



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
CAMPUS CAJAZEIRAS  
ESPECIALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA**

**FELIPE MENDES MONTEIRO**

**RECURSOS IMAGÉTICOS EM REA DIGITAIS ACESSÍVEIS: POSSIBILIDADES  
PARA O PLANEJAMENTO DO ENSINO DE MATEMÁTICA**

**CAJAZEIRAS-PB  
2025**

**FELIPE MENDES MONTEIRO**

**RECURSOS IMAGÉTICOS EM REA DIGITAIS ACESSÍVEIS: POSSIBILIDADES  
PARA O PLANEJAMENTO DO ENSINO DE MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Especialização em Matemática do Instituto Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Matemática.

**Orientador(a):** Prof. Dr. Rodiney Marcelo Braga dos Santos.

**CAJAZEIRAS-PB  
2025**

## FELIPE MENDES MONTEIRO

### RECURSOS IMAGÉTICOS EM REA DIGITAIS ACESSÍVEIS: POSSIBILIDADES PARA O PLANEJAMENTO DO ENSINO DE MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Especialização em Matemática do Instituto Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Matemática.

Data de aprovação: 28/11/2025

#### Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** RODINEY MARCELO BRAGA DOS SANTOS  
Data: 09/12/2025 09:52:09-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Rodiney Marcelo Braga dos Santos  
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** ANTONIA EDIVANEIDE DE SOUSA GONZAGA  
Data: 11/12/2025 14:57:01-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof(a). Dr(a). Antonia Edivaneide de Sousa Gonzaga  
Instituto Federal da Paraíba – IFPB

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** TAÍS MONTEIRO DE PAIVA  
Data: 09/12/2025 18:44:03-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Esp. Taís Monteiro de Paiva  
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB/PPGFP

IFPB / Campus Cajazeiras  
Coordenação de Biblioteca  
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva  
Catalogação na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

|         |  |
|---------|--|
| M775r   | Monteiro, Felipe Mendes.<br>Recursos imagéticos em REA digitais acessíveis : possibilidades para o planejamento do ensino de matemática / Felipe Mendes Monteiro.– 2025.<br>37f. : il.<br>Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Matemática)<br>- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2025.<br>Orientador(a): Prof. Dr. Rodiney Marcelo Braga dos Santos.<br>1. Ensino de matemática. 2. Recursos Educacionais Abertos. 3. Acessibilidade digital. 4. Recurso imagético. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título. |
| IFPB/CZ | CDU: 51:37(043.2)  |

Dedico este trabalho aos meus pais e demais  
pessoas que me apoiam.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer, primeiramente, ao meu orientador Rodiney Marcelo Braga, por sua paciência, compreensão e orientação durante essa etapa. Sua expertise e dedicação foram cruciais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas de especialização, pelas palavras de incentivo e que ajudaram nos momentos difíceis. Assim, como o meu namorado, Marcelo Viana, que sempre esteve ao meu lado, oferecendo palavras positivas e incentivos constantes, fortalecendo-me.

Aos meus familiares, pela compreensão, apoio e por acreditarem em mim, mesmo nos momentos em que eu duvidei. Vocês foram meu porto seguro durante essa caminhada.

Por fim, sou grato a todos os professores e profissionais do IFPB, Campus Cajazeiras que, direta ou indiretamente, contribuíram para a minha formação. Cada aprendizado adquirido foi um degrau fundamental para alcançar esse objetivo.

A educação é a arma mais poderosa que você  
pode usar para mudar o mundo.

Nelson Mandela

## RESUMO

Este trabalho explora a intersecção entre Recursos Educacionais Abertos (REA), acessibilidade digital e linguagem imagética no contexto do ensino de matemática escolar. O objetivo principal é propor exemplos de recursos imagéticos abertos e acessíveis que auxiliem no planejamento docente e na aprendizagem de conceitos matemáticos. Metodologicamente, realizou-se uma pesquisa exploratória de abordagem qualitativa e procedimento bibliográfico, fundamentada nas cinco liberdades dos REA - reusar, revisar, remixar, redistribuir e reter - e seus três princípios - ser educacional, apresentar licença aberta e formato livre, além oportunizar equidade de entendimento aos usuários ao abordar os quatro princípios da acessibilidade para conteúdos na web - perceptível, operável, comprehensível e robusto. Como resultados práticos, foram desenvolvidos e apresentados diversos recursos imagéticos nos formatos de infográfico, mapa mental, cartaz, panfleto, gráfico de uma função, postagem no Instagram, gráfico de barras e tabela criados na plataforma Canva, todos integrando audiodescrição com Qr-Code e licenciamento *Creative Commons* aberto. As imagens desenvolvidas ainda envolvem diferentes conteúdos de matemática que conseguem abordar as cinco unidades temáticas de matemática da Base Nacional Comum Curricular, Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística. Conclui-se que o uso estratégico de imagens acessíveis e abertas não apenas torna conceitos matemáticos abstratos mais comprehensíveis e lúdicos, mas também promove uma educação matemática inclusiva, garantindo o direito de acesso e participação a todos os estudantes.

**Palavras-chave:** Recursos Educacionais Abertos; Acessibilidade Digital; Ensino de Matemática; Recursos Imagéticos; Base Nacional Comum Curricular.

## ABSTRACT

This work explores the intersection between Open Educational Resources (OER), digital accessibility, and imagery language in the context of school mathematics teaching. The main objective is to provide examples of open and accessible visual resources that aid in lesson planning and the learning of mathematical concepts. Methodologically, exploratory research was conducted using a qualitative approach and bibliographic procedure, based on the five freedoms of OER—reuse, revise, remix, redistribute, and retain—and its three principles—being educational, presenting an open license and free format, and providing users with equal understanding by addressing the four principles of accessibility for web content - perceivable, operable, understandable, and robust. As practical results, several image resources were developed and presented in the formats of infographics, mind maps, posters, pamphlets, function graphs, Instagram posts, bar graphs, and tables created on the Canva platform, all integrating audio description with QR codes and open Creative Commons licensing. The images developed also involve different mathematical content that addresses the five thematic units of mathematics in the National Common Curriculum Base: Numbers, Algebra, Geometry, Quantities and Measurements, and Probability and Statistics. It can be concluded that the strategic use of accessible and open images not only makes abstract mathematical concepts more understandable and playful, but also promotes inclusive mathematics education, ensuring the right of access and participation for all students.

**Keywords:** Open Educational Resources; Digital Accessibility; Mathematics Education; Visual Resources; National Common Curriculum Base.

## **LISTA DE FIGURAS**

|   |    |
|---|----|
| Figura 1– Os 5Rs dos REA .....  | 21 |
| Figura 2 - Os princípios de acessibilidade para conteúdo da web .....     | 23 |
| Figura 3 - Infográfico sobre o cálculo do perímetro .....                 | 29 |
| Figura 4 – Mapa mental sobre os zeros da função quadrática .....          | 30 |
| Figura 5 – Cartaz sobre prismas .....                                     | 31 |
| Figura 6 – Charge sobre probabilidade .....                               | 32 |
| Figura 7 – Panfleto com uma situação-problema de porcentagem.....         | 33 |
| Figura 8 – Gráfico da função afim .....                                   | 34 |
| Figura 9 – Postagem no Instagram sobre PA e PG.....                       | 35 |
| Figura 10 – Gráfico de barras sobre quantidade de inscritos no Enem ..... | 36 |
| Figura 11 – Tabela sobre quantidade de inscritos no Enem.....             | 37 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|               |  |
|---------------|--|
| <b>AD</b>     | Audiodescrição   |
| <b>BNCC</b>   | Base Nacional Comum Curricular                                       |
| <b>CC</b>     | <i>Creative Commons</i>  |
| <b>EA</b>     | Educação Aberta  |
| <b>ENEM</b>   | Exame Nacional do Ensino Médio                                       |
| <b>LBI</b>    | Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência                 |
| <b>OER</b>    | <i>Open Educational Resources</i>                                    |
| <b>REA</b>    | Recursos Educacionais Abertos  |
| <b>UNESCO</b> | Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura |
| <b>WCAG</b>   | Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo da Web                    |
| <b>WEC</b>    | <i>World Wide Web Consortium</i>                                     |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO .....   | 16 |
| 2 RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS .....  | 18 |
| 3 ACESSIBILIDADE DIGITAL.....  | 22 |
| 4 RECURSOS IMAGÉTICOS ABERTOS E ACESSÍVEIS PARA O ENSINO DA<br>MATEMÁTICA ESCOLAR..... | 26 |
| 4.1 Infográfico .....  | 28 |
| 4.2 Mapa mental .....  | 30 |
| 4.3 Cartaz .....   | 31 |
| 4.4 Charge .....   | 32 |
| 4.5 Panfleto.....  | 33 |
| 4.6 Gráfico de uma função.....   | 34 |
| 4.7 Postagem no Instagram .....  | 35 |
| 4.8 Gráfico de barras e tabela.....  | 36 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....   | 39 |
| REFERÊNCIAS .....  | 40 |

## 1 INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, o ambiente digital se estabeleceu como uma fonte inesgotável de recursos e informações, oferecendo suporte para estudo, ensino e pesquisa. Essa facilidade de acesso potencializa o trabalho do professor, fornecendo subsídios para o planejamento eficaz e dinâmico das atividades pedagógicas. Entretanto, o vasto volume de materiais disponíveis demanda um cuidado na sua utilização. Uma vez que nem todos os conteúdos na *web* permitem sua livre utilização, adaptação e redistribuição, mesmo que para fins educacionais.

Recursos como textos, livros, imagens, fotografias, áudios, vídeos, animações, games, artigos de pesquisa, materiais de cursos, entre outros disponíveis na rede, necessitam de autorizações explícitas dos autores para poderem ser utilizados. Dada a essa preocupação, surge o conceito de Recursos Educacionais Abertos (REA), já que esses materiais passam a ser livres de empecilhos para alunos, professores e pesquisadores possam utilizá-los ou adaptá-los, assim, promovendo uma educação sem restrições ao saber.

No trabalho com recursos de ensino, é ideal também pensar em estratégias para minimizar barreiras e dar oportunidades de aprendizagem a todos os estudantes, essas preocupações inspiram a utilização de recursos de acessibilidade digital nos REA. A acessibilidade digital busca resolver o problema de barreiras presentes nos diversos recursos da *web*, dando condição de alcance, percepção e entendimento para todas as pessoas sobre o material.

Ao se direcionar o olhar ao ensino de matemática, tudo isso se relaciona com a concepção de Educação Matemática Inclusiva, prática coletiva que surge da necessidade de garantir o acesso, a participação e o desenvolvimento efetivo de todos os estudantes na aprendizagem, compreendendo as diferenças e equiparando as oportunidades (Neres; Costa, 2024). De acordo com Moura e Moreira (2022), essa é uma subárea ligada a Educação Matemática e a Educação Inclusiva que busca entender a diversidade de estudantes no processo de aprendizagem matemática.

Em face ao exposto, este trabalho, no lócus do planejamento da Matemática escolar inclusiva tem como objetivo apresentar propostas de recursos imagéticos

abertos e acessíveis orientados pelos objetos de conhecimento descritos na Base Nacional Comum Curricular.

A linguagem imagética carrega consigo uma estrutura e características que normalmente são mais receptíveis aos estudantes, principalmente ao estabelecer de forma lúdica e menos formatizada conhecimentos matemáticos complexos (Oliveira; Roehrs, 2023).

Diante disso, na estrutura do trabalho, cada capítulo está vinculado a um dos objetivos específicos. Como primeiro objetivo específico pretendeu-se contextualizar sobre o surgimento dos REA e seus conceitos importantes. O segundo visou entender as características da acessibilidade digital, destacando sua importância e seus princípios. O terceiro buscou apresentar recursos imagéticos acessíveis para o ensino de Matemática.

Para tanto, foi utilizada uma pesquisa de caráter exploratório com uma abordagem de pesquisa qualitativa, pois segundo Losch, Rambo e Ferreira (2023), esse tipo de pesquisa na educação busca compreender, aprofundar e familiarizar sobre um fenômeno educacional sem a necessidade de mensurar quantitativamente os dados. Além disso, utiliza-se um procedimento bibliográfico dada a necessidade de aprofundar-se sobre conceitos relevantes para alcançar os objetivos estabelecidos.

## 2 RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS

Com o surgimento da internet e a facilidade de alcance a bens culturais digitais, diversos movimentos têm surgido com o objetivo de reduzir barreiras de acesso e promover a participação efetiva em diversas esferas. Movimentos como Software Aberto, Conhecimento Aberto, Ciência Aberta e Educação Aberta se destacam nesse objetivo (Furtado; Amiel, 2019). Entre esses, o movimento intitulado Educação Aberta (EA) tem forte influência para o surgimento dos REA, haja vista que busca fomentar recursos, ferramentas e práticas que empregam uma estrutura aberta de compartilhamento, colaboração e interação (Furniel; Mendonça; Silva, 2019).

Rossini (2010) em seu relatório sobre os REA no Brasil destaca um atributo comum nos materiais educativos de qualidade, fator importante para a criação de REA, que é o alto custo para sua adquisição. Além disso, quando gratuitos, esses materiais apresentam restrições de direitos autorais que bloqueiam a reutilização criativa, dificultando a prática educativa.

Diante disso, a nomenclatura REA, vinda do inglês *Open Educational Resources* (OER), oriunda em 2002 no fórum da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) em Paris e desde então vem se debatendo a temática fortemente. A última definição dada pela organização destaca que

Os Recursos Educativos Abertos (REA) são materiais de aprendizagem, ensino e pesquisa, em qualquer formato e suporte, que se encontrem no domínio público ou estejam protegidos por direitos de autor e que tenham sido disponibilizados com uma licença aberta que permite acesso, reutilização, reutilização, adaptação e redistribuição para qualquer usuário (UNESCO, 2019, p. 5).

Esses materiais podem ser nos mais diversos tipos, como imagens, textos, vídeos, áudios, livros, capítulos de livros, trabalhos escolares, artigos, dissertações, teses, animações, infográficos, planos de aula, mapas, softwares, jogos, cursos, materiais de curso, entre outros (Furniel; Mendonça; Silva, 2019; Furtado; Amiel, 2019). Eles podem ser encontrados em Repositórios de REA, que são sites, na sua maioria governamentais, destinados à disponibilização de diferentes materiais educacionais abertos.

É possível encontrar uma infinidade de repositórios de REA, cada um com sua particularidade. Por exemplo, o eduCAPES<sup>1</sup> com milhares de objetos de aprendizagem, o Pixabay<sup>2</sup> com imagens, vídeos e músicas, e o Portal do Professor<sup>3</sup> com diferentes planos de aulas. Entretanto, Santos (2013) ressalta que é preciso ter cuidado, pois nem todo repositório de conteúdos educacionais digitais é um repositório de REA, pois nem todo recurso da rede é REA.

Dada a definição da UNESCO, é possível destacar as duas principais características que qualquer REA precisa contemplar, os diferenciando dos demais recursos educacionais, sendo elas: os seus três princípios - ser educacional, apresentar uma licença aberta e disponibilizado em um formato aberto; e suas cinco liberdades - reter, revisar, remixar, reutilizar e redistribuir.

Com relação aos três princípios, o aspecto educacional destaca-se a necessidade do material ser destinado a ensino, pesquisa e aprendizagem. No quesito da licença aberta, segundo Morais, Ribeiro e Amiel (2013), às informações disponíveis na web, na maioria das vezes, estão protegidas por direitos autorais, conhecidos como *copyright* ou “todos os direitos reservados”. Isso implica que, legalmente, não é permitido baixar, modificar ou utilizar a obra. Para que um material tenha uma licença aberta, é necessário que ele expresse claramente a renúncia a alguns dos direitos autorais. Nesse contexto destaca-se obras de domínio público, obras cujo prazo proteção de 70 anos após a morte do autor já decorreu e tornando-se acessíveis a todos, ou seja, “nenhum direito reservado”, e obras com licenças específicas de direitos autorais, em que o autor define explicitamente as permissões concedidas a terceiros sobre o uso de sua obra, desse modo, com “alguns direitos reservados”.

Para produções acadêmicas e culturais, são amplamente utilizadas as licenças *Creative Commons* (CC), ferramenta que ajuda a compartilhar obras indicando de forma clara os usos permitidos para os usuários (Furtado; Amiel, 2019). Essa organização criada em 2001 e precursora do movimento REA (Jacques; Mallmann, 2020) disponibiliza um total de seis licenças principais que variam desde as mais livres até aquelas com várias restrições. A escolha da licença depende das necessidades

---

(nota<sup>1</sup>) [Acesso ao site da eduCAPES](#) (link externo). Fim da nota.

(nota<sup>2</sup>) [Acesso ao site da Pixabay](#) (link externo). Fim da nota.

(nota<sup>3</sup>) [Acesso ao site do Portal do Professor](#) (link externo). Fim da nota.

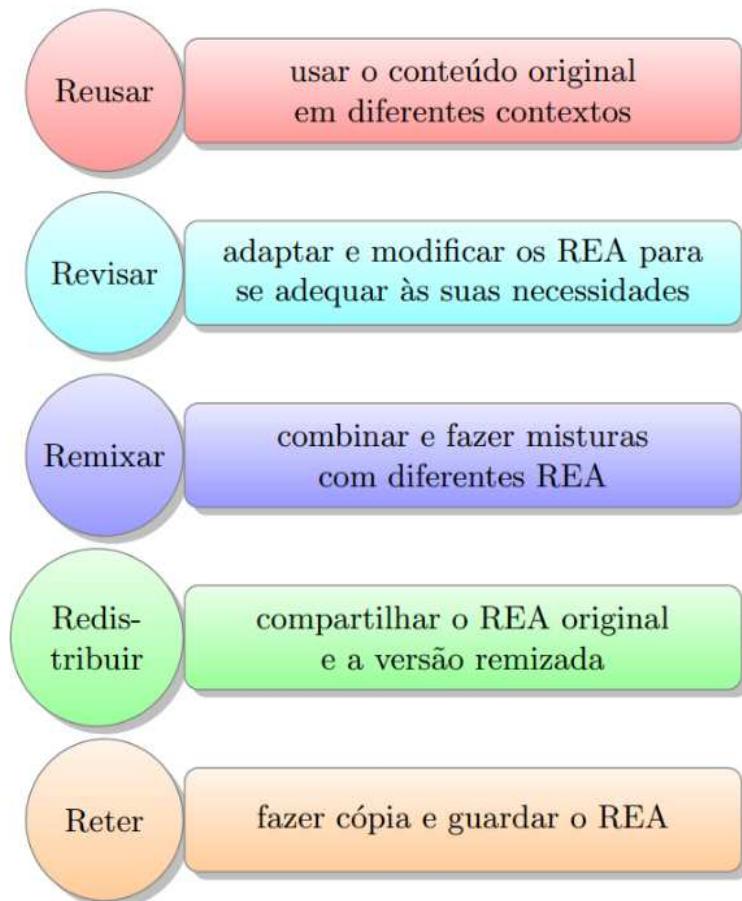
do criador, entretanto, para ser REA é recomendado o uso de licenças livres de restrições, a fim de garantir que não haja barreiras de acesso e que esse recurso tenha uma maior vida.

O formato aberto contempla a abertura técnica aos usuários com a escolha do melhor formato que garanta a modificação do recurso em qualquer software atual ou futuro (Morais; Ribeiro; Amiel, 2013). Desse modo, “o objetivo principal dos formatos abertos é garantir o acesso a longo prazo aos dados sem incertezas atuais ou futuras no que diz respeito aos direitos legais ou à especificação técnica” (Furniel; Mendonça; Silva, p. 12, 2019).

Por exemplo, em documentos de texto é ideal compartilhá-lo no formato .odt que é aberto e não usar os formatos .doc e .docx que são fechados. Enquanto o formato PDF, que é amplamente utilizado, segundo Furniel, Mendonça e Silva (2019), é considerado aberto, no entanto não deve ser esquecido que dificulta a edição e a remixagem de seus textos e imagens.

Ao garantir os princípios, automaticamente, serão asseguradas as cinco liberdades de todo REA. Criadas por Wiley (2014) e inspiradas nas liberdades dos softwares livres (usar, copiar, alterar, redistribuir), essas cinco permissões foram denominadas de 5R, sendo elas: reter, revisar, remixar, reutilizar e redistribuir.

Figura 1– Os 5Rs dos REA



Fonte: Elaborado a partir de Wiley (2014).

Os 5Rs são assegurados nos REA por meio dos dois princípios expostos anteriormente, a licença livre e o formato aberto.

Dada suas particularidades que os diferenciam de outros recursos, os REA além de facilitar o acesso e criação de recursos educacionais, também reduzem o consumo passivo, fomentam a produção colaborativa e compartilhada, beneficiam pessoas com menos abono financeiro, facilitam que recursos pedagógicos sejam compartilhados universalmente e garantem melhor uso de recursos públicos (Furniel; Mendonça; Silva, 2019; Furtado; Amiel, 2019; Rossini, 2010).

Todos esses benefícios e liberdades são pensados e destinados a todos sem restrição, dessa forma o incremento de táticas de acessibilidade digital é essencial para que os REA sejam acessados, usados, retidos, modificados e compartilhados por qualquer usuário.

### 3 ACESSIBILIDADE DIGITAL

A acessibilidade digital tem como objetivo o desenvolvimento de sites, sistemas e recursos que garantam que pessoas com deficiência possam perceber, entender, navegar, interagir e desenvolver de forma igualitária (WEC, 2005a). Sem acessibilidade, algumas pessoas podem não conseguir acessar um site governamental, não interagir em uma rede social ou até mesmo não compreender informações em um documento pedagógico.

Na legislação brasileira existem duas leis importantes que mencionam a acessibilidade digital, a Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000 que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, e a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 que Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI). Na LBI é estabelecido nos Artigos 63 e 68 que:

Art. 63. É obrigatória a acessibilidade nos sítios da internet mantidos por empresas com sede ou representação comercial no País ou por órgãos de governo, para uso da pessoa com deficiência, garantindo-lhe acesso às informações disponíveis, conforme as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente.

Art. 68. O poder público deve adotar mecanismos de incentivo à produção, à edição, à difusão, à distribuição e à comercialização de livros em formatos acessíveis, inclusive em publicações da administração pública ou financiadas com recursos públicos, com vistas a garantir à pessoa com deficiência o direito de acesso à leitura, à informação e à comunicação (BRASIL, 2015).

Nas leis mencionadas, o destaque é para pessoas com deficiência, mas vale ressaltar que a acessibilidade digital também ajuda outros públicos, como idosos, pessoas com limitação temporária e demais cidadãos por meio da facilidade, conforto e segurança ao navegar na internet. Nessa perspectiva, “pensar em acessibilidade digital significa conceber ambientes, ferramentas e recursos que sigam as premissas do Desenho Universal, ou seja, melhor para todos” (Salton; Agnol; Turcatti, p. 38, 2017).

Para a implementação dessa acessibilidade digital é reconhecido no âmbito internacional as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) criadas pela *World Wide Web Consortium* (W3C), uma organização sem fins lucrativos que

desenvolve padrões e diretrizes para ajudar a construir uma web acessível. A WCAG, que atualmente está na versão 2.2, tem como objetivo preparar um padrão único para acessibilidade de conteúdo da web que alcance usuários, organizações e governos de diversos países (WEC, 2005b).

A WCAG 2.2 é organizada em torno de quatro princípios: perceptível, operável, compreensível e robusto.

Cada princípio, dita uma necessidade que os conteúdos da web devem ter, está ligado às diretrizes, critérios de sucesso e técnicas suficientes e consultivas (WEC, 2024a).

Figura 2 - Os princípios de acessibilidade para conteúdo da web



Fonte: Elaboração própria.

O princípio perceptível relaciona-se com a necessidade de as informações serem captadas por todos, desse modo, é preciso apresentar as informações de várias maneiras, para que nenhuma possa ficar imperceptível para todos os sentidos (WEC, 2024b). Por exemplo, fornecer documentos digitais de forma acessível, com a inclusão de audiodescrição de imagens, para que um estudante cego possa usar um *software* leitor de tela para ouvir as informações. Assim como, ajuda um estudante surdo a poder ativar as legendas ou acessar a transcrição textual de um vídeo ou áudio.

No princípio operável, é destinado a fornecer opções de navegação, proporcionando aos estudantes opções sobre como eles podem navegar e interagir com o conteúdo, logo não deve existir interação que o usuário não possa fazer (WEC, 2024b). Por exemplo, os estudantes com deficiência visual podem não conseguir usar o mouse para selecionar opções, mas podem através do teclado. Além disso, contempla esse princípio atitudes como evitar conteúdos piscantes e não utilizar limitação de tempo para leitura.

Para o princípio comprehensível é preciso que as informações sejam claras e coesas para que os usuários sejam capazes de entender (WEC, 2024b). Então, criar experiências intuitivas, apoiar a compreensão por meio do uso de linguagem apropriada ao nível de leitura do público, bem como incluir explicações sobre conteúdos e recursos novos ou desconhecidos (acrônimos e abreviações, jargões e expressões idiomáticas específicas do assunto). Isso tornará o conteúdo mais acessível não apenas para estudantes com desafios cognitivos ou de aprendizagem, mas beneficiará a todos.

No último princípio, robusto, indaga a garantia de compatibilidade do conteúdo pela ampla variedade de tecnologias, inclusive as Tecnologia assistivas, devendo ser interpretado de forma confiável pelas tecnologias atuais e futuras (WEC, 2024b). Uma atitude necessária para garantir esse princípio é a execução de uma verificação da acessibilidade do recurso.

Com relação às 13 diretrizes, que expandem mais as ideias dos princípios, contém os objetivos básicos e gerais que devem ser atingidos para tornar o conteúdo mais acessível. No Quadro 01 são expostas essas diretrizes.

As diretrizes dentro da numeração 1 são relacionadas ao princípio perceptível, numeração 2 as do princípio operável, 3 para o princípio comprehensível e 4 para o robusto.

Quadro 1 – Diretrizes da WCAG 2.2

| Diretriz                         | Descrição   |
|----------------------------------|---|
| 1.1 Alternativas de texto        | Fornecer alternativas de texto para qualquer conteúdo não textual, para que ele possa ser alterado para outros formatos de acordo com a necessidade do usuário. |
| 1.2 Mídia baseada em tempo       | Fornecer acesso e alternativas para mídias sincronizadas e baseadas em tempo.   |
| 1.3 Adaptável                    | Fornecer conteúdo que possa ser apresentado de diferentes maneiras sem perder informações ou estrutura.   |
| 1.4 Distinguível                 | Facilitar para os usuários verem e ouvirem os conteúdos, incluindo a separação do primeiro plano do plano de fundo.   |
| 2.1 Teclado acessível            | Disponibilizar que todas as funcionalidades funcionem a partir do teclado.  |
| 2.2 Tempo suficiente             | Proporcionar aos usuários tempo suficiente para ler e usar o conteúdo.  |
| 2.3 Convulsões e reações físicas | Não criar conteúdo de forma que possa causar convulsões ou reações físicas.   |
| 2.4 Navegável                    | Fornecer maneiras de ajudar os usuários a navegarem, encontrar conteúdo e determinar onde estão.  |
| 2.5 Modalidades de entrada       | Facilitar para os usuários operarem a funcionalidade por meio de várias entradas além do teclado.   |
| 3.1 Legível                      | Tornar o conteúdo textual legível e compreensível.  |
| 3.2 Previsível                   | Fazer com que as páginas da Web apareçam e operem de maneiras previsíveis.  |
| 3.3 Assistência de entrada       | Ajudar os usuários a evitarem e corrigirem erros.   |
| 4.1 Compatível                   | Maximizar a compatibilidade com agentes de usuários atuais e futuros, incluindo tecnologias assistivas.   |

Fonte: Elaborado a partir da W3C (2024a).

O atendimento desses princípios e diretrizes, que podem ser melhor verificados a partir dos pontos de sucesso e das técnicas suficientes e consultivas, que garantem que os recursos da web sejam planejados conforme as possíveis necessidades e preferências individuais.

## 4 RECURSOS IMAGÉTICOS ABERTOS E ACESSÍVEIS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA ESCOLAR

É constante observado nos discursos de alguns alunos que a matemática é uma disciplina, muitas das vezes, difícil de se compreender. Para Oliveira e Roehrs (2023), existem muitas motivações para esse afastamento dos estudantes com a matéria, mas uma das predominantes é a questão da linguagem utilizada, principalmente em conceitos que envolvam a álgebra. Dessa forma, pode-se pensar em diversas estratégias para vislumbrar uma boa receptividade com o aprendizado matemático, uma interlocução é o uso de recursos imagéticos.

Os recursos imagéticos são elementos de presença constante em diversas áreas de nossa vida, principalmente em veículos de comunicação, uma vez que aliada com a comunicação escrita, otimiza a transmissão de informações para o receptor. Então, essas obras passam a ter um papel mais ativo porque há interação e interpretação dos elementos visuais acrescentados (Ferraz; Bastos, 2017).

Em consonância, Oliveira e Roehrs (2023) expõem que existem algumas características na linguagem imagética que as proporcionam essa interação e interpretação. Dentre as características, é importante destacar o caráter direto da informação, a exploração da imaginação e a ludicidade.

Pensando no caráter objetivo, com uma simples imagem é possível carregar diversas informações que em outros formatos demandariam muito trabalho para apresentá-las ou compreendê-las.

Por exemplo, o desenho ou uma foto de uma árvore na rua (um signo apenas), por si só, traz consigo as diversas características da mesma, como cor, tamanho, formato, etc., enquanto que se fosse descrita por uma linguagem escrita, necessitaria de várias palavras (signos) para transmitir o mesmo discurso da imagem (Oliveira; Roehrs, p. 08, 2023)

Com relação á imaginação, ao observarmos alguma imagem não há necessidade de seguir nenhuma regra de interpretação (Gonçalves; Oliveira; Neves, 2016), assim o leitor tem maior liberdade se comparado com outros formatos. Além disso, existe a possibilidade de uma forte correlação da imagem com representações do mundo real e experiencias anteriores, permitindo uma leitura próxima da realidade do interlocutor (Oliveira; Roehrs, 2023; Gonçalves; Oliveira; Neves, 2016).

Também, a caraterística da ludicidade é destacada pelos autores (Oliveira; Roehrs, 2023; Ferraz; Bastos, 2017) na forma como uma imagem pode divertir, distrair, captar a atenção, despertar emoções e sentimentos que tornam o recurso interessante e prazeroso.

Com esses aspectos, para a área da educação, o incremento de recursos imagéticos ajuda na compreensão de ideias, instruções e procedimentos que são normalmente abstratos, tornando-os mais palpáveis e entendíveis (Colusso *et.al.*, 2014). Os autores supracitados ainda ressaltam que

As imagens, quando usadas de forma adequada e consciente na área educacional, ampliam a dimensão pedagógica tradicional, baseada nas linguagens verbal e matemática, não apenas contribuindo para essas inteligências, mas também e, mais importante ainda, desenvolvendo outras habilidades, como a noção espacial, estética, inter e intrapessoal. Da mesma forma, imagens utilizadas na educação podem funcionar como ponto de partida do concreto/sensível em direção ao abstrato e/ou conceitual, caminho esse percorrido por qualquer tipo de conhecimento (Colusso *et.al.*, p. 28, 2014).

Na matemática, a linguagem imagética já é bem explorada em áreas como geometria, entretanto, se bem planejada é possível explorá-la para trazer uma abstração e exploração da imaginação nos estudantes em outras áreas que corriqueiramente são bastante conceituais, assim como uma maior participação e interesse nesses conteúdos.

A partir dessas concepções, as seções a seguir tratarão de apresentar recursos imagéticos acessíveis para o ensino de Matemática criados na plataforma do *Canva*. O *Canva* é uma plataforma online e gratuita de criação de designs que apresenta um acordo de licença de uso que se adequa aos cinco Rs.

Por se tratar de imagens, o incremento de acessibilidade principal é a utilização de Audiodescrição (AD) por meio de um *Qr-Code*. Já para garantir que os recursos sejam considerados REA é sinalizada a licença CC BY-NC-SA que é aberta, assim como é disponibilizado o *link* com o modelo da imagem no *Canva* nas notas de rodapé para facilitar a liberdade de modificação.

Cada recurso imagético proposto terá um formato específico e explorará um assunto de matemática alinhado a uma das unidades de conhecimento da área de matemática da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

#### 4.1 Infográfico

O infográfico é um recurso imagético que alinha de forma estratégica figuras atraentes que agregam informação e explicações textuais objetivas e curtas (Lyra, 2017). Desse modo, um infográfico permite que conteúdos que normalmente são considerados difíceis, como, por exemplo, assuntos que envolvem muitos números, sejam entendidos pelo leitor de forma rápida, eficaz e agradável (Leturia, 1998).

Dentro de um infográfico é possível explorar ferramentas como textos, números, ícones, fotografias, desenhos figurativos, vídeos, áudios, animações em 2D e 3D, quadros, linhas e setas, planos de fundo, mapas, tabelas, representações pictóricas, interatividades e hipertextualidades.

A figura 3 expõe um infográfico que trabalha a habilidade de calcular o perímetro de figuras planas. Esse assunto está alinhado a área temática de Grandezas e Medidas da BNCC.

De acordo com a BNCC (2018), essa unidade compreende a noção sobre diferentes grandezas, o que inclui o cálculo de perímetro e de área de superfícies planas, conceitos que podem ser explorados em outras representações, como no sistema de coordenadas cartesianas.

Figura 3 - Infográfico sobre o cálculo do perímetro

# CÁLCULO DO PERÍMETRO

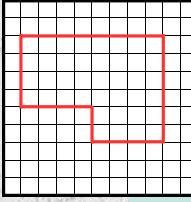
## DEFINIÇÃO DE PERÍMETRO

O perímetro é o comprimento do contorno da figura.

É a soma da medida de cada um dos lados do polígono, como se estivesse dando uma volta completa em torno dele.



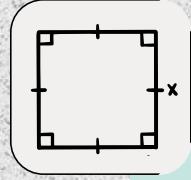
## PERÍMETRO NA MALHA QUADRICULADA



**Passo a passo:**

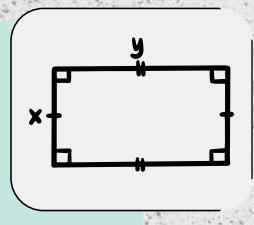
- Observe quanto o lado de cada quadradinho da malha tem de comprimento;
- Percorra o contorno inteiro da figura, contando quantos lados de quadradinhos fazem parte;
- Multiplique esse resultado pelo tamanho do lado de cada quadradinho.

## PERÍMETRO DOS QUADRILÁTEROS



O quadrado é um polígono que possui quatro lados com medidas iguais (congruentes)

$$P = x + x + x + x$$

$$P = 4x$$


O retângulo é um polígono que possui dois pares de lados paralelos e iguais

$$P = x + y + x + y$$

$$P = 2x + 2y$$

$$P = 2(x+y)$$





Este trabalho está licenciado sob CC BY-NC-SA 4.0.

Fonte: Elaboração própria<sup>4</sup>.

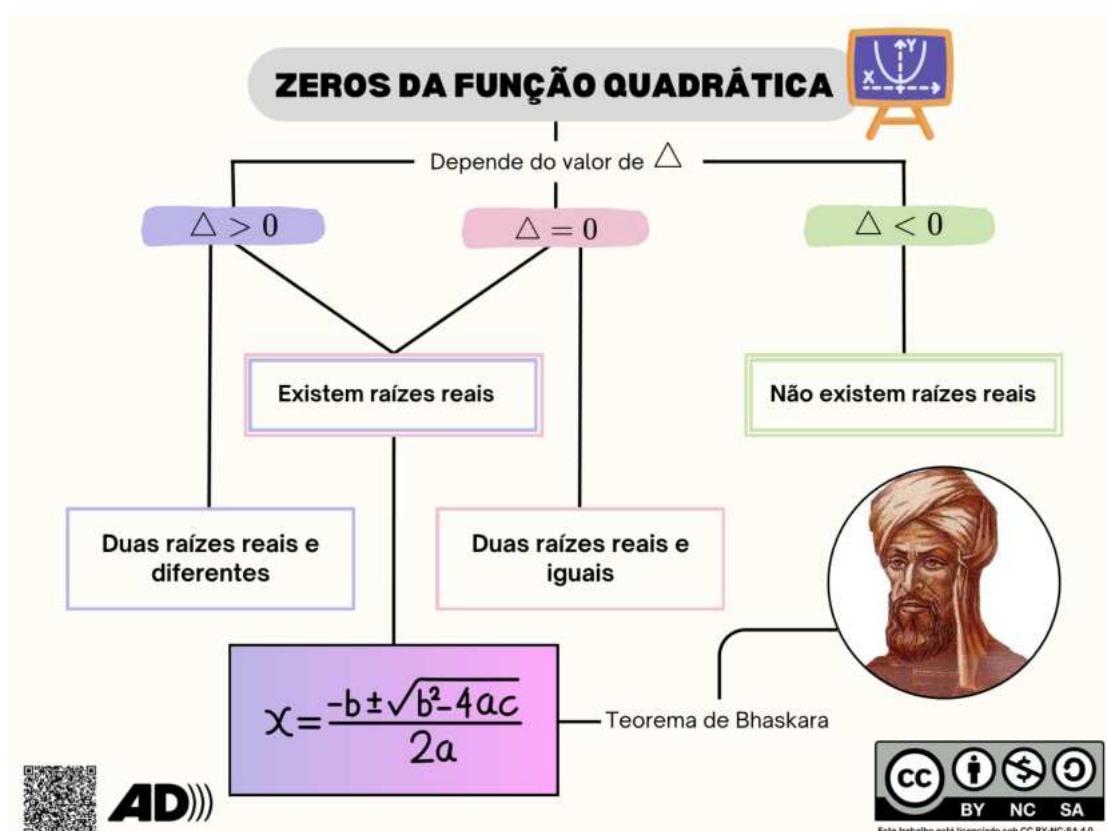
(nota<sup>4</sup>) [Acesso ao modelo do infográfico sobre o cálculo do perímetro](#) (link externo). Fim da nota.

## 4.2 Mapa mental

O mapa mental é o método bastante comum de organizar um assunto central em interligações com informações e anotações importantes. Em consonância, Buzan (2019) caracteriza os mapas mentais como uma ferramenta que utiliza a estratégia de ramificações para ligar um assunto central a diversos temas importantes. Esses temas importantes podem ser palavras-chaves ou imagens que se expandem em mais ramificações.

Para o mapa mental desenvolvido, é explorado o assunto dos zeros da função do segundo grau (função quadrática). Dentro da BNCC o assunto de funções é implementado na unidade temática de Álgebra, já que tem como finalidade o desenvolvimento do uso de letras e símbolos em contextos que envolvam relações e situações quantitativas (BNCC, 2018).

Figura 4 – Mapa mental sobre os zeros da função quadrática



Fonte: Elaboração própria<sup>5</sup>.

(nota<sup>5</sup>) [Acesso ao modelo do mapa mental sobre os zeros da função quadrática](#) (link externo). Fim da nota.

#### 4.3 Cartaz

O cartaz é um recurso imagético que comumente utilizado por pessoas ou empresas para divulgar ao público alguma informação. Por essa característica, é importante a inserção de imagens e cores marcantes para chamar a atenção das pessoas. O cartaz proposto na figura 5 aproveita desses atributos, com a estrutura de um cartaz de “procurado”, para trabalhar as características dos prismas.

Na BNCC, esse assunto se encontra na unidade de Geometria, pois estuda o reconhecimento e compreensão das figuras espaciais (BNCC, 2018).

Figura 5 – Cartaz sobre prismas



Fonte: Elaboração própria<sup>6</sup>

(nota<sup>6</sup>) [Acesso ao modelo do cartaz sobre prismas](#) (link externo). Fim da nota.

#### 4.4 Charge

Para Colusso *et.al.* (2014) as charges são desenhos feitos para criticar ou brincar com acontecimentos, especialmente aqueles ligados à política, mas também podem tratar de outros temas e situações diversas como a educação. Além de provocar humor, elas utilizam recursos como ironia, sarcasmo e até certo tom de deboche, então exigem do leitor uma interpretação detalhada, já que muitas vezes o sentido verdadeiro está implícito.

A charge a seguir aborda uma situação que envolve o conteúdo matemático de probabilidade. Na unidade temática de Probabilidade e Estatística são trabalhadas habilidades para a identificação de eventos aleatórios e o cálculo de probabilidade (BNCC, 2018), que são relacionados a charge.

Figura 6 – Charge sobre probabilidade



Fonte: Elaboração própria<sup>7</sup>.

(nota<sup>7</sup>) [Acesso ao modelo da charge sobre probabilidade](#) (link externo). Fim da nota.

#### 4.5 Panfleto

Os panfletos são imagens utilizadas para divulgar informações de forma rápida, massiva e econômica. Costumemente apresentam textos curtos, diretos e com forte apelo visual. Esse tipo de recurso é usado para venda de produtos, divulgação de eventos, campanhas políticas ou conscientização social.

A figura abaixo ilustra o panfleto elaborado para retratar uma situação-problema comum do dia a dia que utiliza o cálculo da porcentagem. Para esse conteúdo é referenciado a unidade temática de Números, uma vez que essa envolve problemas com números naturais, racionais e reais (BNCC, 2018).

Figura 7 – Panfleto com uma situação-problema de porcentagem



Fonte: Elaboração própria<sup>8</sup>.

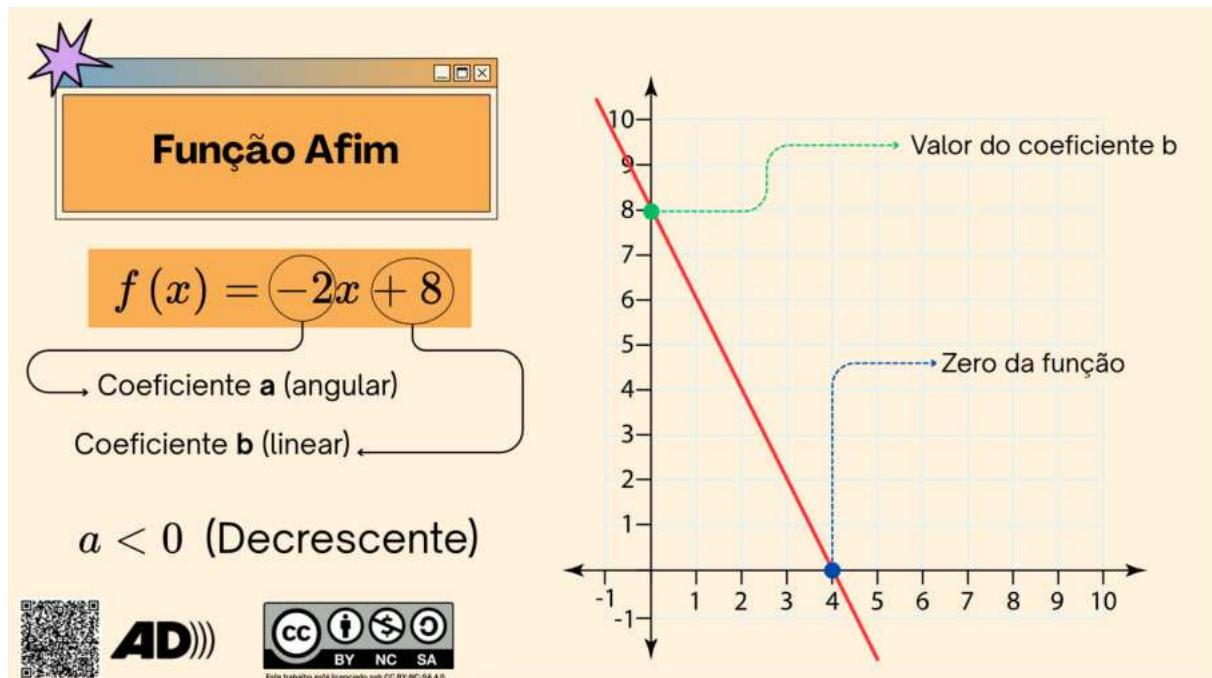
(nota<sup>8</sup>) [Acesso ao modelo do Panfleto com uma situação-problema de porcentagem](#) (link externo).  
Fim da nota.

#### 4.6 Gráfico de uma função

O gráfico de uma função  $f$  é a representação visual do conjunto de todos os pontos  $(x, y)$  no plano cartesiano que são encontrados pelos valores assumidos no domínio, valores de  $x$ , e seus correspondentes no contradomínio, valores de  $y = f(x)$ .

A figura 8 propõe explorar o gráfico da função do primeiro grau (função afim), então vai explorar a unidade temática de Álgebra.

Figura 8 – Gráfico da função afim



Fonte: Elaboração própria<sup>9</sup>.

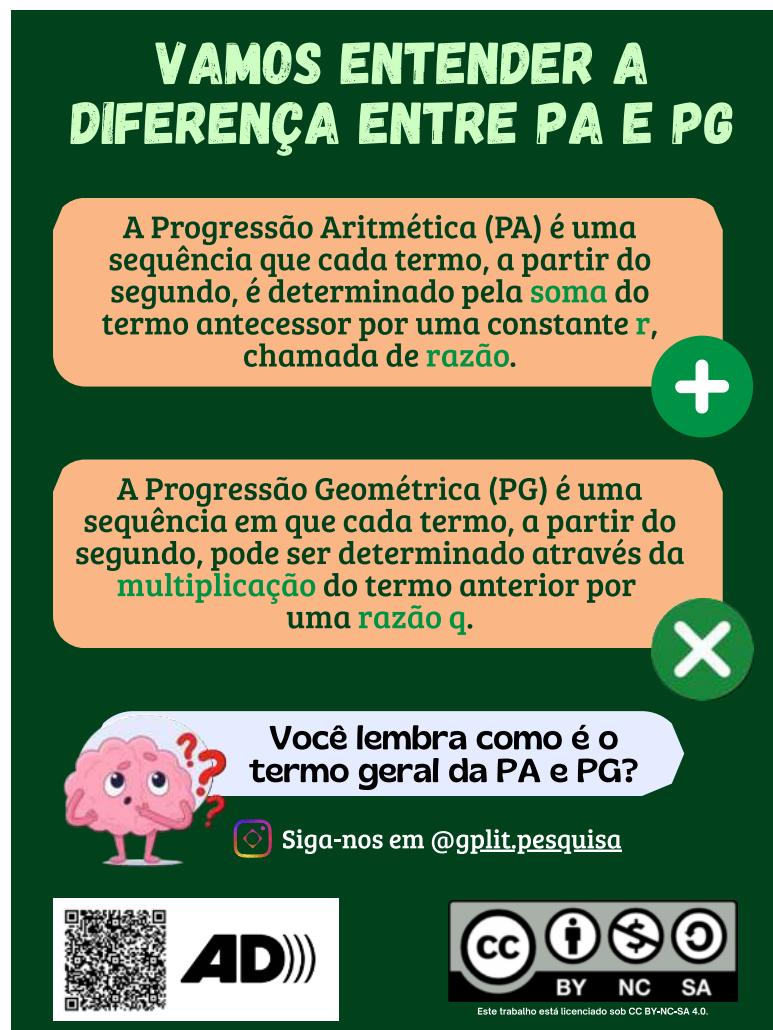
(nota<sup>9</sup>) [Acesso ao modelo do gráfico da função afim](#) (link externo). Fim da nota.

#### 4.7 Postagem no Instagram

Uma postagem nas redes sociais não exige a utilização de características ou recursos específicos, entretanto é importante que ela seja atrativa visualmente para chamar a atenção dos usuários e assim possa ter um maior alcance.

A postagem elaborada compõe o assunto de sequência numérica, em específico a progressão aritmética (PA) e a progressão geométrica (PG). Para tal é contemplado as unidades Números e Álgebra, pois apresentam relações de crescimento e decrescimento de números e podem ser representadas em termos gerais que envolvem letras e números.

Figura 9 – Postagem no Instagram sobre PA e PG



Fonte: Elaboração própria<sup>10</sup>.

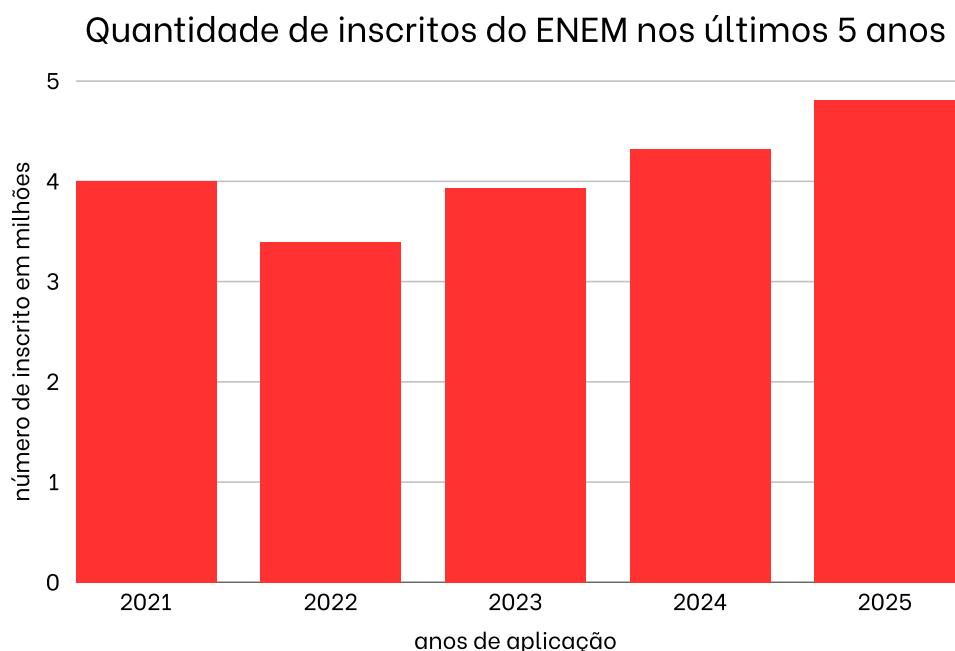
(nota<sup>10</sup>) [Acesso ao modelo da postagem no Instagram sobre PA e PG](#) (link externo). Fim da nota.

#### 4.8 Gráfico de barras e tabela

Os gráficos são recursos imagéticos que sintetizam informações quantitativas para facilitar a percepção de proporções, escalas, semelhanças e diferenças nos dados (Colusso et.al., 2014). Dentre os tipos de gráficos, segundo os autores supracitados, o gráfico de barras é recomendado para comparar desempenhos individuais, pois utiliza retângulos verticais em sequência objetiva.

Dado essa recomendação, foi elaborado um gráfico de barras com informações sobre a quantidades de inscritos nas últimas cinco aplicações do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Essa imagem pode ser explorada para trabalhar a habilidade de interpretação de informações presentes em gráficos. Consequentemente, está alinhado a unidade temática de Probabilidade e Estatística da BNCC.

Figura 10 – Gráfico de barras sobre quantidade de inscritos no Enem



Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)



**AD))**



Este trabalho está licenciado sob CC BY-NC-SA 4.0.

Fonte: Elaboração própria<sup>11</sup>.

(nota<sup>11</sup>) [Acesso ao modelo do Gráfico de barras sobre quantidade de inscritos no Enem](#) (link externo). Fim da nota.

Para complementar a proposta, a próxima figura propõe uma tabela com as mesmas informações do gráfico. Colusso *et.al.* (p. 43, 2014) define as tabelas como “formas de organizar a informação em linhas e colunas matricialmente”.

É pensado o uso da tabela para almejar o trabalho da habilidade de associar informações apresentadas em tabelas aos gráficos que as representam e vice-versa. Essa habilidade também se associa com a unidade temática de Probabilidade e Estatística.

Figura 11 – Tabela sobre quantidade de inscritos no Enem

| Anos | Quantidade de inscritos |
|------|-------------------------|
| 2021 | 4.004.764               |
| 2022 | 3.396.597               |
| 2023 | 3.933.597               |
| 2024 | 4.325.960               |
| 2025 | 4.811.388               |

Fonte: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)



Este trabalho está licenciado sob CC BY-NC-SA 4.0.

Fonte: Elaboração própria<sup>12</sup>.

Em suma, os recursos imagéticos apresentados ao longo deste capítulo evidenciam a viabilidade de alinhar o ensino de Matemática às diretrizes da BNCC e aos princípios da acessibilidade digital e do REA. A diversidade de formatos

(nota<sup>12</sup>) [Acesso ao modelo da Tabela sobre quantidade de inscritos no Enem](#) (link externo). Fim da nota.

explorados demonstra que a linguagem visual, quando acompanhada de recursos como a audiodescrição e licenciamento livre, potencializa a inclusão e a democratização do conhecimento. Dessa forma, as propostas aqui desenvolvidas não servem apenas como modelos, mas como convite à reflexão sobre a prática docente inclusiva.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo dedicou-se a investigar e propor possibilidades para o ensino de Matemática escolar por meio da integração de recursos imagéticos, sob a ótica dos REA e da acessibilidade digital. Desse modo, foi possível compreender que a disponibilidade de recursos educacionais na *web* não garante a democratização do conhecimento, é necessário assegurar as liberdades de retenção, revisão, remixagem, reutilização e redistribuição, bem como eliminar barreiras que impeçam o acesso por todas as pessoas.

Fica evidente que a linguagem imagética possui um potencial pedagógico significativo para a Matemática, atuando como uma ponte entre o concreto e o abstrato, trazendo o aspecto lúdico e objetivo para assuntos que muitas vezes são considerados complexos.

A materialização prática deste trabalho é concretizada com a proposta de recursos imagéticos em diferentes vertentes, as quais foram infográfico, mapa mental, cartaz, panfleto, gráfico de uma função, postagem no Instagram, gráfico de barras e tabela. Assim evidencia a necessidade e importância de produzir materiais didáticos visualmente ricos e inclusivos. A adoção de práticas como o uso de *Qr-Code* com AD e a escolha de formatos e licenças abertas reforça o compromisso com uma educação que não apenas conteudista, mas que acolhe a diversidade.

Portanto, conclui-se que a criação e o compartilhamento de REA imagéticos acessíveis é um caminho promissor para um ensino de Matemática atrativo e sem fronteiras. Espera-se que este trabalho sirva de inspiração para que educadores se apropriem desse formato, tornando-se autores de conhecimentos que promovam, efetivamente, a equidade e a colaboração no ambiente escolar.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 de DEZ. de 2000.

BRASIL. Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 6 de jul. de 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018

BUZAN, T. **Dominando a técnica dos mapas mentais**: guia completo de aprendizado e o uso da mais poderosa ferramenta de desenvolvimento da mente humana. São Paulo: Cultrix, 2019.

COLUSSO, P. R. (Org.); RAVANELLO, R. B.; MATTÉ, S. W.; MATTÉ, V. A. **Produção e utilização de imagens na educação**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, Rede e-Tec Brasil, 2014.

FERRAZ, L. H. P.; BASTOS, M. H. C. O ensino da Matemática em imagens: os suplementos didáticos encartados na Revista do Ensino/RS (1951-1978). **HISTEMAT – Revista de História da Educação Matemática**, v. 3, n. 3, p. 226-259, 2017.

FURNIEL, A. C. da M.; MENDONÇA, A. P. B.; SILVA, R. M. da. **Como criar e avaliar a qualidade de Recursos Educacionais Abertos (REA)**. Guia de Recursos Educacionais Abertos. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2019.

FURTADO, D.; AMIEL, T. **Guia de bolso da educação aberta**. Brasília: Iniciativa Educação Aberta, 2019.

GONÇALVES, E. F.; OLIVEIRA, R. A.; NEVES, D. A. B. Análise da informação imagética: uma abordagem sob a perspectiva cognitiva. **Em Questão**, Brasília, v. 22, n. 3, p. 110, 2016.

LYRA, K. T. **Impacto do uso de infográficos como materiais de aprendizagem e suas correlações com satisfação, estilos de aprendizagem e complexidade visual**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências - Ciências de Computação e Matemática Computacional) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, Universidade de São Paulo, São Carlos - SP, 2017.

LETURIA, E. ¿Qué es infografía? **Revista Latina de Comunicación Social**. La Laguna, n. 4, [s. p], abr. 1998. Disponível em:

<https://mdcs.ulpgc.es/files/original/e6ae04bece816a648ff044e6b50aef45cb2b2a7.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2025.

LÖSCH, S.; RAMBO, C. A.; FERREIRA, J. de L. A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação. **Revista IberoAmericana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 18, n. 00, e023141, 2023.

MORAIS, E.; RIBEIRO, A.; AMIEL, T. **Recursos Educacionais Abertos (REA)**: Um caderno para professores. Campinas, 2013.

MOURA, E. M. B.; MOREIRA, G. E. Formação continuada de professores: Educação Matemática Inclusiva em foco. In: **Congresso Internacional Movimentos Docentes**, 2022, on-line. Caderno de Resumos [...] Diadema: V&V Editora, 2022.

MOURA, E. M. B.; MOREIRA, G. E. Educação Matemática Inclusiva: Revisão sistemática sobre práticas pedagógicas de professores/as que ensinam Matemática. **Educação Matemática em Revista**, [S. I.], v. 29, n. 85, p. 1–18, 2024. Disponível em: <https://www.sbmbrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/3897>. Acesso em: 1 ago. 2025.

NERES, M. dos S.; COSTA, W. C. L. da. UM ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM FRAÇÃO PARA ESTUDANTES SURDOS. REAMEC - **Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 12, p. e24027, 2024. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/17095>. Acesso em: 3 fev. 2025.

OLIVEIRA, L. de; ROEHR, R. Linguagem imagética na transposição da linguagem algébrica no ensino e aprendizagem da Matemática. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 29, e23006, 2023.

RODRIGUES, J. de M.; SALES, E. R. de. OS DESAFIOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA UMA ALUNA COM DEFICIÊNCIA VISUAL EM UMA ESCOLA INCLUSIVA. REAMEC - **Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 8, n. 1, p. 139–151, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/9722>. Acesso em: 1 fev. 2025.

ROSSINI, C. A. A. Green-Paper: The State and Challenges of OER in Brazil: from readers to writers?. **Berkman Center Research Publication**, n. 2010-01, 2010.

SALTON, B. P.; AGNOL, A. D.; TURCATTI, A. **Manual de acessibilidade em documentos digitais**. Bento Gonçalves, RS: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2017.

UNESCO. **Ljubljana OER Action Plan**. Ljubljana, 2019. Disponível em: [https://en.unesco.org/sites/default/files/ljubljana\\_oer\\_action\\_plan\\_2017.pdf](https://en.unesco.org/sites/default/files/ljubljana_oer_action_plan_2017.pdf). Acesso em: 21 de nov. 2024.

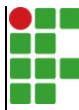
W3C. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2. [S. I.], 2024a. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>. Acesso em: 21 jan. 2025.

W3C. **Introduction to Understanding WCAG**. [S. I.], 2024b. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/WCAG22/Understanding/intro#understanding-the-four-principles-of-accessibility>. Acesso em: 04 jan. 2025.

W3C. **Introduction to Web Accessibility**. [S. I.], 2005a. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>. Acesso em: 03 jan. 2025.

W3C. **WCAG 2 Overview**. [S. I.], 2005b. Disponível em: <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/>. Acesso em: 03 jan. 2025.

WILEY, D. A. **The Access Compromise and the 5th R**. opencontent.org. [S. I.], March 5, 2014. Disponível em: <https://opencontent.org/blog/archives/3221>. Acesso em: 20 dez. 2024.

|   |   |
|---|---|
|  | <b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA</b> |
| Campus Cajazeiras - Código INEP: 25008978   |   |
| Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CEP 58.900-000, Cajazeiras (PB)     |   |
| CNPJ: 10.783.898/0005-07 - Telefone: (83) 3532-4100                               |   |

## Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

tcc completo

|                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| <b>Assunto:</b>             | tcc completo        |
| <b>Assinado por:</b>        | Felipe Mendes       |
| <b>Tipo do Documento:</b>   | Anexo               |
| <b>Situação:</b>            | Finalizado          |
| <b>Nível de Acesso:</b>     | Ostensivo (Público) |
| <b>Tipo do Conferência:</b> | Documento Original  |

Documento assinado eletronicamente por:

- **Felipe Mendes Monteiro, DISCENTE (202412210002) DE ESPECIALIZAÇÃO EM MATEMÁTICA - CAJAZEIRAS**, em 15/12/2025 18:44:57.

Este documento foi armazenado no SUAP em 15/12/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1701574

Código de Autenticação: 1135f3a18f

