

## **Tecnologias assistivas como ferramentas mediadoras no processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual: uma revisão sistemática**

**Raimundo Cazuza da Silva Neto**  
(*SEDUC - MA, Brasil*)

**Ricardo Resende Bersan**  
(*Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais, Brasil*)

**Lucianne Oliveira Monteiro Andrade**  
(*Instituto Federal Goiano, Brasil*)

**Marcianna Costa Sousa**  
(*Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil*)

**Reizivaldo Pereira de Lima**  
(*Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, Brasil*)

**Sibery dos Anjos Barros e Silva**  
(*Faculdade de Tecnologia e Ciências, Brasil*)

**Francisco Roldineli Varela Marques**  
(*Universidade Federal Rural do Semi-Arido, Brasil*)

**Adriano Ricardo de Campos**  
(*Universidade do Estado da Bahia, Brasil*)

**Fernanda Crestina Leitenski Delela**  
(*Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil*)

**Aline de Oliveira Santos**  
(*Universidade Estadual de Alagoas, Brasil*)

---

### **Resumo:**

*A presente pesquisa teve como objetivo analisar o papel das Tecnologias Assistivas como ferramentas mediadoras no processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual. A pesquisa foi conduzida através de uma revisão sistemática nas plataformas Scielo e Google Acadêmico, delimitando-se a seleção de artigos científicos em português, de nacionalidade brasileira e publicados entre os anos de 2019 a 2023. Como resultado, a análise das contribuições das tecnologias assistivas para o ensino de alunos cegos revela um consenso nos estudos examinados, indicando que essas tecnologias desempenham um papel crucial na promoção da autonomia, habilidades digitais e participação ativa. Estudos enfatizam o impacto positivo de tecnologias como smartphones, materiais grafotáteis, Dosvox, SonoraMat e audiodescrição na criação de ambientes acadêmicos inclusivos, destacando não apenas a acessibilidade do conteúdo, mas também a essencial promoção da autonomia para o sucesso acadêmico de alunos cegos. A integração adequada de tecnologias assistivas, como a audiodescrição, é considerada um complemento vital para reduzir barreiras comunicacionais, contribuindo para a independência e o desenvolvimento acadêmico e cidadão dos estudantes com deficiência visual. A compreensão dessas tecnologias evidencia seu potencial na promoção da acessibilidade, autonomia e inclusão, destacando a importância de utilizá-las de maneira eficaz para maximizar benefícios.*

**Palavras-chave:** *Tecnologias Assistivas; Alunos Cegos; Educação Inclusiva; Deficiência visual.*

---

Date of Submission: 15-01-2024

Date of Acceptance: 25-01-2024

---

## **I. Introdução**

Ao longo do tempo, a perspectiva da inclusão escolar evoluiu consideravelmente, passando de abordagens segregacionistas para modelos mais integradores e colaborativos. A inclusão escolar refere-se a um modelo educacional que busca garantir o acesso, a participação e o aprendizado de todos os alunos, independentemente de suas características individuais, habilidades ou necessidades. Trata-se de um compromisso com a diversidade, promovendo um ambiente em que cada estudante seja valorizado e respeitado, independentemente de suas habilidades físicas, cognitivas, sociais ou emocionais (RIGO; OLIVEIRA, 2021).

Atualmente, a evolução tecnológica tem desempenhado um papel crucial na promoção da inclusão escolar, especialmente para indivíduos com necessidades educativas especiais. As Tecnologias Assistivas (TA) emergiram como ferramentas essenciais, capacitando pessoas com deficiências a superar barreiras e participar plenamente no ambiente educacional (HOTT; FRAZ, 2019).

As Tecnologias Assistivas configuram-se como um conjunto diversificado de recursos, dispositivos e estratégias elaboradas para ampliar as oportunidades de indivíduos com necessidades especiais, facilitando sua interação com o ambiente educacional e promovendo uma participação mais ativa e efetiva. Essas tecnologias são projetadas para atender às demandas específicas de pessoas com limitações físicas, sensoriais, cognitivas ou comunicativas, proporcionando-lhes suporte adaptado às suas necessidades individuais (CALHEIROS; MENDES; LOURENÇO, 2018).

Nesse contexto, a inclusão de alunos cegos representa um desafio específico, mas as Tecnologias Assistivas desempenham um papel crucial na superação desses desafios, permitindo uma participação plena e efetiva na experiência educacional. Os alunos cegos são caracterizados pela ausência ou limitação significativa da visão, o que implica desafios específicos no contexto educacional. A inclusão desses estudantes no ambiente escolar demanda estratégias e recursos adequados para assegurar que eles possam participar plenamente das atividades educacionais (BONILLA; SILVA; MACHADO, 2018).

Assim, a presente pesquisa teve como objetivo analisar o papel das Tecnologias Assistivas como ferramentas mediadoras no processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual. Espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para uma compreensão mais aprofundada do impacto das Tecnologias Assistivas na promoção da inclusão e do pleno desenvolvimento acadêmico dos alunos com deficiência visual.

## **II. Materiais e métodos**

Trata-se de uma revisão sistemática, a qual envolveu o levantamento de artigos nas plataformas Scielo e Google Acadêmico. Para a condução da revisão sistemática, foram seguidas as diretrizes do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), um conjunto de recomendações utilizado, segundo Page et al. (2022), para garantir transparência e rigor metodológico em revisões sistemáticas.

A busca por artigos foi conduzida utilizando termos específicos relacionados às tecnologias assistivas e ensino de alunos cegos, como por exemplo, “tecnologias assistivas”, “alunos cegos”, “alunos com deficiência visual”, “ensino” e “aprendizagem”. As palavras-chave foram associadas a operadores booleanos “AND” e “OR”, com o intuito de ampliar a sensibilidade da busca, garantindo a inclusão de estudos relevantes.

Os termos foram selecionados de forma a abranger diferentes aspectos das tecnologias assistivas e seu impacto no ensino e aprendizagem de alunos cegos, considerando tanto a perspectiva das ferramentas específicas quanto a integração dessas tecnologias no processo educacional. A utilização dos operadores booleanos "AND" e "OR" permitiu uma combinação eficiente desses termos, possibilitando a identificação de artigos que abordassem simultaneamente as tecnologias assistivas, a população de alunos cegos e os aspectos educacionais.

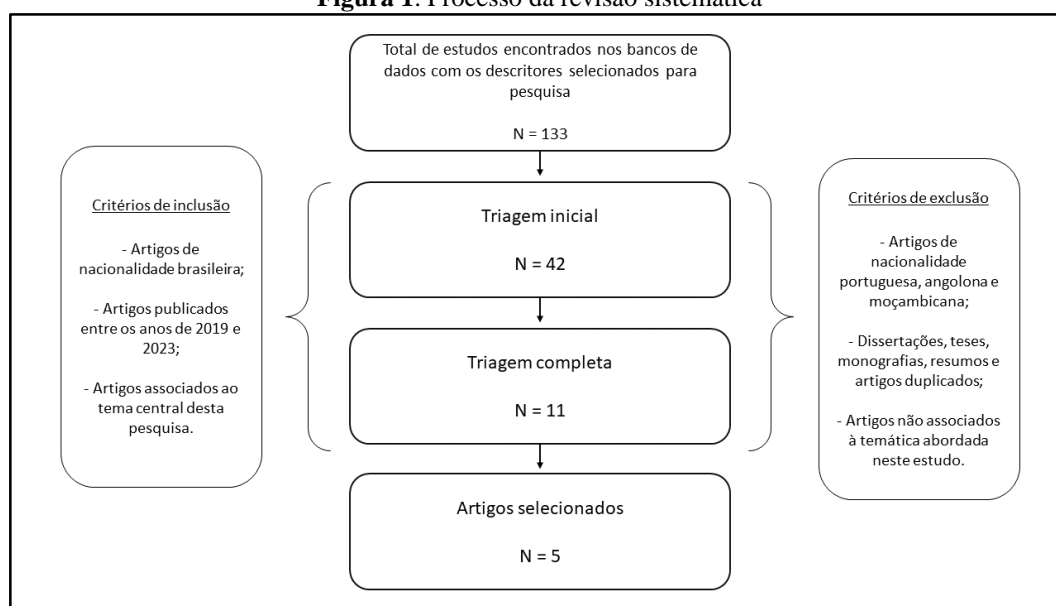
A busca foi realizada de maneira sistemática e criteriosa, visando evitar viés na seleção dos estudos. Além disso, foram adotados critérios de inclusão e exclusão para garantir a pertinência e qualidade dos artigos selecionados.

Quanto aos critérios de inclusão, estabeleceram-se parâmetros específicos para a seleção dos artigos científicos, com o intuito de assegurar a relevância e contemporaneidade das informações obtidas. Foram incluídos apenas estudos em língua portuguesa, alinhando-se à busca por trabalhos que contribuíssem para uma compreensão contextualizada das tecnologias assistivas no cenário educacional brasileiro.

Ademais, a delimitação da nacionalidade brasileira dos artigos buscou refletir a singularidade das práticas e desafios enfrentados no contexto educacional do país. Além disso, a restrição temporal entre os anos de 2019 a 2023 foi estabelecida para garantir a atualidade das informações, considerando o dinamismo das tecnologias assistivas e as potenciais mudanças nas abordagens educacionais ao longo desse período.

Como consequência, foram descartados estudos que não atendiam a esses critérios específicos, como aqueles em idiomas diferentes do português ou provenientes de contextos educacionais estrangeiros. Os artigos foram analisados em duas etapas distintas, a primeira consistindo em uma triagem inicial com base nos critérios de inclusão estabelecidos, e a segunda fase envolvendo uma análise mais detalhada do conteúdo dos artigos selecionados. Ao final do processo da revisão sistemática, foram selecionados 5 artigos, como ilustra a figura 1.

**Figura 1.** Processo da revisão sistemática



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

### III. Resultados e discussões

Com base na realização da revisão sistemática, foram selecionados 5 artigos científicos. O quadro 1 evidencia os artigos selecionados.

**Quadro 1.** Artigos selecionados na revisão sistemática

Autores	Objetivos	Metodologia	Conclusão
Napare e Barwaldt (2019)	Analisar a utilização de aplicativos com recursos de acessibilidade no desenvolvimento de conhecimentos para o exercício da cidadania de alunos cegos	Pesquisa qualitativa	O estudo evidencia as contribuições significativas da tecnologia assistiva, em particular do smartphone, para o processo de ensino e aprendizagem de um aluno cego. Os resultados apontam que o educando desenvolveu habilidades relacionadas à utilização da tecnologia digital, demonstrando autonomia e capacidade de tomar decisões em seu cotidiano. Nota-se que o aluno cego conseguiu manusear a tecnologia com eficácia e perseverança, indicando seu engajamento no aprendizado da mesma. O trabalho destaca a efetividade do uso do smartphone como meio de contribuir para o desenvolvimento do educando, alinhando-se com as competências propostas pela Base Nacional Comum Curricular.
Silva e Segadas-Viana (2022)	Investigar como os recursos de Tecnologia Assistiva (TA) contribuíram para a aprendizagem de conteúdos de Matemática de um aluno com deficiência visual incluído, atualmente, no Ensino Superior.	Pesquisa qualitativa	A pesquisa ressalta as contribuições cruciais das Tecnologias Assistivas (TA) no processo de ensino para alunos cegos. O estudo destaca que o uso adequado desses recursos, como materiais grafotáteis, Dosvox e SonoraMat, possibilitou ao aluno cego desenvolver autonomia significativa. As TA foram fundamentais para tornar o conteúdo acessível, promovendo um ambiente acadêmico inclusivo. O resultado demonstrou que a utilização dessas tecnologias contribuiu significativamente para a promoção da autonomia e êxito acadêmico do aluno com deficiência visual, destacando a importância dessas ferramentas no contexto educacional inclusivo.

Santos e Brandão (2020)	Verificar como a audiodescrição incorporada ao contexto educacional pode contribuir para o aprendizado de física dos estudantes universitários com deficiência visual.	Estudo de caso, de caráter qualitativo e descritivo	O estudo de caso aborda a introdução da audiodescrição como tecnologia assistiva no ensino-aprendizagem de um estudante de baixa visão em um curso de Licenciatura em Física na modalidade à distância. A pesquisa, fundamentada na teoria histórico-cultural de Vygotsky, destaca que a aplicação da audiodescrição reduz barreiras comunicacionais, permitindo maior participação, criticidade e autonomia dos alunos, refletindo positivamente no desempenho acadêmico e no desenvolvimento cidadão. A audiodescrição, utilizada em conjunto com material tátil, demonstrou melhorias no aprendizado do estudante. No entanto, ressalta-se que a audiodescrição, por si só, não garante o aprendizado, sendo um auxiliar no processo. A pesquisa enfatiza que a audiodescrição não substitui o papel do professor, mas complementa outras opções metodológicas, proporcionando maior independência aos estudantes com deficiência visual.
Vieira, Lopes e Monteiro (2020)	Avaliar como os pesquisadores brasileiros definem e abordam os usos das TAs na educação dos alunos cegos	Revisão de literatura	Os resultados destacaram que a definição apresentada para TAs ressalta seu potencial na promoção da acessibilidade, autonomia e inclusão pedagógica e social. As pesquisas apontaram a importância de compreender e utilizar essas tecnologias para ampliar as oportunidades para alunos cegos.
Vales (2019)	Tratar da inclusão social de alunos cegos, através de ferramentas tecnológicas e de ações que atenda suas necessidades no âmbito educacional	Revisão de literatura	O texto aborda a relação entre educação, inclusão e tecnologia para alunos cegos, ressaltando os desafios históricos de exclusão enfrentados por essa comunidade. Destaca-se a evolução na tecnologia educacional, com a criação de equipamentos adaptativos e leitores de telas. A presença dessas tecnologias possibilitou que pessoas com deficiência visual manipulassem computadores, ampliando suas oportunidades educacionais. O conhecimento e uso dos recursos tecnológicos atuais são considerados essenciais para a metodologia de ensino e aprendizagem desses alunos, garantindo acessibilidade educacional.

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023).

O estudo conduzido por Napar e Barwaldt (2019) enfatiza as contribuições significativas da tecnologia assistiva, especialmente do smartphone, para o processo de ensino e aprendizagem de um aluno cego. Ao analisar os resultados, destaca-se o desenvolvimento de habilidades por parte do educando relacionadas à utilização da tecnologia digital. Essas habilidades não apenas refletem a capacidade do aluno de lidar eficazmente com o smartphone, mas também evidenciam sua autonomia e habilidade para tomar decisões no contexto do seu cotidiano.

Os autores observam que o aluno cego não apenas conseguiu manusear a tecnologia de forma eficaz, mas também demonstrou perseverança, sinalizando um elevado nível de engajamento no processo de aprendizado. Esse engajamento ativo é crucial para o sucesso da integração da tecnologia assistiva no ambiente educacional, destacando a importância não apenas da acessibilidade, mas também do desenvolvimento de competências e autonomia por parte dos alunos com deficiência visual.

Nesse cenário, ressalta-se a efetividade do uso do smartphone como um meio que contribui significativamente para o desenvolvimento do educando. O alinhamento com as competências propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza a relevância da incorporação da tecnologia assistiva nas práticas pedagógicas, reconhecendo-a como uma ferramenta valiosa para promover a inclusão e o desenvolvimento pleno dos alunos cegos.

A análise do estudo sugere que a tecnologia assistiva, neste caso representada pelo smartphone, desempenha um papel crucial na promoção da autonomia, habilidades digitais e participação ativa do aluno cego no processo educacional. Isso não apenas atende às demandas específicas desse grupo de estudantes, mas também evidencia como a integração cuidadosa de tecnologias assistivas pode ser um catalisador para o alcance de metas educacionais mais amplas.

Silva e Segadas-Vianna (2022) destacam as contribuições cruciais das Tecnologias Assistivas (TA) no processo de ensino destinado a alunos cegos. Uma ênfase significativa é dada ao uso apropriado desses recursos, como materiais grafotáteis, Dosvox e SonoraMat, que se revelaram fundamentais para o desenvolvimento da autonomia do aluno cego. O estudo aponta que a utilização dessas TAs não apenas tornou o conteúdo acessível, mas também desempenhou um papel vital na criação de um ambiente acadêmico inclusivo.

O aluno cego, ao empregar adequadamente as TAs mencionadas, conseguiu desenvolver uma autonomia significativa. Esse resultado é particularmente relevante, pois destaca como as Tecnologias Assistivas podem ser ferramentas eficazes para superar barreiras e proporcionar oportunidades de aprendizado mais equitativas para alunos com deficiência visual. A promoção da autonomia é identificada como um benefício fundamental, contribuindo não apenas para a acessibilidade, mas também para o êxito acadêmico desses alunos.

O estudo reforça a importância dessas ferramentas no contexto educacional inclusivo, evidenciando que as Tecnologias Assistivas desempenham um papel significativo na criação de um ambiente propício ao aprendizado para estudantes cegos. Dessa forma, a pesquisa oferece insights valiosos sobre como a integração efetiva de recursos como materiais grafotáteis, Dosvox e SonoraMat pode influenciar positivamente a experiência educacional de alunos com deficiência visual, promovendo sua autonomia e sucesso acadêmico.

Autores como Santos e Brandão (2020) abordam um caso específico que envolve a introdução da audiodescrição como tecnologia assistiva no processo de ensino-aprendizagem de um estudante com baixa visão em um curso de Licenciatura em Física na modalidade à distância. Fundamentada na teoria histórico-cultural de Vygotsky, a pesquisa destaca que a aplicação da audiodescrição desempenha um papel fundamental na redução de barreiras comunicacionais, permitindo maior participação, criticidade e autonomia dos alunos.

Os resultados evidenciam que a audiodescrição, quando utilizada em conjunto com material tátil, contribui para melhorias significativas no aprendizado do estudante com baixa visão. A pesquisa ressalta que essa combinação não apenas influencia positivamente o desempenho acadêmico, mas também contribui para o desenvolvimento cidadão do aluno, refletindo a importância de abordagens inclusivas no ensino superior à distância.

É destacado que a audiodescrição, embora desempenhe um papel auxiliar crucial no processo de aprendizado, não garante, por si só, o aprendizado. Essa tecnologia assistiva é apresentada como um complemento valioso para outras opções metodológicas, ressaltando que a presença da audiodescrição não substitui o papel essencial do professor no processo educacional.

A pesquisa conclui enfatizando que a audiodescrição, ao ser integrada de maneira adequada, não apenas complementa outras opções metodológicas, mas também proporciona maior independência aos estudantes com deficiência visual. Essa abordagem ressalta a importância de considerar a diversidade de estratégias para promover um ambiente educacional inclusivo e eficaz para todos os alunos.

De forma complementar, Vieira, Lopes e Monteiro (2020) evidenciam aspectos cruciais relacionados às Tecnologias Assistivas (TAs). Segundo os resultados apresentados, a definição atribuída às TAs destaca o potencial dessas tecnologias na promoção da acessibilidade, autonomia e inclusão pedagógica e social. Essa caracterização ressalta a amplitude de benefícios que as TAs podem proporcionar, indo além da mera acessibilidade, para incluir autonomia e integração social.

Além disso, as pesquisas indicaram a importância de compreender e utilizar essas tecnologias para ampliar as oportunidades de aprendizado para alunos cegos. Esse destaque reforça a necessidade não apenas de reconhecer o potencial das TAs, mas também de implementar estratégias eficazes para sua utilização no contexto educacional inclusivo.

A ênfase na promoção da acessibilidade, autonomia e inclusão pedagógica e social através das TAs sublinha a relevância dessas ferramentas como recursos essenciais para garantir um ambiente educacional mais equitativo. O estudo contribui para a compreensão das potencialidades das TAs e destaca a importância de sua aplicação consciente para maximizar os benefícios para os alunos cegos, proporcionando-lhes oportunidades mais amplas e inclusivas.

Vales (2019) aborda a interseção entre educação, inclusão e tecnologia, focalizando especificamente os desafios históricos de exclusão enfrentados por alunos cegos. O texto destaca a notável evolução na tecnologia educacional, evidenciada pela criação de equipamentos adaptativos e leitores de telas. A presença dessas tecnologias representa um marco significativo ao possibilitar que pessoas com deficiência visual manipulem computadores, resultando na ampliação de suas oportunidades educacionais.

A evolução na tecnologia educacional é considerada crucial para a superação de barreiras históricas de exclusão, promovendo a inclusão efetiva de alunos cegos no ambiente educacional. A capacidade de utilizar os recursos tecnológicos atuais é enfatizada como fundamental para a metodologia de ensino e aprendizagem desses alunos, garantindo, assim, a acessibilidade educacional.

O estudo reconhece o papel transformador da tecnologia na promoção da inclusão, proporcionando aos alunos cegos meios mais eficazes de interação com o conhecimento. Destaca-se a importância de manter-se atualizado e competente no uso desses recursos, o que se torna essencial para garantir que a metodologia educacional seja adaptada de maneira a atender às necessidades específicas desses estudantes, assegurando um ambiente educacional acessível e inclusivo.

#### **IV. Conclusão**

Diante da análise sobre as contribuições das tecnologias assistivas para o processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos, é possível observar um consenso entre os estudos examinados. Os resultados indicam que a tecnologia assistiva, em suas diversas formas, desempenha um papel crucial na promoção da autonomia, habilidades digitais e participação ativa dos alunos com deficiência visual no ambiente educacional.

Os estudos ressaltam o impacto positivo de tecnologias específicas, como smartphones, materiais grafotáteis, Dosvox, SonoraMat e audiodescrição, na criação de um ambiente acadêmico inclusivo. Tais estudos

ênfatisam não apenas a acessibilidade do conteúdo, mas também a promoção da autonomia, essencial para o sucesso acadêmico dos alunos cegos.

A introdução de tecnologias assistivas, como a audiodescrição, é destacada como um complemento para a redução de barreiras comunicacionais. Os estudos sublinham que, quando integradas de maneira adequada, essas tecnologias contribuem para a independência dos estudantes com deficiência visual, promovendo o desempenho acadêmico e o desenvolvimento cidadão.

A compreensão das Tecnologias Assistivas evidencia seu potencial na promoção da acessibilidade, autonomia e inclusão pedagógica e social. Destaca-se a importância de compreender e utilizar essas tecnologias de forma eficaz para maximizar os benefícios para os alunos cegos, garantindo um ambiente educacional mais equitativo.

O contexto histórico destaca a evolução na tecnologia educacional como um marco significativo na superação de desafios de exclusão enfrentados por alunos cegos. A presença de equipamentos adaptativos e leitores de telas representa uma transformação crucial para a inclusão efetiva, garantindo a acessibilidade educacional e ampliando as oportunidades educacionais.

Em síntese, os estudos revisados convergem para a conclusão de que as tecnologias assistivas, quando integradas de maneira consciente e eficaz, não apenas superam barreiras, mas também promovem a autonomia, participação ativa e inclusão pedagógica e social de alunos cegos. Essas conclusões ressaltam a importância contínua do desenvolvimento e implementação de tecnologias assistivas no contexto educacional, visando proporcionar oportunidades mais amplas e inclusivas para todos os alunos.

### **Referências**

- [1]. Bonilla, M. H. S.; Silva, M. C. C. C.; Machado, T. A. Tecnologias Digitais E Deficiência Visual: A Contribuição Das Tic Para A Prática Pedagógica No Contexto Da Lei Brasileira De Inclusão. Revista Pesquisa Qualitativa, São Paulo (Sp), V.6, N.12, P. 412-425, Dez. 2018.
- [2]. Hott, D. F. M.; Fraz, J. N. Acessibilidade, Tecnologia Assistiva E Unidades De Informação: Articulações À Realidade Da Inclusão. Perspectivas Em Ciência Da Informação, V.24, N.4, P.199-210, Out./Dez. 2019.
- [3]. Napar, P. C. P.; Barwaldt, R. Utilização Do Smartphone Na Educação De Cegos: Potencialidades Da Tecnologia No Desenvolvimento De Competências E Habilidades Com Um Aluno Cego. Revista Educação & Tecnologia, N. 19, 2019.
- [4]. Page, M. J. Et Al. A Declaração Prisma 2020: Diretriz Atualizada Para Relatar Revisões Sistemáticas. Rev Panam Salud Publica, 46, 2022.
- [5]. Rigo, N. M.; Oliveira, M. M. Inclusão Escolar: Efeitos Do Plano Nacional De Educação Nos Planos Municipais. Cad. Pesqui., São Paulo, V.51, E07304, 2021.
- [6]. Santos, P. V.; Brandão, G. C. A. Tecnologias Assistivas No Ensino De Física Para Alunos Com Deficiência Visual: Um Estudo De Caso Baseado Na Audiodescrição. Ciência & Educação, Bauru, V. 26, E20046, 2020.
- [7]. Silva, M. A.; Segadas-Vianna, C. C. Ensino De Cálculo A Alunos Com Deficiência Visual: A Importância Do Professor E Do Uso De Recursos De Tecnologia Assistiva. Perspectivas Da Educação Matemática, V. 15, N. 38, P. 1-21, 31 Ago. 2022.
- [8]. Vales, E. M. A Tecnologia Assistiva Na Especificidade Visual. Rev. Fil. Tem., Belém, V. 4, N. 2 , P. 27-32, Jul./Dec., 2019.
- [9]. Vieira, K. C. G.; Lopes, E. R.; Monteiro, M. I. B. Tecnologias Assistivas Na Educação De Alunos Cegos Brasileiros: Definições E Usos No Cotidiano Escolar. Sensos-E, V. 7, N. 2, 127-133, 2020.