

Audiodescrição didática para gráficos de funções matemáticas

¹Giovanna Alberton de Carvalho, ²José Ricardo Dolenga Coelho, ¹Heliza Colaço Góes, ¹Angela Maria dos Santos

¹Instituto Federal do Paraná - Campus Curitiba

²Secretaria Municipal de Curitiba - SME

DOI 10.52050/9788579177255-05

RESUMO

Este resumo expandido apresenta a produção de vídeos com audiodescrição didática para gráficos de funções matemáticas, desenvolvidos como recurso de acessibilidade para o ensino de Matemática. A proposta parte da compreensão de que o estudo de funções depende de representações visuais, como plano cartesiano, eixos, pares ordenados, curvas e tendências, o que pode criar barreiras para estudantes cegos, com baixa visão ou com dificuldades na interpretação gráfica. O objetivo é descrever o processo de elaboração desses materiais e discutir suas contribuições para práticas pedagógicas mais acessíveis. Metodologicamente, o trabalho envolveu estudo teórico sobre audiodescrição e Tecnologia Assistiva (TA), seleção dos conteúdos matemáticos, construção de gráficos autorais, elaboração e revisão de roteiros, edição dos vídeos, inserção de narração e legendas e avaliação interna dos produtos pela equipe. Em 2025, foram produzidos vídeos sobre função do primeiro grau, função quadrática, função modular e função exponencial, com testes de diferentes ferramentas de edição e formas de narração, incluindo voz gerada por inteligência artificial e voz humana. Os resultados parciais indicam que a audiodescrição, quando planejada didaticamente, pode tornar explícitos os elementos do gráfico e proporcionar a compreensão sequencial dos conceitos. Conclui-se que o recurso pode contribuir para a acessibilidade na Educação Matemática, embora ainda seja necessária sua aplicação em contexto escolar para analisar sua efetividade aos estudantes.

Palavras-chave: Audiodescrição. Educação Matemática. Acessibilidade. Tecnologia Assistiva.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de funções matemáticas possibilita diferentes formas de representação, entre elas tabelas, expressões algébricas e gráficos. No entanto, quando o conteúdo é apresentado por meio de imagens, estudantes cegos, com baixa visão ou com dificuldades na interpretação visual podem encontrar barreiras para acompanhar a explicação, compreender o comportamento da função e relacionar seus elementos ao plano cartesiano. Nesse contexto, a audiodescrição pode ser compreendida como uma estratégia de acessibilidade comunicacional e didática, pois transforma informações visuais em descrições verbais organizadas, objetivas e significativas.

A Tecnologia Assistiva (TA), conforme definição apresentada pelo Comitê de Ajudas Técnicas, envolve produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que buscam promover a funcionalidade, a autonomia, a participação e a inclusão de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida (Brasil, 2007). Na educação, essa compreensão amplia o olhar sobre os recursos acessíveis, pois não se restringe a equipamentos complexos, mas inclui soluções pedagógicas planejadas para reduzir barreiras e favorecer o acesso ao conhecimento (Galvão Filho, 2022). Nesse sentido, apresentam-se as Tecnologias Assistivas Educacionais (TAE), compreendidas como recursos pedagógicos planejados para atender à diversidade presente na sala de aula, desenvolvidas para serem utilizadas por todos os estudantes, com ou sem deficiência, promovendo acessibilidade, participação e aprendizagem de forma inclusiva. Dependendo das necessidades de cada estudante, uma TAE pode assumir a função de Tecnologia Assistiva ou de Tecnologia Educacional, estando sempre vinculada ao planejamento pedagógico e à eliminação de barreiras no processo de aprendizagem. (Costa, Góes e Góes, 2026).

Dessa forma, a audiodescrição torna-se relevante para o ensino de Matemática por possibilitar que elementos como eixos, escalas, coordenadas, crescimento, decrescimento, ponto de origem, interseções e formato das curvas sejam apresentados de forma sequencial. Para Alves, Teles e Pereira (2011), a audiodescrição pode contribuir para o acesso à informação visual por meio da tradução de imagens em palavras. No caso dos gráficos de funções, essa tradução precisa ser didática, pois não basta descrever a imagem considerando ser necessário a compreensão dos conceitos matemáticos inseridos no momento da sala de aula.

Assim, este trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento de vídeos com audiodescrição didática para gráficos de funções matemáticas, especialmente funções de primeiro grau, quadrática, modular e exponencial. Busca-se discutir de que modo a elaboração desses materiais pode contribuir

para práticas mais acessíveis na Educação Matemática, considerando tanto estudantes com deficiência visual quanto estudantes sem deficiência que também podem beneficiarem-se de explicações mais detalhadas, organizadas e multisensoriais.

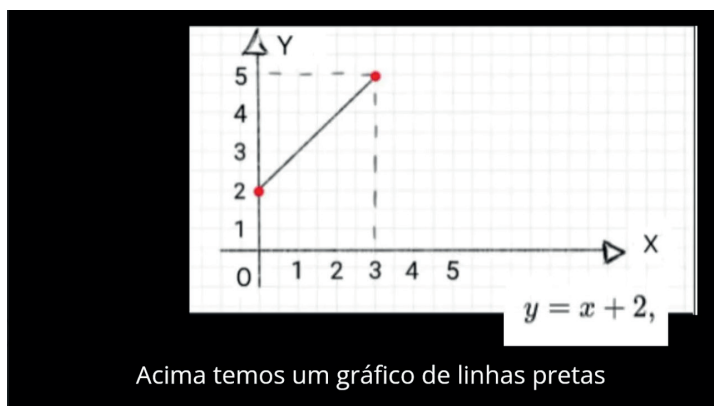
2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho caracteriza-se como um relato de desenvolvimento de material didático acessível, de abordagem qualitativa e natureza aplicada. O percurso metodológico foi organizado a partir da produção de vídeos educativos com audiodescrição didática, tendo construção de explicações acessíveis para gráficos de funções matemáticas. A proposta foi desenvolvida no âmbito de atividades de pesquisa vinculadas à acessibilidade, à Tecnologia Assistiva Educacional (TAE) e à Educação Matemática.

Inicialmente, realizou-se um estudo dos conceitos matemáticos que seriam abordados nos vídeos, com atenção às dificuldades comuns na leitura de gráficos e à necessidade de utilizar uma linguagem simples para entendimento do estudante. Em seguida, foram selecionadas as funções a serem trabalhadas: função do primeiro grau, função quadrática, função modular e função exponencial. Para cada função, foram construídos gráficos autorais a partir de tabelas de valores, buscando exemplos visualmente adequados à explicação didática.

Após a construção dos gráficos, foram elaborados roteiros de audiodescrição contemplando dois aspectos complementares: a descrição visual do gráfico e a explicação dos conceitos matemáticos envolvidos, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Gráfico sobre a função de primeiro grau



Fonte: Acervo dos pesquisadores (2025).

Os roteiros indicavam elementos como título, eixos, escala, pares ordenados, quadrantes, comportamento da curva e relações entre os valores de x e de y . Na sequência, os vídeos foram editados com apoio de ferramentas digitais, como *Clipchamp*, *CapCut* e *Kinemaster*, com inserção de narração, legendas e revisões sucessivas.

A etapa final consistiu na avaliação interna dos vídeos pela equipe, considerando a linguagem, correção matemática, ritmo da narração, sincronização entre áudio, imagem e legenda e acessibilidade da explicação. Durante esse processo, foram realizados ajustes nos roteiros, nos gráficos e na edição, de modo a aprimorar o material antes de sua divulgação e posterior aplicação em contexto escolar.

3. RESULTADOS

A partir dos estudos realizados sobre audiodescrição e acessibilidade na Educação Matemática, foram produzidos, durante o ano de 2025, quatro vídeos de audiodescrição de gráficos, contemplando função do primeiro grau, função quadrática, função modular e função exponencial. Esses materiais foram planejados para auxiliar o processo de aprendizagem de estudantes com e sem deficiência, em situações nas quais a interpretação gráfica constitui uma barreira para a compreensão dos conceitos.

O desenvolvimento dos vídeos seguiu uma sequência de etapas que envolveu estudo do conteúdo, elaboração dos gráficos, escrita dos roteiros, revisão pela equipe, edição e correção do produto final. A proposta também deu continuidade a uma experiência anterior do grupo de pesquisa, associada à audiodescrição de gráficos relacionados à Física. Desse modo, buscou-se aproveitar procedimentos já testados, ao mesmo tempo em que foram realizadas adaptações necessárias ao campo da Matemática.

Durante a produção, observou-se que a escolha dos recursos de edição interfere no tempo e na qualidade do trabalho. Inicialmente, utilizou-se o *Clipchamp*, que possibilitou a conversão de texto em áudio e a criação de legendas automáticas. Contudo, foram identificadas dificuldades relacionadas à fluidez do processo, à necessidade de correções na pronúncia da voz gerada por inteligência artificial (IA) e ao tempo de ajuste das legendas. Por essa razão, também foram testados outros softwares, como *CapCut* e *Kinemaster*, buscando alternativas práticas para a edição dos vídeos.

Assim, outro resultado foi a comparação entre narração produzida por IA e narração com voz humana. No vídeo sobre função exponencial, foi realizado o teste com voz humana, tendo como locutora a bolsista.. Essa mudança possibilitou controle de entonação, ritmo e naturalidade da explicação,

reduzindo parte do trabalho de adaptação do roteiro à leitura artificial. Ainda assim, tanto a voz humana quanto a voz gerada por IA foram consideradas para a revisão e para correção dos termos matemáticos e compreensão pelo público alvo.

Dessa forma, foram necessárias reescritas e reedições dos roteiros ao longo do processo. No caso da função exponencial, por exemplo, o roteiro e o gráfico foram alterados mais de uma vez, buscando encontrar uma forma simples, clara e matematicamente adequada de apresentar o crescimento da função. Esse movimento evidenciou que a produção de audiodescrição didática não é apenas uma etapa técnica de narração, mas um processo pedagógico de seleção, organização e mediação das informações para a aprendizagem.

Os resultados parciais indicam que a audiodescrição pode proporcionar a compreensão dos gráficos quando descreve os elementos visuais de maneira ordenada e os articula aos conceitos matemáticos. Ao explicitar o que aparece no gráfico e por que aquele comportamento ocorre, o vídeo passa a funcionar como material de auxílio para estudantes e professores, contribuindo para uma prática pedagógica acessível e planejada às diferentes formas de aprender.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho desenvolvido pode contribuir para que a audiodescrição didática possa ser utilizada como recurso de acessibilidade no ensino de gráficos de funções matemáticas. Ao desenvolver informações visuais em explicações verbais organizadas, o recurso contribui para reduzir barreiras comunicacionais e proporcionar a participação de estudantes que apresentam diferentes necessidades de acesso à informação.

A produção dos vídeos demonstrou que a elaboração de materiais acessíveis considera o planejamento, a revisão e o aspecto pedagógico. Não se trata apenas de narrar o que está na imagem, mas de selecionar informações para organizar a sequência da explicação e relacionar os elementos visuais aos conceitos matemáticos.

Nesse sentido, a audiodescrição aproxima-se de uma estratégia de mediação didática, pois auxilia na compreensão dos gráficos e pode proporcionar a autonomia dos estudantes durante o estudo das funções. Essa continuidade dialoga com a perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), ao propor recursos flexíveis e diversificados que ampliem as possibilidades de participação no processo educativo (Góes; Costa; Góes, 2025).

Como os vídeos ainda não foram aplicados em contexto escolar, os resultados apresentados são parciais e se referem ao processo de produção dos materiais. A etapa seguinte da pesquisa deverá envolver a utilização dos vídeos com

estudantes, permitindo analisar sua efetividade, identificar ajustes necessários e compreender como a audiodescrição contribui para a aprendizagem matemática.

REFERÊNCIAS

ALVES, S. F.; TELES, V. C.; PEREIRA, T. V. Propostas para um modelo brasileiro de audiodescrição para deficientes visuais. *Revista Tradução e Comunicação*, Londrina, n. 22, p. 45-60, 2011.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. *Ata da VII reunião do Comitê de Ajudas Técnicas - CAT*, realizada em Brasília nos dias 13 e 14 de dezembro de 2007. Brasília, DF, 2007.

COSTA, Priscila Kabbaz Alves da; GÓES, Heliza Colaço; GÓES, Anderson Roges Teixeira. *Beyond Assistive and Educational Technologies: The Emergence of Educational Assistive Technology*. In: AHFE International Conference 2026, 17., 2026, Istambul, Turquia. Anais [...]. Istambul: AHFE International, 2026.

GALVÃO FILHO, Teobaldo. *Tecnologia assistiva: desafios e possibilidades na educação inclusiva*. Curitiba: CRV, 2022.

GÓES, Anderson Roges Teixeira; COSTA, Priscila Kabbaz Alves da; GÓES, Heliza Colaço. A proposal for initial and continuing education based on the Universal Design for Learning approach: an experience in Brazilian higher education. *The Educational Review*, USA, v. 9, n. 3, p. 262-273, 2025.

MENEZES, Giselle; ALVES, Débora. Barreiras e possibilidades no ensino de matemática para alunos com deficiência visual. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 27, n. 1, p. 75-92, jan./abr. 2021.

SILVA, Eduardo; FLORES, Patrícia. Recursos de acessibilidade no ensino de matemática: o papel da audiodescrição. *Educação Matemática Debate*, v. 8, n. 17, p. 112-132, maio/ago. 2020.