais, políticas, econômicas, ambientais e técnicas recorrentes nos últimos anos estão entrelaçadas no cotidiano dos alunos, e também em sua formação como cidadãos, este trabalho se motivou a buscar uma proposta para o ensino de matemática que estivesse unida aos TCT.

Em outras palavras, este estudo teve como objetivo principal a promoção da cidadania por meio do ensino de Matemática, tendo como balizadores os TCT e suas aplicações junto às habilidades desenvolvidas por essa disciplina. Designadamente, o objetivo específico deste trabalho concentrou-se em apresentar à sociedade uma aplicação das transversalidades destacadas em problemas matemáticos, pontuando a capacidade deste componente curricular em contribuir para a formação cidadã e crítica dos discentes.

A elaboração das tarefas propostas, por sua vez, teve o devido esmero empenhado para que seus problemas tangenciassem situações reais, muitas delas vivenciadas ou conhecidas pelos alunos em seu dia a dia. Além disso, os problemas também foram confeccionados com o objetivo de motivar o aluno para que ele tivesse um olhar mais crítico com relação a tais contextos e não apenas uma mera observação de algumas informações apresentadas nos textos referentes a cada problema. Um exemplo disso foi uma tarefa anunciada que versou sobre o desperdício de água, a qual apresenta para o discente a ideia, e faz com que ele mesmo calcule quantas pessoas poderiam ter acesso ao volume desse bem que é descartado desnecessariamente, frente a este desperdício.

Em auxílio ao docente que desejar utilizar as tarefas dessa dissertação durante suas aulas, há uma resolução elaborada para cada problema, todas comentadas e seguidas de um encaminhamento que orienta a aplicação dessas atividades. Neste caso, uma orientação recorrente é que se forneça um espaço para que os alunos trabalhem em grupo, ou ainda que discutam entre si o respectivo TCT, para que possam dividir suas ideias e experiências, além de pensarem juntos sobre os conhecimentos matemáticos que serão utilizados na resolução dos problemas propostos.

Por parte do autor dessa dissertação, é possível dizer que houve muito conhecimento matemático construído durante todo o tempo deste curso, uma vez que a formação inicial deste não trazia algumas formalidades fundamentais para o pensamento matemático. Assim, seja nas disciplinas estabelecidas pela matriz curricular do PROFMAT e nos estudos para o Exame Nacional de Qualificação (ENQ), seja na preparação deste trabalho, no qual o ensino de matemática se aliou aos TCT, houve um grande esforço para que se pudessem superar os desafios que se apresentaram no decorrer do programa. Pode-se dizer, então, que cada etapa realizada foi fundamental para o desenvolvimento e a qualificação deste futuro professor.

Vale destacar também que, além dos saberes desta ciência exata, tanto no que diz respeito a todas as leituras produzidas para a construção do referencial teórico, quanto para a produção das tarefas idealizadas, foi de fundamental importância estabelecer uma postura crítica e cidadã para dissertar sobre as matrizes históricas, sociais e políticas que nortearam o desenvolvimento de cada macroárea e seus respectivos temas.

Espera-se que este estudo contribua para a promoção da cidadania por meio da educação e do ensino de Matemática, tendo como balizadores os TCT, uma vez que este é o maior intuito do trabalho realizado. Acredita-se que é dentro das escolas que se constrói uma nação, muito além da ode a uma bandeira - como se tem observado em alguns movimentos ultranacionalistas recentes. É na sala de aula que se promove o respeito mútuo entre seres humanos e é também nesse ambiente onde a intolerância, o negacionismo científico, a desinformação, o descaso com as demandas da sociedade brasileira, as injúrias raciais, e demais outras violências não terão espaço.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M.C.C. de. **Introdução à Teoria Econômica**. São Paulo, SP. Editora McGraw-Hill do Brasil, 1973.

ALENCAR, Maria do. S.S.; BARROS JÚNIOR, Francisco de O.; CARVALHO, Cecília de.M.R.G. Os aportes sócio-políticos da educação nutricional na perspectiva de um envelhecimento saudável. **Revista de Nutrição**. Campinas, SP, v. 21, n. 4, p. 369-381, jul/ago. 2008. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/rn/a/kn3HWwdjtjBznWdh3Ly5Xk/?format=pdf&lang=pt>>.

Acesso em: 02 nov. 2021.

ALMEIDA, Maria R.C. **Rede da Memória Virtual Brasileira: Povos Indígenas no Brasil**. Disponível em: <http://bndigital.bn.gov.br/dossies/rede-da-memoria-virtual-brasileira/alteridades/povos-indigenas-no-brasil/>. Acesso em: 05 nov. 2021.

ALVES, Castro. O navio negreiro. Disponível em:

<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=1786>. Acesso em: 13 nov. 2021.

ANGOTI, José André Peres; AUTH, Milton Antonio. Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação. **Ciência e Educação**. Florianópolis, SC, v. 7, n. 1, p. 15-27, 2001. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cpQBQWf3L6SQWgnff9M4NrF/?format=pdf&lang=pt>

> Acesso em: 16 nov. 2021.

BRASIL. Banco Central do Brasil. **Caderno de Educação Financeira: Gestão de finanças pessoais**. Brasília, 2013. Disponível em:

<[https://www.bcb.gov.br/content/cidadaniafinanceira/documentos_cidadania/Cuidando_o_do_seu_dinheiro_Gestao_de_Financas_Pessoais/caderno_cidadania_financeira.pdf](https://www.bcb.gov.br/content/cidadaniafinanceira/documentos_cidadania/Cuidando_do_seu_dinheiro_Gestao_de_Financas_Pessoais/caderno_cidadania_financeira.pdf)>. Acesso em: 03 nov. 2021.

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

_____. Ministério da Educação. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC**. Brasília, 2019. Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/guia_pratico_temas_contemporaneos.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

_____. Ministério da Fazenda. Escola de Administração Fazendária. Programa Nacional de Educação Fiscal (PNEF). **Educação fiscal no contexto social**. 5. Ed. Brasília: Esaf, 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Lei 9795/1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L6938org.htm>>. Acesso em: 29 dez. 2020.

_____. Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos. Lei 8069/1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <<https://cutt.ly/yECVBmB>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

BRAVO, M. I. S. A política de saúde no Brasil: trajetória histórica. *In: Capacitação para Conselheiros de Saúde- textos de apoio*. Rio de Janeiro: UERJ/DEPEXT/NAPE, 2001.

CANEN, A.; CANEN, A. G. Rompendo fronteiras curriculares: o multiculturalismo na educação e outras fontes do saber. **Currículo sem Fronteiras**. Rio de Janeiro, RJ, v. 5, n. 2, p. 40-49, jul/dez 2005. Disponível em: <<https://biblat.unam.mx/hevila/CurriculosemFronteiras/2005/vol5/no2/2.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2021.

CARDOSO, L. M. A temática ambiental e o processo educativo: dimensões e abordagens. *In: CINQUETTI, H.C.S.; LOGAREZZI, A. (Orgs.). Consumo e resíduo: fundamentos para o trabalho educativo*. São Carlos, SP: EDUFScar, 2006, p. 19-41.

CARVALHO, J. M. Cidadania: tipos e percursos. **Estudos Históricos**. Rio de Janeiro, RJ, n. 18, p. 01-21, 1996. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/163397/mod_resource/content/1/Cidadania%20-%20Tipos%20e%20Percursos.pdf>. Acesso em: nov. 2021.

CASTRO, Y. P. **A influência das línguas africanas no português brasileiro**. *In: Secretaria Municipal de Educação – Prefeitura da Cidade de Salvador. (Org.). Pasta de textos da professora e do professor*. Salvador: Secretaria Municipal de Educação, 2005. Disponível em: <<http://smec.salvador.ba.gov.br/documentos/linguas-africanas.pdf>>. Acesso em 13 de nov. 2021.

COSTA, G. M. C. et al. Promoção de saúde nas escolas na perspectiva de professores do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Enfermagem [Internet]**. Campina Grande, PB, v. 15, n. 2, p. 506-515, abr/jun. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5216/ree.v15i2.1576>>. Acesso em: 03 nov. 2021.

CUNHA, A. C. **Multiculturalismo e educação da diversidade**. Santo Tirso, Portugal: Withebooks, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1822/33190>>. Acesso em: 07 nov. 2021.

DAGNINO, E. Sociedade civil, participação e cidadania: de que estamos falando?. *In: Políticas de Ciudadanía y sociedade civil*. Caracas: FACES, Universidad Central de Venezuela, 2004. p. 95-110. Disponível em: <<http://biblioteca.clacso.edu.ar/Venezuela/faces-ucv/20120723055520/Dagnino.pdf>>. Acesso em: out. 2021.

DOLL, J.; RAMOS, A. C.; BUAES, C. S. Apresentação - Educação e Envelhecimento. **Educação e Realidade**. Porto Alegre, RS, v. 40, n. 1, jan. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/2175-623652407>>. Acesso em: 07 nov. 2021.

EFFTING, T. R. **Educação Ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios**. Monografia (Curso de Especialização: Planejamento para o desenvolvimento sustentável) Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon. p. 90. 2007.

FALKENBERG, M. B. et al. Educação em saúde e educação na saúde: conceitos e implicações para a saúde coletiva. **Opinião**. Rio de Janeiro, RJ, v. 19, n. 3, p. 847-852, mar.2014. Disponível: <<https://doi.org/10.1590/1413-81232014193.01572013>>. Acesso em: 01 nov. 2021.

HARARI, Y. N. **Sapiens: uma breve história da humanidade**. 16 ed. Porto Alegre, RS: L&PM, 2016.

HOFFMAN, R. M.; MORO M. L. F. Educação matemática e educação financeira: perspectivas para a ENEF. **Zetetiké**. Campinas, SP, v. 20, n. 38, p. 97-54, jul/dez. 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.20396/zet.v20i38.8646609>>. Acesso em: 27 out. 2021.

MANKIW, N. G. Introdução à Economia. São Paulo: Cenage Learning, 2013.

MELO, J. P. B. de; SOUZA, P. R. P. de. A educação para o trânsito no Brasil. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, PR, v. 7, n. 7, p. 66094-66105, jul. 2021. Disponível em: <[10.34117/bjvd7n7-063](https://doi.org/10.34117/bjvd7n7-063)>. Acesso em: 06 nov. 2021.

MORAES, M. L. Q. de. Infância e Cidadania. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, SP, n. 91, p. 23-29. Disponível em: <<http://publicacoes.fcc.org.br/index.php/cp/article/view/873>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

MOREIRA, A. F. B. ; KRAMER, S. Contemporaneidade, Educação e Tecnologia. **Educação & Sociedade**. Campinas- SP, v. 28, n. 100 – Especial, p. 1037-1057, out. 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-73302007000300019>>. Acesso em: 20 nov. 2021.

NOGUEIRA, E.L.K.; GONZALEZ, C.E.F. Investigando a ocorrência de ações em educação ambiental em três escolas na cidade de Curitiba-PR. **Revista do Mestrado em Educação Ambiental**. E – ISSN 1517-1256, v. especial, maio, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/4430>>. Acesso em: 24 jan 2021.

OLIVEIRA, D.F.S. Educação para a cidadania: um desafio da escola actual. In: Congresso Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, n. VIII, Coimbra, Portugal, 2019. Disponível em:

<<https://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/viiiicongreso/pdfs/185.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

OLIVEIRA, H. A. de; MASIERO, G. Estudos Asiáticos no Brasil: contextos e desafios. **Revista Brasileira de Política Internacional**. Brasília, DF, v. 48, n. 2, dez. 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-73292005000200001>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**, 1948. Disponível em: <https://educacao.mppr.mp.br/arquivos/File/dwnld/educacao_basica/educacao%20infantil/legislacao/declaracao_universal_de_direitos_humanos.pdf>. Acesso em: 05 nov.2021.

_____. História da ONU. **Centro Regional de Informação para a Europa Ocidental**, 2021. Disponível em: <<https://unric.org/pt/historia-da-onu/>>. Acesso em: 12 nov. 2021.

RAMOS, F.V. Educação alimentar e nutricional em escolares: uma revisão de literatura. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, RJ, v. 29, n. 11, p. 2147-2161, nov.2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-311x00170112>>. Acesso em: 03 nov. 2021.

SANTOS, J. L. **O que é cultura**. 12 ed. São Paulo, SP: Brasiliense, 1993.

SILVA, M. J. Questões de gênero e orientação sexual no currículo, a partir da BNCC. In: Congresso Nacional de Educação- CONEDU, 4, 2019, João Pessoa, PB. **Anais**, João Pessoa, PB: Realize Eventos Científicos & Editora, 2019. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2017/TRABALHO_EV073_MD1_SA2_ID1254_12102017103157.pdf>. Acesso em: maio 2021.

SOARES, K. K. D. **Educação fiscal: percepção dos estudantes do ensino médio sobre a importância social dos tributos**. Dissertação (Mestrado Profissional em Controladoria e Finanças Empresariais)- Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, p. 71. 2019.

SILVA, M. J. A. da; BRANDIM, M. R. L. Multiculturalismo e educação: em defesa da diversidade cultural. **Diversa**. Teresina- PI, v. 1, n. 1, p. 51-66, jan./jun, 2008. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31784202/Texto_10-Multiculturalismo_e_educacao_em_defesa_da_diversidade_cultural-with-cover-page-v2.PDF?Expires=1636548257&Signature=H4B5f--cfeA-Ww55FSdWN-Sm63xqkTDMBPLiLMxdkf5LsNA0YIXn8~nHrSXw9OOCLjpFcc7gAS7MCNWmXSu2HxEpQ5ji-7RWKOydivAGMYZ9s3tpqRICKfT4aLZ9lismD0ZTNz4o0EVEk7q6GgwY6TmTmG4if2tmDCqMmtsQex3pnKCPwsvVQ6SWqUhajCXTKjW4gdxTZN9nm1kwsCgjGEExxE~il--o3qJx6jr9yRDXAcc3ThcL7d8byR6BTm2sS7YbPkyUCQ7j8-UkN6RNw8FiBSvL90LBuAxiUr8roRwtoFQG8ualcgC3Vam~75e2IHmqvehv72aW1S76~6jR7A_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>. Acesso em: 14 nov.2021.

VASCONCELOS, T. A importância da educação na construção da cidadania. **Saber (e) Educar**. Porto, Portugal, n. 12, p. 109-117, 2007. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/20.500.11796/714>>. Acesso em: 09 nov. 2021.

ANEXO

TAREFA 1

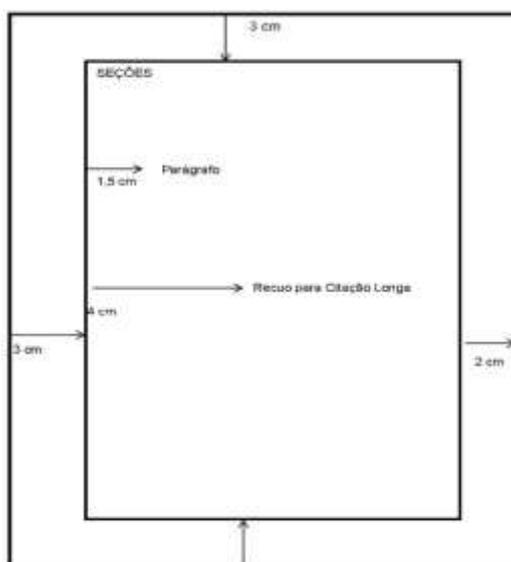
De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as margens de um trabalho acadêmico devem ser apresentadas em papel sulfite A4, e devem possuir o seguinte formato:

- Para Margem superior: 3,0 cm.
- Para Margem direita: 2,0 cm.
- Para Margem inferior: 2,0 cm.
- Para Margem esquerda: 3,0 cm.

Além disso, sabe-se que o formato padrão de uma folha de papel sulfite A4 possui 29,7 cm de altura e 21 cm de comprimento.

A imagem a seguir elucida estes padrões estabelecidos:

Figura 3: Esquema da página de um trabalho acadêmico a partir das normas da ABNT



Fonte: ULBRA – Normalização de trabalhos acadêmicos segundo a ABNT³¹, 2011.

³¹ Disponível em: <https://www.ulbra.br/upload/4d4b9f11e2dcaa4cb56c9a55f4fc75de.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2021.

Segundo o Instituto Brasileiro de Árvores (IBA), 98% da produção de papel e celulose da indústria de base florestal são advindas dos Eucaliptos e dos Pinus. Sobre este contexto, responda:

a) Existem zonas de reflorestamento ou áreas destinadas para a produção de papel e celulose em seu município? Você já fez uma visita a essas regiões?

De acordo com as informações apresentadas, reflita e responda os itens a seguir:

b) Ao seguir as normas da ABNT para margens superior, inferior e laterais para a elaboração de um trabalho, qual a porcentagem da área da folha de sulfite A4 utilizada?

c) Supondo que você esteja concluindo seu trabalho acadêmico e que ele tenha um total de 150 páginas escritas sob as normas da ABNT e que todas elas não contenham espaços em branco, além dos estipulados pelas margens. Se as normas não tivessem sido seguidas e você adotasse as seguintes margens:

- Para Margem superior: 1,5 cm.
- Para Margem direita: 1,0 cm.
- Para Margem inferior: 1,0 cm.
- Para Margem esquerda: 1,5 cm

Qual o percentual utilizado neste caso?

Quantas folhas de papel, aproximadamente, você teria economizado?

d) De um eucalipto de tamanho padrão produz-se uma média de 22000 folhas de papel A4 (75g/m² de gramatura). De acordo com essa informação, quantas árvores seriam desperdiçadas para a produção de 10000 trabalhos acadêmicos com as 150 páginas, seguindo as normas da ABNT? Quantas árvores seriam utilizadas para produzir essa mesma quantia de trabalhos, mas com as margens redefinidas, tal como no item anterior? Qual a diferença entre esses resultados?

TAREFA 2

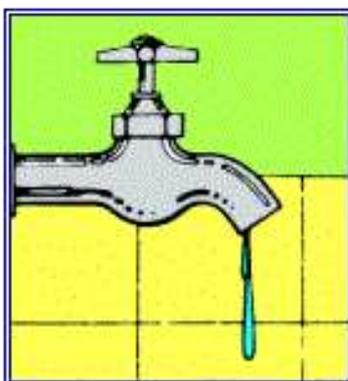
Segundo Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), sabe-se que uma torneira mal fechada, gotejando, desperdiça uma quantidade significativa de água potável de cerca de 60 litros ao dia. Devido à escassez da água, é preciso atenção redobrada para que o desperdício seja minimizado.

Suponha que você seja um fiscal da empresa de saneamento básico de seu município e deseja calcular o desperdício de água potável semanal do bairro Laranjeiras usando caixas d'água residenciais com formato cilíndrico de altura 76 cm e raio da base medindo 65 cm.

Além disso, você dispõe das seguintes informações:

- O bairro Laranjeiras possui 500 casas;
- A cada 2 casas que o bairro possui, existem em média, 2 torneiras com gotejamento. A imagem a seguir ilustra essa situação:

Figura 4: Torneira gotejando



Fonte: Sanepar, 2021.

- a) Quantas casas seriam abastecidas, com uma caixa d'água no formato descrito, com esse desperdício semanal de água? (Utilize $\pi = 3,14$).
- b) Segundo autoridades em saúde, um ser humano adulto deve consumir 35 mililitros diários de água para cada quilograma de seu corpo. Dessa forma, encontre o número de pessoas com massa de 70Kg que poderiam beber, semanalmente, o volume de água desperdiçada pelo bairro Laranjeiras (calculado no item anterior).

TAREFA 3

Segundo o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), o Salário Mínimo base pago ao trabalhador brasileiro em 2021 é de R\$1100,00. Entretanto, a Pesquisa Nacional da Cesta Básica de Alimentos feita pela mesma instituição, concluiu que o Salário Mínimo ideal em maio de 2021 atingiu R\$ 5.351,11.

De acordo com essa afirmação, responda às seguintes perguntas:

a) Qual a sua opinião sobre o Salário Mínimo pago atualmente?

b) Quais deveriam ser, em sua opinião, as diretrizes do cálculo que determina o Salário Mínimo no Brasil?

Observe a seguinte situação e responda:

Carlos trabalha como vendedor em uma loja de tintas e é remunerado com 1 Salário Mínimo. Descontente com a desvalorização do Salário Mínimo buscou um novo emprego. Ele recebeu propostas de trabalho em duas lojas de materiais para construção. Na proposta 1 ele receberia um Salário Mínimo base, acrescido de 0,25% em comissões sobre o total de suas vendas mensais. Enquanto isso, na proposta 2, seu salário seria calculado de acordo com uma comissão de 1% sobre suas vendas mensais mais R\$ 200,00.

c) De acordo com as informações descritas, qual função matemática descreve as duas propostas recebidas? Como esta função se caracteriza? Após essa identificação, escreva as funções que determinam os possíveis salários de Carlos nas propostas 1 e 2.

d) Qual seria o total de vendas mensais, em reais, de materiais para construção para que a decisão de Carlos entre as duas propostas seja indiferente.

e) Qual seria o total de vendas, em reais, de acordo com os salários das duas propostas, para que Carlos atingisse o Salário Mínimo ideal, segundo o DIEESE?

f) Faça o esboço das funções que determinam as duas propostas que Carlos recebeu e indique qual ponto indica corretamente a resposta do item d).

TAREFA 4

A partir do agravamento da pandemia causada pelo novo coronavírus, medidas de contenção à proliferação do vírus foram adotadas pelas autoridades públicas em todo o Brasil. Isolamento social, quarentenas iniciais, e restrições ao funcionamento de indústrias, estabelecimentos comerciais e instituições são algumas dessas ações que foram adotadas.

Paralelamente à crise de saúde pública, a taxa de desemprego aumentou. Além disso, profissionais autônomos e informais tiveram extrema dificuldade para executar suas fontes de renda, permanecendo sem trabalho por vários meses.

Esse contexto contribuiu fortemente para o aumento do número de brasileiras e brasileiros inadimplentes, ou seja, em situação de endividamento além do prazo de suas pendências. Um estudo apresentado pela Serasa Experian, empresa que fornece dados e análises de crédito, indica que cerca de 69,6 milhões de pessoas encontravam-se inadimplentes até o mês de abril de 2021, contra 63,8 milhões ao final de 2019, antes da pandemia.

De acordo com o texto apresentado, analise e responda os questionamentos propostos:

a) Qual o percentual de aumento de inadimplentes entre o final de 2019 até o mês abril de 2021?

b) Qual a probabilidade de que uma pessoa no Brasil estivesse em inadimplência em abril de 2021, sabendo que a população do país, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), era de cerca de 213 milhões de habitantes? O que a porcentagem referente a esse resultado indica?

c) Sabe-se que cerca de 78,5% dos inadimplentes possuem suas pendências com cartões de crédito. Dessa forma, qual a probabilidade de que um brasileiro esteja inadimplente por dívidas com cartões de crédito?

d) Observando os dados apresentados e os resultados obtidos, é possível notar que o número de inadimplentes no Brasil era elevado, ainda antes do advento da pandemia do novo coronavírus.

Em sua opinião, como a educação financeira, aliada ao ensino de matemática desde a educação básica, pode contribuir para que este número de brasileiros inadimplentes seja reduzido?

TAREFA 5

Na teoria econômica, sabe-se que a taxa de inflação de um país representa o aumento geral de preços. Ou seja, é a média de crescimento do preço de determinados bens e serviços em um determinado período.

Tal aumento nos preços é prejudicial aos trabalhadores que possuem salário fixo, uma vez que seu poder de compra diminui e eles passam a ter menos acesso a determinados itens. Esse cenário é ainda mais delicado quando se trata da alimentação dos brasileiros, uma vez que boa parte de sua renda é mínima e está destinada a este fim.

Diante disso, observe no quadro a seguir uma suposta variação percentual do preço de alguns alimentos entre 2020 e 2021.

Quadro 1 – Variação Percentual do Preço de alguns Alimentos entre 2020 e 2021

Alimento	Variação Percentual no preço
Carne bovina	+ 60,8%
Carne suína	+ 69,5%
Carne de frango	+ 28,8%
Arroz	+ 71%
Óleo de soja	+ 78,3%
Leite	+ 42%

Fonte: o autor.

De acordo com o contexto apresentado, responda:

- Durante o ano de 2020, como sua família reorganizou as cestas de bens diante de algumas mudanças bruscas nos preços dos alimentos?
- Em sua opinião, quais fatores causaram tais aumentos de preços?
- Suponha que antes da variação dos preços, o gasto quinzenal de sua família com cada item deste quadro fosse de, respectivamente, R\$ 80,00, R\$ 50,00, R\$ 50,00, R\$ 36,00, R\$ 11,00, R\$ 24,00. Desse modo, podemos dizer que o valor total de sua compra, após o aumento de preços, foi de quantos reais? E qual foi a variação total de sua compra em reais?
- Qual a porcentagem de aumento do valor total de sua compra?
- É possível responder ao item anterior apenas com os dados do quadro?

TAREFA 6

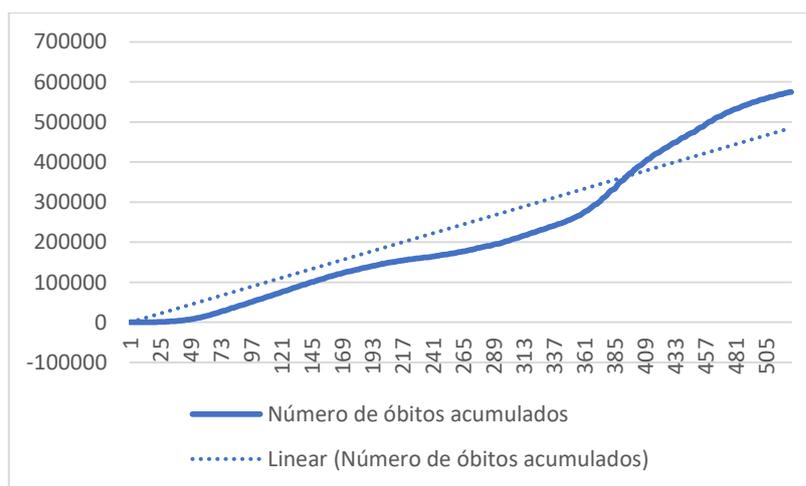
A partir do dia 11 de março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou que o mundo estava vivendo a pandemia do novo coronavírus, conhecido cientificamente como SARS-COV-2. Iniciada na China, numa reação em cadeia, a doença se espalhou para todo o mundo.

A COVID-19, como foi designada, é a doença causada pelo coronavírus e apresenta sintomas muito próximos aos de outras infecções virais respiratórias, em especial: febre, tosse seca, dispneia, podendo causar a perda temporária de sentidos como olfato e paladar. Em casos mais graves, ela pode gerar sangramento pulmonar, linfopenia e até insuficiência renal com a possibilidade de levar o paciente a óbito.

Desse modo, pelo seu alto poder de contágio, desconhecimento acerca do comportamento do vírus e com um número impressionante de óbitos causados direta ou indiretamente por sua infecção, a doença fez com que o mundo reorganizasse suas interações sociais e protocolos de saúde.

Observe o gráfico a seguir, ele traz o número de óbitos acumulados diários de Covid-19 no intervalo que vai do dia em que foi registrado o primeiro óbito até o quingentésimo vigésimo primeiro dia de pandemia.

Gráfico 2: Projeção de Óbitos Diários Acumulados de Covid-19



Fonte: o autor

A linha pontilhada representa uma linha de tendência que aproxima os valores descritos na curva para o gráfico de uma reta, representada por uma função polinomial

do primeiro grau, com o conjunto domínio definido por:
 $Dom = \{x \in R: 1 \leq x \leq 521\}$.

Com relação ao contexto descrito e aos conhecimentos matemáticos associados, responda às seguintes questões:

a) Sabendo que a reta intercepta o ponto (1,1) do plano cartesiano e que passa pelo ponto (521,500000), determine a lei que descreve a função polinomial do primeiro grau que representa a linha de tendência no gráfico acima.

b) Sobre a linha de tendência apresentada no gráfico acima, o que o coeficiente angular da reta que a descreve nos diz com relação ao comportamento do número de óbitos acumulados diários por COVID-19?

c) A partir da função polinomial do primeiro grau que você construiu, estime o número de óbitos diários por COVID-19 no período descrito acima.

De que maneira o conhecimento matemático estudado poderia nos ajudar, por exemplo, para conscientizar a população com argumentos sólidos sobre a gravidade da situação abordada e a necessidade da adoção das medidas protetivas para o combate ao novo coronavírus?

TAREFA 7

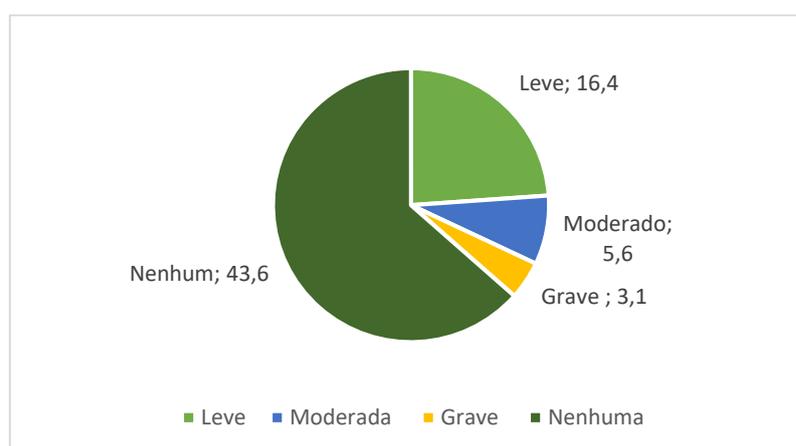
De acordo com a Oxfam Brasil, organização da sociedade civil voltada à construção de um país mais justo, sustentável e solidário, a segurança alimentar em uma nação é a garantia de todas as dimensões que inibem a ocorrência de fome. Além disso, considera-se a disponibilidade e acesso de alimentos de forma permanente, consumo eficaz do ponto de vista nutricional e a sustentabilidade nos processos de produção.

Para elencar os níveis de insegurança alimentar, foram elaboradas três categorias; a de grau leve, que caracteriza a falta de alimentos por ocorrência de sazonalidades; a de grau moderado, quando a quantidade e qualidade dos alimentos são limitadas, causando déficit nutricional; a de grau grave, quando parcela da população não consegue fazer ao menos uma refeição ao dia, ou mais.

Dentro do panorama apresentado, em que patamar se encontra o Brasil?

O gráfico de setores a seguir mostra a situação do Brasil segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares: Segurança Alimentar (2017-2018), divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2020.

Gráfico 3: Número de Domicílios (em milhões) por Grau de Insegurança Alimentar entre os anos de 2017 e 2018



Fonte: elaborado pelo autor com dados do IBGE (2020)

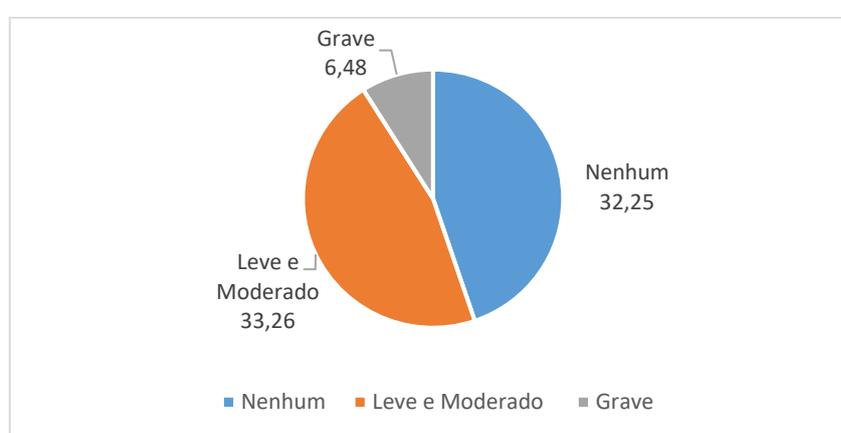
De acordo com as informações contidas no gráfico apresentado, analise as assertivas a seguir e assinale a alternativa correta:

- V- O número de domicílios com algum tipo de Insegurança Alimentar é representado por um percentual que está entre 20% e 30% do total de domicílios pesquisados;
- VI- O arco que representa o número de domicílios com nenhum tipo de insegurança alimentar no gráfico de setores apresentado é maior que 270° ;
- VII- A soma dos arcos que correspondem ao número de domicílios com algum tipo de insegurança alimentar é de aproximadamente $131,5^\circ$;
- VIII- O percentual de domicílios com grau de insegurança alimentar grave é de 3,1% dos domicílios pesquisados.
- f) I, II estão corretas.
- g) II e III estão corretas.
- h) III e IV estão corretas.
- i) Apenas III está correta.
- j) Todas estão corretas.

TAREFA 8

Em 2021, a Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (Rede PENSSAN) realizou o Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil. Os novos dados mostraram que a porcentagem de domicílios com algum grau de insegurança alimentar passou a representar a maior parte dos domicílios pesquisados, agravando a situação. Observe o gráfico de setores a seguir:

Gráfico 4: Número de Domicílios (em milhões) por Grau de Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da Rede PENSSAN (2021).

a) Analisando os dois gráficos de setores apresentados, o gráfico da questão 1 e o da questão 2, qual a variação percentual entre o número de domicílios com nenhum Grau de Insegurança Alimentar da pesquisa realizada pelo IBGE e pela Rede PENSSAN? O que isso indica de acordo com o contexto abordado pelos dois gráficos de setores?

b) Agora, ao analisar o questionamento que será proposto a seguir, pesquise dados, informações e gráficos que forneçam bons argumentos para a construção de sua resolução. Em seguida, apresente suas ideias e discuta com os colegas de sala as conclusões que você obteve.

Por que o Brasil, que é um dos maiores produtores de alimentos do mundo, ainda apresenta uma grande parcela de domicílios com algum tipo de insegurança alimentar? É possível que se estabeleça um conjunto de medidas, políticas públicas e demais ações que, ao menos, reduzam esses valores?

TAREFA 9

Mobilidade urbana é um tema de grande complexidade, mas também de muita importância para a tomada de decisões políticas nas sociedades contemporâneas. Ao se observar este tema e suas transformações no Brasil durante as últimas décadas, principalmente em grandes cidades, evidenciam-se as externalidades negativas desse processo, em especial no que diz respeito ao aumento da motorização individual.

Inicialmente, a partir da década de 1990, o Governo Federal e os estados passaram a incentivar a produção nacional de automóveis, barateando o seu preço de venda. Essa política fez com que mais trabalhadores tivessem acesso a esse bem durável com o passar dos anos.

O processo progrediu e, já na segunda década do século XXI, os índices de mobilidade urbana a partir de veículos próprios tornaram-se altos. Em consequência, do ponto de vista da comodidade individual, possuir um veículo automotor tem satisfeito uma alta demanda dos trabalhadores brasileiros. Por outro lado, no que diz respeito à organização do trânsito nas grandes cidades e de como sua situação afeta a qualidade de vida urbana, principalmente no quesito poluição, o aumento da motorização individual representa uma externalidade negativa.

Pensando sobre essa situação, uma saída eficaz para aliviar as condições de mobilidade urbana pode ser representada pelo investimento em transportes coletivos de qualidade para a população. Nessa ótica, além das melhorias na logística do trânsito nos grandes centros urbanos, as taxas de emissões de poluentes, como dióxido de carbono, diminuiriam.

Segundo Moacir Pereira Morais, diretor da Transportes Coletivos Grande Londrina (TCGL), empresa que trabalha no fornecimento do transporte coletivo na cidade de Londrina- PR, cada ônibus urbano padrão é capaz de transportar cerca de 100 passageiros de uma vez em sua lotação máxima (esses dados se referem aos automóveis utilizados por esta empresa, mas podem variar entre empresas e até mesmo entre cidades). Esse número de passageiros transportados em um único veículo seria capaz de substituir cerca de 50 automóveis, entre carros e motocicletas, admitindo que cada um deles circule com uma média de 2 passageiros por viagem.

A imagem a seguir exemplifica a situação apresentada.

Figura 5: Substituição de carros por ônibus



Fonte: Rio Ônibus, 2020.

A partir do texto e da imagem apresentados, reflita e responda aos seguintes questionamentos:

a) Você é usuário do transporte coletivo em sua cidade?

Se sim, descreva as vantagens e as desvantagens desse meio de transporte urbano em sua cidade. Se não, por quais motivos você opta por outros meios de transporte urbano? Quais seriam as condições de transporte coletivo que fariam com que sua decisão em não usá-lo fosse alterada?

b) Leia com atenção o seguinte problema e responda-o corretamente:

Em uma avenida famosa de uma grande cidade, no período mais movimentado do dia, circulam 2400 veículos por hora, dos quais 10% são ônibus, e o restante representado por carros e motocicletas.

Considere que os ônibus desta cidade circulem com todos os lugares ocupados e que sejam de mesmo tamanho e capacidade máxima de passageiros que aqueles apresentados pelo texto acima e, além disso, que em cada carro e motocicleta haja a mesma média de passageiros informada.

Desse modo, num período de três horas e meia, quantos ônibus poderiam ter sido utilizados para substituir 60% da frota de veículos, carros e motocicletas, que circulou por essa avenida?

TAREFA 10

Segundo a Declaração Universal dos Direitos da Criança, em seu princípio VII, “[...] a criança deve desfrutar plenamente de jogos e brincadeiras. Os quais deverão estar dirigidos para educação, sociedade, e as autoridades públicas se esforçarão para promover o exercício desse direito”. Além dessas diretrizes universais, o direito de brincar está assegurado pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) em território nacional.

É durante suas atividades lúdicas que a criança conhece e reconhece o mundo a sua volta e a si mesma, ora brincando sozinha, ora brincando em grupo, estabelecendo laços afetivos, de proteção e segurança.

Dentro deste contexto, as praças públicas são, por sua vez, um importante instrumento de política pública para reforçar o direito à infância de nossas crianças.

A partir deste tema, responda as seguintes perguntas:

a) Você tem lembranças de brincadeiras nas quais você estava em espaços públicos durante sua infância?

b) Em sua opinião, o seu município possui espaços públicos de lazer de qualidade para a população como um todo? Há uma concentração desse tipo de espaço em determinadas regiões e desatendimento em outras?

c) Supondo que você seja um chefe do poder executivo de sua cidade, que tipo de espaço público destinado às crianças, principalmente, você gostaria de investir e como você faria isso?

Você sabe que, como cidadão, possui o direito de sugerir mudanças que promovam melhorias para o seu bairro, como, por exemplo, apresentar o resultado do estudo desenvolvido?! Busque informações sobre novas regiões em sua cidade, observe a distribuição de parques e praças por meio de mapas e elabore um projeto concreto.

d) Agora vamos aos números:

Para melhorar as condições de lazer urbano e garantir que mais crianças tenham espaço para poder se divertir, a prefeita de seu município resolveu construir duas novas praças. Cada uma delas contendo uma academia ao ar livre, uma quadra de areia para esportes coletivos e uma piscina de areia.

Desde criança apaixonada por figuras geométricas, a prefeita decidiu que a piscina de areia terá o formato de um prisma triangular com altura de 30 centímetros, no qual a base do prisma será um triângulo equilátero com os lados medindo 3 metros.

A quadra de esportes coletivos, por sua vez, será construída na forma retangular, com 12 metros de comprimento e 6 metros de largura; mas para poder completá-la com areia, projetou-se um paralelepípedo reto retângulo com as medidas deste retângulo em sua base e 30 centímetros de altura.

De acordo com o projeto estipulado pela prefeita, analise os itens a seguir e classifique-os como verdadeiros ou falsos, apresentando suas justificativas. Caso precise, utilize $\sqrt{3} \cong 1,73$:

i) O volume total de areia que foi utilizado para preencher as quadras de esportes coletivos e as piscinas de areia do projeto é de, aproximadamente, $38,3 \text{ m}^3$.

ii) A área ocupada pela base de uma quadra de esportes coletivos é entre 18 e 19 vezes maior do que a área da base de uma das piscinas de areia.

iii) Suponha que uma criança deseja fazer castelos de areia e para isso vai utilizar o mesmo volume de uma piscina de areia dessa praça. Se cada castelo elaborado possui um volume de $0,3 \text{ m}^3$, então ela conseguiria erguer, pelo menos, 3 castelos inteiros.

iv) Se neste projeto houvesse um chafariz com a área da base igual à soma das áreas das bases de duas piscinas de areia iguais às descritas e com altura de 60 cm, então 5000 litros de água não seriam suficientes para completá-lo.

TAREFA 11

O Brasil é um país com uma presença forte multiculturalista e traz consigo uma riqueza de elementos sociais e históricos ligados à formação de sua cultura. Dentro desse contexto, vale à pena ressaltar a importância de povos indígenas, negros, suas descendências e tantos outros, para a constituição e o desenvolvimento da nação brasileira.

Com a vinda de milhões de escravizados africanos desde o século XVI até o final do século XIX, somados à presença das populações indígenas aqui presentes, escravizadas ou não, e a difusão de diversas outras ascendências na população, houve uma inserção de elementos culturais desses povos durante a formação e constituição do que hoje é a nossa sociedade. As crenças africanas bem como, as indígenas, seus rituais, oferendas e espiritualidade, por exemplo, resistiram com o passar do tempo, e se fazem presentes em várias situações cotidianas e, também nas manifestações religiosas do Brasil contemporâneo.

Unida a diversos aspectos da espiritualidade e de crenças desses povos (e de todo o sincretismo que assumiu com a fé cristã), nasceu a Umbanda, a primeira religião genuinamente brasileira. Criada pelo Caboclo das Sete Encruzilhadas em 15 de novembro de 1908, por intermédio de Zélio Fernandino de Moraes, a religião tem como fundamento central a manifestação do espírito para a prática da caridade.

A Umbanda é uma religião, em que fundamentos e prática, traz consigo elementos multiculturais. Essa abrangência envolve os cultos às divindades africanas, os Orixás; os pretos velhos, entidades muito amadas e respeitadas na religião, que trazem consigo uma lembrança marcante da história do povo negro no Brasil. Há também presentes na sua composição alguns elementos indígenas: na memória de caboclos brasileiros, tais como, Pena Branca e Caboclo Flecheiro; o uso de ervas para trabalhos medicinais e espirituais. Existe ainda, a pertinência do povo do oriente, representado pelos ciganos; e, também pela presença de entidades formadas essencialmente nos contextos urbanos e rurais do Brasil, como a figura de José Pelintra e Maria Navalha, Baianos, Boiadeiros e outras linhagens também muito conhecidas e bem quistas na cultura popular.

Infelizmente, religiões de matrizes africanas e afro-brasileiras têm enfrentado forte intolerância no país. Nas últimas duas décadas, os ataques aos terreiros, local onde eles se reúnem, foram cada vez mais frequentes, como se pode perceber pela

maior atenção midiática a tais episódios. Boa parte das investidas contra essas doutrinas está ligada à demonização às suas liturgias, estimuladas por algumas ideologias fundamentalistas e preconceituosas.

1) Com a leitura deste texto sobre a formação multicultural do Brasil e da criação da primeira religião brasileira, responda:

- a) Você conhece a Umbanda? O que você sabe sobre essa religião?
- b) Em sua cidade existem templos de Umbanda?

A seguir, será apresentado um problema matemático a partir do contexto refletido acima.

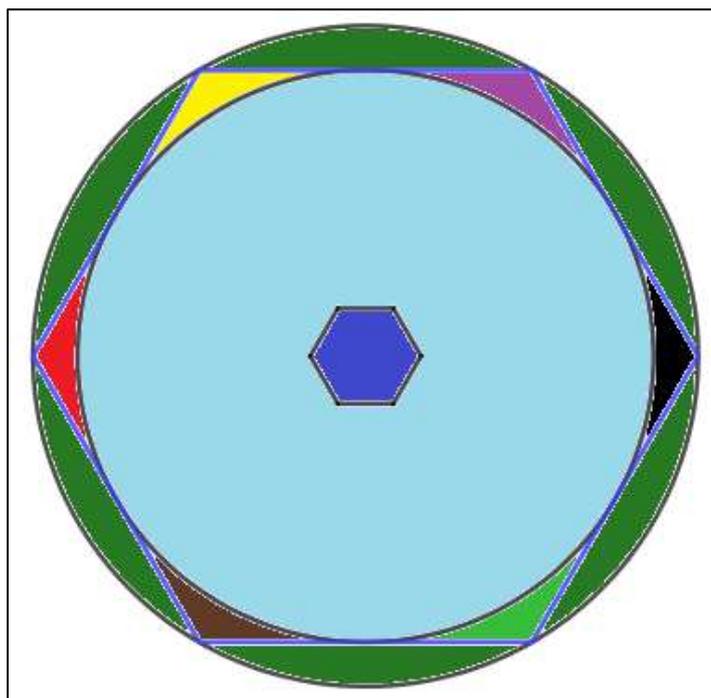
2) Mãe Lucineia é zeladora de santo em um templo de umbanda e resolveu construir uma nova casa, e seu maior objetivo é que o templo religioso seja um elemento de luta contra a intolerância religiosa no Brasil. Em seu projeto, ela elaborou um edifício no qual a base será um hexágono regular com os lados medindo 10 metros.

Com o objetivo de homenagear alguns Orixás em seu projeto, mãe Lucineia resolveu colorir a superfície da base hexagonal inferior da seguinte maneira: o hexágono que a descreve está circunscrito a uma circunferência de forma que as áreas não ocupadas pela circunferência seriam pintadas pelas cores referentes aos Orixás homenageados. Além disso, ao centro do hexágono, terá uma fonte de água cuja como base será outro hexágono regular com lados medindo 2 metros.

Além disso, o hexágono descrito que representa a base do templo projetado estará inscrito a uma circunferência de raio 10m, de modo que a superfície desta última que não for ocupada pelo projeto será destinada a um gramado.

Uma planta baixa que mostra o projeto para o templo está descrita na seguinte figura:

Figura 1: Planta Baixa do Templo



Fonte: o autor

Caso seja necessário, utilize: $\pi = 3,14$ e $\sqrt{3} = 1,73$ em seus cálculos.

a) Analisando as descrições acima, e a figura referente ao projeto, calcule a área total da construção que mãe Lucineia utilizará para o templo.

b) Considerando que para cada 16 m^2 utiliza-se 3,2 litros de tinta, qual a quantidade mínima de tinta que mãe Lucineia deverá utilizar para pintar as regiões dedicadas aos orixás?

c) E para pintar a superfície circular, com exceção da superfície destinada à fonte de água, qual a quantidade de tinta que ela utilizará para isso?

d) Finalmente, se ela deseja jardinar a área no entorno do templo, qual a quantidade mínima de placas de grama que será plantada, considerando que elas possuem uma área de 1 m^2 cada.

TAREFA 12

A era das novas tecnologias é fascinante e o trabalho do ser humano nesta área vem surpreendendo cada vez mais a todos. Um dos campos em que se pode observar essa evolução é o da produção de supercomputadores. Mas, afinal, o que são supercomputadores?

De acordo com o CanalTech, um supercomputador é um computador com uma grande capacidade de processamento de dados e memória, normalmente utilizado para fins científicos. Seu hardware é superavançado, apresentando um desempenho altíssimo, inconcebível para um computador doméstico.

Em geral, essas máquinas avançadas são destinadas a realização de pesquisas de cunho militar e científico de diversos ramos, como a química, a biologia, a física quântica, a mecânica, a astronomia e a meteorologia.

Segundo o portal Olhar Digital, o FUGAKU, um supercomputador de origem japonesa, foi eleito o mais rápido do mundo no ano de 2020. Recentemente, ele bateu uma nova barreira e sua máquina atingiu a velocidade aproximada de 415,5 PETAFLIPS. Fabricado pela Fujitsu e pela Riken, empresas que atuam no setor de tecnologia de ponta, e localizado na cidade Kobe, no Japão, o computador oferece um total de 7.299.072 núcleos de CPU e ele também possui um total de 4.866.048GB de memória HBM2. Isso significa que ele utiliza a capacidade de mais de quase 7,3 milhões de CPU individuais para realizar os seus cálculos. A figura a seguir ilustra o FUGAKU:

Figura 4: Supercomputador FUGAKU



Fonte: www.Tecmundo.com.br

E o que significa PETAFLIPS? A palavra é uma junção de peta e FLIPS. O termo peta é um multiplicador matemático de base 10 e expoente igual a 15. FLIPS,

por sua vez, é uma sigla que deriva do inglês e significa *Floating-point Operations Per Second*, ou seja, ela expressa uma medida de desempenho do computador e calcula a quantidade de operações de pontos flutuantes, com dados decimais, realizados pela máquina no período de um segundo.

Observe a tabela, a seguir, que apresenta os multiplicadores de FLOPS e seus respectivos valores nas potências de base 10.

Tabela 1- Multiplicadores de FLOPS e suas potências na base 10

Multiplicadores	Potências na base 10
Kiloflops	10^3
Megaflops	10^6
Gigaflops	10^9
Teraflops	10^{12}
Petaflops	10^{15}
Exaflops	10^{18}
Zettaflops	10^{21}
Yottaflops	10^{24}

Fonte: O autor

Após as informações apresentadas, leia e responda às seguintes questões:

a) Qual é o número de operações com pontos flutuantes que o supercomputador Fugaku é capaz de realizar? Escreva este número em notação científica.

b) Caso você tenha um computador ou um celular do tipo smartphone (devido ao seu processador inteligente), busque em fontes confiáveis de pesquisa, ou no próprio sistema do processador, caso ele forneça essa informação, suas respectivas velocidades medidas em FLOPS. Em seguida, calcule quantas vezes o FUGAKU é mais rápido que o seu dispositivo. Após realizar este cálculo, defina o número de máquinas iguais a sua que seriam necessárias para formar este supercomputador. Se você não tiver acesso a um computador ou a um smartphone, ou ainda sua pesquisa não obtiver uma informação desses desempenhos, utilize os seguintes dados.

Um exemplo para smartphone é o aparelho Samsung Galaxy Note 10.1 possui um processador Qualcomm Snapdragon 800, com arquitetura ARM, capaz de gerar uma velocidade de 129,6 gigaflops.

Um exemplo para computador do tipo desktop é o processador AMD A8-3800M, com arquitetura x86, capaz de gerar uma velocidade de 480 gigaflops.