INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA
CAMPUS VILHENA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

ELAINE CRISTINA DA SILVA

ANÁLISE DA COLEÇÃO PRISMA MATEMÁTICA – ÁREA MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

VILHENA/RO
2022

ELAINE CRISTINA DA SILVA

ANÁLISE DA COLEÇÃO PRISMA MATEMÁTICA – ÁREA MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologias de Rondônia, como requisito avaliativo para conclusão do curso de Licenciatura em Matemática, sob a orientação do Prof° Me José Inildo Alencar.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA

VILHENA/RO 202

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

S586a
Silva, Elaine Cristina da.
Análise da coleção prisma matemática: área matemática e suastecnologias / Elaine Cristina da Silva, Vilhena-RO, 2022.
47 f. : il.

Orientador(a): Me José Inildo Alencar.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Vilhena-RO, 2022.

1. BNCC. 2. Matemática. 3. Novo ensino médio. 4. Coleção prisma matemática. I. Alencar, José Inildo (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Rosilene Maria do Couto Marques, CRB-11/321 (Campus Vilhena)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela minha vida e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da minha trajetória acadêmica.

Agradeço minha família, em especial ao meu marido, pelo companheirismo, apoio, incentivo e paciência durante toda essa jornada.

Manifesto minha gratidão aos professores Fátima, Vera, Marcos, Inildo, Pinho, Sérgio, Edilberto, Ednálcio e Jean, que contribuíram com minha formação compartilhando saberes e experiências.

Sou grata ao meu orientador Prof° Me. José Inildo Alencar pela confiança e pela dedicação em esclarecer minhas várias dúvidas sempre de forma atenciosa e paciente.

Agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO campus Vilhena, por me ofertar uma educação de qualidade, repleta de oportunidades e por me proporcionar inúmeras experiências.

E por fim, minha eterna gratidão aos amigos que estiveram ao meu lado ao longo dessa trajetória, que passaram por todas as situações e momentos comigo. O apoio, o exemplo e incentivo de cada um vocês tornaram tudo mais leve, pois eu sabia que

poderia sempre contar com vocês. Obrigada pela amizade que construímos.

EPÍGRAFE

“Educar verdadeiramente não é ensinar fatos novos ou enumerar fórmulas prontas, mas sim preparar a mente para pensar.”

(Albert Einstein)

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado aos meus amigos José Vitor, Vera e Surma que sempre me ajudaram com suas experiências e conhecimentos. As incontáveis horas de troca de ideias durante toda trajetória acadêmica valeram a pena. Obrigada pela amizade de vocês.

RESUMO

Considerada uma das áreas mais difíceis pelos estudantes, a área de Matemática e suas Tecnologias, estabelecida pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), traz novas propostas para o Novo Ensino Médio (NEM) que visam oportunizar aos estudantes uma nova maneira de construir seu aprendizado sendo o protagonista do processo ensino-aprendizagem. Para atender as expectativas do protagonismo do estudante no Novo Ensino Médio como propõe a BNCC, foi necessário reformulações e adequações nos livros didáticos que serão utilizados a partir de 2022 em todas as escolas que ofertam o ensino médio. Este trabalho pretende analisar como a Coleção Prisma Matemática, da Editora FTD, com autoria de José Roberto Bonjorno, José Ruy Giovanni Jr e Paulo Roberto Câmara de Souza, atende os parâmetros definidos pela BNCC para o novo ensino médio.

Palavras-chave: BNCC. Matemática. Novo Ensino Médio. Coleção Prisma Matemática.

ABSTRACT

Considered one of the most difficult areas by students, the area of Mathematics and its Technologies, established by the National Common Curricular Base (BNCC), brings new proposals for the New High School (NEM) that aim to provide students with a new way to build their learning being the protagonist of the teaching-learning process. To meet the expectations of student protagonism in the NEM as proposed by the BNCC, it was necessary to reformulate and adapt the textbooks that will be used from 2022 in all schools that offer high school. This article intends to analyze how the Prisma Mathematical Collection, by Editora FTD, authored by José Roberto Bonjorno, José Ruy Giovanni Jr and Paulo Roberto Câmara de Souza, meets the parameters defined by the BNCC for the new high school.

Keywords: BNCC**.** Math. New High School. Mathematica Prism Collection.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Prisma Matemática: Conjuntos e Funções 27
Figura 2: Prisma Matemática: Conjuntos e Funções 27
Figura 3: Prisma Matemática: Conjuntos e Funções 28
Figura 4: Prisma Matemática: Estatística, Combinatória e Probabilidade 29
Figura 5: Prisma Matemática: Estatística, Combinatória e Probabilidade 29
Figura 6: Prisma Matemática: Estatística, Combinatória e Probabilidade 30
Figura 7: Prisma Matemática: Estatística, Combinatória e Probabilidade 30
Figura 8: Prisma matemática: Estatística, Combinatória e Probabilidade 31
Figura 9: Prisma Matemática: Estatística, Combinatória e Probabilidade 31
Figura 10: Prisma Matemática: Geometria 32
Figura 11: Prisma Matemática: Geometria 33
Figura 12: Prisma Matemática: Geometria 33
Figura 13: Prisma Matemática: Geometria 34
Figura 14: Prisma Matemática: Geometria 34
Figura 15: Prisma Matemática: Geometria 35
Figura 16: Prisma Matemática: Geometria 35
Figura 17: Prisma Matemática: Sistemas, Matemática Financeira e Grandezas. 36
Figura 18: Prisma Matemática: Sistemas, Matemática Financeira e Grandezas. 37
Figura 19: Prisma Matemática: Sistemas, Matemática Financeira e Grandezas. 37
Figura 20: Prisma Matemática: Sistemas, Matemática Financeira e Grandezas. 38
Figura 21: Prisma Matemática: Sistemas, Matemática Financeira e Grandezas. 38
Figura 22: Prisma Matemática: Geometria e Trigonometria..... 39
Figura 23: Prisma Matemática: Geometria e Trigonometria..... 40
Figura 24: Prisma Matemática: Geometria e Trigonometria..... 40
Figura 25: Prisma Matemática: Geometria e Trigonometria..... 41
Figura 26: Prisma Matemática: Funções e Progressões..... 42
Figura 27: Prisma Matemática: Funções e Progressões..... 42
Figura 28: Prisma Matemática: Funções e Progressões..... 43
Figura 29: Prisma Matemática: Funções e Progressões..... 43
Figura 30: Prisma Matemática: Funções e Progressões..... 44

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 11

1. MÉTODOS E MATERIAIS 12

2. MARCOS DA EDUCAÇÃO ATÉ A BNCC 12

3. O NOVO ENSINO MÉDIO E A BNCC 16

4. A ÁREA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS 19

5. CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS OBRAS DIDÁTICAS DA ÁREA DE CONHECIMENTO MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS 20

6. A EDITORA FTD, OS AUTORES E O PNLD 21

7. ANÁLISE DA OBRA PRISMA MATEMÁTICA 22

8. ESTRUTURA DOS VOLUMES DA COLEÇÃO 24

9. ANÁLISE DOS VOLUMES DA COLEÇÃO PRISMA MATEMÁTICA SOB ÓTICA DAS COMPETÊNCIAS GERAIS DA BNCC 26

9.1 Prisma Matemática: Conjuntos e Funções 26

9.2 Prisma Matemática: Estatística, Combinatória e Probabilidade 28

9.3 Prisma Matemática: Geometria 32

9.4 Prisma Matemática: Sistemas, Matemática Financeira e Grandezas 36

9.5 Prisma Matemática: Geometria e Trigonometria 39

9.6 Prisma Matemática: Funções e Progressões 41

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS 44

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 45

INTRODUÇÃO

A reestruturação do ensino médio, fez com que fosse necessário realizar adequações nos materiais didáticos que auxiliam estudantes e professores no processo de ensino-aprendizagem.

A partir de 2022, os livros didáticos serão disponibilizados por área de conhecimento e não mais por disciplinas. Dessa forma, os estudantes continuarão estudando os principais conteúdos, porém com uma visão integradora e interdisciplinar.

O livro didático é uma importante ferramenta educacional, e por isso a escolha de obras que contribuam para desenvolver as competências gerais da BNCC é fundamental.

O livro didático serve como um guia, que auxilia e dá suporte para que o docente possa planejar e executar suas aulas e com a reformulação do ensino médio, o livro didático passa a ter um papel especial, pois o professor terá mais autonomia para planejar suas aulas devido ao fato de que os volumes das coleções disponibilizados serão autocontidos.

As obras aprovadas e a disposição no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) devem dialogar com temas contemporâneos de interesse dos jovens, incentivar o protagonismo e a autonomia dos estudantes a partir do desenvolvimento de competências e habilidades, construindo uma aprendizagem mais significativa.

O objetivo deste trabalho é observar e analisar adequações didáticas e metodológicas presentes nos livros que compõem a Coleção Prisma Matemática e evidenciar as competências gerais da BNCC que são trabalhadas nos volumes da coleção. Apresenta uma breve descrição sobre história da educação no Brasil até a promulgação da Base Nacional Comum Curricular e destaca as especificações que uma coleção deve abranger para estar disponível à escolha no PNLD.

1. MÉTODOS E MATERIAIS

A coleção foi escolhida de forma aleatória e o manual do professor está disponível para consulta no site da editora.

A finalidade deste trabalho é verificar se a Coleção Prisma Matemática contempla as competências gerais propostas pela BNCC, seguindo os critérios especificados no Edital de Convocação nº 03/2019 da Coordenação-Geral dos Programas do Livro (CGPLI).

Para tanto, utiliza-se de uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa ao correlacionar as obras da coleção com os documentos que regem a educação no país. Segundo Perovano (2014), o processo descritivo visa à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo.

Para a construção deste trabalho, primeiramente realizei estudos no documento do Ministério da Educação (MEC), que regulamenta quais são as aprendizagens essenciais a serem trabalhadas nas escolas brasileiras em cada etapa da educação básica.

Os estudos de documentos como os do Conselho Nacional de Educação, do Plano Nacional de Educação, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e de diversas leis, ajudaram a compreender a trajetória da educação no país e a entender a necessidade da reformulação do Ensino Médio para atender aos anseios e expectativa dos jovens estudantes.

Após realizar os estudos e compreender quais eram as propostas para o Novo Ensino Médio comecei a analisar cada volume que compõem a coleção, procurando apontar as competências gerais que cada obra aborda.

2. MARCOS DA EDUCAÇÃO ATÉ A BNCC

Uma nova proposta teórico-metodológica para a educação se descortina aos nossos olhos. Novos parâmetros para enfrentar o desafio de educar está às portas e exigirá de todos que participam do processo de ensino-aprendizagem adaptações para que tudo o que a Base Comum Curricular propõe possa ter êxito. Para assimilar melhor o que a reformulação da educação básica propõe é preciso conhecer os

caminhos que nos levam a esse documento.

A Constituição Federal de 1988, em seu Artigo 205, reconhece que

> a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 1988, p. 123)

Para atender a tais finalidades, a Carta Constitucional, no artigo 210, reconhece a necessidade de que sejam “fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (BRASIL, 1988, p. 124).

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB), no inciso IV, artigo 9º, com base em marcos institucionais, afirma que cabe à União

> estabelecer em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum. (BRASIL, 1996, p. 4)

Ao orientar sobre as aprendizagens essenciais, a LDB em consonância com a Constituição Federal, estabelece conceitos para a relação entre o básico-comum e o que é diverso em matéria curricular, orientando não somente sobre conteúdos a serem ensinados, mas referindo-se as competências e diretrizes comuns aos currículos diversos.

O artigo 26 da LDB ao destacar a relação entre o currículo básico-comum e o diverso estabelece que

> os currículos da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos. (BRASIL, 1996, p. 9)

Nas décadas de 1990 e 2000 foram traçadas diretrizes com orientação ao conhecimento curricular contextualizado pela realidade social e individual da escola e de seus alunos pelo Conselho Nacional de Educação (CNE). Em 2010, novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) são promulgadas pelo CNE no Parecer CNE/CEB nº 7/2010 que amplia e organiza o conceito de contextualização como a “inclusão a valorização das diferenças e atendimento à pluralidade e à diversidade cultural resgatando e respeitando as várias manifestações de cada comunidade”.

Referindo-se a direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, de

acordo com marcos legais da educação, a Lei nº 13.005/2014 que promulga o Plano Nacional de Educação, consolida a importância de uma base nacional comum curricular que fomente a qualidade da Educação Básica em todas as etapas e modalidades, reiterando a necessidade de

> estabelecer e implantar, mediante pactuação interfederativa [União, Estados, Distritos Federal e Municípios], diretrizes pedagógicas para a educação básica e a base nacional comum dos currículos, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos(as) alunos(as) para cada ano do Ensino Fundamental e Médio, respeitadas as diversidades regional, estadual e local. (BRASIL, 2014, n.p)

A BNCC está estruturada de modo a explicitar em cada etapa da escolaridade, as competências que devem ser desenvolvidas como expressão de direito de aprendizagem e desenvolvimento de todos os estudantes. O documento da Base Nacional Comum Curricular elaborado pelo Governo Federal busca estabelecer quais são as aprendizagens essenciais que todos os estudantes do país devem adquirir e desenvolver ao longo de sua jornada na educação básica. Este documento está dividido em três partes, que correspondem as três etapas da educação básica: Ensino Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

A organização de competências e habilidades de acordo com critérios estabelecidos em cada sistema de ensino veio com a alteração da LDB, pela Lei nº 13.415/2017, que propõe novas definições para cada nível de educação básica, em prol do estabelecimento de uma sociedade mais justa, igualitária, democrática e inclusiva, a partir de cidadãos engajados, críticos e independentes.

A Lei nº 13.415/2017, que alterou a LDB, estabeleceu uma mudança na estrutura do ensino médio, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1000 horas anuais (até 2022) e definindo uma nova organização curricular, mais flexível, que contemple uma Base Nacional Comum Curricular e a oferta de diferentes possiblidades de escolhas aos estudantes, com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional. A mudança tem como objetivos garantir a oferta de educação de qualidade a todos os jovens brasileiros e de aproximar as escolas à realidade dos estudantes de hoje, considerando as novas demandas e complexidades do mundo do trabalho e da vida em sociedade. A obra A Pedagogia da Responsabilidade Integral e a BNCC, confirma a importância desta nova organização ao explicitar que:

> A BNCC é um convite à reflexão acerca das condições de possibilidade da educação, enquanto conjunto de conceitos, procedimentos,

> valores e atitudes empregados no processo educativo, visando o desenvolvimento pleno do aluno. É nesse sentido que o documento entende a necessidade de garantir os “direitos de aprendizagens” como recurso indispensável no processo de educação formal a subsidiar a estruturação de currículos compatíveis ao nível de ensino e aprendizagem de alunos em contextos sociais e culturais distintos. (BANNWART JUNIOR et al., 2018, pos. 257)

Para atender às novas especificações e propostas da BNCC há a necessidade de adequar os materiais didáticos que serão utilizados no Novo Ensino Médio e visando a esta reformulação, a União, por meio do Ministério da Educação (MEC), representada pela Secretaria de Educação Básica (SEB) e pela Secretaria de Modalidades Especializadas da Educação (SEMESP), em cooperação com o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), com base no art. 208, VII, da Constituição Federal de 1988, na Lei nº 9.394/1996 e no Decreto nº 9.099/2017, abriu um edital de convocação em 2019, para processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD-2021).

O PNLD 2021, que trata da aquisição das obras para o NEM, foi dividido em cinco objetos:

- **Objeto 1**: Obras Didáticas de projetos integradores e de projetos de Vida.
- **Objeto 2**: Obras Didáticas por Áreas do Conhecimento e Obras Didáticas Específicas.
- **Objeto 3**: Obras de Formação continuada destinadas aos professores e à equipe gestora das escolas públicas de ensino médio.
- **Objeto 4**: Recursos Digitais.
- **Objeto 5**: Obras Literárias.

Todos os objetos acima listados devem atender às condições e especificações constantes no Edital de Convocação nº 03/2019 – CGPLI.

Para atender aos anseios da oferta de uma educação de qualidade e atender às expectativas dos estudantes e às demandas atuais da sociedade para a formação no Ensino Médio, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) explicitam a necessidade de não caracterizar o público dessa etapa, constituído predominantemente por adolescentes e jovens, como um grupo homogêneo, nem conceber a juventude como mero rito de passagem da infância para a vida adulta. Defendem ser fundamental reconhecer

> A juventude como condição sócio-histórico-cultural de uma categoria de sujeitos que necessita ser considerada em suas múltiplas dimensões, com

> especificações próprias que não estão restritas às dimensões biológica e etária, mas que se encontram articuladas com uma multiplicidade de atravessamentos sociais e culturais, produzindo múltiplas culturas juvenis ou muitas juventudes. (Parecer CNE/CEB nº 5/2011, p. 12)

Assim sendo, o documento da BNCC afirma que

> adotar essa noção ampliada e plural de juventudes significa, portanto, entender as culturas juvenis em sua singularidade. Significa não apenas compreendê-las como diversas e dinâmicas, como também reconhecer os jovens como participantes ativos das sociedades nas quais estão inseridos, sociedade sessas também tão dinâmicas e diversas.
> Considerar que há muitas juventudes implica organizar uma escola que acolha as diversidades, promovendo, de modo intencional e permanente, o respeito à pessoa humana e aos seus direitos. E mais, que garanta aos estudantes ser protagonistas de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, ensino e aprendizagem. Significa, nesse sentido, assegurar-lhes uma formação que, em sintonia com seus percursos e histórias, permita-lhes definir seu projeto de vida, tanto no que diz respeito ao estudo e ao trabalho como também no concerne às escolhas de estilos de vida saudáveis, sustentáveis e éticos. (BRASIL, 2019, p.463)

As diretrizes e parâmetros para o ensino médio deve proporcionar experiências que se refletem nos contextos contemporâneos, em constante modificações e diversificações, garantindo aprendizagem necessária para tomada de decisões éticas e fundamentadas, que estimulem a investigação e a resolução de problemas e assim forme cidadãos conscientes e atuantes.

3. O NOVO ENSINO MÉDIO E A BNCC

Todas as escolas que ofertam o ensino médio deverão adequar-se para que no ano de 2022 a modalidade deste ensino esteja de acordo com as diretrizes e parâmetros constantes na BNCC.

As mudanças promovidas para o Novo Ensino Médio visam ofertar maior protagonismo aos estudantes e garantir a todos os mesmos direitos de aprendizagem. Para tanto, a grade curricular do ensino médio não terá mais o formato utilizado até então, em que as disciplinas eram individuais, os conteúdos serão divididos em áreas do conhecimento, mas nenhuma disciplina será excluída do currículo atual, elas somente serão trabalhadas de maneira diferente do que era feito até então.

A BNCC para o ensino médio visa garantir a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental possibilitando

o prosseguimento dos estudos a todos aqueles que assim o desejarem. O Ensino Médio deve atender às necessidades de formação geral indispensáveis ao exercício da cidadania e construir aprendizagem em sintonia com as necessidades, possibilidades e os interesses de seu público-alvo - estudantes adolescentes e jovens – propondo maneiras criativas, novas e atuais para se educar, sempre priorizando o protagonismo do estudante na construção do seu conhecimento. Para BANNWART JUNIOR et al., (2018), o ensino tradicional, se esvazia, dando lugar à ideia de construção e reconstrução.

A formação geral básica, currículos e propostas pedagógicas para o Novo Ensino Médio devem contemplar sem prejuízo as diferentes áreas do conhecimento, estudo e prática definidas pela BNCC. Essas aprendizagens estão organizadas e distribuídas em quatro Áreas do Conhecimento que são: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias. Estas seleções por área vão abranger Língua Portuguesa, Arte, Educação Física, Língua Inglesa, Matemática, Biologia, Física, Química, Filosofia, Geografia, História e Sociologia, sendo que das disciplinas atuais, somente Língua Portuguesa e Matemática vão ser obrigatórias nos três anos do Novo Ensino Médio.

Cada área do conhecimento pode ser composta por mais de um componente curricular, o que fortalece as relações entre as disciplinas que as compõe e devem ser trabalhadas em conformidade com as competências e habilidades definidas e propostas na BNCC e articuladas aos itinerários formativos, conforme termos do Parecer CNE/CEB nº 3/2018, que no artigo 7, § 3º afirma que

> As aprendizagens essenciais são as que desenvolvem competências e habilidades entendidas como conhecimentos em ação, com significado para a vida, expressas em práticas cognitivas, profissionais e socioemocionais, atitudes e valores continuamente mobilizados, articulados e integrados, para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do exercício da cidadania e da atuação no mundo do trabalho. (CNE/CEB, 2018, p. 19)

Na BNCC, as competências são a mobilização de conhecimento (conceitos e procedimentos). As habilidades são atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

As dez competências gerais definidas pela BNCC propõem a valorização dos conhecimentos históricos, culturais e sociais. Estimulam a curiosidade intelectual, o

desenvolvimento do senso estético e crítico de argumentação de fatos e a utilização de diversos estilos de linguagens, tecnologias de comunicação e informação. Valoriza a diversidade de saberes e vivências. Promove cuidados físicos e emocionais, o respeito ao outro, a empatia, o diálogo, a cooperação para agir individual ou coletivamente com autonomia e responsabilidade com princípios éticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. Resumidamente, as competências visam a transformação na educação através do conhecimento, pensamento científico, crítico e criativo, repertório cultural, comunicação, cultura digital, trabalho e projeto de vida, argumentação, autoconhecimento e autocuidado, empatia e cooperação, responsabilidade e cidadania.

As habilidades da BNCC são as aptidões desenvolvidas ao longo de cada etapa de ensino e que contribuem para o desenvolvimento das competências gerais e específicas da Base Nacional Comum Curricular.

Outra mudança para o Novo Ensino Médio é a escolha de itinerários formativos que serão optativos, escolhidos de acordo com a vontade do estudante e da oferta da instituição e serão compostos para se aprofundar as áreas do conhecimento e da formação técnica e profissional.

Além da escolha dos itinerários formativos, os estudantes matriculados no NEM terão a possibilidade de cursar integralmente um itinerário técnico, fazer um curso técnico junto com cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC), ou até mesmo um conjunto de FICs articuladas entre si. Existe ainda a oportunidade de os estudantes percorrerem itinerários voltados para uma ou mais áreas do conhecimento complementados por cursos FIC.

Outra mudança relevante é ampliação e distribuição da carga horária. O Novo Ensino Médio amplia a carga horária de 2.400 horas para pelo menos 3.000 horas totais, garantindo até 1.800 horas para a formação geral básica, com os conhecimentos previstos na BNCC, e o restante da jornada para os itinerários formativos. O ano letivo deverá ter 200 dias, com média de cinco horas por dia.

Mais uma novidade do Novo Ensino Médio é o chamado Projeto de Vida. Este componente transversal será ofertado com o objetivo de ajudar os estudantes a entender melhor suas aspirações, compreendendo o que ele quer para seu futuro e como a escola pode ajudá-lo a alcançar este objetivo.

4. A ÁREA DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

A mudança na organização curricular para uma Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio, entre outras ações, foi dada pela necessidade de universalizar os conhecimentos dessa etapa de ensino, trabalhando de forma conjunta, os diversos componentes curriculares que formam as áreas de conhecimento.

Contudo, a área do conhecimento Matemática e suas tecnologias, segundo a BNCC propõe

> a consolidação, a ampliação e o aprofundamento das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental. Para tanto, propõe colocar em jogo, de modo mais inter-relacionado, os conhecimentos já explorados na etapa anterior, a fim de possibilitar que os estudantes construam uma visão mais integrada da Matemática, ainda na perspectiva de sua aplicação à realidade. (BRASIL, 2018, p. 527)

Assim, a área do conhecimento Matemática e suas Tecnologias deve dar continuidade às aprendizagens do ensino fundamental que se alicerça nas unidades de conhecimento próprias da área na modalidade (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística), de forma a construir uma visão de diferentes contextos de forma integradora, considerando as vivências e o protagonismo dos estudantes, propiciando o aprimoramento de potencialidades, estimulando a reflexão e modo de pensar que possibilite autonomia para formular e resolver problemas em diversos contextos através do desenvolvimento e aperfeiçoamento de competências e habilidades.

Para que haja consolidação das propostas de aprendizagens no ensino médio é preciso que as cinco competências específicas da área sejam trabalhadas e assim desenvolvam as habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas.

As competências da área estão diretamente associadas umas às outras, mobilizando modo próprio de raciocinar, argumentar, comunicar, representar e de aprender conceitos desenvolvendo representações e procedimentos cada vez mais sofisticados.

Um ponto importante na formulação da proposta da BNCC é o fato das competências e habilidades serem apresentadas sem a indicação de seriação, o que possibilita flexibilizar os planejamentos anuais de ensino e as propostas pedagógicas de cada instituição e curso ofertado.

5. CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS OBRAS DIDÁTICAS DA ÁREA DE CONHECIMENTO MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Baseando-se pela BNCC e atendendo as diversas condições e especificidades do Edital de Convocação nº 03/2019 da Coordenação-Geral dos Programas do Livro (CGPLI), as obras didáticas da área de Matemática e suas Tecnologias devem promover o desenvolvimento das competências gerais e as específicas da área, desenvolvendo as habilidades por meio de diferentes abordagens teórico-metodológicas. Contudo devem atender aos seguintes critérios:

- **Desenvolvimento do Pensamento Computacional:** o uso de tecnologias como smartphones, computadores, calculadoras, aplicativos devem servir como ferramentas para a realização de simulações, pesquisas e divulgação de resultados e difusão da informação.
- **Abordagem Interdisciplinar:** a abordagem interdisciplinar deverá envolver situações que promovam o protagonismo do estudante, a contemporaneidade da sociedade e da cultura, articulando-se com temas transversais propiciando o desenvolvendo de projetos, pesquisas e resolução de problemas que articulam a área de Matemática e suas Tecnologias com as demais áreas do conhecimento.
- **Princípios Éticos:** as obras devem estar livres de quaisquer tipos ou natureza de doutrinação e preconceitos e devem viabilizar o pluralismo de ideias.
- **Característica do Manual do Professor:** no manual do professor deve constar as respostas das atividades propostas do livro do estudante, orientações que favorecem o planejamento das aulas e referências comentadas. Links de vídeos, sites que enriqueçam o conteúdo a ser trabalhado nas aulas.
- **Projeto Gráfico-editorial:** o projeto gráfico-editorial das obras deverá estar organizado de forma que permita a flexibilização de seus volumes autocontidos, permitindo a utilização conforme a proposta curricular de cada escola, possibilitando o uso em diferentes anos do ensino médio, com linguagem atrativa, diversificada e dialógica com diversos gêneros textuais, ilustrações e textos multimodais.

A escolha, em momento oportuno, da obra a ser adotada pela escola para utilização no Novo Ensino Médio deve ser fruto de um processo de estudo e análise de várias obras. É preciso analisar se a obra está em conformidade com o Projeto Político Pedagógico (PPP) da unidade de ensino, quem são autores da obra, se a obra traz diagramação e facilidade na leitura e compreensão por meio de

professores e alunos, se há indicação de conteúdos complementares proposto no livro, proposição de atividades complementares e exercícios e manual do professor completo e facilitado.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) responsável pela compra e distribuição das obras às instituições, permite que todas as escolas públicas brasileiras possam com a utilização dos livros didáticos auxiliar os professores na formação dos estudantes e na construção do processo ensino-aprendizagem.

6. A EDITORA FTD, OS AUTORES E O PNLD

A Coleção Prisma Matemática, segundo a própria editora, "tem o objetivo de estimular o estudante a compreender a Matemática para utilizá-la em sua vida e na continuação dos estudos. Além disso, busca favorecer o desenvolvimento de competências e habilidades que o auxiliem a ser um cidadão crítico, criativo, autônomo, responsável e capaz de enfrentar novos desafios".

Em atuação no país desde 1902, a Editora FTD é uma das mais completas editoras de livros didáticos no Brasil e a primeira a cobrir todas as áreas de ensino. Segundo a FTD Educação, a editora "carrega a missão de levar uma Educação transformadora para as escolas de todo o país, apoiada em valores que ajudam na formação de crianças e jovens a tornarem-se cidadãos protagonistas e ativos em sociedade".

Os autores da obra, José Roberto Bonjorno[1], José Ruy Giovanni Jr[2] e Paulo Roberto Câmara de Souza[3], são autores renomados com várias outras obras publicadas, tanto pela própria editora FTD como por outras editoras. Todos eles, professores com vasta experiência e contribuição na docência.

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é o programa voltado à

[1] José Roberto Bonjorno licenciado em Pedagogia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras "Professor Carlos Pasquale"; Bacharel e licenciado em Física pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC_SP); Professor de Matemática e Física em escolas do Ensino Fundamental e Médio desde 1973.

[2] José Ruy Giovanni Jr licenciado em Matemática pela Universidade de São Paulo (USP); Professore assessor de Matemática em escolas do Ensino Fundamental e Médio desde 1985.

[3] Paulo Roberto Câmara de Souza Mestre em Educação pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Especialização em Educação Matemática pela Universidade Rural de Pernambuco (UFRPE); Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); Professor de Matemática em escolas do Ensino Fundamental e Médio desde 1974; professor de programas de formação continuada e pós-graduação desde 1990; Professor do Departamento de Matemática do Centro Acadêmico do Agreste - UFPE

distribuição de obras didáticas à rede pública, de forma gratuita e será também responsável pela distribuição das obras do Objeto 2 selecionadas pelas escolas e pelos professores para a utilização pelos estudantes matriculados no Novo Ensino Médio no ano de 2022.

7. ANÁLISE DA OBRA PRISMA MATEMÁTICA

Para observar se a obra está em conformidade com as propostas BNCC, cada volume será analisado seguindo os seguintes critérios: Desenvolvimento do Pensamento Computacional; Abordagem Interdisciplinar; Princípios Éticos; Característica do Manual do Professor; e Projeto Gráfico-editorial, observando o desenvolvimento das competências que visam a construção de modo próprio de raciocinar, argumentar, comunicar, representar e de aprender conceitos.

Considerando os critérios especificados no Edital de Convocação nº 03/2019, responsável pela aprovação de obras do Objeto 2 que serão propostas a rede pública de ensino, a Coleção Prisma Matemática, da Editora FTD atende aos critérios comuns, sendo uma obra aprovada e que faz parte do catálogo de obras disponibilizadas às escolas para escolha e posterior distribuição pelo PNLD.

A obra atende aos seguintes critérios comuns:

- Respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais à Educação: a obra atende aos preceitos instituídos nos seguintes documentos legais: na Constituição Federal de 1988; na Lei de Diretrizes e Base; no Estatuto da Criança e Adolescente; no Plano Nacional de Educação; no Objetivos e Diretrizes do Programa Nacional do Livro Didático; na Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para Educação Básica; na Diretrizes Curriculares Nacional para o Ensino Médio; dentre outros constantes no Anexo III, item 2.1.1 do edital.

- Observância aos princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano: a obra atende ao critério estando livre estereótipos ou preconceitos de condição socioeconômica, regional, étnico-racial, de gênero, de orientação sexual, de idade, de linguagem, de deficiência, religioso, assim como de qualquer outra forma de discriminação, violência ou violação de direitos humanos. Está livre de doutrinação religiosa, política ou ideológica, respeitando o caráter laico e autônomo do ensino público. Promove positivamente a imagem da mulher e as

diversas culturas e representa a diversidade social, histórica, política, econômica, demográfica e cultural do Brasil com o intuito explícito de subsidiar a análise crítica, criativa e propositiva da realidade brasileira, dentre outros aspectos constante no Anexo III, item 2.1.2 do edital.

- Coerência e adequação teórica-metodológica: a obra atende ao critério por propiciar uma efetiva apropriação de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, apresentando abordagem teórico-metodológico que contempla distintos modelos pedagógicos, considerando as culturais juvenis e as novas formas de aprendizagens, organizada de forma a permitir uma progressão de aprendizagens com a flexibilização de seus volumes autocontidos, dentre outros constantes no Anexo III, item 2.1.3 do edital.

- Correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos: a obra atende ao critério ao explorar conceitos, informações e procedimentos corretos e atualizados, estando livre de contradições ou ideias equivocadas em respeito e valorização das conquistas científicas mais recentes e princípios de uma adequada mediação pedagógica, dentre outros constantes no Anexo III, item 2.1.4 do edital.

- Adequação e pertinência das orientações prestadas ao professor: a obra atende ao critério ao disponibilizar subsídios para o planejamento individual e coletivo, autonomia ao professor possibilitando diferentes modos de apresentação e ordenação do conteúdo. Propõe diferentes atividades que estimulam, por meio de interação, o reconhecimento da diferença e o convívio social junto à família, à comunidade escola e à sociedade e estimula, de forma recorrente, o pluralismo de ideias e investigação científica, dentre outros constantes no Anexo III, item 2.1.5 do edital.

- Observância às regras ortográficas e gramaticais da língua na qual a obra tenha sido escrita: a obra atende as normas ortográficas e gramaticais da Língua Portuguesa.

- Adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico: a obra atende ao critério ao traduzir projeto gráfico-editorial compatível com opções teórico-metodológicas, considerando a faixa etária e o desenvolvimento cognitivo esperado ao ensino médio, com organização clara, coerente e funcional, legibilidade gráfica adequada e retrata adequadamente a diversidade étnica da população brasileira, a pluralidade social e cultural do país, dentre outros constantes no Anexo III, item 2.1.7 do edital.

- Qualidade do texto e adequação temática: a obra atende ao critério, por dispor

abordagens diversificadas e complementares, valorizar as potencialidades do pensamento científico e por sugerir formas diversificadas de informação, dentre outros constantes no Anexo III, item 2.1.8 do edital.

- Qualidade dos materiais digitais: para atender ao critério a obra deve apresentar qualidade visual, qualidade sonora, utilização de múltiplos formatos visuais e correlação áudio x vídeo, conforme descritos no Anexo III, item 2.1.9 do edital.

- Temas Contemporâneos Transversais (TCTs): A obra didática contempla ao menos um tema contemporâneo em cada volume atendendo item 2.1.10 do Anexo III do edital.

8. ESTRUTURA DOS VOLUMES DA COLEÇÃO

A Coleção Prisma Matemática é composta por 6 (seis) volumes.

Cada volume é autocontido, possibilitando a flexibilização e melhor utilização pelos professores e instituição de ensino por não serem sequenciais.

Cada volume da coleção, está organizado por capítulos que possuem as seguintes seções:

- Abertura do Capítulo: nesta seção são apresentadas imagens e textos relacionados ao conteúdo que o capítulo vai abordar levando a uma reflexão contextualizada. Nesta seção também são indicadas as competências gerais, específicas e as habilidades da BNCC se serão desenvolvidas com o estudo do capítulo.

- Atividades Complementares: está seção apresenta a possibilidade de verificar o conhecimento abordado no capítulo através de questões de exames oficiais relacionadas ao(s) conteúdo(s) estudado(s).

- Atividades Resolvidas e Atividades: a seção apresenta atividades variadas de forma organizada e busca levar os alunos a praticar o que estão estudando e desenvolver habilidades.

- Conexões: esta seção procura desenvolver nos alunos as competências que envolvem cidadania e senso crítico relacionando-as com os conteúdos que estão sendo apresentados no capítulo através de pesquisas, atividades investigativas, proposta de discursão e debate.

- Explorando a Tecnologia: esta seção visa desenvolver o pensamento

computacional aprofundando os conhecimentos adquirir no capítulo.

- Fórum: nesta seção tem o objetivo de levar os alunos a troca ideias relacionando o conteúdo com temas atuais.

- Glossário: apresenta o significado de termos matemáticos.

- História da Matemática: esta seção relaciona a história da matemática com os conteúdos estudados no capítulo

- Para Ler/ Para assistir/ Para acessar/ Para ouvir: nesta seção para complementar o conteúdo apresentado são sugeridos livros, filmes, links, etc., que ajudarão no desenvolvimento das habilidades.

- Para Refletir: esta seção propicia o aluno a refletir e autoavaliar o que estudou no capítulo.

- Pense e Responda: é a seção na qual o aluno deverá interagir e partir de questionamentos que o leve a investigar e refletir sobre o conteúdo abordado no capítulo.

- Saiba que... : esta seção traz uma informação importante ou dica interessante sobre o conteúdo estudado.

Os Manuais dos Professores contêm uma parte denominada de Orientações para o Professor composta por:

- O Novo Ensino Médio: nesta seção é possível encontrar informações sobre a lei da reforma do Ensino Médio.

- A BNCC: na seção consta as competências gerais apresentadas pela BNCC. A seção traz também os propósitos acerca dos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) e das Competências Socioemocionais.

- O Ensino da Matemática: a seção relaciona o ensino da matemática com os propósitos da BNCC. Contém as competências específicas e habilidades da área de Matemática e suas Tecnologias. Traz propostas sobre metodologias ativas. Leva a reflexão sobre o papel do professor e auxiliar quanto ao desenvolvimento do pensamento computacional.

- Avaliação: a seção contém informações sobre avaliação da aprendizagem e o ato de avaliar.

- Estrutura da Obra: ajuda o professor a compreender a função de cada seção do volume.

- Bibliografia Consultada e Comentada: mostra a referência bibliográfica com comentários.

- Comentários e Sugestões de Abordagem para este Volume: a seção traz os propósitos a serem desenvolvidos com o uso da obra, comentando-os capítulo por capítulo com orientações didáticas.

- Resolução das atividades: na seção encontra-se a resolução das atividades organizadas pelos capítulos da obra.

9. ANÁLISE DOS VOLUMES DA COLEÇÃO PRISMA MATEMÁTICA SOB ÓTICA DAS COMPETÊNCIAS GERAIS DA BNCC

A BNCC prevê ao longo de toda educação básica acesso a aprendizagens essenciais que deverão ser desenvolvidas ao longo da vida escolar. Essas aprendizagens estão destacadas nas 10 competências gerais que devem propiciar situações que mobilizem procedimentos, conceitos e habilidades, sempre que possível, de forma transversal, integradora e contemporânea para que os estudantes sejam capazes de desenvolver consciência crítica e desempenhar sua função cidadã de modo responsável.

A análise da coleção foi realizada nos Manuais dos Professores disponibilizados pela Editora FTD às escolas de forma gratuita, com o código 0226P21202 para escolha no PNLD.

9.1 PRISMA MATEMÁTICA: CONJUNTOS E FUNÇÕES

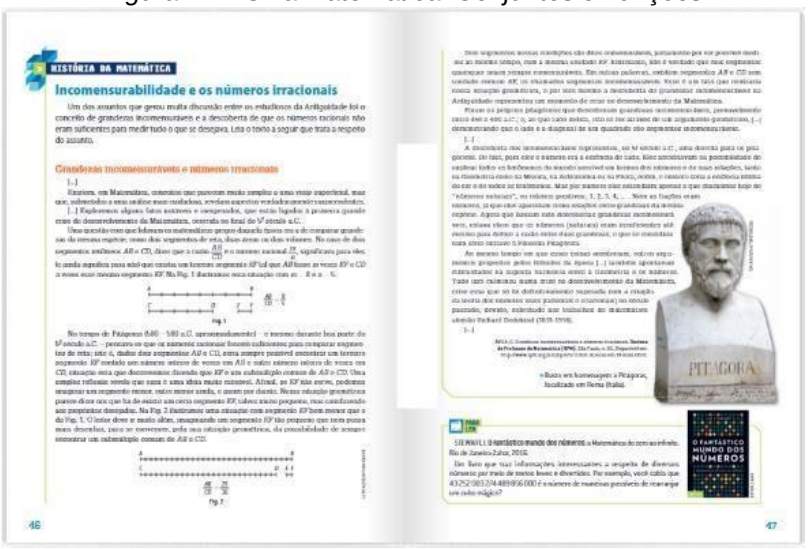
Com o código 0226P21202133, este volume, está divido em 3 (três) capítulos que tratam dos seguintes objetos do conhecimento:

- Capítulo 1: Conjuntos
- Capítulo 2: Função afim
- Capítulo 3: Função quadrática.

O volume visa contribuir de forma integral com a formação do estudante com propostas que orientam o desenvolvimento das competências e habilidades e estimulam discussões e reflexões para modelar situações em diversos contextos para interpretar e resolver problemas, identificando características e propriedades de representações algébricas e gráficas dos estudos de funções polinomiais e o uso de diferentes linguagens matemáticas para a apropriação do conceito de conjunto.

A competência geral 1 é apresentada a partir do desenvolvimento do conhecimento da matemática ao longo da história da humanidade, em que matemáticos perceberam que os conceitos de números racionais não eram suficientes para expressar situações e ao longo do tempo desenvolveram os conceitos de números irracionais, como exemplificado nas páginas 46 e 47, como mostra a figura 1.

Figura 1: Prisma Matemática: Conjuntos e Funções



Para desenvolver a competência geral 4, o volume aborda o desenvolvimento do pensamento computacional ampliando a cultura digital adquirida pelos estudantes sugerindo atividades com o uso de ferramentas digitais para investigar o comportamento das funções em gráficos, como mostra a figura 2.

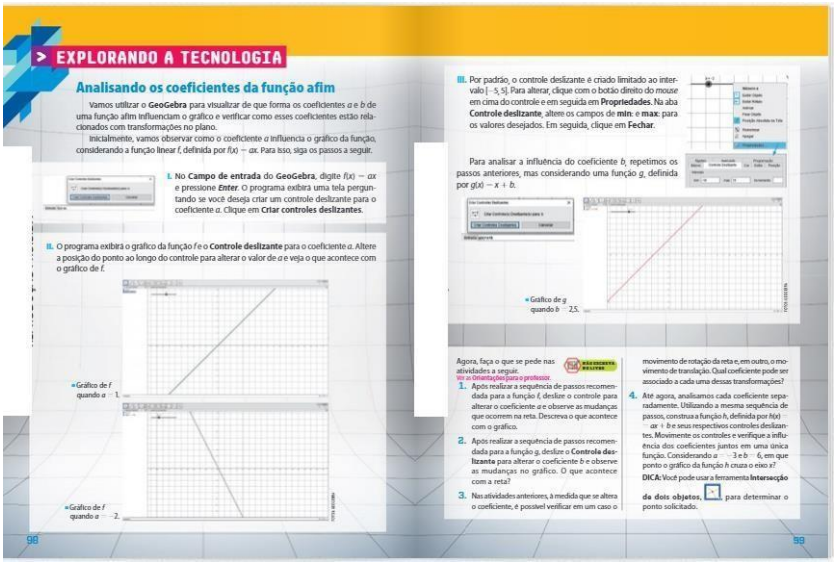


Figura 2: Prisma Matemática: Conjuntos e Funções

Argumentar opiniões, propor soluções com base em fatos e dados que desenvolvam a consciência sociocultural e o consumo responsável evidenciados na competência geral 7, são apresentados no volume em situações-problemas que trabalha as habilidades específicas da matemática com temas contemporâneos e transversais, como por exemplo, o tema abordado na página 58 e 59, como mostra a figura 3.

Figura 3: Prisma Matemática: Conjuntos e Funções

9.2 PRISMA MATEMÁTICA: ESTATÍSTICA, COMBINATÓRIA E PROBABILIDADE

Com o código 0226P21202138, este volume, está divido em 4 (quatro) capítulos que tratam dos seguintes objetos do conhecimento:

- Capítulo 1: Noções de Estatísticas
- Capítulo 2: Pesquisa Estatística
- Capítulo 3: Combinatória
- Capítulo 4: Probabilidade

Os objetos de conhecimentos abordados neste volume são fundamentais para que os estudantes possam desenvolver modelos matemáticos em diversos contextos através da investigação, levantamento e análise de dados, baseando-se pelos conceitos da contagem, eventos aleatórios e medidas estatísticas. As

atividades contribuem para a socialização de ideias estimulando o desenvolvimento de argumentos respeitando as diferenças e evidenciando a coletividade.

Conhecimentos matemáticos adquiridos ao longo da história para que se fosse possível compreende e explicar a realidade são abordados no volume e contemplam a competência geral 1, como por exemplo, na atividade em que os estudantes são desafiados a mobilizar noções probabilísticas para compreender e analisar a transmissão de características hereditárias, como mostra figura 4.

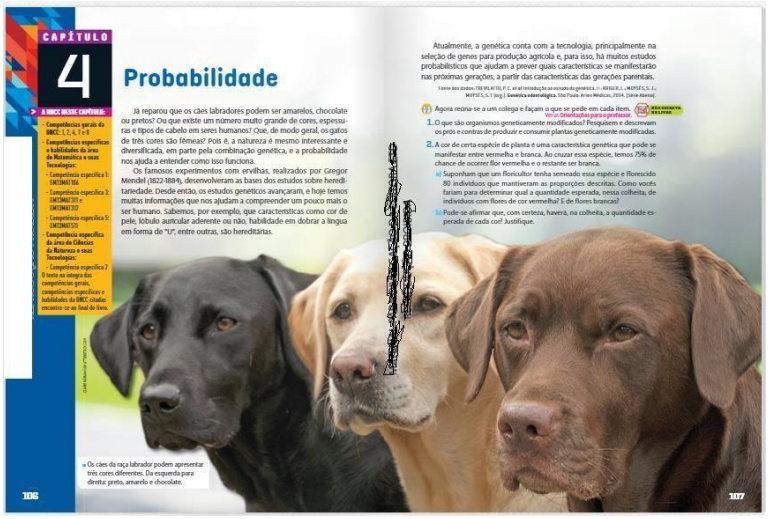


Figura 4: Prisma Matemática: Estatística, Combinatória e Probabilidade.

A competência geral 2 é desenvolvida através do estudo da Estatística com ferramentas que valorizam a realização de investigações e análise críticas, de população, amostra, variáveis, gráficos e medidas de tendência central e de dispersão aliados a temas atuais como pode-se ver nas páginas 46 e 47, como mostra a figura 5.

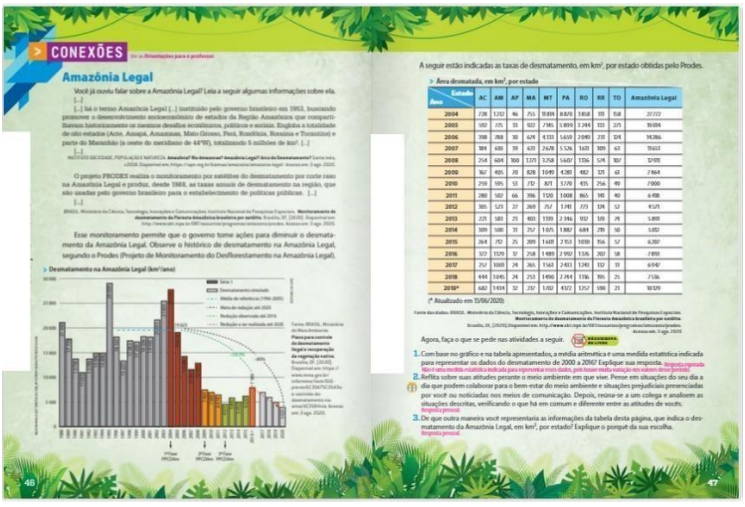
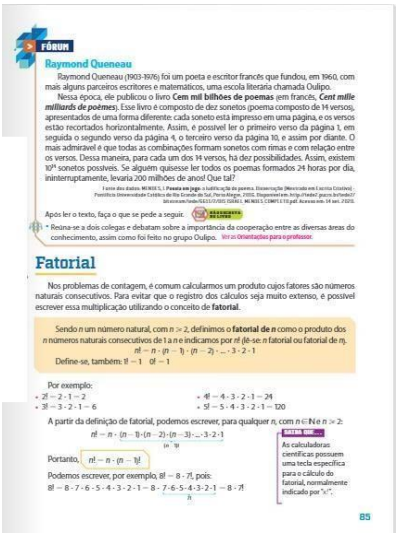


Figura 5: Prisma Matemática: Estatística, Combinatória e Probabilidade.

A competência geral 3 que valoriza as diversas manifestações artísticas e culturais é abordada no volume, por exemplo, na página 85, através do trabalho do poeta Raymond Queneau e instiga a curiosidade sobre o poema, como mostra a figura 6.



FÓRUM

Raymond Queneau

Raymond Queneau (1903-1976) foi um poeta e escritor francês que fundou, em 1960, com mais alguns parceiros escritores e matemáticos, uma escola literária chamada Oulipo.

Nessa época, ele publicou o livro **Cem mil bilhões de poemas** (em francês, ***Cent mille milliards de poèmes***). Esse livro é composto de dez sonetos (poema composto de 14 versos), apresentados de uma forma diferente: cada soneto está impresso em uma página, e os versos estão recortados horizontalmente. Assim, é possível ler o primeiro verso da página 1, em seguida o segundo verso da página 9, o terceiro verso da página 10, e assim por diante. O mais admirável é que todas as combinações formam sonetos com rimas e com relação entre os versos. Dessa maneira, para cada um dos 14 versos, há dez possibilidades. Assim, existem 10^{14} sonetos possíveis. Se alguém quisesse ler todos os poemas formados 24 horas por dia, ininterruptamente, levaria 200 milhões de anos! Que tal?

[...] Parte dos dados: MUNIZ, L. **Poesia em jogo** – Influência de poetas. Disponível em: [Mercado em Cacoria Cristina]. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002. Disponível em: http://fado/ pucrs.br/fado2/ bercovan/ALICE/MUNIZ/. MUNIZ, COMPLETO.pdf. Acesso em: 14 set. 2020.

Após ler o texto, faça o que se pede a seguir.

* Reúna-se a dois colegas e debatam sobre a importância da cooperação entre as diversas áreas do conhecimento, assim como foi feito no grupo Oulipo. Ver as Orientações para o professor.

Fatorial

Nos problemas de contagem, é comum calcularmos um produto cujos fatores são números naturais consecutivos. Para evitar que o registro dos cálculos seja muito extenso, é possível escrever essa multiplicação utilizando o conceito de **fatorial**.

Sendo n um número natural, com $n \geq 2$, definimos o **fatorial de n** como o produto dos n números naturais consecutivos de 1 a n e indicamos por $n!$ (lê-se: n fatorial ou fatorial de n).

$$n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot \ldots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$

Define-se, também: $1! = 1$ e $0! = 1$

Por exemplo:

- $2! = 2 \cdot 1 = 2$
- $3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$
- $4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$
- $5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$

A partir da definição de fatorial, podemos escrever, para qualquer n, com $n \in \mathbb{N}$ e $n \geq 2$:

$$n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot \ldots \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1$$
$$(n-1)!$$

Portanto, $n! = n \cdot (n-1)!$

Podemos escrever, por exemplo, $8! = 8 \cdot 7!$, pois:

$$8! = 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 8 \cdot \underbrace{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1}_{7!} = 8 \cdot 7!$$

DICA DO...

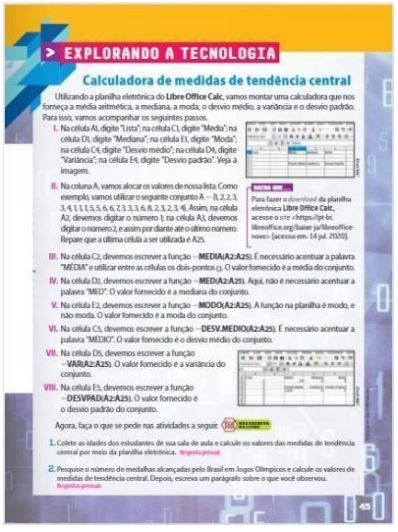
As calculadoras científicas possuem uma tecla específica para o cálculo do fatorial, normalmente indicado por "x!".

85

Figura 6: Prisma Matemática: Estatística, Combinatória e Probabilidade.

As atividades que abordam histogramas, diagramas, gráficos, etc, contribuem para a ampliação do repertório de diferentes linguagens como propõe a competência geral 4.

A competência geral 5, é trabalhada, por exemplo, no desenvolvimento de planilhas eletrônicas que exploram atividades relacionadas a calcular as medidas de tendência central de dados obtido de diversas situações como a apresentada na página 45, demonstrada na figura 7.



> EXPLORANDO A TECNOLOGIA

Calculadora de medidas de tendência central

Utilizando a planilha eletrônica do **Libre Office Calc**, vamos montar uma calculadora que nos forneça a média aritmética, a mediana, a moda, o desvio médio, a variância e o desvio padrão. Para isso, vamos acompanhar os seguintes passos.

I. Na célula A1, digite "Lista"; na célula C1, digite "Média"; na célula D1, digite "Mediana"; na célula E1, digite "Moda"; na célula C4, digite "Desvio médio"; na célula D4, digite "Variância"; na célula E4, digite "Desvio padrão". Veja a imagem.

II. Na coluna A, vamos alocar os valores de nossa lista. Como exemplo, vamos utilizar o seguinte conjunto A = {1, 2, 2, 3, 3, 4, 1, 1, 1, 5, 5, 6, 6, 7, 3, 3, 3, 6, 8, 2, 3, 2, 3, 4}. Assim, na célula A2, devemos digitar o número 1; na célula A3, devemos digitar o número 2, e assim por diante até o último número. Repare que a última célula a ser utilizada é A25.

DICA DO...

Para fazer o *download* da planilha eletrônica **Libre Office Calc**, acesse o site <https://pt-br.libreoffice.org/baixe-ja/libreoffice-novo> (acesso em: 14 jul. 2020).

III. Na célula C2, devemos escrever a função **=MEDIA(A2:A25)**. É necessário acentuar a palavra "MÉDIA" e utilizar entre as células os dois-pontos (:). O valor fornecido é a média do conjunto.

IV. Na célula D2, devemos escrever a função **=MED(A2:A25)**. Aqui, não é necessário acentuar a palavra "MED". O valor fornecido é a mediana do conjunto.

V. Na célula E2, devemos escrever a função **=MODO(A2:A25)**. A função na planilha é modo, e não moda. O valor fornecido é a moda do conjunto.

VI. Na célula C5, devemos escrever a função **=DESV.MEDIO(A2:A25)**. É necessário acentuar a palavra "MÉDIO". O valor fornecido é o desvio médio do conjunto.

VII. Na célula D5, devemos escrever a função **=VAR(A2:A25)**. O valor fornecido é a variância do conjunto.

VIII. Na célula E5, devemos escrever a função **=DESVPAD(A2:A25)**. O valor fornecido é o desvio padrão do conjunto.

Agora, faça o que se pede nas atividades a seguir.

1. Colete as idades dos estudantes de sua sala de aula e calcule os valores das medidas de tendência central por meio da planilha eletrônica. Resposta pessoal.

2. Pesquise o número de medalhas alcançadas pelo Brasil em Jogos Olímpicos e calcule os valores de medidas de tendência central. Depois, escreva um parágrafo sobre o que você observou. Resposta pessoal.

Figura 7: Prisma Matemática: Estatística, Combinatória e Probabilidade.

O volume também apresenta atividades que estimulam os estudantes a argumentar, negociar e tomar decisões que promovam o cuidado de si mesmos e o consumo responsável. A competência geral 7, pode ser verificada ao analisar dados estatísticos oficiais como propõe a atividade da página 31, como mostra a figura 8.

15. Leia o trecho a seguir de uma notícia.

[...]

Dos 2.165 casos confirmados no Brasil pelo Ministério da Saúde, 1.044 ocorreram entre jovens de 15 a 29 anos [...]. "São pessoas que nasceram antes de 2004. E 2004 foi o ano que se começou a dar a segunda dose da vacina. [...]

Os dados expressos no gráfico abaixo foram divulgados em 25/9/2019 e referem-se aos casos de sarampo no período de janeiro/2018 a setembro/2019. A partir dessas informações, resolva as questões.

Casos de sarampo no Brasil em 2019

Número de casos

Mês

a) Determine a média de casos de sarampo no período analisado.

b) Descreva as suas conclusões sobre os dados obtidos.

c) Pesquise e discuta com os seus colegas os motivos pelos quais os índices de incidência de sarampo cresceram no Brasil nesse período.

FÓRUM

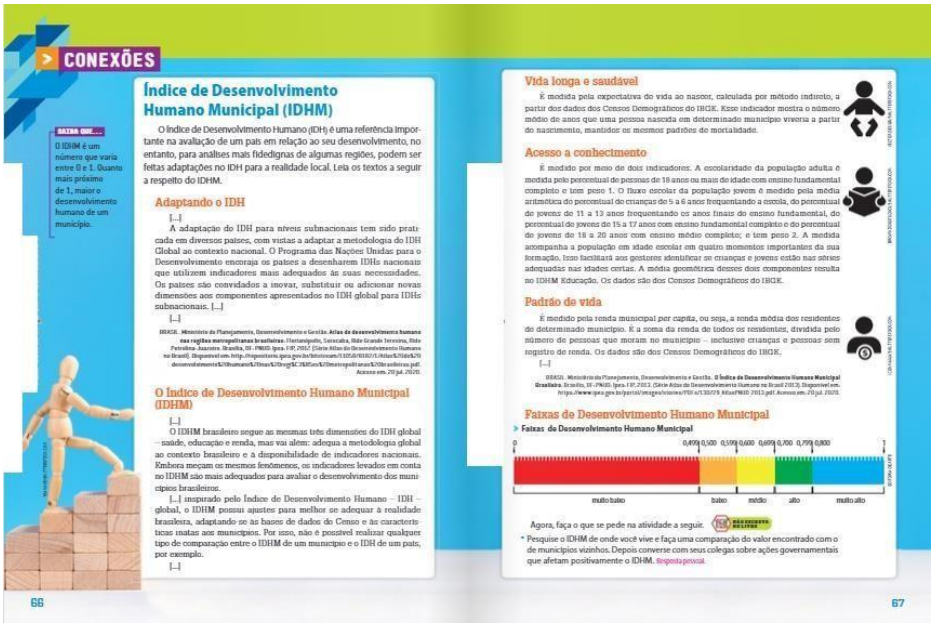
O alto consumo de energia elétrica, além de impactar financeiramente, pode causar danos ao meio ambiente. Você já refletiu sobre o consumo de energia elétrica em sua residência? Sua família costuma tomar medidas a fim de reduzir esse consumo? Faça uma pesquisa sobre o assunto, trazendo informações sobre o impacto da energia elétrica no meio ambiente, fontes alternativas de energia, dados estatísticos sobre o consumo brasileiro desse tipo de energia, entre outros tópicos. A partir desse material, discuta com seus colegas maneiras de diminuir esses impactos nos âmbitos regional e nacional.

O simples gesto de manter as luzes apagadas dos cômodos, ajuda na economia de energia.

31

Figura 8: Prisma matemática: Estatística, Combinatória e Probabilidade.

Para o desenvolvimento da competência geral 10, a seção “Conexões” do capítulo 2, explora indicadores estatísticos fundamentais para estimar a qualidade de vida da população, levando o estudante a refletir sobre os fatores que impactam nesses indicadores e como podem atuar pautados em princípios éticos e democráticos, como mostra a figura 9.


CONEXÕES

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma referência importante na avaliação de um país em relação ao seu desenvolvimento, no entanto, para análises mais fidedignas de algumas regiões, podem ser feitas adaptações no IDH para a realidade local. Leia os textos a seguir a respeito do IDHM.

Adaptando o IDH

[...]

A adaptação do IDH para níveis subnacionais tem sido praticada em diversos países, com vistas a adaptar a metodologia do IDH Global ao contexto nacional. O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento encoraja os países a desenharem IDHs nacionais que utilizem indicadores mais adequados às suas necessidades. Os países são convidados a inovar, substituir ou adicionar novas dimensões aos componentes apresentados no IDH global para IDHs subnacionais. [...]

[...]

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

[...]

O IDHM brasileiro segue as mesmas três dimensões do IDH global – saúde, educação e renda, mas vai além: adequa a metodologia global ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Embora meçam os mesmos fenômenos, os indicadores levados em conta no IDHM são mais adequados para avaliar o desenvolvimento dos municípios brasileiros.

[...] inspirado pelo Índice de Desenvolvimento Humano – IDH – global, o IDHM possui ajustes para melhor se adequar à realidade brasileira, adaptando-se às bases de dados do Censo e às características inatas aos municípios. Por isso, não é possível realizar qualquer tipo de comparação entre o IDHM de um município e o IDH de um país, por exemplo.

[...]

Vida longa e saudável

É medida pela expectativa de vida ao nascer, calculada por método indireto, a partir dos dados dos Censos Demográficos do IBGE. Esse indicador mostra o número médio de anos que uma pessoa nascida em determinado município viveria a partir do nascimento, mantidos os mesmos padrões de mortalidade.

Acesso a conhecimento

É medido por meio de dois indicadores. A escolaridade da população adulta é medida pelo percentual de pessoas de 18 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo e tem peso 1. O fluxo escolar da população jovem é medido pela média aritmética do percentual de crianças de 5 a 6 anos frequentando a escola, do percentual de jovens de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental, do percentual de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo e do percentual de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo; e tem peso 2. A medida acompanha a população em idade escolar em quatro momentos importantes da sua formação. Isso facilitará aos gestores identificar se crianças e jovens estão nas séries adequadas nas idades certas. A média geométrica desses dois componentes resulta no IDHM Educação. Os dados são dos Censos Demográficos do IBGE.

Padrão de vida

É medido pela renda municipal *per capita*, ou seja, a renda média dos residentes do determinado município. É a soma da renda de todos os residentes, dividida pelo número de pessoas que moram no município – inclusive crianças e pessoas sem registro de renda. Os dados são dos Censos Demográficos do IBGE.

[...]

Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal

Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal

muito baixo | baixo | médio | alto | muito alto

Agora, faça o que se pede na atividade a seguir.

* Pesquise o IDHM de onde você vive e faça uma comparação do valor encontrado com o de municípios vizinhos. Depois converse com seus colegas sobre ações governamentais que afetam positivamente o IDHM.

66

67

Figura 9: Prisma Matemática: Estatística, Combinatória e Probabilidade.

Ao planejar as aulas, os professores observaram é o volume traz muitas oportunidades de trabalhar de forma interdisciplinar as competências gerais destacadas na unidade da coleção.

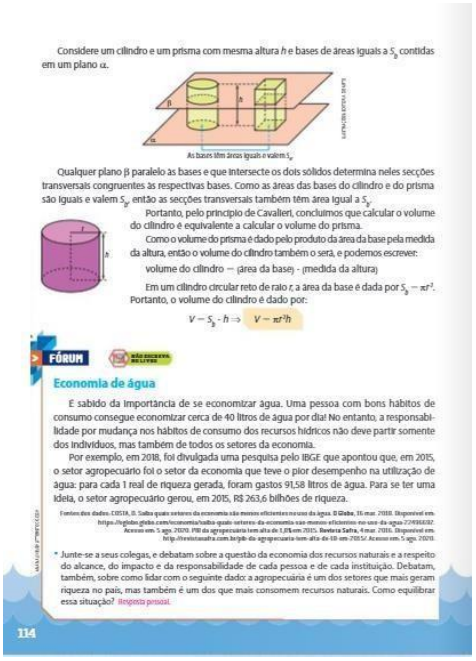
9.3 PRISMA MATEMÁTICA: GEOMETRIA

Com o código 0226P21202137, este volume, está divido em 4 (quatro) capítulos que tratam dos seguintes objetos do conhecimento:

- Capítulo 1: Área
- Capítulo 2: Geometria espacial de posição
- Capítulo 3: Poliedros
- Capítulo 4: Corpos Redondos

O conteúdo deste volume possibilita aos estudantes observar situações que envolvem figuras espaciais e planas permitindo a construção de conjecturas e demonstrações matemáticas com argumentos consistentes.

A competência geral 1 pode ser observada na atividade da página 114 que evidencia o debate sobre o consumo de água na produção de bens e serviços, permitindo aos estudantes desenvolverem habilidades que colaborem para a edificação de uma sociedade que se preocupa com a questão da sustentabilidade e do uso consciente dos recursos naturais, como mostra a figura 10.



Considere um cilindro e um prisma com mesma altura h e bases de áreas iguais a S_b contidas em um plano α.

As bases têm áreas iguais e valem S_b.

Qualquer plano β paralelo às bases e que intersecte os dois sólidos determina neles secções transversais congruentes às respectivas bases. Como as áreas das bases do cilindro e do prisma são iguais e valem S_b, então as secções transversais também têm área igual a S_b.

Portanto, pelo princípio de Cavalieri, concluímos que calcular o volume do cilindro é equivalente a calcular o volume do prisma.

Como o volume do prisma é dado pelo produto da área da base pela medida da altura, então o volume do cilindro também o será, e podemos escrever:

volume do cilindro = (área da base) · (medida da altura)

Em um cilindro circular reto de raio r, a área da base é dada por $S_b = \pi r^2$. Portanto, o volume do cilindro é dado por:

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

FÓRUM

Economia de água

É sabido da importância de se economizar água. Uma pessoa com bons hábitos de consumo consegue economizar cerca de 40 litros de água por dia! No entanto, a responsabilidade por mudança nos hábitos de consumo dos recursos hídricos não deve partir somente dos indivíduos, mas também de todos os setores da economia.

Por exemplo, em 2018, foi divulgada uma pesquisa pelo IBGE que apontou que, em 2015, o setor agropecuário foi o setor da economia que teve o pior desempenho na utilização de água: para cada 1 real de riqueza gerada, foram gastos 91,58 litros de água. Para se ter uma ideia, o setor agropecuário gerou, em 2015, R$ 263,6 bilhões de riqueza.

Fontes dos dados: COSTA, D. Saiba quais setores da economia são menos eficientes no uso da água. **O Globo**, 16 mar. 2018. Disponível em: https://oglobo.globo.com/economia/saiba-quais-setores-da-economia-sao-menos-eficientes-no-uso-da-agua-22496032. Acesso em: 5 ago. 2020. PIB da agropecuária tem alta de 1,8% em 2015. **Revista Safra**, 4 mar. 2016. Disponível em: http://revistasafra.com.br/pib-da-agropecuaria-tem-alta-de-18-em-2015/. Acesso em: 5 ago. 2020.

* Junte-se a seus colegas, e debatam sobre a questão da economia dos recursos naturais e a respeito do alcance, do impacto e da responsabilidade de cada pessoa e de cada instituição. Debatam, também, sobre como lidar com o seguinte dado: a agropecuária é um dos setores que mais geram riqueza no país, mas também é um dos que mais consomem recursos naturais. Como equilibrar essa situação? Resposta pessoal.

114

Figura 10: Prisma Matemática: Geometria

A interação entre as áreas do conhecimento Matemática e suas tecnologias, Ciências da Natureza e suas tecnologias e Ciências Sociais Aplicadas, pode ser trabalhada, por exemplo, nas atividades apresentadas nas páginas 38 e 39 que contemplam a competência geral 2 que propõe a utilização da abordagem cientifica para resolver problemas e criar soluções, como mostra a figura 11.

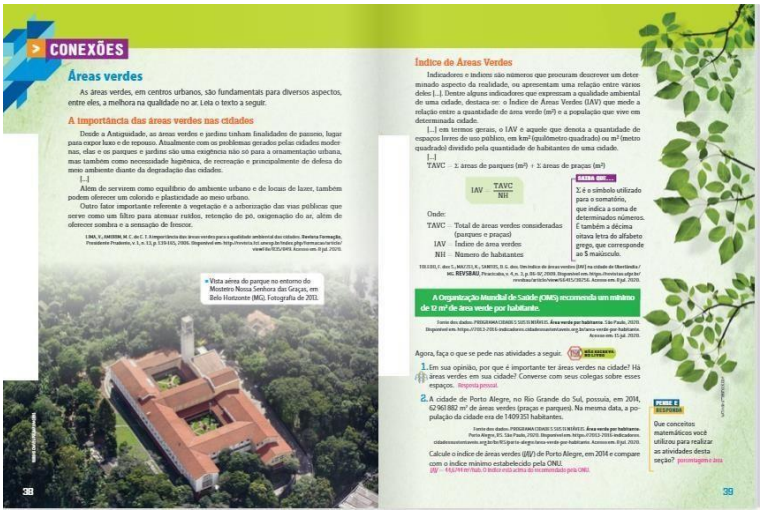


Figura 11: Prisma Matemática: Geometria.

Para contemplar a competência geral 3, o volume apresenta a obra do artista Amilcar de Castro que é inspirada na geometria e permite a identificação das características de diversos poliedros nas representações arquitetônicas e nas expressões artísticas, como mostra a figura 12.

Figura 12: Prisma Matemática: Geometria.

Também para comtemplar a competência geral 4, como mostra a figura 13, é apresentada atividades que exploram a linguagem cartográfica e induzem os estudantes a pensar na importância e nas limitações deste tipo de linguagem.

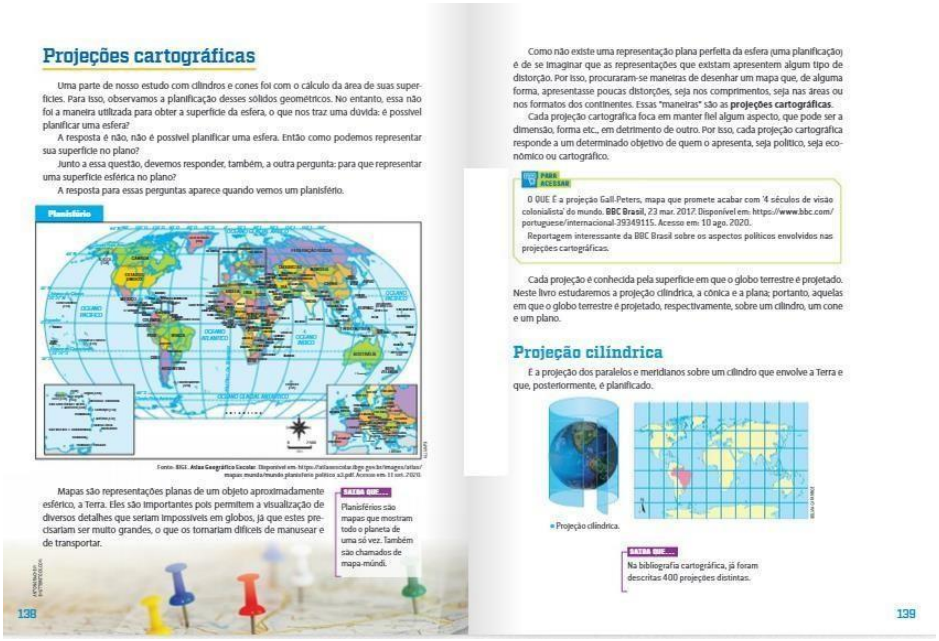


Figura 13: Prisma Matemática: Geometria.

O desenvolvimento da competência geral 6 é realizada com uma proposta aos estudantes sobre a representação do mundo real na superfície de um papel ou na tela do computador, visando a familiarização com as noções de geometria espacial e a utilização desse recurso em determinadas profissões, como pode ser observado na figura 14.

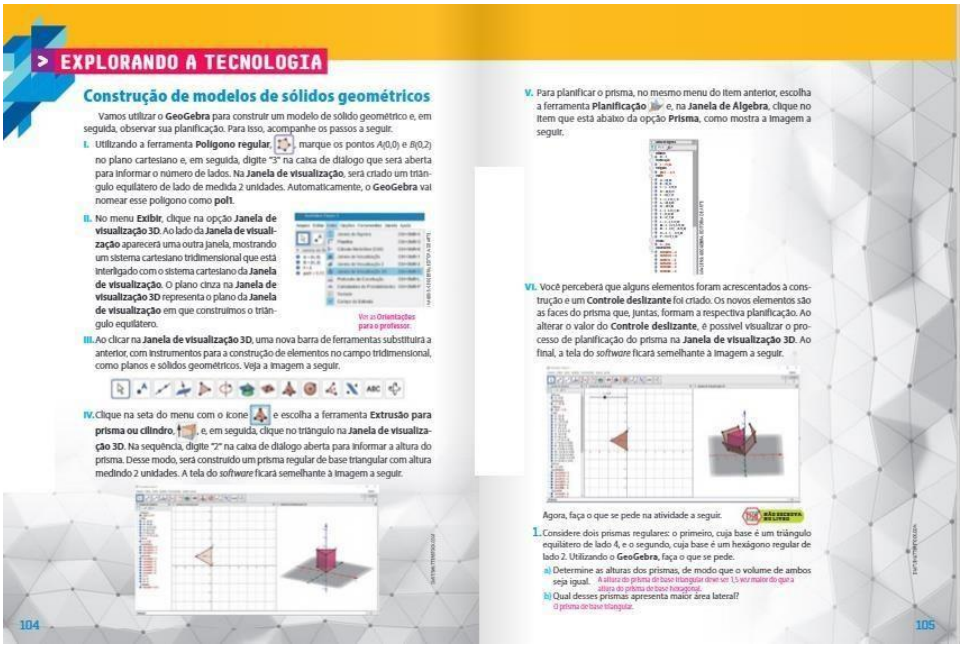


Figura 14: Prisma Matemática: Geometria.

A competência geral 9 é abordada a partir de uma temática muito importante no cenário brasileiro, que é a questão da moradia. Na atividade apresentada os estudantes deverão reconhecer, interpretar e mobilizar especificações para propor soluções de forma crítica e criativa, como mostra a figura 15.

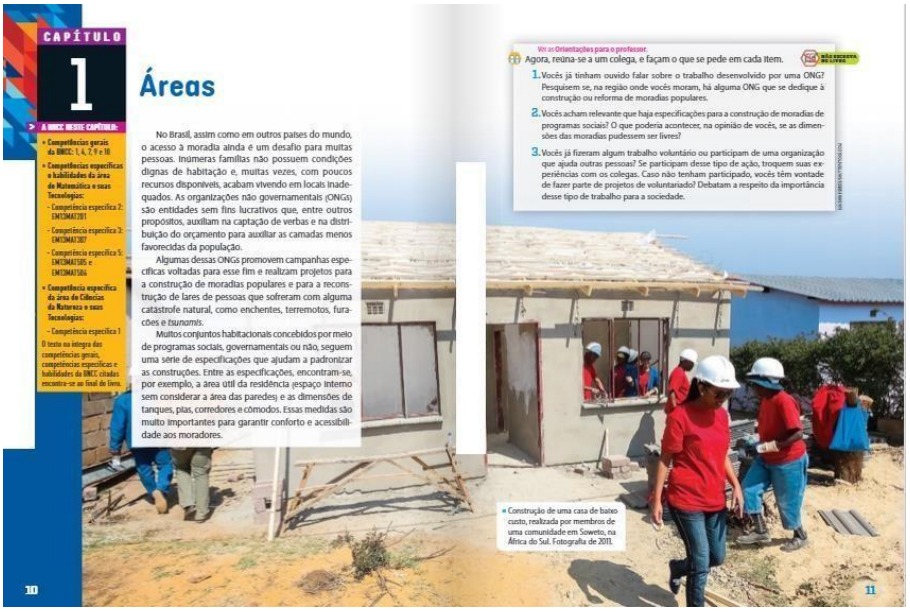


Figura 15: Prisma Matemática: Geometria.

Ao trabalhar a competência geral 10, os estudantes desenvolverão ferramentas para tomar decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. A atividade da página 18 exercitará o debate que desenvolve tal competência como mostra a figura 16.

Figura 16: Prisma Matemática: Geometria.

9.4 PRISMA MATEMÁTICA: SISTEMAS, MATEMÁTICA FINANCEIRA E GRANDEZAS

Com o código 0226P21202136, este volume, está divido em 4 (quatro) capítulos que tratam dos seguintes objetos do conhecimento:

- Capítulo 1: Matrizes e Sistema Lineares
- Capítulo 2: Porcentagem e Juros
- Capítulo 3: Matemática Financeira
- Capítulo 4: Grandezas

O volume permite ao estudante refletir com bases em noções matemática conteúdos fundamentais para sua formação com metodologia que estimula a curiosidade, propondo a análise de situações e possibilitando a construção de argumentos sobre sistema de amortização, juros e o uso do dinheiro no contexto familiar e comunitário.

O volume contempla a competência geral 1, como mostra a figura 17, aborda uma atividade que utiliza a noção de Matrizes para modelar a gestão do trânsito urbano estimando quantos veículos passam durante um determinado período em um cruzamento e leva aos estudantes a refletir e propor soluções para minimizar os engarrafamentos.

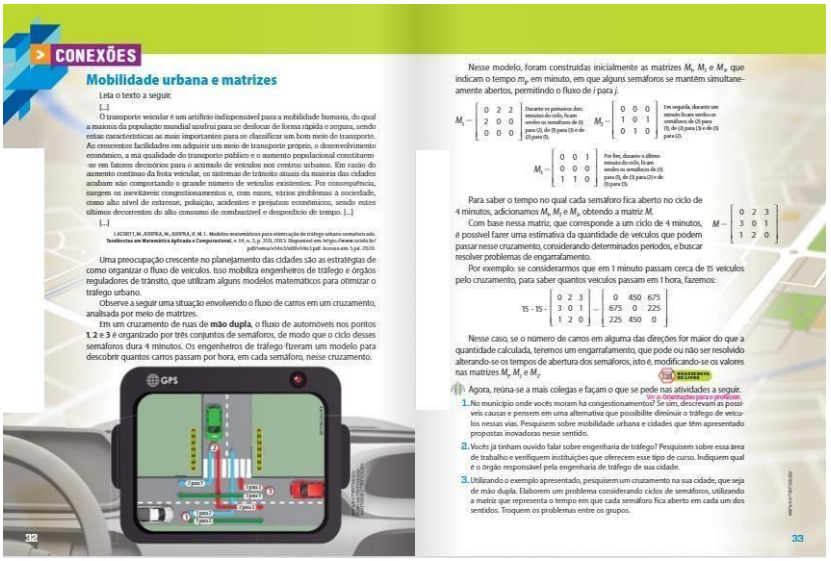
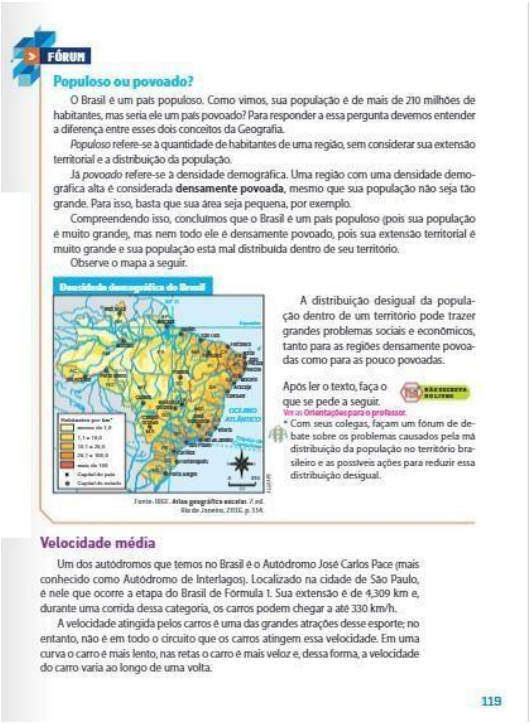


Figura 17: Prisma Matemática: Sistemas, Matemática Financeira e Grandezas.

A competência geral 2 é desenvolvida, por exemplo, em uma atividade que levará o estudante a analisar dados relacionados a densidade demográfica do país e serão estimulados a propor possíveis ações para equilibrar essa distribuição

discutindo sobre os problemas ocasionados pela ocupação irregular pelo território, como mostra a figura 18.



> FÓRUM

Populoso ou povoado?

O Brasil é um país populoso. Como vimos, sua população é de mais de 210 milhões de habitantes, mas seria ele um país povoado? Para responder a essa pergunta devemos entender a diferença entre esses dois conceitos da Geografia.

Populoso refere-se à quantidade de habitantes de uma região, sem considerar sua extensão territorial e a distribuição da população.

Já povoado refere-se à densidade demográfica. Uma região com uma densidade demográfica alta é considerada **densamente povoada**, mesmo que sua população não seja tão grande. Para isso, basta que sua área seja pequena, por exemplo.

Compreendendo isso, concluímos que o Brasil é um país populoso (pois sua população é muito grande), mas nem todo ele é densamente povoado, pois sua extensão territorial é muito grande e sua população está mal distribuída dentro de seu território.

Observe o mapa a seguir.

Densidade demográfica do Brasil

Fonte: IBGE. **Atlas geográfico escolar**. 7. ed. Rio de Janeiro, 2016. p. 114.

A distribuição desigual da população dentro de um território pode trazer grandes problemas sociais e econômicos, tanto para as regiões densamente povoadas como para as pouco povoadas.

Após ler o texto, faça o que se pede a seguir.

Ver as Orientações para o professor.

- Com seus colegas, façam um fórum de debate sobre os problemas causados pela má distribuição da população no território brasileiro e as possíveis ações para reduzir essa distribuição desigual.

Velocidade média

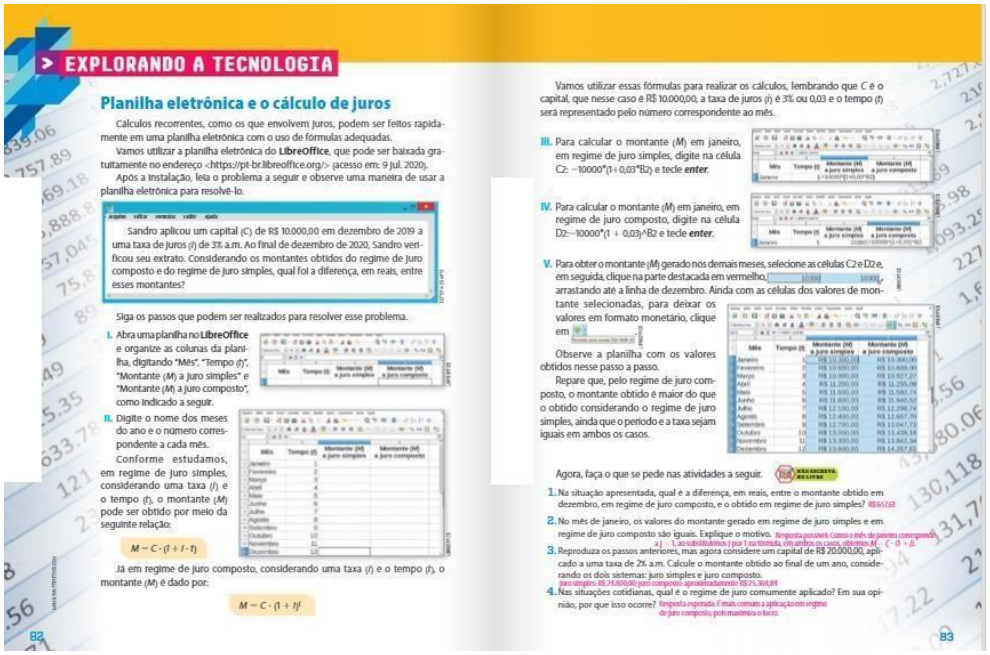
Um dos autódromos que temos no Brasil é o Autódromo José Carlos Pace (mais conhecido como Autódromo de Interlagos). Localizado na cidade de São Paulo, é nele que ocorre a etapa do Brasil de Fórmula 1. Sua extensão é de 4,309 km e, durante uma corrida dessa categoria, os carros podem chegar a até 330 km/h.

A velocidade atingida pelos carros é uma das grandes atrações desse esporte; no entanto, não é em todo o circuito que os carros atingem essa velocidade. Em uma curva o carro é mais lento, nas retas o carro é mais veloz e, dessa forma, a velocidade do carro varia ao longo de uma volta.

119

Figura 18: Prisma Matemática: Sistemas, Matemática Financeira e Grandezas.

A seção Explorando a Tecnologia do capítulo 2, permite desenvolver a proposta da competência geral 5, em que os estudantes são estimulados a resolver problemas utilizando as tecnologias digitais a partir da análise de informações, como mostra a figura 19.



> EXPLORANDO A TECNOLOGIA

Planilha eletrônica e o cálculo de juros

Cálculos recorrentes, como os que envolvem juros, podem ser feitos rapidamente em uma planilha eletrônica com o uso de fórmulas adequadas.

Vamos utilizar a planilha eletrônica do **LibreOffice**, que pode ser baixada gratuitamente no endereço <https://pt-br.libreoffice.org/> (acesso em: 9 jul. 2020).

Após a instalação, leia o problema a seguir e observe uma maneira de usar a planilha eletrônica para resolvê-lo.

Sandro aplicou um capital (C) de R$ 10.000,00 em dezembro de 2019 a uma taxa de juros (i) de 3% a.m. Ao final de dezembro de 2020, Sandro verificou seu extrato. Considerando os montantes obtidos do regime de juro composto e do regime de juro simples, qual foi a diferença, em reais, entre esses montantes?

Siga os passos que podem ser realizados para resolver esse problema.

I. Abra uma planilha no **LibreOffice** e organize as colunas da planilha, digitando "Mês", "Tempo (t)", "Montante (M) a juro simples" e "Montante (M) a juro composto", como indicado a seguir.

II. Digite o nome dos meses do ano e o número correspondente a cada mês.

Conforme estudamos, em regime de juro simples, considerando uma taxa (i) e o tempo (t), o montante (M) pode ser obtido por meio da seguinte relação:

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

Já em regime de juro composto, considerando uma taxa (i) e o tempo (t), o montante (M) é dado por:

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

Vamos utilizar essas fórmulas para realizar os cálculos, lembrando que C é o capital, que nesse caso é R$ 10.000,00, a taxa de juros (i) é 3% ou 0,03 e o tempo (t) será representado pelo número correspondente ao mês.

III. Para calcular o montante (M) em janeiro, em regime de juro simples, digite na célula C2: =10000*(1+0,03*B2) e tecle **enter**.

IV. Para calcular o montante (M) em janeiro, em regime de juro composto, digite na célula D2: =10000*(1 + 0,03)^B2 e tecle **enter**.

V. Para obter o montante (M) gerado nos demais meses, selecione as células C2 e D2 e, em seguida, clique na parte destacada em vermelho, arrastando até a linha de dezembro. Ainda com as células dos valores de montante selecionadas, para deixar os valores em formato monetário, clique em

Observe a planilha com os valores obtidos nesse passo a passo.

Repare que, pelo regime de juro composto, o montante obtido é maior do que o obtido considerando o regime de juro simples, ainda que o período e a taxa sejam iguais em ambos os casos.

Agora, faça o que se pede nas atividades a seguir.

1. Na situação apresentada, qual é a diferença, em reais, entre o montante obtido em dezembro, em regime de juro composto, e o obtido em regime de juro simples? R$ 650,68

2. No mês de janeiro, os valores do montante gerado em regime de juro simples e em regime de juro composto são iguais. Explique o motivo. Resposta possível: Como o mês de janeiro corresponde a $t = 1$, ao substituirmos t por 1 na fórmula, em ambos os casos, obtemos $M = C \cdot (1 + i)$.

3. Reproduza os passos anteriores, mas agora considere um capital de R$ 20.000,00, aplicado a uma taxa de 2% a.m. Calcule o montante obtido ao final de um ano, considerando os dois sistemas: juro simples e juro composto. Juro simples: R$ 5.880,00; juro composto: aproximadamente R$ 5.364,84

4. Nas situações cotidianas, qual é o regime de juro comumente aplicado? Em sua opinião, por que isso ocorre? Resposta esperada: É mais comum a aplicação em regime de juro composto, pois maximiza o lucro.

82

83

Figura 19: Prisma Matemática: Sistemas, Matemática Financeira e Grandezas.

Com as noções de Matemática Financeira é possível desenvolver a competência geral 6, que enfatiza a compreensão das relações próprias do mundo do trabalho, colocando em evidência as diferenças entre trabalho informal e trabalho formal permitindo ao estudante refletir sobre condições trabalhista para atuar de forma consciente e crítica nas relações de trabalho, como mostra a figura 20.

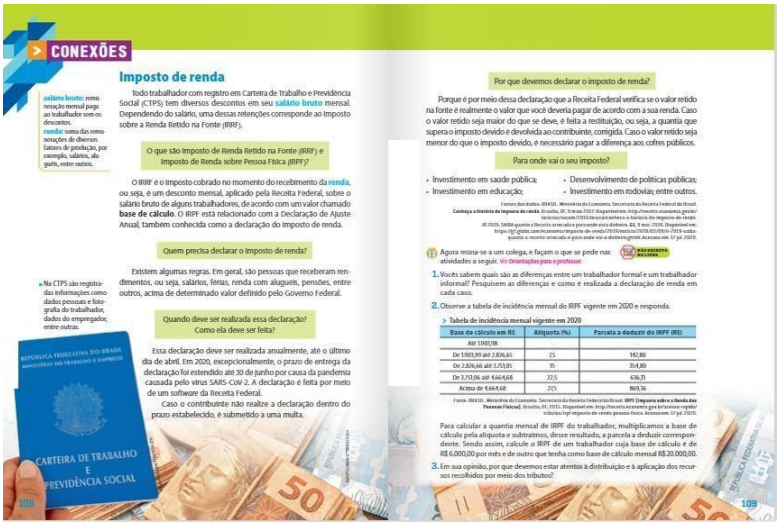


Figura 20: Prisma Matemática: Sistemas, Matemática Financeira e Grandezas.

O desenvolvimento da competência geral 7 é abordada, por exemplo, em uma atividade que estimula a reflexão sobre a importância do planejamento do orçamento familiar e da análise das condições de pagamentos ofertadas pelo comércio. Essa atividade permite o desenvolvimento de argumentos consistentes sobre a finança familiar e promovem o consumo responsável, como mostra a figura 21.

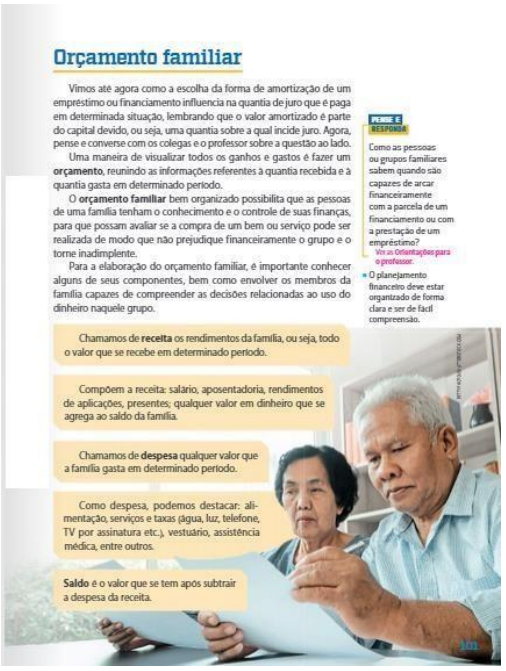


Figura 21: Prisma Matemática: Sistemas, Matemática Financeira e Grandezas.

9.5 PRISMA MATEMÁTICA: GEOMETRIA E TRIGONOMETRIA

Com o código 0226P21202135, este volume, está divido em 4 (quatro) capítulos que tratam dos seguintes objetos do conhecimento:

- Capítulo 1: Proporcionalidade e Semelhança
- Capítulo 2: Trigonometria no Triângulo
- Capítulo 3: Razões Trigonométricas na Circunferência
- Capítulo 4: Funções Trigonométricas

Este volume possibilita o desenvolvimento da aplicação das relações trigonométricas e métricas na resolução de situações-problemas permitindo ao estudante compreender fenômenos periódicos que podem ser representados e analisados por funções trigonométricas.

As obras do artista holandês Escher, propicia de forma interdisciplinar com a área de Linguagens e suas Tecnologias, o desenvolvimento da competência geral 3 e incentivam a ampliação e valorização do repertório multicultural, como mostra a figura 22.

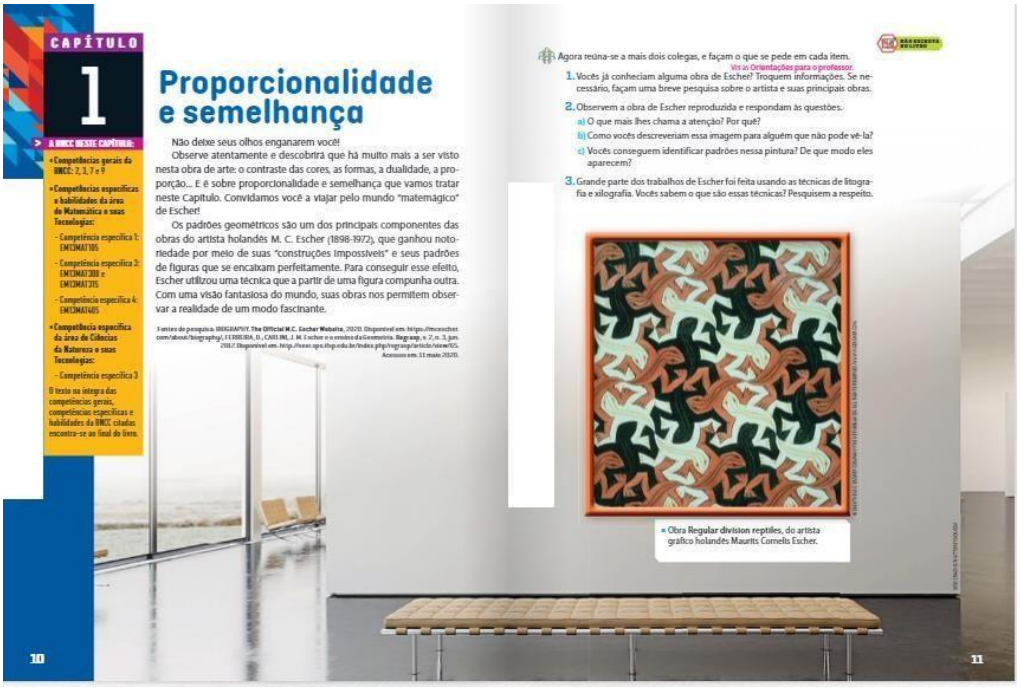


Figura 22: Prisma Matemática: Geometria e Trigonometria.

A seção “Fórum” da página 21, promove a troca de ideias, sugerindo a partir da exploração das transformações geométricas, a apreciação da arte indígena contribuindo para reflexão sobre questões da sociedade, desenvolvimento da

empatia e a valorização da diversidade cultural como propõe a competência geral 9, como mostra a figura 23.

FÓRUM

As representações visuais em comunidades indígenas trazem consigo, além do apelo visual, informações culturais relacionadas a saberes transmitidos de geração para geração.
Nas imagens a seguir, temos exemplos desses grafismos, que fazem parte da arte da cestaria de arumã, feita pelo povo baniwa, do Alto Xingu.

Balaios confeccionados pelo povo baniwa a partir de talo de arumã e corante natural.

Converse com os colegas e o professor sobre as questões a seguir.
- Você já conhecia esse tipo de grafismo? Eles apresentam algum tipo de isometria? Resposta pessoal.
- Pesquise sobre a arte dos povos indígenas do Brasil e da sua região. Selecione alguns grafismos pesquisados, apresente as imagens e discuta a respeito da importância da valorização da arte indígena. Pesquisa do estudante.

Congruência de triângulos

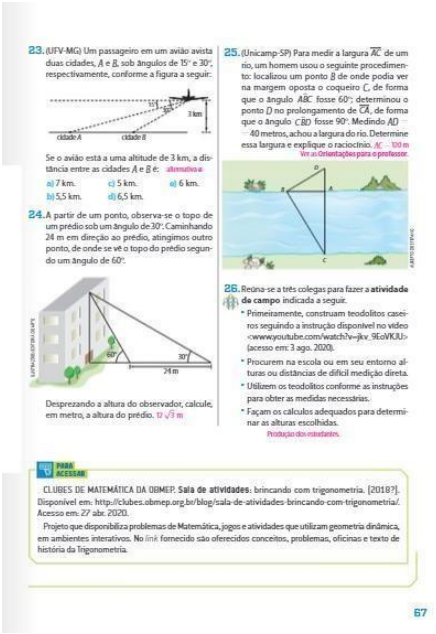
No Ensino Fundamental, você já deve ter estudado o conceito de figuras congruentes. Voltemos ao exemplo dos peixes centrais na obra de Escher da página 18. Partindo de um deles e realizando uma rotação de 180° em relação a um ponto conveniente, obtemos o outro peixe. Isso quer dizer que, se forem sobrepostos, os desenhos dos peixes coincidem exatamente. Nesse caso, dizemos que as figuras são congruentes.
De modo semelhante, dois polígonos com o mesmo número de lados são congruentes se pudermos sobrepô-los exatamente, fazendo com que coincidam.

PENSE E RESPONDA
Quais elementos devemos observar para determinar se dois polígonos com o mesmo número de lados são congruentes?
Ver as Orientações para o professor.

21

Figura 23: Prisma Matemática: Geometria e Trigonometria.

As seções “Para Acessar” do volume, enriquecem o desenvolvimento dos estudantes estimulando-os a adquirir ou ampliar sua cultura com materiais complementares nos quais é possível desenvolver habilidades específicas de forma lúdica e divertida atendendo assim a competência geral 4, como por exemplo, a sugestão da seção na página 67, como mostra a figura 24.


23. (UFV-MG) Um passageiro em um avião avista duas cidades, A e B, sob ângulos de 15° e 30°, respectivamente, conforme a figura a seguir:

Se o avião está a uma altitude de 3 km, a distância entre as cidades A e B é: alternativa a
a) 7 km. c) 5 km. e) 6 km.
b) 5,5 km. d) 6,5 km.

24. A partir de um ponto, observa-se o topo de um prédio sob um ângulo de 30°. Caminhando 24 m em direção ao prédio, atingimos outro ponto, de onde se vê o topo do prédio segundo um ângulo de 60°.

Desprezando a altura do observador, calcule, em metro, a altura do prédio. $12\sqrt{3}$ m

25. (Unicamp-SP) Para medir a largura $\overline{AC}$ de um rio, um homem usou o seguinte procedimento: localizou um ponto B de onde podia ver na margem oposta o coqueiro C, de forma que o ângulo ABC fosse 60°; determinou o ponto D no prolongamento de $\overline{CA}$, de forma que o ângulo CBD fosse 90°. Medindo AD 40 metros, achou a largura do rio. Determine essa largura e explique o raciocínio. $AC = 120$ m
Ver as Orientações para o professor.

26. Reúna-se a três colegas para fazer a **atividade de campo** indicada a seguir.
- Primeiramente, construam teodolitos caseiros seguindo a instrução disponível no vídeo <www.youtube.com/watch?v=jkv_9EoVKJU> (acesso em: 3 ago. 2020).
- Procurem na escola ou em seu entorno alturas ou distâncias de difícil medição direta.
- Utilizem os teodolitos conforme as instruções para obter as medidas necessárias.
- Façam os cálculos adequados para determinar as alturas escolhidas.
Produção dos estudantes.

PARA ACESSAR
CLUBES DE MATEMÁTICA DA OBMEP. **Sala de atividades**: brincando com trigonometria. [2018?]. Disponível em: http://clubes.obmep.org.br/blog/sala-de-atividades-brincando-com-trigonometria/. Acesso em: 27 abr. 2020.
Projeto que disponibiliza problemas de Matemática, jogos e atividades que utilizam geometria dinâmica, em ambientes interativos. No link fornecido são oferecidos conceitos, problemas, oficinas e texto de história da Trigonometria.

67

Figura 24: Prisma Matemática: Geometria e Trigonometria.

A seção “História da Matemática”, atende à competência geral 1, ao contextualizar conteúdos, contribuindo para com a compreensão da construção de teorias matemáticas ao longo dos tempos, como por exemplo a seção apresentada na página 27, como mostra a figura 25.

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Tales de Mileto e as pirâmides do Egito

Vimos o enunciado do teorema de Tales e sua demonstração. Fizemos também algumas atividades utilizando esse resultado matemático. Agora, vamos conhecer um pouco mais sobre Tales de Mileto, o matemático que dá nome a esse teorema. Para isso, leia o texto a seguir.

Segundo a tradição a geometria demonstrativa começou com Tales de Mileto, um dos "sete sábios" da Antiguidade, durante a primeira metade do sexto século a.C.

Segundo parece, Tales começou sua vida como mercador, tornando-se rico o bastante para dedicar a parte final de sua vida ao estudo e a algumas viagens. Diz-se que ele viveu por algum tempo no Egito, e que despertou admiração ao calcular a altura de uma pirâmide por meio da sombra [...]. De volta a Mileto ganhou reputação, graças a seu gênio versátil, de estadista, conselheiro, engenheiro, homem de negócios, filósofo, matemático e astrônomo. Tales é o primeiro personagem conhecido a quem se associam descobertas matemáticas. [...]

[...] Há duas versões de como Tales calculou a altura de uma pirâmide egípcia por meio da sombra. O relato mais antigo, dado por Hierônimos, um discípulo de Aristóteles, diz que Tales anotou o comprimento da sombra no momento em que esta era igual à altura da pirâmide que a projetava. A versão posterior, dada por Plutarco, diz que ele fincou verticalmente uma vara e fez uso da semelhança de triângulos.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Tradução de Hygino H. Domingues. Campinas: Editora da Unicamp, 2004. p. 94-95, 115.

Representação artística da versão dada por Plutarco, em que Tales usou proporcionalidade e semelhança de triângulos para calcular a altura de uma das pirâmides do Egito. Considerando que os raios de Sol que chegam à Terra têm direções paralelas entre si, eles incidem com a mesma inclinação tangenciando tanto o topo da pirâmide como o da estaca fincada no solo, fazendo que projetem suas sombras. Têm-se, assim, três medidas: os comprimentos da estaca, da sombra da estaca e da sombra da pirâmide. Com isso, calcula-se a altura da pirâmide.

27

Figura 25: Prisma Matemática: Geometria e Trigonometria.

9.6 PRISMA MATEMÁTICA: FUNÇÕES E PROGRESSÕES

Com o código 0226P21202134, este volume, está divido em 4 (quatro) capítulos que tratam dos seguintes objetos do conhecimento:

- Capítulo 1: Função definida por mais de uma sentença
- Capítulo 2: Função Exponencial
- Capítulo 3: Função Logarítmica
- Capítulo 4: Progressões

O volume apresenta situações contextualizadas que viabilizam o estudo das funções com mais de uma sentença. Trabalha conceitos relacionados a Módulo e função modular e discute conceitos relacionados a domínio, contradomínio, imagem, função composta, função inversa e função bijetora. Expressa situações que envolvem variação de grandezas de forma algébrica e gráficas.

O capítulo 2 apresenta tema atual e desafia os estudantes a profundarem os debates com uma abordagem reflexiva sobre assunto, com a possibilidade de ser trabalhada de forma interdisciplinar, como mostra a figura 26.

Figura 26: Prisma Matemática: Funções e Progressões.

Ao apresentar o estudo da função logarítmica contextualizada na medição da intensidade sonora, o volume atende a competência geral 8, com a análise do conceito de logaritmo e suas propriedades abordadas em representações algébricas e gráficas, como mostra a figura 27.

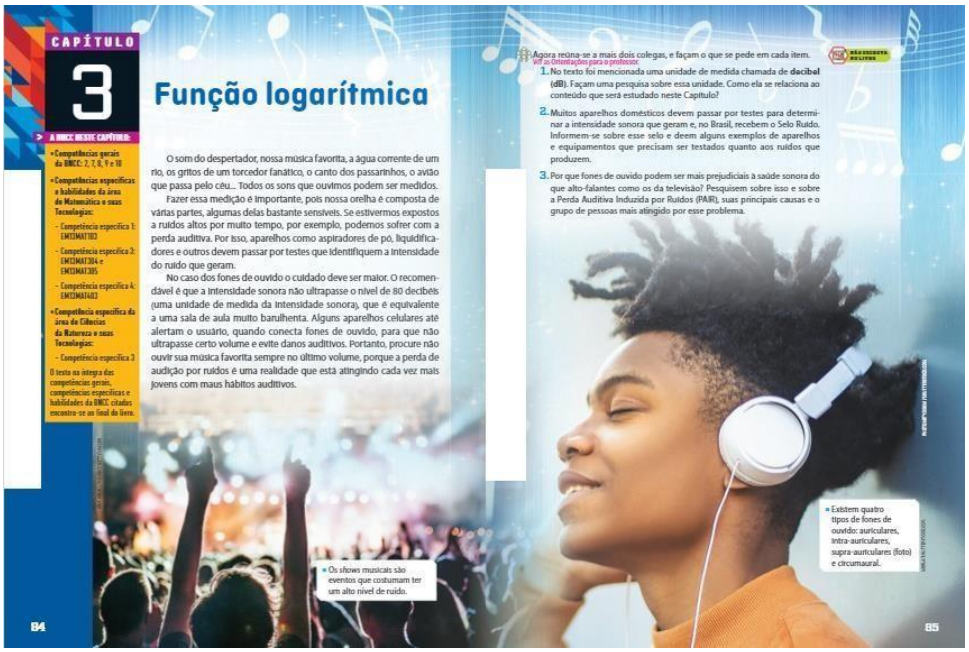


Figura 27: Prisma Matemática: Funções e Progressões.

O capítulo 4 destaca a conexão das progressões aritmética e geométricas com as funções afim e exponencial. Ao apresentar debate acerca de padrões de desenhos feitos na areia por povos africanos, desenvolve a competência geral 3, como mostra a figura 28.

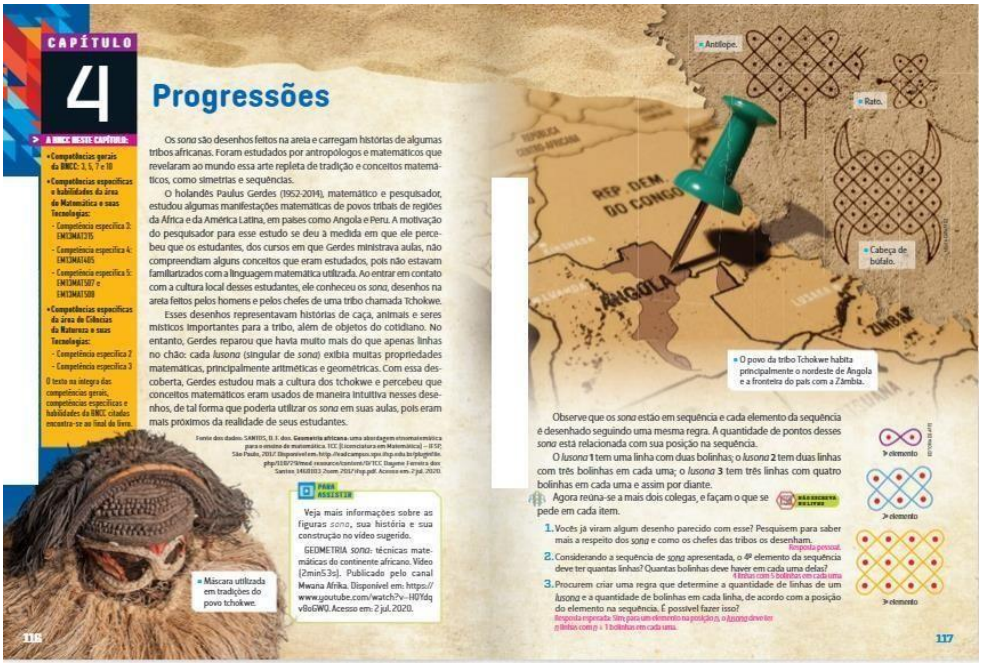


Figura 28: Prisma Matemática: Funções e Progressões.

A competência geral 8 que propõe o cuidado com a saúde física e mental é abordada, por exemplo, na seção “Conexões”, promovendo o diálogo sobre os perigos da automedicação, como mostra a figura 29.

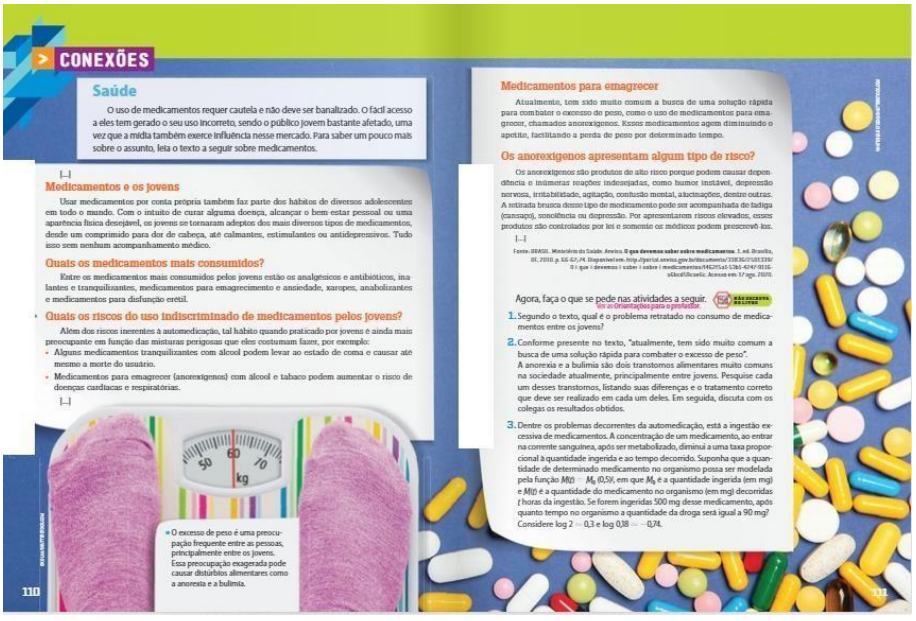


Figura 29: Prisma Matemática: Funções e Progressões.

Para estimular o estudante a agir coletivamente com autonomia e responsabilidade para tomar decisões que visem sustentabilidade e assim, atender a competência geral 10, o volume apresenta uma atividade que estimula o debate sobre o uso consciente da água e a análise da conta de água, como mostra a figura 30.

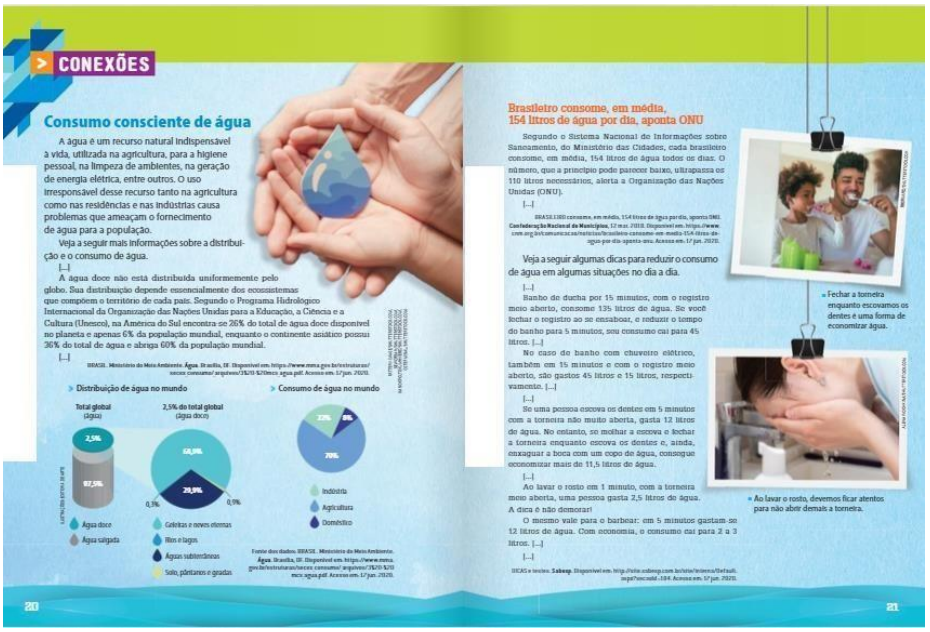


Figura 30: Prisma Matemática: Funções e Progressões.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Coleção Prisma Matemática foi elaborada de modo a permitir ao professor autonomia para preparar suas aulas, permitindo que cada volume da coleção seja utilizado da forma mais conveniente, de acordo com o projeto pedagógico da unidade escolar e considerando a realidade em que os estudantes estão inseridos.

Os principais conteúdos matemáticos que devem ser trabalhados nesta etapa do ensino básico foram organizados em capítulos que visam atender as competências gerais especificadas na BNCC para o Novo Ensino Médio.

A coleção permite a reflexão e o debate sobre os temas que serão trabalhados e desenvolvem os conceitos relacionados aos procedimentos matemáticos e contribuem com o processo de ensino-aprendizagem ao utilizar uma linguagem clara e objetiva, privilegiando a aplicação da matemática em situações do

dia-a-dia. Em muitas atividades alia-se a outras áreas do conhecimento para ser desenvolvidas de forma interdisciplinar.

Por atender as competências gerais da BNCC, a coleção é uma boa opção para ser utilizada pelos estudantes e docentes, pois com o desenvolvimento das competências e habilidades auxilia na formação de cidadãos com senso crítico, criativos e responsáveis, capazes de tomar decisões pautadas na ética e com repertório multicultural.

Ao realizar a pesquisa sobre a BNCC e analisar os volume da Coleção Prisma Matemática obtive informações importantes sobre a trajetória da educação no país, compreendendo melhor a proposta da BNCC para o Novo Ensino Médio e como estas propostas pretender revolucionar a educação no nosso país, baseando-se em melhores currículos, que respeitam o contexto na qual os estudantes, protagonista do processo ensino-aprendizagem, estão inseridos, contribuindo para a formação de cidadãos capazes de estabelecer hipóteses e tomar decisões com base em argumentos consistentes.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANNWART JUNIOR et al., **A Pedagogia da Responsabilidade Integral e a BNCC.**Londrina: Editora Thoth, 2018. E-book Kindle.

BONJORNO, José Roberto; GIOVANI JR, José Ruy; SOUZA, Paulo Roberto Câmara. **Prisma Matemática: Conjuntos e Funções.** 1º edição. São Paulo: Editora FTD, 2020.

BONJORNO, José Roberto; GIOVANI JR, José Ruy; SOUZA, Paulo Roberto Câmara. **Prisma Matemática: Geometria.** 1º edição. São Paulo: Editora FTD, 2020.

BONJORNO, José Roberto; GIOVANI JR, José Ruy; SOUZA, Paulo Roberto Câmara. **Prisma Matemática: Estatística, Combinatória e Probabilidade.** 1º edição. São Paulo: Editora FTD, 2020.

BONJORNO, José Roberto; GIOVANI JR, José Ruy; SOUZA, Paulo Roberto Câmara. **Prisma Matemática: Sistemas, Matemática Financeira e Grandezas.** 1º edição. São Paulo: Editora FTD, 2020.

BONJORNO, José Roberto; GIOVANI JR, José Ruy; SOUZA, Paulo Roberto Câmara. **Prisma Matemática: Funções e Progressões.** 1º edição. São Paulo: Editora FTD, 2020.

BONJORNO, José Roberto; GIOVANI JR, José Ruy; SOUZA, Paulo Roberto Câmara. **Prisma Matemática: Geometria e Trigonometria.** 1º edição. São Paulo: Editora FTD, 2020.

BRASIL. **[Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 06/11/2021.

BRASIL. **CNE/CEB nº 3/2018**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: file:///C:/Users/User/OneDrive/TCC/cne%203.2018.pdf . acesso em 06/11/2021.

BRASIL. **CNE/CEB nº 5/2011**. Brasília, DF, 2011. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=8016-pceb005-11&Itemid=30192. Acesso em 06/11/2021.

BRASIL. **Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CEB nº 7/2010.** Brasília, DF, 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf. Acesso em: 06/11/2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.099/2017.** Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9099.htm. Acesso em: 06/11/2021.

BRASIL. **Edital de Convocação nº 03/2019 – CGPLI Edital de Convocação para o Processo de Inscrição e Avaliação de Obras Didáticas, Literárias e Recursos Digitais para o Programa Nacional do Livro e do Material Didático PNLD 2021.** Brasília, DF, 2019. Disponível em: https://multimidia.gazetadopovo.com.br/media/docs/1581607107_edital2021pnld.pdf Acesso em 11/11/2021.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei n. 9.394/96.** Brasília, DF, 1996. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em: 06/11/2021.

BRASIL. **Lei nº 13.415/2017.** Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 06/11/2021.

BRASIL. **Lei nº 13005/2014**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm . Acesso em 06/11/2021.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF, 2018.Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 06/11/2021.

BRASIL. **Plano Nacional de Educação (PNE). Lei nº 13.005/2014.** Brasília, DF, 2014. Disponível em: https://www.deolhonosplanos.org.br/wp-content/uploads/2015/10/Plano_Nacional_de_Educacao_Linha_De_Base.pdf. Acesso em: 06/11/2021.

FTD Educação História. FTD Educação, 2021. Disponível em: https://ftd.com.br/sobre-a-ftd/ Acesso em: 07/11/2021.

Matemática e suas Tecnologias Prisma Matemática. FTD Educação, 2021. Disponível em: https://pnld.ftd.com.br/ensino-medio/matematica-e-suas-tecnologias/prisma-matematica/ . Acesso em 07/11/2021.

PEROVANO, Dalton Gean. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica.** 1ª edição. Curitiba: Editora InterSaberes, 2016.