



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI – UFCA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

WILSON LINO DE OLIVEIRA SANTOS

**O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA PARA  
ALUNOS SURDOS E CEGOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

JUAZEIRO DO NORTE – CE

2022

WILSON LINO DE OLIVEIRA SANTOS

**O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA PARA  
ALUNOS SURDOS E CEGOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Matemática em rede Nacional – PROFMAT da Universidade Federal do Ceará – UFCA, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Plácido Francisco de Assis Andrade

JUAZEIRO DO NORTE – CE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação.  
Universidade Federal do Cariri.  
Sistema de Bibliotecas

---

S237p Santos, Wilson Lino de Oliveira.  
O processo de ensino e aprendizagem da matemática para alunos surdos e cegos : uma revisão sistemática / Wilson Lino de Oliveira Santos. – 2022.  
57 f.: il. color. 30 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Cariri, Centro de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Juazeiro do Norte, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Plácido Francisco de Assis Andrade.

1. Matemática - aprendizagem. 2. Educação inclusiva. 3. Surdos. 4. Cegos. I. Título.

CDD 510.7

---

Bibliotecária: Glacínésia Leal Mendonça  
CRB 3/ 925

WILSON LINO DE OLIVEIRA SANTOS

**O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA PARA  
ALUNOS SURDOS E CEGOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Matemática em rede Nacional – PROFMAT da Universidade Federal do Ceará – UFCA, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Plácido Francisco de Assis Andrade

Aprovada em: 10 / 08 / 2022

**BANCA EXAMINADORA**

*Plácido Francisco de Assis Andrade*

Prof. Dr. Plácido Francisco de Assis Andrade  
ORIENTADOR- UFCA

*Érica Boizan Batista*

Profª. Dra. Érica Boizan Batista  
Examinadora Interna- UFCA

Profª. Ma. Francisca Aglaiza Romão Sedrim Gonçalves  
Examinadora Externa - SEDUC CE

g vb

Documento assinado digitalmente

FRANCISCA AGLAIZA ROMAO SEDRIM GONC

Data: 10/10/2022 11:07:03-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

*Dedico esse trabalho  
A minha amada família.*

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, agradeço todas as minhas conquistas a Jeová Deus que me fortalece, me ilumina e me orienta.

À minha família que a todo o momento está ao meu lado, em especial minha mãe, Maria Eucelita, uma mulher guerreira, de muita coragem, que sempre acreditou, sonhou e fez de tudo para dar uma educação aos seus quatro filhos.

Igualmente agradeço ao meu Pai Antônio Wilson, que nunca parou de lutar por sua família, um homem de muita fé que não mede esforços para doar o que tem a seus filhos e esposa.

Agradeço, também, aos meus irmãos, João Lino, Felipe Elvis e Rosa Santos, e a minha namorada Rayla Crislane, essa conquista não é só minha, pertence a todos vocês também.

Aos meus amigos e professores de graduação da UFPI que sempre me incentivaram a realizar a prova de acesso e concluir o curso de Mestrado.

À UFCA que proporcionou a chance de realizar um sonho, aos professores da UFCA, em especial, o meu orientador Dr. Placido Francisco que me acolheu como orientando.

Por fim, ao programa PROFMAT que acolhe diversos professores da educação básica os qualificando ainda mais para o mercado de trabalho.

*“Porque Deus amou tanto o mundo, que deu o seu filho unigênito, para que todo aquele que nele exercer fé não seja destruído, mas tenha vida eterna”.*

*João 3:16*

## RESUMO

O processo de ensino e aprendizagem da matemática é algo complexo e desafiador para alunos e professores da educação básica, principalmente quando envolve estudantes surdos e cegos. Destaca-se que o Ministério da Educação registra hoje 10,7 milhões de pessoas com alguma deficiência auditiva e 6,5 milhões que apresentam alguma deficiência visual. Desse total os que estão matriculados em escolas contam 76.470 cegos, surdocegos ou com baixa visão e 54.436 surdos, com deficiência auditiva e com surdocegueira. A escola como um lugar inclusivo necessita acolher esses alunos e fazer com que todos possam ter bom desempenho no processo de ensino e aprendizagem, em especial no ensino da matemática. Este trabalho tem como objetivo geral analisar, através de uma revisão sistemática, as metodologias e intervenções mais utilizadas como estratégias para uma educação inclusiva, no processo de ensino e aprendizagem da matemática para alunos surdos e cegos. Trata-se, portanto, de uma revisão sistemática descritiva da literatura contida em artigos, teses e dissertações. Para tanto, foram utilizadas duas bases de dados: o Portal Capes e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e dissertações (BDTD), aplicando os seguintes descritores: ensino, aprendizagem, matemática, surdos e cegos, no período de 2018 até 2021. Daí foram selecionados 9 trabalhos relacionados ao ensino e aprendizagem de alunos surdos e para alunos cegos foram escolhidos 12. Ao final da revisão foram examinados 21 trabalhos que traziam abordagem, metodologias, turmas e conteúdos diversos, possibilitando o professor de matemática adaptar cada um deles a sua realidade. A partir da análise se observou que ainda há muitas dificuldades para desenvolver uma aprendizagem matemática com práticas eficazes para o cego e o surdo, pois os professores encontram certa relutância em mediar o conhecimento a partir de intervenções inclusivas. Isso engloba uma variação grande de reflexões, tendo em vista que não parte somente dos professores a possibilidade de pensar e aplicar métodos de ensino nesse sentido. Conclui-se, portanto, que essa pesquisa se faz necessária a medida que indica expressões facilitadoras no ensino de matemática para o público alvo do estudo.

**Palavras-chave:** Aprendizagem; Cegos; Educação inclusiva; Ensino; Matemática; Surdos.



## ABSTRACT

The process of teaching and learning mathematics is complex and challenging for students and teachers of basic education, especially when it involves deaf and blind students. It is noteworthy that the Ministry of Education currently registers 10.7 million people with some kind of hearing impairment and 6.5 million with some visual impairment. Of this total, those enrolled in schools account for 76,470 who are blind, deafblind or have low vision and 54,436 are deaf, hearing impaired and deafblind. The school as an inclusive place needs to welcome these students and make sure that everyone can perform well in the teaching and learning process, especially in the teaching of mathematics. The general objective of this work is to analyze, through a systematic review, the methodologies and interventions most used as strategies for inclusive education, in the teaching and learning process of mathematics for deaf and blind students. It is, therefore, a descriptive systematic review of the literature contained in articles, theses and dissertations. To this end, two databases were used: Portal Capes and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD), applying the following descriptors: teaching, learning, mathematics, deaf and blind, from 2018 to 2021. selected 9 works related to the teaching and learning of deaf students and for blind students 12 were chosen. At the end of the systematic analysis, 21 works were examined that brought approach, methodologies, classes and diverse contents, allowing the mathematics teacher to adapt each of them to his reality. From the analysis, it was observed that there are still many difficulties to develop mathematical learning with effective practices for the blind and the deaf, as teachers find some reluctance to mediate knowledge from inclusive interventions. This encompasses a wide range of reflections, considering that the possibility of thinking and applying teaching methods in this sense does not come only from teachers. It is concluded, therefore, that this research is necessary as it indicates facilitating expressions in the teaching of mathematics for the target audience of the study.

**Keywords:** Learning; blind; Inclusive education; Teaching; Math; deaf.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Imagem 1:</b> Tabela de Snellen.....	35
---	----

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Coleta de dados.....	16
<b>Quadro 2:</b> Apresentação dos estudos quanto ao objetivo e conteúdo de matemática.....	22
<b>Quadro 3:</b> Síntese dos procedimentos metodológicos dos estudos para surdos.....	25
<b>Quadro 4:</b> Principais resultados dos estudos analisados.....	31
<b>Quadro 5:</b> Conteúdo – Triângulos.....	33
<b>Quadro 6:</b> Apresentação dos estudos quanto ao objetivo e conteúdo de matemática.....	37
<b>Quadro 7:</b> Síntese dos procedimentos metodológicos dos estudos para cegos.....	42
<b>Quadro 8:</b> Principais resultados dos estudos analisados.....	46
<b>Quadro 9:</b> Conteúdo – Triângulos.....	48

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

Atendimento Educacional Especializado (AEE)

Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)

Centro Estadual de Educação Especial de Caetité (CEEEC)

Ensino de Jovens e Adultos (EJA)

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)

Máximo Divisor Comum (MDC)

Ministério da Educação (MEC)

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Programa Saúde na Escola (PSE)

Sala de Recursos Multifuncional (SRM)

Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's)

## SUMÁRIO

<b>1 - INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1.1 - Objeto de estudo e Problemática</b> .....	12
<b>1.2 – Objetivos</b> .....	13
<b>1.3 – Justificativa</b> .....	13
<b>1.4 - Metodologia</b> .....	15
<b>1.5 - Fundamentação Teórica: Revisão Sistemática</b> .....	17
<b>1.5.1 Educação para alunos surdos: uma análise teórica</b> .....	18
<b>1.5.2 Educação para alunos cegos: uma análise teórica</b> .....	19
<b>2 - RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	20
<b>2.1 - O processo de ensino da matemática para alunos surdos</b> .....	21
<b>2.1.2 Plano de aula para alunos surdos</b> .....	33
<b>2.2 - O processo de ensino da matemática para alunos deficientes visuais</b> .....	35
<b>2.2.1 Plano de aula para cegos</b> .....	48
<b>4 – CONCLUSÃO</b> .....	51
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	53

## 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1 - Objeto de estudo e Problemática

Por muito tempo, as pessoas com deficiência, tais como a surdez e a cegueira por exemplo, não tiveram a oportunidade de frequentar a escola e acompanhar o processo de ensino na educação básica de forma regular. A partir disso, no Brasil, a escolarização de pessoas com deficiência foi construída por meio da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº.4.024/1961 (BRASIL, 1961).

Desse modo, atualmente, o Atendimento Educacional Especializado (AEE) é assegurado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/1996, ao qual é inspirada nos princípios de liberdade, nos ideais de solidariedade humana, igualdade de condições para o acesso e permanência na escola, e garantia do direito à educação e à aprendizagem ao longo da vida (BRASIL, 1996).

Em tais medidas, é importante pontuar que, o Ministério da Educação registra hoje mais de 10,7 milhões de pessoas com alguma deficiência auditiva e aproximadamente 6,5 milhões que apresentam alguma deficiência visual. Para tanto, a falta de acolhimento e inclusão limitam o acesso dessas pessoas às oportunidades básicas, como educação. A partir dos dados apresentados pelo Ministério da Educação, do total de alunos que estão matriculados em escolas, os índices contam apenas com 76.470 alunos que são considerados cegos, surdocegos ou com baixa visão. É sob tais circunstâncias que, do total apresentado, 46% dos alunos cegos frequentam estabelecimentos especializados de ensino, ao passo que 91% dos alunos com baixa visão estão no ensino regular. No que diz respeito aos surdos, esse número é menor, isto é, em um total de 54.436 pessoas, somente 7% possui ensino superior completo, 15% frequentaram até o ensino médio, 46% até o ensino fundamental e 32% não possuem grau de instrução alguma.<sup>1</sup>

É sob a luz desse contexto, que se estabelece o objeto de estudo da presente pesquisa, firmando o ensino e aprendizagem da matemática para alunos com deficiência visual e surdez como tema central, visto que, mesmo assegurado por lei, continua sendo um grande desafio para o Estado e para os profissionais da educação. Nessa perspectiva, é necessário promover estratégias de ensino, como resultado a uma aprendizagem significativa e inclusiva para esses alunos, principalmente nos anos finais do ensino fundamental e no seguimento do ensino

---

<sup>1</sup> As informações podem ser encontradas no seguinte site: <http://portal.mec.gov.br>

médio, onde o público é formado majoritariamente por crianças e adolescentes, para as quais a formação comum em matemática é indispensável (BATISTA; LOPES; PINTO, 2016).

Sob tais evidências, essas reflexões nos levam a alguns questionamentos: Quais os processos de ensino e aprendizagem da matemática na educação básica para alunos surdos e cegos? Como ministrar aulas de Matemática para os mesmos de maneira a proporcionar-lhes um aprendizado eficaz? Quais materiais e estratégias devem ser utilizados?

Desta forma, nosso trabalho é norteado pela seguinte questão: Quais as metodologias e expressões lúdicas são utilizadas enquanto estratégia para uma educação inclusiva eficaz?

Diante dessas inquietações e para a construção sistemática e metodológica desse estudo, se faz necessário traçar alguns objetivos listados adiante.

### 1.2 – Objetivos

#### *Geral*

Analisar, através de uma revisão sistemática, as metodologias e intervenções mais utilizadas como estratégias para uma educação inclusiva, no processo de ensino e aprendizagem da matemática para alunos surdos e cegos.

#### *Específicos*

- Identificar os principais desafios encontrados no processo de ensino e aprendizagem de matemática para alunos surdos e cegos
- Elencar metodologias efetivas que auxiliem no aprendizado da disciplina em questão pelos estudantes com alguma deficiência auditiva ou visual
- Analisar expressões lúdicas utilizadas como estratégia para o desempenho de aprendizado e ensino

### 1.3 – Justificativa

A matemática facilita a vida do ser humano no seu dia a dia, pois tudo que acontece ao nosso redor está de alguma forma ligada a esta ciência. É a partir de eventualidades cotidianas, tais como na rotina de casa, a começar do cálculo sobre os itens que devem ser colocados em peso, unidades e etc., ou até mesmo sob a prática de uma receita; no trabalho: sob a contabilidade das férias, no valor do salário, ou do décimo terceiro, além do pagamento da previdência; sob as compras no supermercado: desde a cifra do troco, sobre os gastos e

possíveis descontos.

É possível perceber a matemática até no processo de locomoção: a partir do tempo que se usa para ir de um lugar ao outro, ou de acordo com o percurso realizado, a partir do cálculo sobre o combustível e o valor que vai ser gasto, além de gastos extras com uma viagem; dentre outras especificidades. Assim, segundo os PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática – Edição Especial (2021) “A matemática não deve ser vista apenas como pré-requisito para estudos posteriores. É preciso que o ensino esteja voltado à formação do cidadão, que utiliza cada vez mais conceitos matemáticos em sua rotina.” (p. 15).

Diante disso, é fulcral que qualquer cidadão tenha acesso ao conhecimento matemático de forma ampla, principalmente porque a disciplina ocupa uma importante função de seleção social. Na atual conjuntura, sem o mínimo de conhecimento matemático, o indivíduo pode ter até a própria cidadania ameaçada. Nesse contexto, o desafio é desenvolver estratégias que atraiam a atenção e interesse do aluno pela disciplina, bem como metodologias que facilitem a aprendizagem, especialmente quanto aos surdos e cegos, já que necessitam de métodos adequados de ensino para a aquisição dos conhecimentos acerca dos conteúdos de maneira satisfatória ao sistema educacional.

Contudo, para Lourenço (2010), os professores de matemática ainda se deparam com muitas dificuldades e dispõem de pouca estrutura para acolher esses alunos, aos quais não possuem formação e capacitação voltada para a inclusão, que mostrasse os desafios e as metodologias existentes para os mesmos traçarem propostas de ensino, responsáveis por incluir discentes com surdez e cegueira. Além disso, o ensino tradicional não é suficiente para ajudá-los a assimilar e aplicar a matemática de modo cotidiano e social. Para tanto, se faz imperioso discutir formas inclusivas que constam no AEE para o aluno do ensino regular, bem como apontar alguns métodos ativos já existentes que possam auxiliar os professores a envolver esses estudantes no processo de ensino.

Ademais, de acordo com a matriz de formação do professor de matemática, percebe-se a existência de poucas disciplinas que contemplem uma formação mais completa e ampla, com vistas a trabalhar com o público cego e surdo. Isso denota uma relevância sobre a pesquisa, ou seja, em compreender as dificuldades empreendidas na formação escolar de alunos com deficiência auditiva e visual, a partir da rede regular de ensino. Diante disso, conforme Martins (2019) salienta,

a formação de professores desenvolvida nos cursos de graduação ainda é muito distante das necessidades que serão vivenciadas pelos futuros professores no



cotidiano de uma sala de aula na escola regular: "nos cursos de capacitação, perdem muito tempo com teorias e pouco tempo com a prática em sala de aula". Neste sentido, os professores David Rodrigues e Luzia Rodrigues, membros da Associação de Docentes em Educação Especial (Pró-Inclusão), defendem a formação de professores, tanto quanto possível, deve ser "isomórfica", ou seja, que os estudantes devem ser formados passando por estratégias e metodologias semelhantes àquelas que eles usarão como profissionais. (p. 10)

Tais pontos supracitados justificam a importância dessa pesquisa, dado seu valor científico e sua contribuição para que docentes e profissionais da educação possam consultar esse material e desenvolver uma educação abrangente aos alunos cegos e surdos. Além disso, é uma forma de evitar que estes se tornem adultos à margem do conhecimento matemático e, por consequência, da sociedade.

### **1.4 - Metodologia**

Para o estudo da presente dissertação, o instrumento metodológico utilizado será através da pesquisa bibliográfica sistemática, a fim de levantar a fundamentação teórica vigente e priorizando o aspecto qualitativo. Assim, haverá uma investigação científica com metodologias já definidas, que visa fazer o levantamento sistemático

de documentos relevantes, antes publicados, cujo intuito é encontrar pesquisas relacionadas ao problema mencionado e mostrar como esses estudos podem ser importantes para auxiliar o professor de matemática da educação básica no ensino de alunos surdos e cegos. Nesse sentido, as orientações de Sampaio e Mancini (2007, p.85), quando dispõem sobre as revisões sistemáticas, "tendem geralmente a disponibilizar evidência mais forte, ou seja, são estudos mais adequados para responder a perguntas sobre a eficácia de uma intervenção".

Toda a pesquisa seguiu por meio de oito etapas, sendo elas:

*1 - Construção do Protocolo* – Fase inicial onde foram definidas as perguntas, os critérios de inclusão e exclusão, as estratégias de pesquisa, os procedimentos de busca e as avaliações a extração dos dados.

*2 - Definição da pergunta* – A pergunta para a base do estudo foi: "Quais as metodologias e expressões lúdicas são utilizadas na estratégia para uma educação inclusiva eficaz?".

*3 - Busca dos estudos* – As bases de estudo escolhidas foram, o Portal CAPES e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. Como string de busca foram utilizadas: "ensino" and "aprendizagem" and "matemática" and "surdos" and "cegos".

*4 - Seleção dos estudos* – Após a busca foram definidos os critérios de inclusão e exclusão.

Os de inclusão foram:

- (a) período de 2019 a 2021;
- (b) estudos realizados para a educação básica;
- (c) estudos que apresentam e avaliam metodologias, que ajudam alunos surdos e cegos no ensino da matemática.

Os critérios de exclusão foram:

- (a) metodologias realizadas em alunos que não frequentavam o ensino básico regular;
- (b) artigos, teses, dissertações não disponíveis na íntegra.

5 – *Avaliação crítica* – Análise de forma imparcial das metodologias e intervenções apresentadas no processo de ensino e aprendizagem da matemática para alunos surdos e cegos: as intervenções e os métodos utilizados.

6 – *Coleta de dados* – Foram encontrados 528 trabalhos, sendo que 352 estavam no Portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e 176 na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Sobre o processo de ensino e aprendizagem na matemática para alunos surdos, foram encontradas 257 trabalhos, na qual 185 foram no Portal da Capes e 72 na BDTD. Quanto aos trabalhos para a análise acerca dos alunos cegos, obteve-se 271 trabalhos, ao qual 167 estavam no Portal da Capes e 104 na BDTD, os quais foram reduzidos após os critérios de seleção melhor exemplificados no quadro a seguir.

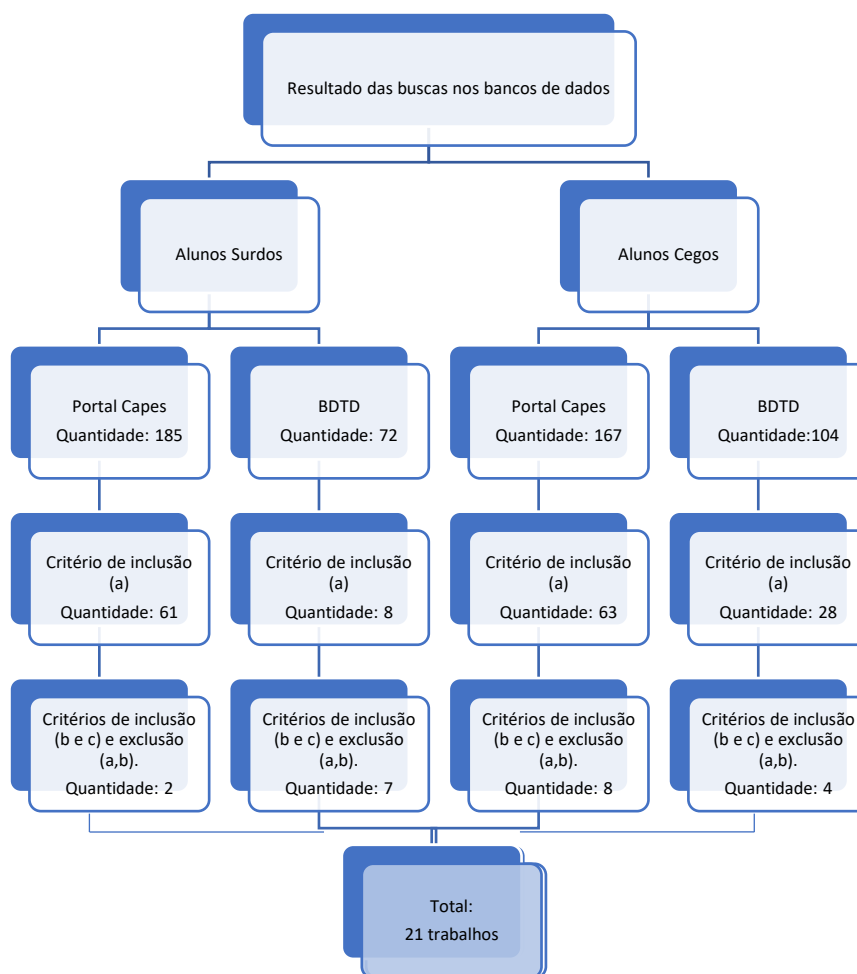
**Quadro 1:** Coleta de dados

	Após o primeiro critério (período de 2019 a 2021)		Após os critérios de inclusão (b,c) e exclusão (a,b)	
	Surdos	Cegos	Surdos	Cegos
Capes	61	63	2	8
BDTD	8	22	7	4
Total	69	85	9	12

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa

Portanto, o total de trabalhos analisados nessa revisão sistemática equivale a 21, dentre os artigos, teses e dissertações escolhidos após todos os critérios.

Segue abaixo o fluxograma da coleta de dados.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

7- *Síntese de dados* – Trata-se de uma revisão sistemática qualitativa, cujos dados obtidos são analisados descritivamente quanto ao ano de publicação, objetivo, participantes do estudo, aspectos metodológicos e principais resultados.

8- *Teoria vs prática*: Elaborar, a partir dos resultados obtidos, planos de aula os quais exemplifiquem e materializem a teoria sistematizada.

### 1.5 - Fundamentação Teórica: Revisão Sistemática

Em uma sociedade em que o conhecimento matemático é de suma importância para o exercício da cidadania e do trabalho, foi desenvolvida uma revisão sistemática minuciosa, objetiva e reprodutiva. Tal evidência foi salientada nos principais desafios encontrados no processo de ensino e aprendizagem de matemática para alunos surdos e cegos, aos quais as metodologias efetivas auxiliam no aprendizado da disciplina em questão. Assim, estudantes com deficiência e as expressões lúdicas são utilizadas como estratégia para o desempenho do aprendizado e do ensino. Nessa perspectiva, para fazer todo esse levantamento e pesquisa, foi

levado em conta o que Siddaway et al (2019) descreve, isto é,

A Revisão Sistemática é uma questão de investigação científica menos dispendiosa, é um artigo de investigação com métodos sistemáticos pré-definidos para identificar sistematicamente todos os documentos relevantes publicados e não publicados para uma questão de investigação, avalia a qualidade desses artigos, extrai os dados e sintetiza os resultados. (p.227)

Ainda para consubstanciar a definição apontada anteriormnte, Donato e Donato (2019) pensa a revisão sistemática como algo que tende a ser,

reprodutível e imparcial. Visa reduzir o viés através do uso de métodos explícitos para realizar uma pesquisa bibliográfica abrangente e a avaliar criticamente os estudos individuais. Dessa forma, a Revisão Sistemática corresponde a uma questão de investigação bem delimitada e é caracterizada por ser metodologicamente abrangente, transparente e replicável. (p.227)

Portanto, para realizar essa pesquisa de maneira criteriosa foi utilizado dois portais de grande relevância para a produção Científica, ou seja, o Portal Periódico da Capes e a Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações, cujos trabalhos selecionados estão de acordo com os 7 critérios mencionados na metodologia.

### **1.5.1 Educação para alunos surdos: uma análise teórica**

Por serem pessoas com uma forma de comunicação própria, os surdos têm a sua própria cultura, ou seja, eles se comportam e aprendem de formas diferentes dos alunos ouvintes. Nessa perspectiva, de acordo com Cruz (2020), para alunos surdos e ouvintes, a compreensão da disciplina matemática é obtida quando existem imagens e brincadeiras que fazem parte do seu cotidiano.

Assim, o professor de matemática precisa saber que os surdos possuem uma própria de comunicação, que é a Língua Brasileira de Sinais (Libras). Para esse público, segundo Cruz (2020), o ensino da matemática deve ser bilíngue, tendo consciência que a primeira língua é Libras, cujas relevância deve ser notada pelo educador. Portanto, deve planejar suas estratégias pedagógicas que levem os aprendizes a pensar de forma crítica. Sendo assim, defende-se estratégias de ensino bilíngue, em Libras e em Língua Portuguesa escrita.

Os profissionais de educação, ao se depararem com o deficiente auditivo não deve ignorá-lo, isto é, para Miranda, C.; Miranda, T., (2011), é importante salientar que o surdo não é um inválido, mas sim alguém que tem uma comunicação e cultura própria, que se expressa de forma diferente. Como tal, cabe principalmente ao docente e a escola estarem preparados

para acolherem esse aluno, realizando as adaptações, infraestruturas e metodologias necessárias para que o ensino ocorra de forma eficiente.

### **1.5.2 Educação para alunos cegos: uma análise teórica**

Quando se fala em deficiente visual, é necessário entender que trata-se do conjunto de indivíduos que possuem alto grau de comprometimento na visão, ou seja, indivíduos cegos e indivíduos com baixa visão (visão subnormal). Esse tipo de aluno com problema de visão, segundo Melo e Silva (2018), anseia por um aprendizado significativo, quer ser reconhecido e aprender com seus colegas, ou seja, não basta apenas inseri-lo em uma turma regular. Para Franzin e Melke (2021) essa inclusão só acontecerá quando ele participar da aula como um sujeito ativo com voz, ter acesso ao assunto abordado e compreendê-lo, assim como seus colegas.

Devido aos desafios encontrados no processo de ensino da matemática para alunos cegos, Nery e Sá (2019) destacam que os materiais lúdicos podem contribuir para o desenvolvimento do sistema háptico ou tato-ativo, pois esse é um dos sistemas pelos quais, os indivíduos sem acuidade visual percebem o mundo que os rodeia, e logo assim se desenvolvem e absorvem o conteúdo matemático ministrado pelo professor em questão.

## 2 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inclusão, de acordo com Silva; Moraes; Peranzoni (2009, p.37), é um vocábulo “que expressa compromisso com a educação de cada sujeito, levando ao máximo seu potencial, desenvolvendo-o de maneira apropriada”. Em detrimento disso, durante a pesquisa sistemática em artigos, constatou-se a distância imensa entre práticas efetivas que ressaltem esse compromisso e o âmbito legislativo.

De fato, a Educação Especial está entre as garantias dispostas no ordenamento jurídico brasileiro, inclusive partindo da Constituição Federal, principal espécie normativa do país, a qual determina no inciso III do artigo 208 o “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino”. (BRASIL, 1988).

Entretanto, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2021), 67% da população brasileira que tem alguma deficiência não possui nenhum grau de instrução ou tem o ensino fundamental incompleto apenas. Vale destacar que, a mesma pesquisa aponta que brasileiros com alguma deficiência somam 8,4% da população geral ou 17,3 milhões de pessoas, onde aproximadamente 3% têm deficiência visual e 1% apresentam deficiência auditiva.

Crochík (2012), aponta a necessidade de ações inclusivas que assegurem a aprendizagem dos estudantes cegos e surdos nas classes de ensino regular, ao passo que o acesso à educação é garantido sobre as formas da lei e que deve se efetivar na aprendizagem. Porém, na prática esse processo ainda apresenta dificuldades, o que denota a falta de políticas públicas e de direcionamentos sobre tais propostas de ensino, no âmbito regular.

Sob tais perspectivas, as ações inclusivas, para Borges e Nogueira (2016), afetam diretamente todas as propostas metodológicas nas diferentes disciplinas, já que será necessário mediar os conhecimentos por meio de expressões linguísticas específicas, em particular na matemática, que é constituída de termos próprios.

Diante dos dados já apresentados, serão especificados os demais resultados em dois momentos, isto é, no primeiro, o foco é o ensino da matemática para os surdos e, no segundo instante, o ensino dessa disciplina para cegos. Assim, investigar-se-á as metodologias possíveis e necessárias para o aprendizado eficaz desse público estudantil, bem como o papel do professor nesse processo.

### **2.1 - O processo de ensino da matemática para alunos surdos**

Para abordar a educação de surdos e desenvolver uma metodologia de ensino eficaz, é substancial considerar as particularidades desses indivíduos. Com essa finalidade, o processo parece decisivo no entendimento da educação para surdos. Isso significa que, tal inferência denota uma identificação sobre os principais obstáculos nesse processo, a fim de tentar solucioná-los. Antes de quaisquer especificações, é apresentado no Quadro 1, os trabalhos selecionados para serem analisados, pormenorizando o ano, autor, o objetivo e o conteúdo de matemática desenvolvido na pesquisa empírica.

**Quadro 2:** Apresentação dos estudos quanto ao objetivo e conteúdo de matemática

Continua

<b>Artigo</b>	<b>Autor/Ano</b>	<b>Título</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Conteúdo de matemática</b>
A1	PINHEIRO, R. C; ROSA, M. (2020)	Promovendo a educação financeira de alunos surdos bilíngues fundamentada na perspectiva etnomatemática e na cultura surda.	Contribuições da etnomatemática para a promoção da educação financeira de alunos surdos bilíngues.	Educação Financeira.
A2	CRUZ et al. (2020)	Estratégias para o ensino de matemática para alunos surdos do ensino fundamental.	Apresentar estratégias para o ensino de conteúdos de matemática (porcentagem e resolução de problemas aritméticos) para alunos surdos do ensino fundamental.	Porcentagem e Resolução de problemas aritméticos.
A3	MOURA, A. Q. (2020)	O Encontro entre Surdos e Ouvintes em Cenários para Investigação: das incertezas às possibilidades nas aulas de matemática.	Compreender sobre como acontecem as interações em aulas de matemática em que estudam surdos e ouvintes, em uma proposta de Cenários para Investigação, a qual traz como característica principal a abertura para diferentes formas de aprendizagem por meio do diálogo.	Porcentagem e Polígonos.
A4	BOHM, F. C. (2018)	Multiplicação: ensinar e aprender em turmas de alunos surdos do Ensino Fundamental na Escola Especial Professor Alfredo Dub.	Compreender o processo de construção do conceito multiplicativo por um grupo de alunos surdos, a partir das atividades desenvolvidas em sala de aula.	Multiplicação.



**Quadro 2:** Apresentação dos estudos quanto ao objetivo e conteúdo de matemática

Conclusão

<b>Artigo</b>	<b>Autor/Ano</b>	<b>Título</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Conteúdo de matemática</b>
A5	COLAÇO, G.A. M. (2018)	Uma Sequência Didática com Materiais Manipulativos no Ensino da Matemática para Alunos Surdos no Ensino Fundamental Fase I.	Avaliar o impacto da utilização de materiais manipulativos no ensino de Matemática para alunos Surdos do Ensino Fundamental I, através da aplicação de uma sequência didática.	Quatro operações básicas e Sistema Monetário.
A6	AMARAL, F.C DO. (2019)	O Ensino de Matemática: Uma Abordagem do MDC com Alunos Surdos.	Realizar uma abordagem sobre o Máximo Divisor Comum (MDC) por meio do Algoritmo de Euclides com os alunos surdos da Sala de Recursos Multifuncional (SRM) do Centro Educacional Fé e Alegria Paroquial Bernardo Sayão.	Adição, subtração, multiplicação, divisão, múltiplos e divisores e MDC.
A7	SANTOS, L.S DOS. (2018)	Ensino de Geometria: construção de materiais didáticos manipuláveis com alunos surdos e ouvintes.	Analisar resultados de uma sequência didática aplicada em uma turma de 9º ano com alunos surdos e ouvintes, baseada na construção de materiais manipuláveis, verificando sua participação na mediação do conteúdo de Geometria entre professor e o intérprete de Libras.	Geometria.
A8	GABE, N. P. S. (2019)	Aprendizagem significativa de monômios: um olhar no contexto da educação bilíngue de surdos.	Investigação das práticas pedagógicas aplicadas nas aulas de matemática, ministradas em Libras (Língua Brasileira de Sinais), para alunos surdos.	Monômios.
A9	SILVEIRA, C. F DA. (2019)	Alunos surdos e o uso do software Geogebra em matemática: possibilidades para a compreensão das equações do 2º grau.	Analisar a possibilidade de utilização do software Geo Gebra, como ferramenta auxiliar, para melhor compreender os conceitos e resoluções de equações de 2º grau, em um contexto bilíngue para surdos.	Equações do 2º grau.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

A partir dessas descrições, é apresentado também no Quadro 2 uma síntese das pesquisas analisadas e elencadas no quadro anterior, quanto à metodologia utilizada em sala de aula.

Em vista disso, os sujeitos dos estudos descobertos são todos alunos surdos da Educação Básica, que caracterizou um critério de seleção do estudo. Um terço desses alunos, pertence as escolas públicas, isto é, aproximadamente 33,3%. No que tange as escolas regulares de ensino, 55,5% compõem as instituições especiais para surdos e 11,11% não foi especificado. Nessa perspectiva, de acordo com a Lei Brasileira de Inclusão (LBI), todas as escolas devem praticar a inclusão, porém, na prática, esse processo está longe de ser alcançado, devido a falta de políticas públicas que fiscalizem o cumprimento da lei, o aumento sobre a profissionalização de professores e a estrutura interna e externa dos estabelecimentos de ensino, além do amparo da sociedade sobre tais perspectivas.

Quanto as pesquisas, é relatado que as escolas em análise possuem, por exemplo, apoio de intérpretes de Libras para acompanhamento das aulas (A1, A3 e A7) e algumas possuem Atendimento Educacional Especializado na Sala de Recursos Multifuncionais.

**Quadro 3:** Síntese dos procedimentos metodológicos dos estudos

Continua

<b>Artigo</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Escola onde a pesquisa foi desenvolvida</b>	<b>Instrumento de coleta</b>	<b>Abordagem metodológica</b>	<b>Análise dos dados</b>
A1	20 alunos surdos que se comunicam em libras de duas turmas do Ensino de Jovens e Adultos (EJA), anos finais do ensino fundamental.	Escola pública, especializada no atendimento de alunos surdos localizada em Belo Horizonte-Minas Gerais.	Foi utilizado dois questionários, uma entrevista semiestruturada, as anotações do diário de campo do professor-pesquisador e três blocos de atividades.	Pesquisa Qualitativa	De acordo com o Referencial Teórico embasado na Etnomatemática, na Cultura Surda e na Educação Financeira e, também, com a utilização dos pressupostos metodológicos da Teoria Fundamental nos Dados (Grounded Theory).
A2	Alunos surdos do 5º Ano do Ensino Fundamental.	Não informada.	Observação.	Pesquisa Qualitativa.	Organizadas a partir de três fases: Apresentação de gênero discursivo- Pré-leitura, detalhamento do gênero discursivo-Leitura e Aplicação/Consolidação da aprendizagem- Pós-leitura.

**Quadro 3:** Síntese dos procedimentos metodológicos dos estudos

Continua

Artigo	Sujeito	Escola onde a pesquisa foi desenvolvida	Instrumento de coleta	Abordagem metodológica	Análise dos dados
A3	Sala de aula do 5º ano do Ensino fundamental. Participantes: 3 professores, 3 intérpretes e 17 alunos destes 12 ouvintes e 5 surdos.	Escola Pública de ensino regular	Grupo de estudos com professores e intérpretes; o planejamento e o desenvolvimento de tarefas segundo a proposta de cenários para a investigação que foi registrada por meio de notas de campo; materiais escritos produzidos pelos participantes; vídeo e áudios gravações.	Abordagem qualitativa e a metodologia de observação participante.	Foi feito em duas etapas uma referente à apresentação dos dados, que inclui análise dos vídeos e consulta das notas de campo, para a construção de episódios que descrevem as interações entre os participantes em situações de sala de aula; outra referente à análise dos episódios contruídos, que foi orientada pela pergunta diretriz <i>“O que indica de relevante nas interações entre estudantes surdos e ouvintes, professores e intérpretes em uma proposta de cenários para a investigação em aulas de matemática?”</i> e permitiu contemplar o objetivo proposto.
A4	Alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental em uma escola de surdos.	Escola Especial Professor Alfredo Dub, Pelotas-RS.	Foi realizada por meio do registro das atividades, através de filmagens, e o diário de campo da pesquisadora.	Pesquisa Qualitativa.	Foi adotado o modelo analítico de Powell, Francisco e Maher, que analisam o desenvolvimento do pensamento matemático e empregam uma sequência de sete fatores interativos e não lineares durante a análise.

**Quadro 3:** Síntese dos procedimentos metodológicos dos estudos

Continua

<b>Artigo</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Escola onde a pesquisa foi desenvolvida</b>	<b>Instrumento de coleta</b>	<b>Abordagem metodológica</b>	<b>Análise dos dados</b>
A5	Alunos do Ensino Fundamental.	Escola Bilíngue para Surdos.	Entrevistas semiestruturais (com pais e professores), gravação em vídeo das aulas, desenvolvimento, aplicação e avaliação de sequência didática baseadas em materiais manipulativos.	Pesquisa Qualitativa- Estudo de Caso.	Pré- análise, fase em que foi organizado os materiais a serem analisados com o objetivo de sistematizar as ideias iniciais; Exploração do material com a definição de categorias e a identificação das unidades de registro e das unidades de contexto nos documentos; Tratamento dos resultados, inferência e interpretação.
A6	4 Alunos surdos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da Sala de Recursos Multifuncional.	Centro Educacional Fé e Alegria Paroquial Bernardo Sayão, Gurupi-To.	Os alunos realizaram 6 atividades individualmente, sob a observação e intervenção do professor/pesquisador e da intérprete, buscando auxiliar e compreender as estratégias adotadas por esses participantes na sua resolução, cujos dados foram recolhidos por meio das atividades e das imagens gravadas durante sua realização.	Pesquisa Qualitativa.	Ocorrerem em 06 encontros, com atividades desenvolvidas por um grupo de quatro alunos surdos, com auxílio de uma intérprete, voltadas aos seguintes conteúdos: adição, subtração, multiplicação, divisão, múltiplos e divisores e MDC.

**Quadro 3:** Síntese dos procedimentos metodológicos dos estudos

Conclusão

Artigo	Sujeito	Escola onde a pesquisa foi desenvolvida	Instrumento de coleta	Abordagem metodológica	Análise dos dados
A7	Turma do 9º Ano do Ensino Fundamental com 10 alunos sendo 8 ouvintes e 2 surdos.	Escola Pública de Ensino Regular em João Pessoa-PB.	Análise teórica e observação.	Pesquisa qualitativa	Aconteceu com os pressupostos da metodologia da Engenharia didática, conforme Artigue (1996). Das ideias de Raymond Duval (2008) sobre o conhecimento geométrico e da importância dos registros de representação semiótica para a aquisição e sua compreensão deram contribuição de elaboração, aplicação e análise da sequência didática. A teoria da aprendizagem de Vygotsky forneceram subsídios metodológicos para elaboração, aplicação e análise da sequência didática.
A8	6 alunos surdos do 8º Ano em classe especial.	Escola de surdos e ouvintes localizada no Vale do Rio Pardo-RS.	Ocorreu no desenvolvimento das aulas de matemática, para alunos surdos, ministradas pela professora/pesquisadora.	Pesquisa Qualitativa.	Tiveram como objetivo Identificar os processos de aprendizagem de alunos surdos e de poder perceber indícios de aprendizagem significativa, ao desenvolverem práticas propostas com diferentes ferramentas como recurso.
A9	4 Alunos surdos do 9º Ano do Ensino Fundamental.	Escola de surdos.	Observações, diários de anotações, fotografias, vídeos, desenhos e depoimentos.	Pesquisa Qualitativa.	Foram tratados por análise dialética.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

No desenvolvimento desse estudo pôde-se constatar que uma das maiores dificuldades com relação ao ensino de matemática para alunos surdos é a questão da língua. Com a falta da audição e do som, eles se utilizam de expressões corporais, faciais e, principalmente, da Língua Brasileira de Sinais (Libras) para se comunicar. Embora alguns professores apresentados na pesquisa tenham um pouco de habilidade gestual, a Libras é indispensável, pois sem ela surgem implicações diretas na aquisição e negociação dos símbolos matemáticos, desfavorecendo a construção do processo de ensino e aprendizagem completo da disciplina. (A2, A6, A8).

Por outro lado, nos casos em que se tem o intérprete, ainda assim a função dele é so mediar a fala do professor, não sendo responsável por criar sinais de símbolos matemáticos. Para que isso aconteça, o intérprete em conjunto com o professor da disciplina devem fazer uma análise acerca do contexto, envolvendo o termo que necessita de um sinal, e assim elucidá-lo. Contudo, essa criação desordenada de sinais em matemática pode acabar dificultando a interação nas aulas. (A7).

É destacado assim que, a falta de formação adequada para os professores, sob as pretensões da base como continuada, aumentam as complicações, com relação a comunicação por meio da Libras, e também a insegurança na hora de lidar com alunos surdos como um todo. Em alguns estudos foram identificadas os interesses, por parte dos professores, em aprofundar seus conhecimentos em educação de surdos. Porém, foram identificados que, uma grande maioria eram apenas professores contratados e que, após desenvolverem práticas pedagógicas para aulas interessantes e visuais, acabavam sendo transferidos para outra escola, o que deixavam para outros professores, a tarefa de reiniciar o ciclo. (A7, A8).

Para um cenário melhor, faz-se necessário o aperfeiçoamento dos professores que estão trabalhando com alunos surdos, através do processo de formação continuada para o esclarecimento e melhoria de sua prática pedagógica pensando na inclusão desses alunos. Nesse sentido, Martins, E. G. (2019, p.7) esclarece que, “Daí a importância das práticas como oportunidade de desenvolvimento profissional contínuo do professor, e de aperfeiçoamento da prática, elevando continuamente a qualidade de sua função docente”.

Uma outra dificuldade que fora identificada é a construção do mito de que o professor é o único detentor do conhecimento escolar. Em vista disso, o fato da prática pedagógica sempre ser limitada ao docente impede, por exemplo, a utilização de tecnologias em sala de aula, já que para isso seria necessário a adoção de atitudes diferentes das próprias do ensino tradicional. Essas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), são importantes

ferramentas que contemplam o visual, permitindo solucionar em grande parte a carência de significado sentida no ensino da matemática com alunos surdos. (A9).

A falta de acessibilidade dentro da escola também limita, muitas vezes, as possibilidades do surdo de se manter nesse ambiente e compreender os conteúdos satisfatoriamente. Para tanto, é importante destacar em especial, para a construção dos conteúdos curriculares, presentes nos livros didáticos, aos quais não se encontram em conexão sociocultural com a educação inclusiva. Conjuntamente, o tempo destinado a esses alunos não é suficiente, isso porque a modalidade linguística aplicada é diferente e, portanto, o tempo de aprendizado para os que não ouvem é maior do que para os ouvintes. (A6).

Vale ressaltar que, não podemos culpar apenas a escola, pois a Educação Inclusiva é responsabilidade de uma parceria com diversas entidades, inclusive da população acadêmica, no tocante a produção de reflexões que assegurem uma educação de qualidade, além da formação das políticas públicas, no tocante a fiscalização sobre o cumprimento da lei. Desse modo, a Constituição Federal dispõe,

**Art. 205.** 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.

**Art. 208.** O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de:  
**III** - atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino. (BRASIL, 1998)

No que tange esse processo, existem propostas diversas para ministrar os vários conteúdos presentes na disciplina de Matemática ao aluno surdo, pois vários autores dispõem de estudos que apresentam inúmeros procedimentos aos professores para serem aplicados em sala de aula. Alguns desses métodos de ensino podem propiciar o desenvolvimento de capacidades sociais e cognitivas, aos quais contribuem para que alunos surdos possam pensar matematicamente e vivenciar situações cotidianas que perpassam a Matemática.

Para tanto, é apresentado no Quadro 3, as conclusões encontradas nos estudos analisados. Além disso, fora optado por agrupá-los em quatro categorias gerais com base na língua de sinais, à matemática, aos recursos metodológicos e ao processo de ensino e aprendizagem. Na segunda coluna foi selecionado subcategorias dos principais resultados.



**Quadro 4:** Principais resultados dos estudos analisados

Continua

<b>Categoria de Análise</b>	<b>Subcategorias – Principais Resultados</b>	<b>Estudos</b>
(A) Língua de Sinais	i) Criação de sinais para estudos de conteúdos de matemática, e necessidade de ampliação do vocabulário de matemática em Libras.	A2, A4, A7, A8
	ii) Diagnostico de melhores resultados em relação à matemática para estudantes surdos que dominam a língua de sinais	A1, A5, A6, A7, A8, A9
	iii) A Libras é uma maneira de formação do conhecimento e do pensamento.	A2, A3, A5
	iv) Educação bilíngue traz saldo satisfatório para o ensino de matemática dos alunos surdos.	A1, A2, A7, A8, A9
(B) Ensino de matemática	i) Demonstraram raciocínio lógico, mas faltava postura argumentativa.	A3, A9
	ii) Dificuldades nas quatro operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão).	A4, A6
	iii) Dificuldades na interpretação das questões em língua portuguesa.	A5, A2, A5
	iv) As crianças surdas precisaram de mais tempo para resolução.	A6, A7
	v) Resultados satisfatórios para os alunos surdos ao relacionar a matemática escolar com o cotidiano	A1, A2, A5, A7, A8, A9
(C) Em relação a metodologia	i) Ambiente computacional permitiu explorar as situações e resultou em aprendizagem dos conceitos de matemática.	A8, A9
	ii) Cenários investigativos como ambiente propício para o ensino de matemática para surdos.	A1, A3, A5, A9
	iii) Os elementos visuais auxiliaram o processo de aprendizagem.	A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9

**Quadro 4:** Principais resultados dos estudos analisados

		Conclusão
<b>Categoria de Análise</b>	<b>Subcategorias – Principais Resultados</b>	<b>Estudos</b>
	iv) Uso material didático manipulável facilitou o processo de ensino e aprendizagem.	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8
	v) o Jogo “Pague Certo” possibilitou aos alunos mobilizar diferentes conhecimentos que construíram em sua vivência pessoal e escolar.	A5
(D) Em relação ao processo de ensino e aprendizagem	i) Prática reflexiva mediada pelo corpo, signos e ferramentas trouxe mudança na construção do pensamento.	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9
	ii) A interação e afetividade como parte fundamental do processo de desenvolvimento intelectual do aluno.	A4, A9

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

A partir disso, fora encontrado a evidente conclusão que os professores de matemática devem incentivar os alunos a se envolverem em situações de aprendizagem que lhes permitam desenvolver conceitos matemáticos, através do uso de jogos e atividades recreativas, tais como exemplo. É fundamental que os professores criem situações-problemas que estimulem os alunos surdos a desenvolver conexões cotidianas com a matemática, trilhando sobre a teoria e a prática, conhecimento e ação. (A1, A4).

Quanto aos recursos visuais e tangíveis, como livros com imagens, portfólios, cartazes, calculadoras e jogos digitais, são aliados poderosos para aumentar a compreensão desses alunos, zarpando de situações do seu dia-a-dia. Isso deve ser feito considerando e valorizando, impreterivelmente, o conhecimento prévio do aprendiz, aspectos de sua cultura, e de sua maneira de comunicação linguística primária – Libras – de modo que se construa um conhecimento crítico, aguçado no mesmo a capacidade de abstração, reflexão, decisão, iniciativa, exercício da criatividade e da autonomia. (A2, A5).

Nesse ponto, é importante ressaltar o papel imprescindível do professor na organização do espaço e planejamento das tarefas a serem desenvolvidas, buscando relações (ou seja, significado com o conteúdo explorado) e considerando possibilidades. (A9).

Nessa conjuntura, é verificado igualmente as possibilidades de recursos tecnológicos auxiliarem na produção do conhecimento. Sendo assim, situações como, por exemplo, a utilização de softwares para criar desenhos facilitando o entendimento da geometria ou de monômios provaram a eficácia desse método. Por conseguinte, tal processo é característico especialmente para esses alunos surdos, cujo impacto visual é fundamental para sua

comunicação, cuja utilização é tangível em seu meio como proposta de manifestação dialógica com o mundo. (A8, A9).

Além disso, é possível perceber que, a utilização dos materiais citados anteriormente, contemplam a especificidade de cada aluno, o uso de um vocabulário ou dicionários comuns ou com poucas variações regionais, como denota Gonçalves (2018), configura-se como materiais de utilização fortalecedora. Ademais, sempre que possível, a visão social e histórica da educação de surdos precisa estar em debate nas aulas e eventos organizados pelas instituições de ensino. (A7).

Para melhor exemplificar a pesquisa, resolveu-se desenvolver uma aula com as orientações teóricas as quais foram analisadas a materialização do conhecimento em alunos surdos.

### 2.1.2 Plano de aula para alunos surdos

Na construção do seguinte plano, fora utilizado um método recorrente entre estudos analisados para o ensino da geometria, conteúdo que também aparece com maior frequência nas pesquisas para alunos surdos. Com isso, fora formulado orientações que relacionam principalmente objetivos, conteúdos, recursos, possibilidades de ensino e metodologia, tendo em vista uma maior relação entre teoria e prática. Nesse seguimento, para Pacheco et al (2019, p.334) “a prática é a constituição da teoria, formulada em ações concretas, podendo ser modificada e modificar as teorias. Considerando esse contexto, fica evidente que ambas se entrelaçam e que a desvinculação destas fragiliza o processo de aprendizagem do sujeito”.

**Quadro 5:** Conteúdo – Triângulos

Continua

Orientações e Metodologias	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar os elementos de um triângulo.</li><li>• Classificar os triângulos de acordo com a medida dos seus lados e dos seus Ângulos.</li><li>• Verificar a existência de seus ângulos ao observar a medida dos seus lados.</li><li>• Compreender a relação entre as medidas dos ângulos internos e externos de um triangulo.</li><li>• Reconhecer os casos de congruência de um triangulo.</li></ul>

**Quadro 5:** Conteúdo – Triângulos

		Conclusão
<b>Orientações e Metodologias</b>		
Pré-requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os tipos de ângulo (agudo, reto, obtuso e raso).</li> <li>• Operações Básicas (Soma, subtração, multiplicação e divisão).</li> </ul>	
Segmento	Ensino Fundamental	
Conteúdos Abordados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de um Triângulo.</li> <li>• Classificação de um triângulo de acordo com os seus lados e seus ângulos.</li> <li>• Condição de existência de um triângulo (desigualdade triangular).</li> <li>• Área e perímetro de um triângulo.</li> <li>• Ângulos em um triângulo.</li> <li>• Casos de congruência de um triângulo.</li> </ul>	
Metodologia	Utilização do Geogebra na construção de triângulos, de modo a reconhecer as características e classificação quanto as medidas dos seus lados e dos angulos internos.	
Orientações Complementares	Deixar visíveis os eixos de coordenadas cartesianas e a malha facilita a realização das construções no Geogebra. Para isso, clicar em Exibir e logo após em Eixo e novamente clicar em Exibir e em seguida em Malha.	
Outras Possibilidades	É possível, no decorrer da atividade, fazer exercícios para tirar as dúvidas dos alunos em relação aos triângulos no Geogebra, por meio de exercícios em sala de aula.	
Principais Recursos	Notebook/computador/tablet e data show.	
Recurso Humano	Professor bilíngue e/ou surdo e/ou professor ouvinte não bilíngue com intérprete da língua de sinais	

Fonte: elaborado pelo autor com base na pesquisa.

Para a aplicação dessa atividade será necessário que o professor entregue aos alunos previamente uma folha contendo o passo-a-passo para a construção de um triângulo no Geogebra. Após isso, o docente, com a ajuda do intérprete, poderá indicar os elementos dos triângulos ao contruí-los no aplicativo, apresentando os dados disponíveis, a exemplo do tamanho dos lados, medida dos ângulos, perímetro e área da figura geométrica em questão ou mesmo reconhecer um triângulo semelhante a outro.

Ao utilizar o recurso de mover os vértices do triângulo, em que as medidas dos lados do triângulo acompanham simultaneamente o movimento, abre-se a oportunidade para classificar os triângulos de acordo com seus lados e ângulos. Também pode ser aproveitado o comando para *animar* a figura, em que um dos lados do seu triângulo começa a aumentar e a diminuir sem nenhuma interferência e, a partir daí, o docente pode enfatizar que está sendo

verificada a propriedade da existência de um triângulo, a qual consta que a medida de um lado qualquer não exceda a soma das medidas dos outros lados. Nesse ínterim, os alunos podem construir seus próprios triângulos, com suas próprias medidas ao passo que apresentam suas dúvidas.

Após a verificação do entendimento dos alunos, o professor pode lançar desafios envolvendo esse recurso visual, especialmente quanto ao deslocamento dos vértices de triângulos e paralelogramos contendo triângulos. O conceito de se atribuir movimento a objetos geométricos é destacado por Borba, Silva e Gadanidis (2018), isto é, a “exploração do caráter visual, dinâmico e manipulativo de objetos matemáticos”. (p.55)

## 2.2 - O processo de ensino da matemática para alunos deficientes visuais

Neste tópico, será apresentado pressupostos para a educação de pessoas com deficiências visuais. Para diagnosticar tal situação, levam em consideração a acuidade visual de cada um. Nesse sentido, o Ministério da Saúde do Brasil no “Cadernos temáticos do Programa Saúde na Escola (PSE) – Saúde Ocular” estabelece a acuidade visual como, “o grau de aptidão do olho para identificar detalhes espaciais, ou seja, a capacidade de perceber a forma e o contorno dos objetos” (BRASIL, 2016, p.19). A maneira mais fácil de testar a visão é usada a partir da Escala de Sinais de Snellen. O exame pode indicar a necessidade de encaminhamento para investigação adicional.

*Figura 1: Tabela de Snellen*

<b>E</b>	1	20/200
<b>F P</b>	2	20/100
<b>T O Z</b>	3	20/70
<b>L P E D</b>	4	20/50
<b>P E C F D</b>	5	20/40
<b>E D F C Z P</b>	6	20/30
<b>F E L O P Z D</b>	7	20/25
<b>D E F P O T E C</b>	8	20/20
<b>L E F O D P C T</b>	9	
<b>F D P L T C E O</b>	10	
<b>F E Z O L O F T D</b>	11	

Fonte: Teste de Snellen – [https://www.provisu.ch/images/PDF/Snellenchart\\_pt.pdf](https://www.provisu.ch/images/PDF/Snellenchart_pt.pdf)

Nesse contexto, Eiras (2019) pontua que no processo de ensino-aprendizagem, deve-se levar em consideração o grau de cegueira, tendo em vista que para os alunos com visão subnormal é suficiente a utilização de alterações visuais (uso de lupas, material pedagógico ampliado), enquanto os cegos precisarão necessariamente de outros sentidos (audição, tato) para se desenvolver. Também é imperioso que se observe a forma como a cegueira se apresentou, de forma congênita, ou adquirida, já que esses últimos podem possuir uma memória visual, facilitando o seu desempenho.

As tabelas a seguir demonstrarão os dados coletados de trabalhos selecionados para o nosso estudo a partir da perspectiva de ensino de matemática inclusivo para alunos cegos ou com alguma deficiência visual.

**Quadro 6:** Apresentação dos estudos quanto ao objetivo e conteúdo de matemática

Continua

<b>Nº</b>	<b>Autor/Ano</b>	<b>Título</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Conteúdo de matemática</b>
B1	FRANZIN, R. F; MELKE, C. (2021)	Ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual: proposta inclusiva por meio da Geometria.	Propor a prática pedagógica para professores de matemática, com materiais inclusivos para o ensino de geometria.	Geometria: poliedros convexos e côncavos.
B2	ANJOS, D. Z DOS; MORETTI, M. T. (2020)	Semiótica e aprendizagem inclusiva: Um estudo que envolve a cegueira.	Tratar da educação matemática inclusiva no que se refere aos aspectos da aprendizagem de objetos de saber geométricos para o estudante cego.	Figuras geométricas.
B3	CRUZ, A. P; PANOSSIAN, M. L (2021)	Jogos matemáticos: análise de propostas inclusivas para potencializar o cálculo mental.	Apresentar os resultados parciais da pesquisa que analisou o desenvolvimento do cálculo mental de um estudante cego, na utilização de operações básicas aritméticas, recorrendo a jogos adaptados e desenvolvidos na perspectiva do Desenho Universal para a aprendizagem.	Quatro operações básicas da matemática.
B4	NERY, E. S. S; SÁ, A.V. M DE. (2019)	A deficiência visual em foco: estratégias lúdicas na Educação Matemática Inclusiva.	Discutir sobre o ensino de Matemática para alunos com deficiência visual, apontando expressões lúdicas enquanto estratégia de ensino no âmbito da inclusão escolar.	Função, geometria, progressão geométrica, as quatro operações básicas, e os símbolos que representam os números.

**Quadro 6:** Apresentação dos estudos quanto ao objetivo e conteúdo de matemática

Continua

<b>Nº</b>	<b>Autor/Ano</b>	<b>Título</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Conteúdo de matemática</b>
B5	BARBOSA et al. (2020)	Propostas de ensino de matemática para deficientes visuais: revisão Sistemática exploratória da literatura.	Propõe reunir e sistematizar propostas de ensino de matemática voltadas aos alunos com baixa visão ou cegueira, oportunizando, ao professor, identificar em uma única fonte de pesquisa, diversas técnicas acessíveis com aplicação em variados conteúdos da matemática, em uma estrutura que permita ao docente selecionar aquela que atenda às suas necessidades e de seu aluno.	Geometria e Aritmética.
B6	BARRETO, L. C. D; SHIMAZAKI, E. M. (2019)	A formação de professores alfabetizadores para a educação Inclusiva: um destaque ao pacto nacional pela alfabetização na idade certa.	Levantar junto aos professores cursistas as principais modificações nas suas práticas pedagógicas após a participação neste programa de formação de professores implementado pelo Ministério da Educação (MEC), no que tange à alfabetização dos alunos público-alvo da educação especial.	Alfabetização matemática.
B7	MAMCASZ-VIGINHESK et al. (2019)	Jogos na alfabetização matemática para estudantes com deficiência visual numa perspectiva inclusiva.	Apresentar as contribuições do uso de jogos como encaminhamento metodológico para o ensino de Matemática para estudantes com deficiência visual inclusos no ensino regular.	Alfabetização matemática.



**Quadro 6:** Apresentação dos estudos quanto ao objetivo e conteúdo de matemática

Continua

Nº	Autor/Ano	Título	Objetivo	Conteúdo de matemática
B8	FERRARI DE MELO, D. C; SILVA, J. H DA. (2020)	Trajetórias escolares de pessoas com deficiências na Educação básica: qual lugar da educação especial?	Analisar as trajetórias escolares de alunos com deficiência que concluíram o ensino superior, com foco nas experiências de vida que promoveram o seu desempenho escolar na educação básica.	Alfabetização matemática.
B9	MIRANDA, J. DA S. (2019)	Alfamateca: aplicativo de alfabetização matemática para deficientes visuais.	Proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito e produzir um estudo de caso que verifique a hipótese, envolvendo levantamento bibliográfico.	Vocabulário fundamental: conceito de cima, baixo, atrás e frente; números até dez, que consiste na aprendizagem dos números de um até o dez; ordem dos números, que consiste no conceito de seriação, ou seja, primeiro, segundo, maior e menor; Figuras geométricas: cubo, esfera e paralelepípedo; reconhecimento e operações básicas com as notas e moedas do real; Adição e Subtração; Grandezas e Medidas : comparação entre pesos e medidas como centímetros e metros e Números maiores do que dez, que consiste na apresentação dos números naturais até o número trinta.

**Quadro 6:** Apresentação dos estudos quanto ao objetivo e conteúdo de matemática

Nº	Autor/Ano	Título	Objetivo	Conclusão Conteúdo de matemática
B10	STEFANELLI, M. F. C. (2020)	Educação matemática e inclusão escolar: a construção de estratégias para uma aprendizagem de alunos com deficiência visual do CEEEC.	Analisar e compreender o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos fundamentais para os alunos com cegueira ou baixa visão do Centro Estadual de Educação Especial de Caetité (CEEEEC).	Geometrias (figuras planas, tipos de sólidos existentes e características como vértices, faces e arestas), e conceitos primitivos da Geometria Plana; geoplano e, para o Ensino Médio, com o ciclo trigonométrico.
B11	MARTINS, E. G. (2019)	Um estudo sobre os estilos de pensamento matemático mobilizados por um sujeito cego ao resolver sistemas de equações lineares.	Identificar quais estilos de pensamento matemático são mobilizados por um sujeito cego ao resolver problemas envolvendo sistemas de equações lineares.	Sistemas de equações lineares.
B12	EIRAS, J. V. (2019)	JOGAVOX: uma alternativa para o ensino de gráficos de funções para alunos com deficiência visual.	Identificar a viabilidade da utilização de sons como representação de gráficos de funções constantes, afins e quadráticas.	Gráficos de funções (constantes, afins e quadráticas).

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

Como demonstrado, os sujeitos dos estudos descobertos são todos alunos cegos ou com deficiência visual da Educação Básica. Nas pesquisas, foram apontados trabalhos em diversas áreas do ensino da matemática, com as maiores quantidades referentes à Geometria e à Aritmética Básica. No que tange as metodologias, as mais adotadas pelos autores, para abordar os conteúdos, foram os Materiais Manipulativos e as Tecnologias Assistivas. Desse modo, é possível perceber, especificadamente tais denotações, no quadro 5.

**Quadro 7:** Síntese dos procedimentos metodológicos dos estudos

Continua

<b>Nº</b>	<b>Sujeitos</b>	<b>Escola onde a pesquisa foi desenvolvida</b>	<b>Instrumentos de coleta</b>	<b>Abordagem metodológica</b>	<b>Análise dos dados</b>
B1	1 aluno com cegueira parcial/ 6º ano E.F./ Idade não informada.	Escola pública regular do Estado do Rio Grande do Sul.	Questionário, observação, registros produzidos por alunos.	Qualitativa.	Análise das atividades propostas e das respostas do questionário.
B2	1 estudante cega congênita/ ano escolar e idade não informados.	Não informado.	Observação participante.	Abordagem qualitativa do tipo Estudo de Caso.	Utilizou-se, como aporte teórico, os estudos semio-cognitivos de Raymond Duval relacionados à aprendizagem intelectual.
B3	1 estudante cego / 9º ano E.F/ Idade não informada.	Escola pública da rede estadual localizada em Curitiba-PR.	Gravações de áudio, imagem e anotações em diários de bordo.	Qualitativa.	Análises do desenvolvimento do cálculo mental, em um estudante cego, potencializado a partir da utilização de dois jogos na perspectiva do DUA.
B4	Não informado.	Não informado.	Análise teórica.	Qualitativa.	A partir de estudos analisados e da identificação de jogos pedagógicos táteis e digitais, foram selecionados materiais lúdicos que podem contribuir para o desenvolvimento do sistema háptico ou tato ativo.

**Quadro 7:** Síntese dos procedimentos metodológicos dos estudos

Continua

<b>Nº</b>	<b>Sujeitos</b>	<b>Escola onde a pesquisa foi desenvolvida</b>	<b>Instrumentos de coleta</b>	<b>Abordagem metodológica</b>	<b>Análise dos dados</b>
B5	Não informado.	Não informado.	Análise teórica, a partir da busca em livros, documentos e sites.	Qualitativa.	Conteúdo sistematizado reunindo as principais metodologias para cegos, as quais reuniam materiais manipulativos e tecnologias assistivas.
B6	Não informado.	Não informado.	Entrevistas.	Foi utilizado como metodologia a pesquisa de campo para o levantamento dos dados e a Perspectiva Histórico Cultural.	Levantar junto aos professores cursistas as principais modificações nas suas práticas pedagógicas após a participação neste programa de formação de professores implementado pelo Ministério da Educação (MEC), no que tange à alfabetização dos alunos público-alvo da educação especial.
B7	Não informado.	Sala de Recursos Multifuncional do Tipo II, a qual presta atendimento especializado para estudantes com deficiência visual.	Pesquisa bibliográfica e experiência profissional.	Qualitativa, do tipo observatória.	Buscar na literatura reflexões acerca do uso de jogos em sala de aula, como um recurso metodológico para a alfabetização matemática, assim como observar no campo alguns jogos que podem ser adaptados para o ensino da disciplina de matemática para estudantes com deficiência visual.

**Quadro 7:** Síntese dos procedimentos metodológicos dos estudos

Continua

Nº	Sujeitos	Escola onde a pesquisa foi desenvolvida	Instrumentos de coleta	Abordagem metodológica	Análise dos dados
B8	Quatro pessoas com deficiência (cegueira, surdez e deficiência física), que concluíram o ensino superior.	Não informado.	Entrevistas semiestruturadas.	Trata-se de uma pesquisa realizada com a metodologia da história oral.	Como técnica de análise dos dados trabalhou-se com a análise de conteúdo.
B9	Alunos deficientes visuais na fase de alfabetização.	Não informado.	Levantamento bibliográfico, entrevistas, questionário.	O método de abordagem para este trabalho de pesquisa é o Hipotético Dedutivo.	Dados decorrentes deste projeto foram analisados, segundo Marconi e Lakatos (2003) e Creswell (2007): qualitativamente e quantitativamente.
B10	11 alunos, sendo que 7 alunos apresentam baixa visão e 3 são cegos, bem como a professora de matemática da turma <sup>2</sup> .	Centro Estadual de Educação Especial de Caetité (CEEEC).	Entrevistas semiestruturadas, pesquisa documental e de referências.	A metodologia de pesquisa adotada utilizada foi a História Oral em observação participativa.	Transcrição das entrevistas e feitos resumos, além de uma síntese geral, com o cruzamento de informações. Houve, ainda, a construção das atividades e sua aplicação, que foram momentos analisados e debatidos a partir do referencial teórico e documental pesquisado inicialmente.

<sup>2</sup> Dados coletados de acordo com o artigo.

**Quadro 7:** Síntese dos procedimentos metodológicos dos estudos

Conclusão

Nº	Sujeitos	Escola onde a pesquisa foi desenvolvida	Instrumentos de coleta	Abordagem metodológica	Análise dos dados
B11	Um adolescente cego do 9º ano do Ensino Fundamental II.	Rede particular do estado de São Paulo.	Entrevista parcialmente estruturada ou semiestruturada, gravações em áudio das falas, fotografias e anotações da pesquisadora.	Pesquisa qualitativa e a metodologia adotada para a coleta de dados foi o <i>Design Experiment</i> de Cobb et al. em que todos os elementos que fazem parte do estudo (sujeitos, atividades, materiais, etc.) pertencem a uma ecologia e são analisadas todas as suas variações durante o desenvolvimento da pesquisa.	Análise dos dados coletados com base na análise à luz das teorias sobre estilo de pensamento matemático e registros de representação semiótica de Duval(1993,200), além de aspectos referentes às variáveis, discutidas por Coulange(2000) que compõem os sistemas de equação.
B12	Não informado.	Não informado.	Levantamento bibliográfico.	Trata de um trabalho de estudo de caso com abordagem qualitativa.	Análise sistemática desses dados.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

De acordo com a pesquisa, é pontuado a alfabetização em Braille, aos quais os materiais acessíveis e capacitação de professores, se tornaram os principais meios para suprimir as dificuldades encontradas pelos cegos para aprender matemática.

De fato, poucos professores e alunos cegos conhecem o Braille e, mesmo quando sabem e se utilizam de materiais palpáveis de ensino, sem memória tátil, relacionada às representações transcritas para esse sistema de escrita, os estudantes acabam utilizando o discurso apenas para identificar o objeto representado, mas não para acessá-lo. Diante disso, Stefanelli (2020) destaca que,

O braille ainda possui suas limitações, pois a sua escrita requer um pouco de técnica e faltam profissionais especializados para ensinar e educar os deficientes visuais. Os instrumentos utilizados são chamados reglete e punção. O papel utilizado é específico, mais grosso que o comum. A reglete é uma placa de metal com pequenos orifícios, na qual deve ser colocado o papel. As marcações são feitas da direita para a esquerda, levemente, com a punção - uma espécie de agulha com a ponta arredondada. (p.61-62)

Por isso, existe a necessidade de capacitar os professores frequentemente para terem uma aproximação maior com o processo de escrita em relevo, bem como serem capazes de construir, junto à escola, técnicas de ensino, envolvendo outros meios que não só o visual. Para tanto, é fulcral que sejam acessíveis os materiais táteis e as formas para a produção e utilização dos mesmos.

O quadro 6 discorre sobre o que foi encontrado na pesquisa, de modo a selecionar tópicos imprescindíveis para o planejamento de aulas que efetivem o aprendizado dos cegos.

**Quadro 8:** Principais resultados dos estudos analisados

Continua

<b>Categoria de Análise</b>	<b>Subcategorias – Principais Resultados</b>	<b>Estudos</b>
(A) Alfabetização em Braille.	i) Os estudantes sabiam ler o sistema Braille, mas apresentavam dificuldade em sua escrita.	B4, B10, B12
	ii) Diagnostico de melhores resultados em relação à matemática para estudantes cegos que dominam o Código Braille.	B3, B7, B8, B10, B11, B12
(B) Ensino de matemática.	i) Demonstraram raciocínio lógico, mas faltava postura argumentativa.	B10, B12
	ii) Dificuldades nas quatro operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão).	B10
	iii) Dificuldades na interpretação das questões contextualizadas.	B9, B10
	iv) As crianças cegas precisaram de mais tempo para resolução.	B6, B10



**Quadro 8:** Principais resultados dos estudos analisados

		Conclusão
<b>Categoria de Análise</b>	<b>Subcategorias – Principais Resultados</b>	<b>Estudos</b>
	v) Resultados satisfatórios para os alunos cegos ao relacionar a matemática escolar com o cotidiano.	B2, B4, B7, B9, B10, B12
(C) Em relação a metodologia.	i) Ambiente computacional permitiu explorar as situações e resultou em aprendizagem dos conceitos de matemática.	B3, B4, B5, B9, B10, B11, B12
	ii) Cenários investigativos como ambiente propício para o ensino de matemática para cegos.	B4, B9, B10
	iii) Os elementos sonoros auxiliaram o processo de aprendizagem.	B4, B5, B12
	iv) Uso material didático manipulável facilitou o processo de ensino e aprendizagem.	B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12
(D) Em relação ao processo de ensino e aprendizagem.	i) Prática reflexiva mediada pelos sentidos remanescentes e ferramentas trouxe mudança na construção do pensamento.	B1, B2, B3, B8, B9, B10, B11, B12
	ii) A interação e afetividade como parte fundamental do processo de desenvolvimento intelectual do aluno.	B10

Fonte: elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

É destacado assim, a importância de serem explorados todos os sentidos remanescentes dos alunos cegos, isso pode ser feito com a utilização dos materiais concretos, pois ele aprende com base em algo palpável, sendo este, o ponto de apoio para as abstrações. Tais propostas permeiam aulas de matemática em variados conteúdos, como construções gráficas, a geometria e funções, e podem aguçar o tato dos educandos, expandindo sua percepção e abstração, além de integrar alunos, independente da sua condição visual. (B5, B10)

Assim, é encontrado na pesquisa, orientações quanto a estes materiais. Os mesmos devem ser bem resistentes e com bom acabamento para que possam ser explorados de maneira tátil. Não é ideal que os objetos utilizados sejam muito pequenos ou muito grandes, mas que sejam de um tamanho considerado adequado e desejável, como forma de se atentar aos detalhes neles presentes, isto é, que sejam evidentes e possam ser percebidos com mais facilidade. (B9)

Também podem ser utilizadas músicas e outras metodologias sonoras, podendo conectar o conhecimento matemático à arte e cultura, bem como desenvolver os movimentos

corporais, à medida que se utiliza do som para a dança. Dessa forma, a matemática se configura sobre os espaços ao compreender a divisão rítmica da música, isto é, quando se inicia e termina um compasso, em quantos tempos está dividido, e quantos segundos levam cada tempo. Conecta-se aí o conteúdo às atividades lúdicas que não só chamam a atenção dos alunos cegos, como também dos outros alunos, havendo também a socialização entre todos. (B4, B12)

### 2.2.1 Plano de aula para cegos

Seguindo as orientações anteriormente apresentadas, fora construído um segundo plano de aula inclusivo, com o mesmo conteúdo, ao qual fora formulado anteriormente, mas desta vez em específico para os alunos cegos, de modo a relacionar teoria já estudada e a prática.

**Quadro 9:** Conteúdo – Triângulos

Continua

Orientações e Metodologias	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os elementos de um triângulo.</li> <li>• Classificar os triângulos de acordo com a medida dos seus lados e dos seus Ângulos.</li> <li>• Aprender sobre perímetro e área de triangulos.</li> <li>• Reconhecer os casos de congruência de um triangulo.</li> </ul>
Pré-requisitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operações Básicas (Soma, subtração, multiplicação e divisão).</li> </ul>
Segmento	Ensino Fundamental
Conteúdos Abordados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos de um Triângulo.</li> <li>• Classificação de um triângulo de acordo com os seus lados e seus ângulos.</li> <li>• Condição de existência de um triângulo (desigualdade triangular).</li> <li>• Área e perímetro de um triângulo.</li> <li>• Casos de congruência de um triângulo.</li> </ul>
Metodologia	<p>Construção de triângulos usando folha de isopor, com peças soltas para encaixe, de modo que no processo se aprenda os elementos e classificação dessa figura geométrica.</p> <p>Uso do Geoplano para o cálculo da área e perímetro de triângulos, bem como a desigualdade e congruência.</p>

**Quadro 9:** Conteúdo – Triângulos

Orientações e Metodologias		Conclusão
Orientações Complementares	Os alunos deverão ter um tempo para manusearem livremente o material, de modo que adquiram familiaridade. A partir disso, serão aplicados os conceitos de Geometria pelo professor.	
Outras Possibilidades	O professor deve incentivar o debate sobre as características e diferenças entre triângulos. Isso pode ser feito através de desenhos em alto relevo para que o aluno identifique e os colora, por meio de colagens em placas de EVA com a identificação de cada triângulo em braile. Após a criação, o material pode ser exposto na sala de aula e/ou usado na criação do livro sensorial. Pode-se, ainda, trabalhar com os tipos de triângulo juntamente com os tipos de ângulo: agudo, reto, obtuso e raso.	
Principais Recursos	Isopor, pinos, régua, cordão ou elástico, EVA.	

Fonte: elaborado pelo autor com base na pesquisa.

Para desenvolver essa atividade, devem ser construídas algumas figuras em material emborrachado com o formato de triângulos. O professor deve pedir para que os estudantes selecionem o que eles consideram ser três tipos diferentes de triângulos em meio aos apresentados.

Para isso, o material permite que sejam identificadas características geométricas específicas do triângulo e sua classificação nos tipos de triângulos existentes: Triângulo Equilátero - três lados do mesmo tamanho e três vértices; Triângulo Escaleno - três lados com medidas diferentes e três vértices; Triângulo Isósceles - dois lados com medidas iguais e três vértices.

Em uma folha de isopor com 3 triângulos, solicita-se que os alunos desenchem a peça triangular dentro do isopor e procurem encaixar as peças de EVA em cada um dos seus lugares respectivos, explorando posições diferentes. Assim, poderão perceber que, somente o triângulo Equilátero se encaixa em todas as posições, que o triângulo Isósceles se encaixa somente em duas posições e o triângulo Escaleno somente pode ser encaixado na posição inicial. Desse modo, a professora pode nomear os três triângulos, como forma de provarem sobre as características dos triângulos, entrega-se cordões para se certificarem das medidas. Dessa forma, os alunos, de posse dos cordões, medirão os lados dos triângulos da atividade conhecendo o conceito de perímetro e posteriormente o de área.

Ademais, o professor pode pedir aos alunos que construam os três tipos de triângulo que eles aprenderam, no Geoplano, com as cordas. Em relação ao Geoplano, pode ser feito com o isopor como base, pinos, distantes entre si, com a medida de 1cm feita na régua, e cordas para o molde das figuras geométricas. Após a construção pede-se que seja calculado o perímetro, de acordo com o tamanho dos espaços entre os pinos. Com a medida dos lados separados, explica-se que o comprimento de um dos lados é sempre inferior à soma dos comprimentos dos outros dois lados, desenvolvendo o conceito de desigualdade triangular. E comparando os triângulos, poderá ser explicitado casos em que há congruência de triângulos.

### 3 – CONCLUSÃO

Com relação ao processo de montagem desse trabalho, foram encontrados alguns obstáculos, entre eles a falta de material que dispusessem de métodos definidos com materiais manipuláveis para a educação de alunos cegos. Boa parte dos trabalhos encontrados tinham um viés teórico e pouco prático, tornando os resultados pouco tangíveis. Para Paulo Freire (1987), o ensino e aprendizagem somente acontecem de forma efetiva, quando teoria e prática são naturalmente conduzidas concomitantemente, esta é uma necessidade indispensável para a emancipação e realização humana.

Contudo, ao organizar as informações em tabelas, fora possível estabelecer parâmetros importantes, os quais permitiram a estruturação de planos de aula, trazendo instrumentos possíveis para aplicação em sala ou mesmo a reflexão sobre outras práticas educativas a partir dessas. Assim, com relação aos objetivos pretendidos a partir da realização deste estudo, fora possível alcançar de maneira satisfatória tais pretensões.

Todavia, é possível entender que, uma sociedade inclusiva parte de uma educação nesses mesmos moldes, e isso só irá realmente acontecer quando os estudantes participarem das aulas como um sujeito ativo, com vez e voz. Portanto, a priori, o mínimo que eles precisam ter é acesso ao conteúdo, independentemente de suas limitações, sejam elas físicas, sensoriais ou cognitivas.

Quanto à construção dessa pesquisa, fora permitido observar que, a inclusão de alunos surdos e cegos em sala de aula ou a construção de escolas bilíngues e para pessoas com deficiência visual envolvem muitos problemas a serem resolvidos, surgindo um solo rico e fundamental para educadores, pesquisadores e pais. Nesse sentido, estudos como esse contribuem com o fortalecimento de uma sociedade inclusiva, à medida que analisam metodologias de ensino e facilitam ao público surdo e cego a aprendizagem da matemática, como característica social.

Desta forma, fora constatado que o conhecimento matemático deve ser desenvolvido e pautado em ações do cotidiano e vivências em sociedade, pois, como destaca Caiado (2003), a aprendizagem se dá pela convivência social. Portanto, é possível acreditar na relevância do desenvolvimento de atividades lúdicas, por serem capazes de propiciar o desenvolvimento de capacidades cognitivas e sociais que devem contribuir para que os alunos possam pensar matematicamente e vivenciar situações cotidianas da Matemática, especialmente os que ficaram historicamente à margem da educação, como os surdos e cegos. Como sensivelmente colocado por Pink Floyd: “We don't need no thought control” – não precisamos de nenhum

### 3 – Conclusão

---

controle de pensamento – ao contrário, merecemos uma educação livre e para todos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANJOS, D. Z. DOS; MORETTI, M. T. Ensino e Aprendizagem em Matemática para Estudantes Cegos: Pesquisas, Resultados e Perspectivas. **Artigo da Revista Eletrônica de matemática. UFSC, Santa Catarina, SC, Brasil.** v. 15 n. 1, 2020.

AMARAL, Fábio Costa do. **O ensino de Matemática: uma abordagem do MDC com alunos surdos.2019.89f.** Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Arraias, 2019.

BARBOSA, F. C.; MEDEIROS, E. J.; MEDEIROS, S. R.; JÚNIOR, R. N. Propostas de ensino de matemática para deficientes visuais: revisão sistemática exploratória da literatura. **Artigo da HOLOS, [S. l.]**, v. 8, p. 1–37, 2020. DOI: 10.15628/holos.2020.9483. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/9483>. Acesso em: 19 jul. 2022.

BATISTA, Rosana Davanzo. LOPES, Endrius. PINTO, Glaucia Uliana. **Alfabetização de crianças cegas e tendências da desbrailização: o que vem sendo discutido sobre o assunto na literatura da área?**. Artigo In: III Congresso Nacional de Formação de Professores (CNFP) e XIII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores (CEPFE) - Vol. 03 Núm. 03/2016. Disponível em: [http://unesp.br/anaiscongressoeducadores/Artigo?id\\_artigo=6203](http://unesp.br/anaiscongressoeducadores/Artigo?id_artigo=6203). Acesso em: 02/01/2022.

BARRETO, L. C., & SHIMAZAKI, E. M. (2019). Alfabetização dos alunos público alvo da educação especial: dificuldades dos professores no ensino regular. **Artigo da Revista Educação Especial**, 32, e43/ 1–17. 2019. <https://doi.org/10.5902/1984686X31566>.

BOHM, F. C. **Multiplicação: ensinar e aprender em turmas de alunos surdos do Ensino Fundamental na Escola Especial Professor Alfredo Dub.** 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

BORGES, F. A.; NOGUEIRA, C. M. I. **Das palavras aos sinais: o dito e o interpretado nas aulas de Matemática para alunos surdos inclusos.** Artigo da Revista Perspectivas da Educação Matemática, Campo Grande, v. 9, n. 20, p. 479-500, 2016.

BORBA, M. D. C.; SILVA, S. R. D. R., GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática.** 2. ed. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2018. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

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

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB.** 9394/1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília, DF, 1961. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/14024.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14024.htm). Acesso em: 01 jun. 2021

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1998.

BRASIL/MEC. **Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF: 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. **Desmistificando dúvidas sobre alimentação e nutrição: material de apoio para profissionais de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.

CAIADO, Kátia Regina Moreno. **Aluno deficiente visual na escola: lembranças e depoimentos**. Campinas: Autores Associados, PUC, 2003.

COLAÇO, Gisele Adriana de Mello. **Uma sequência didática com materiais manipulativos no ensino da matemática para alunos surdos no ensino fundamental fase I**. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2018.

CROCHÍK, José Leon. **Educação inclusiva e preconceito: Desafios para a prática pedagógica**. In: O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares Theresinha Guimarães Miranda, Teófilo Alves Galvão Filho. Organizadores. – Salvador: EDUFBA, 2012.

CRUZ et al. Estratégias para o ensino de matemática para alunos surdos do ensino fundamental. 2020. **Artigo da Revista Eletrônica de Educação Matemática - REVEMAT**, Florianópolis, v. 15, p. 01 - 21, 2020.

CRUZ, A. P.; PANOSSIAN, M. L. Jogos matemáticos: análise de propostas inclusivas para potencializar o cálculo mental. **Artigo da Revista Educação Especial**, [S. l.], v. 34, p. e23/1–22, 2021. DOI: 10.5902/1984686X63445. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/63445>. Acesso em: 19 jul. 2022.

DE SÁ, Osilene Maria et al. Estratégias para o ensino de matemática para alunos surdos do ensino fundamental. **Artigo da Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 15, n. 2, p. 1-21, 2020.

DONATO, Helena; DONATO, Mariana. Etapas para realizar uma revisão sistemática. **Artigo da Acta Médica Portuguesa**, [SI], v. 32, n. 3, pág. 227-235, mar. 2019. ISSN 1646-0758. Disponível em: <https://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/11923> >. Data de acesso: 01 de julho de 2022.

EIRAS, Jeferson Vilela. **Jogavox: uma alternativa para o ensino de gráficos de funções para alunos com deficiência visual**. 2019. 147 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática)—Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

FERRARI DE MELO, D. C.; SILVA, J. H. da. Trajetórias escolares de pessoas com deficiências na educação básica: qual lugar da educação especial?. **Artigo da Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 15, n. esp.1, p. 948–965, 2020.



## Referências Bibliográficas

---

- FRANZIN, R.; MELKE, C. Ensino-aprendizagem de alunos com deficiência visual: proposta inclusiva por meio da Geometria. **Artigo da Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 3, p. 1-20, 22 julho 2021.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GABE, N. P. S. **Aprendizagem significativa de monômios: um olhar no contexto da educação bilíngue de surdos**. Dissertação. Manancial - Repositório Digital da Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria – RS. 2019.
- GONÇALVES, Francisca Aglaiza Romão Sodrim. **Um compêndio de geometria plana em LIBRAS**. Dissertação de Mestrado pela Universidade Federal do Cariri. Centro de Ciências e Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional. Juazeiro do Norte. 2018.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . Censo Brasileiro de 2021. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.
- LOURENÇO. Érika. **Conceito e prática para refletir sobre a educação inclusiva**. Belo Horizonte. Cadernos da Diversidade, 2010.
- MAMCASZ-VIGINHESKI, L. V. et al. **Formação de conceitos em geometria e álgebra por estudante com deficiência visual**. Artigo v. 21 n. 3: Volume 21-3 - Temático - Educação Algébrica. 2019.
- MARTINS, Daner Silva. **Formação de professores de matemática a partir da experiência de professores e alunos cegos**. Tese da FURG - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. Rio Grande: Programa de Pós-graduação educação em Ciências 2019.
- MARTINS, Elen Graciele. **Um estudo sobre os estilos de pensamento matemático mobilizados por um sujeito cego ao resolver sistemas de equações lineares**. 192 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.
- MELO, D. C. F. de; SILVA, J. H. da. Trajetórias escolares de pessoas com deficiências na educação básica: qual lugar da educação especial?. **Artigo da Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 15, n. esp.1, p. 948–965, 2020. DOI: 10.21723/riace.v15iesp.1.13510. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/13510>. Acesso em: 18 jul. 2021.
- MIRANDA, J. DA S. **Alfamateca: aplicativo de alfabetização matemática para deficientes visuais**. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Estadual de Campinas.
- MIRANDA, C. J. A.; MIRANDA, T. L. O Ensino de Matemática para Alunos Surdos: Quais os Desafios que o Professor Enfrenta? **Revemat: Artigo da R. Eletr. de Edu. Matem.** Florianópolis, v. 06, n. 1, p.31-46. 2011.
- MOURA, A. Q. **O encontro entre surdos e ouvintes em cenários para investigação: das incertezas às possibilidades nas aulas de matemática**. 2020, 218p. Tese (Doutorado em

Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2020.

SILVEIRA, C. F DA. **Alunos surdos e o uso do software Geogebra em matemática: possibilidades para a compreensão das equações do 2º grau**. Dissertação do Sistema de catalogação da UFP. Pelotas, 2019.

STEFANELLI, Marialva Fagundes Cotrim. **Educação matemática e inclusão escolar: a construção de estratégias para uma aprendizagem de alunos com deficiência visual do CEEEC** / Tese da Marialva Fagundes Cotrim Stefanelli.. Belo Horizonte, 2020.

NERY, Érica Santana Silveira; SÁ, Antônio Villar Marques de. A deficiência visual em foco: estratégias lúdicas na Educação Matemática inclusiva. **Artigo da Revista Educação Especial**, v. 32, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/1984686X>. Acesso em: 20 jul. 2021.

PACHECO, Willyan Ramon de Souza; BARBOSA, João Paulo da Silva; FERNANDES, Dorgival Gonçalves. A relação teoria e prática no processo de formação docente. **Artigo da Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, [S.l.], v. 2, ago. 2019. ISSN 2526-3560. Disponível em: <<https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/380>>. Acesso em: 30 jun. 2022. doi:<http://dx.doi.org/10.24219/rpi.v2i2.0.380>.

PINHEIRO, R. C.; ROSA, M. Uma perspectiva etnomatemática para o processo de ensino e aprendizagem de alunos Surdos. *RPEM*, v. 5, n. 9, p. 56-83, 2016.

SANTOS, L. S. dos. Ensino de Geometria: Construção de materiais didáticos manipuláveis com alunos surdos e ouvintes. 2018. 190f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

SAMPAIO, RF; MANCINI, MC. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica**. Artigo da Brazilian Journal of Physical Therapy [online]. 2007, v. 11, n. 1, pp. 83-89. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>>. Epub 23 Mar 2007. ISSN 1809-9246. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>. Acesso em: 30/06/2022.

SIDDAWAY, Andy P.; WOOD, Alex M.; HEDGES, Larry V. How to do a systematic review: A best practice guide for conducting and reporting narrative reviews, meta-analyses, and meta-syntheses. **Annual Review of Psychology**, v. 70, n. 1, p. 747–770, 2019.

SILVA, Bolívar Fernandes da. MORAES, Maria Christina Schettert. PERANZONI, Vaneza Cauduro. Jogos Matemáticos: Uma proposta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem de deficientes visuais. **Artigo da Revista de Extensão da Universidade de Cruz Alta: Cataventos**. v. 1. n. 1. p. 1-15. 2009. Disponível em: <http://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/Cataventos/article/view/438>. Acesso em: 18/03/2022

STEFANELLI, M. F. C. Educação matemática e inclusão escolar: a construção de estratégias para uma aprendizagem de alunos com deficiência visual do CEEEC. **Artigo Brazilian Journal of Development**. 2020. DOI:10.34117/bjdv6n2-114.