



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA**

MÔNIQUE HELLEN DE SANTANA E SOUZA

**O ENSINO PARA CEGOS BUSCANDO FACILITAR A APRENDIZAGEM
DA ESTATÍSTICA: o debate a partir da visão de quatro estudos**

RECIFE - PE

2022

MÔNIQUE HELLEN DE SANTANA E SOUZA

**O ENSINO PARA CEGOS BUSCANDO FACILITAR A APRENDIZAGEM
DA ESTATÍSTICA: o debate a partir da visão de quatro estudos**

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Ciências Exatas e da Natureza, como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr^a. Izauriana Borges Lima

RECIFE - PE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Federal de Pernambuco

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S239e Souza, Mônica Hellen de Santana e.

O ensino para cegos buscando facilitar a aprendizagem da estatística : o debate a partir da visão de quatro estudos / Mônica Hellen de Santana e Souza. – 2023.

41 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Matemática, Fortaleza, 2023.

Orientação: Prof. Dr. Izauriana Borges Lima.

1. Ensino e aprendizagem da estatística. 2. Anos Iniciais. 3. Cegos. 4. pessoas com cegueira. I. Título.

CDD 510



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA**

FOLHA DE APROVAÇÃO

MÔNIQUE HELLEN DE SANTANA E SOUZA

**O ENSINO PARA CEGOS BUSCANDO FACILITAR A APRENDIZAGEM
DA ESTATÍSTICA: o debate a partir da visão de quatro estudos**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura em Matemática, pela Universidade Federal de Pernambuco.

Aprovado em: 30 de Novembro de 2022

Banca Examinadora

Izauriana Borges Lima, Doutora em Educação Matemática e Tecnologia, UFPE.

Cristiane Azevedo dos Santos Pessoa, Doutora em Educação, UFPE.

André Luiz Meireles Araújo, Doutor em Matemática, UFMG.

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem por objetivo promover uma discussão sobre o ensino para pessoas com cegueira de modo a facilitar a aprendizagem da estatística, a partir da visão de quatro estudos publicados nos anais da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), envolvendo estudantes e professores que atuam nesse nível de escolarização. Os conceitos aqui tratados são: A cegueira, inclusão de pessoas com cegueira na educação, a estatística e o ensino da estatística para cegos. Os resultados obtidos nos estudos analisados, em especial no que tange a abordagem do professor ante uma sala mista, o uso de materiais adaptados e o trabalho com gráficos, enriquecem as discussões referentes ao tema do TCC, pois demonstra que uma aprendizagem efetiva da estatística começa antes da abordagem do tema em aula. O TCC conclui que a disposição do professor em buscar novos meios de ensinar ao se deparar com situações novas, como o ensino para pessoas cegas, é de vital importância para o alcance de uma educação escolar bem-sucedida, além de influenciar no modo que o próprio aluno cego enxerga a si mesmo. Conclui ainda que um material didático, mesmo que já tenha passado por um processo de adaptação, deve ser analisado se realmente contribui para o ensino do aluno com cegueira e o alcance dos objetivos relacionados ao tema da aula. Por fim, ressaltamos que o ensino inclusivo da estatística em uma sala de aula mista deve levar intencionalmente em consideração o contexto educacional de cegos e videntes simultaneamente, além de não focar abordagens ponto a ponto em gráficos, priorizando as mais globais.

Palavras-chave: Ensino e aprendizagem da estatística; Anos Iniciais; Cegos e pessoas com cegueira.

ABSTRACT

This final coursework aims to promote a discussion on the teaching and learning of statistics for the visually impaired in the early years, from the perspective of four studies completed within the scope of the Brazilian Society of Mathematics Education (SBEM), involving students and teachers who work at this level of schooling. The concepts discussed here: Blindness, the inclusion of blind people in education, statistics, and the teaching of statistics for the blind. The results obtained in the analyzed studies, especially with regard to the teacher's approach to a mixed class of seers and non-seers, the use of adapted materials, and the work with graphics, enrich the discussions of the final coursework, as it demonstrates that effective learning of the Statistics begins before approaching the topic in class. The final coursework concludes that the teacher's willingness to seek new ways of teaching when faced with new situations, such as teaching blind people, is vitally important for achieving a successful school education, in addition to influencing the way in which the teacher himself blind student sees himself. It also concludes that didactic material, even if it has already gone through an adaptation process, must be analyzed if it really contributes to the teaching of the blind student and the achievement of the objectives related to the topic of the class. Finally, we emphasize that the inclusive teaching of statistics in a mixed classroom must intentionally take into account the educational context of blind and sighted people simultaneously, in addition to not focusing on point-to-point approaches in graphics, prioritizing the most global ones.

Keywords: Teaching and learning of statistics; Early years; Blind people and people with blindness.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NAPNE - Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Específicas.

PNC - Parâmetros Nacionais Curriculares

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

MEC - Ministério da Educação

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática

ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática

SIPEM - Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática

PCD - Pessoa Com Deficiência

DUA - Desenho Universal para Aprendizagem

UnB - Universidade de Brasília

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	06
2.	OBJETIVOS.....	09
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	10
3.1.	Cegueira.....	10
3.2.	Inclusão de pessoas com deficiência na educação básica.....	15
3.3.	O Ensino e a aprendizagem da estatística na educação básica.....	20
3.4.	O Ensino e a aprendizagem da estatística para pessoas cegas.....	24
4.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	29
4.1.	Caracterização do estudo.....	29
4.2.	Instrumentos de coleta de dados.....	30
5.	RESULTADOS.....	32
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
7.	REFERÊNCIAS.....	40

1. INTRODUÇÃO

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem por objetivo promover uma discussão sobre o ensino para pessoas com cegueira de modo a facilitar a aprendizagem da estatística, a partir da visão de quatro estudos publicados nos anais da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), envolvendo estudantes e professores que atuam nesse nível de escolarização. De modo especial, ler e compreender tabelas e gráficos é fundamental para garantir o letramento estatístico e o desenvolvimento da autonomia leitora de crianças com cegueira diante de informações que envolvem o tratamento de dados estatísticos. Assim sendo, trataremos do ensino e da aprendizagem da estatística, com foco nas necessidades de aprendizagem da pessoa cega.

A estatística, embora seja uma ciência dedicada à coleta e análise de informações, é trabalhada na Educação Básica no componente curricular da Matemática desde a Educação Infantil. Cabendo, portanto, aos professores que ensinam matemática em todos os níveis e modalidades de ensino, e que se deparam com as necessidades de aprendizagem próprias para pessoas com cegueira, planejarem e intervirem de modo a garantir o desenvolvimento de habilidades relativas à compreensão das representações estatísticas como resultado de pesquisa, do tratamento de dados e da tomada de decisão possibilitada a partir das informações apresentadas.

Para o desenvolvimento de habilidades relativas à estatística, presente na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2019), são necessárias proposições de ensino que envolvam atividades tanto de interpretação de gráficos e outras representações estatísticas, quanto de atividades de construção destas representações a partir de um banco de dados ou do desenvolvimento de pesquisa proposta em sala de aula. O desenvolvimento destas habilidades não inclui expectativas referenciadas em pessoas que portem qualquer tipo de deficiência. Neste sentido, analisar como essas habilidades precisam ser desenvolvidas em pessoas com cegueira torna-se extremamente necessária.

Normalmente a apresentação da estatística para alunos videntes se torna mais fácil à medida que eles podem compreender e analisar os estímulos visuais

simultaneamente aos auditivos enquanto o professor explica oralmente o que está sendo feito, mas para os alunos cegos, e sobretudo aqueles que só ouvem o que o professor fala para os alunos videntes, essa introdução dos signos estatísticos ao cotidiano escolar acaba por ser negligenciada e, mesmo que a linguagem oral seja essencial para o desenvolvimento, para os alunos cegos a linguagem desenvolvida por meio do tato também é muito importante.

A troca de informações entre a pessoa vidente e a pessoa com cegueira de forma oralizada é de vital importância para a compreensão de conhecimentos e informações adicionais a respeito de um determinado assunto, mas não se pode esquecer que o cego obtém a maior parte das suas informações sobre o mundo ao seu redor por meio da linguagem tátil, pelo toque e dos demais sentidos e, essas informações, constroem a “imagem mental” do objeto para o cego, imagem essa que não pode ser ignorada no momento de complementar as informações já conhecidas pela linguagem tátil com a linguagem oralizada. Assim sendo, no ambiente escolar, além do uso de materiais didáticos adaptados, os conhecimentos prévios adquiridos pelos cegos, anteriormente ao contexto escolar, devem ser considerados e valorizados.

Escolas que atendam estudantes cegos em geral fazem uso de materiais didáticos de apoio acessíveis, tendo como mais comuns o reglete, a prancha e a punção, as máquinas do tipo Perkins e o soroban. É importante que os alunos com cegueira aprendam a manusear estes materiais, sobretudo em relação à máquina Perkins, pois permite que o aluno cego inicie seu processo de alfabetização de maneira adequada, aprendendo a ler e escrever em braile. Estas aprendizagens são necessárias aos estudantes cegos, pois permitem que aprendam de maneira mais autônoma e os professores precisam estar atentos se eles dominam estas técnicas para continuarem aprendendo conteúdos de qualquer natureza.

O professor também deve levar em consideração que para os alunos cegos mais jovens a manutenção da concentração é mais difícil, levando em conta sua falta de estímulo visual, o que requer do professor um maior uso de metodologias lúdicas e interativas, como representações teatrais e jogos.

É desejável ainda que as escolas brasileiras estejam preparadas para incluir estudantes cegos de maneira apropriada. Ainda que o percentual de inclusão tenha aumentado nos últimos anos devido a exigência da aceitação de Pessoas Com

Deficiência (PCD) em todas as escolas regulares (AGÊNCIA BRASIL, 2019), para os alunos cegos o ensino e sobretudo o ensino matemático como aponta Silva (2021) em sua pesquisa é feito de maneira reducionista, onde os conteúdos cobrados são reduzidos e ministrados de maneira mais lenta, fazendo com que numa mesma sala de aula os níveis de conhecimento entre alunos com cegueira e videntes se torne perceptível, ainda que essa deficiência de maneira alguma implique em um atraso cognitivo do cego.

De acordo com França-Freitas e Gil (2012) para a maioria dos educadores a comparação de formas de aprendizado, relacionando níveis, velocidade e tempo de compreensão, entre os videntes e os não videntes, sobretudo aos cegos congênitos (que se refere a pessoa que nasceu cega ou adquiriu a cegueira antes dos 5 anos de idade) é inevitável, entretanto, o aluno com cegueira não é lento ou atrasado, ele aprende coisas diferentes e de formas diferentes de outras crianças videntes de sua idade. (VYGOSTKY, 1997). Por isso, se torna função do professor identificar e utilizar meios específicos que facilitem a aprendizagem do aluno com cegueira, não enfatizando a deficiência de forma pejorativa no ambiente escolar e tampouco usando-a como motivo para deixar de lado conteúdos previstos na BNCC (2017), cobrando menos do que o aluno com idade e série apropriada deveria saber ou cobrar os conteúdos de modo a dificultar a compreensão do aluno cego, desestimulando o aprendizado.

Na fundamentação teórica deste TCC serão discutidos aspectos relativos ao termo cegueira e as implicações da deficiência visual nos processos de ensino e aprendizagem, os aspectos referentes à inclusão de pessoas com deficiência na Educação Básica, incluindo de modo especial, os mecanismos legais que regulamentam o acesso, a permanência e os direitos de aprendizagem para pessoas com cegueira; o ensino e a aprendizagem de conteúdos relativos à estatística, como unidade temática da Matemática; e por fim, os processos de ensino e aprendizagem da estatística para pessoas com cegueira.

A seguir será apresentado o objetivo deste Trabalho de Conclusão de Curso.

2. OBJETIVO

O objetivo deste TCC é promover uma discussão sobre o ensino para pessoas com cegueira de modo a facilitar a aprendizagem da estatística, a partir da visão de quatro estudos publicados nos anais da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), envolvendo estudantes e professores que atuam nesse nível de escolarização.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O primeiro tópico da fundamentação teórica deste TCC será sobre a cegueira. Em seguida, serão abordados os aspectos relativos à inclusão escolar, a estatística e o ensino e a aprendizagem da estatística para estudantes cegos.

3.1 Cegueira

Não há como falarmos em cegueira, sem antes falarmos de Deficiência Visual, suas divisões e o que esse termo implica dado que ela não vai se restringir apenas às pessoas cegas. Na definição legal, de acordo com o decreto N°5.296 considera-se deficiência visual

“[...]cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60°; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores[...]”. (BRASIL, 2004).

Mesmo assim, além das pessoas com baixa visão e das com cegueira, pelas definições médicas ainda temos aquelas deficiências que dizem respeito às doenças que provocam alterações na visão e na capacidade visual do indivíduo como o daltonismo, a retinose pigmentar, o glaucoma, além de síndromes como a de Leber, que evolui para a cegueira total. Todas essas definições, não levam em conta aspectos educativos para as classificações, mas com o passar do tempo isso mudou à medida que algumas crianças diagnosticadas como “cegas” ainda liam o código Braille “com os olhos” de acordo com Alves. (et al, 2019, p.139).

Porém, não vamos abordar todos esses conceitos de deficiência visual e focaremos nos aspectos relativos aos cegos congênitos, que são aqueles que nasceram cegos ou adquiriram a cegueira antes dos 5 anos de idade, e os com cegueira adquirida, que são os que ficaram cegos após os 5 anos. Essa distinção será importante à medida que analisarmos como cada um obtém conhecimento

“Um aspecto importante a ser considerado pelas escolas é o fato de que o desenvolvimento e a aprendizagem de uma criança que nasce com cegueira congênita, ou que perde a visão pouco tempo depois do nascimento, serão diferentes das crianças em que a perda da visão ocorreu em etapas posteriores de sua vida. Também é importante considerar o fato da perda da visão ocorrer de modo súbito ou gradual, e que a visão funcional é diferente de sujeito para sujeito, exigindo intervenções diferenciadas.” (ALVES; COELHO; COSTA; HALLAIS; MONTEIRO; NASCIMENTO; BARBOSA-LIMA, 2019, p.139).

Infelizmente a percepção do cego na nossa sociedade atualmente ainda é a de pessoa “defeituosa” onde o indivíduo é a representação daquilo que “sobrou”, sem o “principal” sentido, o da visão. Para Weid (2015, p.936) essa maneira como a cegueira é definida “como uma falta, como algo a ser superado, como uma forma de estar no mundo, por exemplo, faz diferença para a maneira como a própria cegueira será percebida pelas pessoas que vivem essa realidade”.

Para tal, antes de começarmos a falar quais os melhores métodos educativos e como uma Pessoa com Cegueira obtém conhecimento é preciso deixar de lado essa concepção errada do indivíduo com cegueira, devendo ser vista não como um sujeito que tem “falta de”, mas que existe como um ser humano completo. (ALVES et al., 2019).

Também é importante destacar que a nossa visão foi treinada e educada para obter informações do modo como se faz hoje, e que mesmo as informações obtidas de forma inconsciente pelos outros sentidos, também foram treinadas para tal, apenas antes que consigamos lembrar do processo. Por exemplo, segundo Weid (2015), aprendemos que o que não vemos, mas sentimos com o tato da pele e balançar dos cabelos, ser o vento, aprendemos de qual direção estamos sendo chamados com o uso da audição, também é aprender a ver quando buscamos uma coisa específica dentre tantas outras.

Buscando o desenvolvimento da criança com cegueira, muitas obras foram feitas embasadas no quão importante é, durante a infância, o estímulo da aprendizagem sensorial com ênfase nos sentidos de audição e tato para reconhecimento do mundo. Autores como Griffin e Gerber (1996) pontuam a necessidade de atividades táteis e auditivas que dêem ênfase a operações mentais, discernimento de perceptividade, reconhecimento de relações espaciais, memória de figura/fundo, raciocínio convergente e divergente e avaliação, fala que mais tarde é reiterada por Farias (2004 apud ALVES et al, 20119, p.140) quando esse defende que à medida que se estimula uma criança cega é preciso apresentar “uma grande quantidade de estímulos que envolvam a audição e o tato, para que assim possa se desenvolver à sua maneira”.

Por outro lado, buscar um desenvolvimento completo de uma criança cega usando os mesmo meios e metodologias usados para vidente pode, muitas vezes, mais atrapalhar o processo e acabar por atrofiar a percepção de sensações advindas

de outros sentidos. Weid (2015, p.939) exemplifica isto quando fala que “com a reprodução sistemática de uma norma hierárquica dos sentidos que privilegia a visualidade, o que se perde é a possibilidade de compreensão de experiências outras de mundo e o caráter múltiplo da realidade”. É importante à medida que educamos, termos em mente que mesmo ao aprender de maneira diferente, mas mesmo assim aprendendo, para que saiba fazer algo cotidiano não irá depender de sua deficiência e sim, se foi ensinado ou não.

Desse modo, assim como salientou Soler (1999), quanto mais estimulados os diferentes sentidos, mais conexo será o conceito apreendido, com o auxílio do seu tato, audição e sobretudo com sua imaginação a criança começa a aprender, pois “é da percepção e ação da criança sobre o ambiente que se forma a representação mental da realidade”. (FARIAS, 2003 apud WEID, 2015, p.940). Essa maneira de usar todo o corpo na aprendizagem multissensorial foi citada também por outros autores como Alves (et al, 2019) de suma importância.

Quando falamos em aprendizagem multissensorial e pensamos na forma mais comum de um cego obter informações, não conseguimos deixar de lado o quão presente e importante é seu reconhecimento e exploração tátil do mundo. Ao questionarmos a uma pessoa com cegueira como ela analisa um novo objeto pelo seu toque, podemos perceber que a grande maioria tem métodos e sequências de análise, como observar sequencialmente sua textura, dimensão e formato, ainda que ela mesma não perceba. Acerca disto Griffin e Gerber (1996, p.1) ressaltam que “as informações obtidas por meio do tato têm de ser adquiridas sistematicamente e reguladas de acordo com o desenvolvimento, para que os estímulos ambientais sejam significativos” e dentro da modalidade tátil ainda elencam sequências de desenvolvimento, que fazem parte desse processo, sendo elas

“[...] Qualidade tátil: onde o sentido do tato começa com a atenção prestada a texturas, temperaturas, superfícies vibrantes e diferentes consistências. Também, através do movimento das mãos, as crianças cegas podem apreender os contornos, tamanhos e pesos. [...] Reconhecimento: onde alunos cegos encontram um detalhe característico de um objeto, que os ajuda a discriminá-lo. [...] Representações gráficas: momento em que a perspectiva espacial na representação gráfica difere das perspectivas espaciais do manuseio de objetos. [...] Simbologia: a representação não precisa ter semelhança com o original, mas simplesmente significa o objeto, como o Braille.” (GRIFFIN; GERBER, 1996, p.15-20).

De acordo com França-Freitas e Gil (2012) a informação é buscada de forma intencional pelo indivíduo que toca. Dessa forma percebemos que uma criança que se mostra ávida para tocar tudo, também busca saber e aprender sobre tudo, embora

algumas noções sejam percebidas mais dificilmente pelo toque que outras como as noções de espaço. França-Freitas e Gil (2012) ainda ressaltam que para a criança cega, a capacidade de prever a distância é um sentido subjetivo e por isso ela deve ser educada desde as primeiras horas de vida para que a localização e noção de distância adquiram objetividade e como para muitas famílias os estímulos educacionais intencionais direcionados das crianças cegas começam de forma tardia, mais tarde crianças portadoras de cegueira congênita apresentam dificuldades em calcular as relações espaciais que não podem ser percebidas diretamente. (SIMPKINS, 1979).

Tais dificuldades podem ser relacionadas tanto ao seu estímulo tardio nas relações espaciais quanto à falta de sistematização na exploração tátil, se levarmos em conta que para esses conceitos mais complexos é necessária uma intencionalidade no que se deseja aprender. Na modalidade tátil, essa intencionalidade é representada no respeito ao seu processo sequencial e segundo Griffin e Gerber (1996, p.6) “leva as crianças cegas de um reconhecimento simplista a uma interpretação complexa do ambiente”. Todos esses processos táteis manterão a criança em constante aprendizado, o que será decisivo para o seu desenvolvimento tanto social quanto educacional.

As representações mentais construídas pelas crianças ao longo de suas explorações sensoriais muitas vezes serão construídas e acessadas por meio de processos sinestésicos, que se refere a uma condição neurológica em que o cérebro interpreta sensações de naturezas diferentes simultaneamente, pois “quando estimulamos um determinado sentido, este pode desencadear a percepção de dois aspectos sensoriais diferentes e simultâneos”. (ALVES et al., 2019).

Esses processos sinestésicos acentuam ainda mais a importância da imaginação e dos meios que o cérebro busca para contornar “caminhos” que não podem ser acessados, neste caso, os caminhos visuais. Dessa forma “elas poderão construir seu desenvolvimento a partir dos sistemas sensoriais que dispõem, um exemplo é a linguagem”. (ALVES et al., 2019).

Essas experiências além de seu apoio multissensorial também seriam amplamente embasadas na linguagem e na troca de experiências tanto entre indivíduos com cegueira, quanto entre vidente e não-vidente. A troca de experiências com videntes, com os aspectos enfatizados pela visão, é de suma importância para o

cego pela apresentação de perspectivas que ele não dispõe, assim como salientou Vygotsky (1997) ao discorrer que, a utilização da experiência social e a relação com os videntes constitui a fonte da compensação da cegueira.

No contexto pedagógico, além de materiais adaptados e ambientes que facilitem uma educação inclusiva, existem, além das metodologias com focos táteis, outras formas lúdicas de ensinar crianças com cegueira, tal processo apresenta novos horizontes e métodos para educadores que tenham dificuldade de manter a criança cega focada no assunto abordado ou para aqueles que trabalham com as mais novas, já que essas precisam de maior cuidado até na apresentação de alguns termos. Autores discorrem sobre algumas dessas metodologias que mesmo não sendo muito comuns no dia-a-dia da sala de aula, podem facilitar o processo de aprendizagem

“A literatura será sempre o convite ao mundo da fantasia, pois se apresenta como uma forma maior de recreação na vida das crianças deficientes visuais ou não. As percepções táteis, auditivas, olfativas e gustativas proporcionam à criança não vidente uma explosão de interpretações através da riqueza de motivações e de recursos que essas atividades oferecem.” (DA SILVA et al., 2015 apud ALVES; COELHO; COSTA; HALLAIS; MONTEIRO; NASCIMENTO; BARBOSA-LIMA, 2019, p.146-147).

Para os estudantes cegos, essa diversificação das metodologias de ensino tem papel fundamental no seu processo educativo, possibilitando que eles acompanhem a turma que estão inseridos para que quando necessário quantificar esse conhecimento estejam aptos para alcançar o mesmo nível educacional que os videntes. O objetivo de todo educador é buscar o melhor caminho para que cada estudante tenha êxito na sua busca por conhecimento e na sala de aula. Alves (2019) salienta que é fundamental que a inclusão da pessoa com deficiência visual ocorra de maneira integradora, que o professor articule ambos os contextos videntes e cegos dentro da sala de aula de forma construtiva. Ainda segundo Alves (2019) isso corrobora com a desconstrução de uma imagem estereotipada e limitada da pessoa e, ao contrário disso, será percebido que o aluno cego pode crescer cognitivamente em parceria com os alunos videntes.

3.2 Inclusão de pessoas com deficiência na educação básica

Define-se inclusão como ato ou efeito de incluir-se, já no âmbito escolar o termo inclusão escolar refere-se ao acesso e sobretudo à permanência de todos os cidadãos em idade escolar na escola regular. Para conseguirmos analisar esse termo e relacioná-lo ao tema abordado, temos que levar em consideração alguns aspectos históricos e marcos relacionados ao longo do tempo.

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, em seu Artigo 8º, expressa o direito de acesso à educação, como um dos princípios básicos de todo cidadão brasileiro.

“É dever do Estado, da sociedade e da família assegurar à pessoa com deficiência, com prioridade, a efetivação dos direitos referentes à vida, à saúde, à sexualidade, à paternidade e à maternidade, à alimentação, à habitação, à educação, à profissionalização, ao trabalho, à previdência social, à habilitação e à reabilitação, ao transporte, à acessibilidade, à cultura, ao desporto, ao turismo, ao lazer, à informação, à comunicação, aos avanços científicos e tecnológicos, à dignidade, ao respeito, à liberdade, à convivência familiar e comunitária, entre outros decorrentes da Constituição Federal [...]”

Mas a partir de que, como e quando esses princípios básicos começaram a ser discutidos e analisados para que a lei de inclusão brasileira seja o que é hoje?

A Declaração de Salamanca: sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais reunindo 88 governos e 25 organizações internacionais, foi o marco inicial das discussões sobre o novo paradigma que se firmava: o de suportes, visando que “no processo de generalização da educação inclusiva, o nível de suporte e de especialização deverá corresponder à natureza da demanda” e que “dentro das escolas inclusivas, crianças com necessidades educacionais especiais deveriam receber qualquer suporte extra requerido para assegurar uma educação efetiva.” (ESPANHA, 1994, p.1). Este paradigma deu início aos pressupostos da inclusão, de maneira que diversos países, também o Brasil, acataram as recomendações dessa Declaração, instituindo leis e decretos principalmente no contexto escolar.

O princípio norteador da inclusão passou a ser difundida especialmente após a Declaração de Salamanca (BRASIL, 1994) e deve ser entendido em um sentido amplo, não apenas relacionado às pessoas com deficiência, uma vez que incentiva e valoriza o convívio entre a diversidade de pessoas, no sentido de que a diferença de cada pessoa não é vista como empecilho ou motivo de exclusão e sim uma característica reconhecida e aceita dentre as outras diferenças presentes em cada indivíduo, sendo elas deficiências ou não. (ARANHA, 2000). Claramente que esse não foi o primeiro movimento de inclusão escolar na educação básica e mesmo antes da declaração já havia outras organizações que buscavam incluir pessoas portadoras de deficiências como a cegueira completa.

Em 1784 foi criada a primeira escola para pessoas com cegueira, a Instituição Real dos Meninos Cegos de Paris (IRMCP). Esta instituição baseava-se no princípio

de que a educação da pessoa com cegueira deveria seguir as mesmas diretrizes curriculares da educação da pessoa vidente. Porém, mais adiante Lowenfeld (1973) destaca que logo após a Segunda Guerra Mundial ampliou-se o número de escolas destinadas às pessoas com cegueira em uma perspectiva regular, nos diferentes níveis, isso devido às necessidades de reabilitação que surgiram com o pós-guerra, com os feridos de guerra, desde então foram aprimorados os postos de trabalho reservados às pessoas com cegueira e instituídas leis que incentivavam a política integracionista.

Em seguida, de acordo com Mazzotta (1996), na década de 50 um grupo de estudantes do IRMCP foi inserido em uma escola regular, por meio de uma Portaria Ministerial, institucionalizando um dos primeiros ensinos mistos entre cego e videntes, e neste sentido, Batista (1998) aponta que a inserção de estudantes com cegueira no ensino regular comum brasileiro, apoiados com base nessa portaria ministerial, se deu anteriormente a esta orientação fazer parte da Constituição Federal de 1988, tornando lei que uma escola regular não possa se negar atender um estudante por esse ser cego.

Pesquisas produzidas por Rossetto (2009), Mendes (2015), Garcia (2016), Gonçalves (2016) e Morgado (2017) reforçam que o direito à educação das pessoas com deficiência é irrevogável e irrenunciável, seja porque está regulamentado na legislação (BRASIL, 1988; 1996; 2008), seja pelas razões formativas e pedagógicas que à escola cabe, dado que a educação é a mais eficiente ferramenta para crescimento pessoal, assumindo status de direito humano, pois “é parte integrante da dignidade humana e contribui para ampliá-la com conhecimento, saber e discernimento.” (CLAUDE, 2005).

Quanto à “adoção de medidas individualizadas e coletivas em ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes com deficiência, favorecendo o acesso, a permanência, a participação e a aprendizagem em instituições de ensino”, descrita no item V da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência em seu Artigo 28 (BRASIL, 2015). Bem como, quanto aos documentos internacionais que versam sobre os direitos humanos é muito comum nos espantarmos com a distância entre o discurso legal e a vida cotidiana, por exemplo, até 2015 constatou-se por meio de uma pesquisa proporcionalizada pela Universidade

de Brasília (UnB) que 74% dos 506 mil cegos contabilizados pelo IBGE do ano ainda eram analfabetas.

Parece-nos fato natural não existirem vagas em escolas públicas para todas as crianças e jovens com deficiência, fato este discutido em um estudo da plataforma QEdu, realizado a partir de dados do Censo Escolar 2016, que relata que apenas 26% das escolas públicas são acessíveis a pessoas com deficiência e que a maioria das escolas apenas buscam fazer mudanças a favor da inclusão quando apresentam alguma demanda, ou seja, não há um pré-preparo inclusivo e sim uma resposta a uma necessidade pontual, mas isso apenas agrava as dificuldades enfrentadas por essas pessoas, devido aos estereótipos erroneamente construídos historicamente, principalmente no que diz respeito à autonomia e isolamento. (ALVES; COELHO; COSTA; HALLAIS; MONTEIRO; NASCIMENTO; BARBOSA-LIMA, 2019).

Para Vygotsky (1997), o professor que trabalha com alunos com deficiência precisa saber quais as consequências sociais que a deficiência pode trazer para o seu aluno, tanto de restrições quanto de experiências que pessoas não deficientes não costumam passar, quais os fatores no desenvolvimento da criança respondem a essa peculiaridade, percebendo assim, qual a melhor metodologia do aprendizado e que exigências fazer ao deficiente no momento em que busca medir esse aprendizado.

Em escolas regulares ainda é considerado necessário que haja uma sala de recursos, que é um espaço que possui mobiliário, materiais didáticos e pedagógicos específicos destinados para o desenvolvimento do atendimento individual, e um professor especial, focado nas metodologias adequadas para cada tipo de deficiência e/ou um profissional de apoio escolar.

Também é importante deixar claro que não estamos negando a necessidade de uma educação centrada nas necessidades individuais de cada pessoa portadora de deficiência, mas sim trata-se de considerar que pessoas com deficiência não precisam, automaticamente, de educação especializada (MAZZOTTA, 2011), ou tampouco que basta ter uma educação a base de materiais de apoio adaptados que estão garantidos o acesso e a permanência do aluno na escola, outros arranjos, outras relações também são possíveis, mesmo sem ter o acompanhamento de professores especializados nesse acompanhamento individual.

Dessa maneira buscamos salientar que a educação de um aluno com cegueira não deve ser apoiada na deficiência por mais que esta dite o caminho a ser trilhado no

momento de ensino, mas sim deve ser focada no seu aprendizado e metodologias pertinentes ao indivíduo e não à deficiência, nesse contexto já temos que a história da educação voltada para deficientes no Brasil é marcada pelas vertentes médica e psicológica, cuja ênfase explicativa para as dificuldades encontradas na vida está selada na própria deficiência. (JANUZZI, 2006). Mas a dificuldade no aprendizado em ambiente escolar do aluno com cegueira não é reflexo de sua deficiência e sim reflexo de métodos equivocados de ensino.

De acordo com Melo e Silva (2020, p.960), mesmo nas escolas regulares é muito comum observar alunos com deficiência rabiscando e pintando aleatoriamente, fazendo atividades fora do contexto da turma em que estão matriculados, literalmente sendo postos à margem do processo educativo à medida que são retirados de sala de aula para não atrapalharem ou para realizarem atividades “de acordo com sua idade mental”, ainda que sua deficiência não seja cognitiva e que seu atraso no desenvolvimento de alguma área possa ser explicado pela marginalização de sua educação ou até mesmo pelo ponto de desenvolvimento alcançado a partir dos estímulos recebidos do seu meio.

Assim agem muitos professores que não entendem seu papel de mediador por meio do oferecimento de desafios aos seus alunos com deficiência, desafios que sejam compatíveis com os objetivos buscados em sala de aula e alinhados com as necessidades especiais de cada um.

3.3 O ensino e a aprendizagem da estatística na educação básica

A origem da estatística, assim como todo ramo de ciência, não é exata e clara, mas é de senso comum que pensar em estatística é pensar em números, gráficos e dados reunidos para extrapolar e estudar informações, principalmente para uso governamental. Segundo Memória (2004) desde remota antiguidade - aproximadamente 2000 a.C - os governos buscam reunir informações sobre sua população e riquezas para uso militar e tributário.

Desde então, modelos estatísticos vêm sendo usados para descrever situações e, de modo evolutivo, conseguir extrapolar essas descrições em frequências e fatos interligados aos dados analisados. Sobre essa evolução Lima (2019) destacou que o desenvolvimento da Estatística recente e suas aplicações estão sendo baseados na procura de regularidade a partir da análise dos dados recolhidos, dados esses que

para serem quantificados e analisados corretamente, precisam ser apurados necessariamente com o uso de instrumentos matemáticos adequados para análise em grande quantidade de dados como defendiam Pagan, Leite e Perleto (2010).

Considerando então a importância da Estatística em suas aplicações no dia-a-dia e na administração pública, podemos destacar que sub-aprender esse ramo da ciência, além de uma perda multidisciplinar, seria danoso para a construção do cidadão como ser sociável e político, já que a incapacidade de ler fatos a partir de dados estatísticos, interpretando gráficos e regularidades, deixaria uma lacuna na compreensão de fatos estatísticos.

Mesmo assim, a estatística não foi sempre componente obrigatório na disciplina de matemática nas escolas e somente a partir da divulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1997 é que se institucionalizou o ensino da Estatística desde o primeiro ano do Ensino Fundamental e só recentemente a BNCC destaca a capacidade da expressão de medidas a partir de gráficos desde a Educação Infantil. (BNCC, 2019, p. 52).

Sobre os objetivos do ensino e da aprendizagem da Estatística, Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011, p. 12. apud LIMA, 2019, p.54) apontam a necessidade de “auxiliar o trabalho do professor na construção de suas aulas” e a importância de “sugerir metodologias de avaliação diferenciadas, centradas em metas estabelecidas e em competências a serem desenvolvidas”, citando três importantes competências que envolvem habilidades específicas nas quais o trabalho articulado entre elas eleva as condições da aprendizagem estatística: a literacia estatística, o raciocínio estatístico e o pensamento estatístico.

“[...] a literacia estatística pode ser vista como o entendimento e a interpretação da informação estatística apresentada, o raciocínio estatístico representa a habilidade para trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos e o pensamento estatístico leva a uma compreensão global da dimensão do problema.” (CAMPOS, WODEWOTZKI, JACOBINI, 2011, p.17-18. apud LIMA, 2019, p.54).

Com isto em mente, as habilidades estatísticas almejadas na educação básica são indicadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e na BNCC desde as séries iniciais de ensino. De acordo com a BNCC - BRASIL (2019), a unidade temática Probabilidade e Estatística, estuda a incerteza e o tratamento de dados e propõe a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das ciências e da tecnologia, além de ter como finalidade nos anos iniciais do ensino fundamental “promover a compreensão que nem

todos os fenômenos são determinísticos, de modo que os alunos compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos improváveis.” (BRASIL, 2019, p. 274).

Dessa maneira, espera-se que o aluno à partir do 1º ano do ensino fundamental seja capaz de fazer a leitura de tabelas e gráficos de colunas simples, coletar e organizar informações e fazer registros pessoais para comunicação de informações coletadas, para que já no seu 5º ano do ensino fundamental ele esteja apto a interpretar dados estatísticos apresentados em textos, tabelas e gráficos, referentes a outras áreas do conhecimento ou a outros contextos, como saúde e trânsito, e produzir textos com o objetivo de sintetizar conclusões e realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas, organizar dados coletados por meio de tabelas, gráficos de colunas, pictóricos e de linhas, com e sem uso de tecnologias digitais, e apresentar texto escrito sobre a finalidade da pesquisa e a síntese dos resultados.

Até o último ano do ensino fundamental espera-se que o aluno conheça, possa construir e analisar os tipos mais comuns de gráficos como: gráfico de segmentos ou linha, gráfico de barras ou coluna, gráfico de setores, histograma, pictogramas, gráficos de dispersão. Sobre eles Lima (2019) destaca que “uma das vantagens dos usos dos gráficos, se refere a sua capacidade de facilitar a compreensão dos fenômenos estudados” e ainda se referindo aos seus diversos modelos e usos Nascimento (2014) descreve que os gráficos

“[...] constituem uma forma objetiva de representar os dados estatísticos e objetivam proporcionar ao leitor uma forma clara e sintetizada de interpretação. A mesma informação pode ser transmitida por diferentes modelos de gráficos, porém de acordo com a característica da informação precisamos escolher o gráfico mais adequado.” (NASCIMENTO, 2014, p. 35).

Também devemos lembrar que um gráfico, tanto em seu momento de construção quanto no seu momento de análise vai além dos seus aspectos básicos construtivos, envolvendo também título, eixos, legendas, fontes e atas que precisam ser levados em conta no trabalho com o gráfico

“ressaltamos atenção especial aos elementos constitutivos que dão sentido à representação, tais como o tema abordado, a inclusão de informações adicionais e a proporção da escala, pois esses elementos podem ter influências diferentes para os estudantes e ao mesmo tempo, impactam na compreensão dos dados representados.” (LIMA, 2019, p. 62).

Todo esse preparo do gráfico contribui para o entendimento e uso dos dados contidos no gráfico e estão previstos na BNCC (2019), com apoio inclusive nas

pesquisas fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) aumentando a proximidade com a realidade à medida que se resolvem questões dentro da sala de aula, como parte da construção de gráficos e da análise de elementos que podem induzir a erros de leitura ou de interpretação como escalas inapropriadas, legendas não explicitadas corretamente, omissão de informações importantes (fontes e datas), entre outros.

Dessa maneira, podemos inferir também que as dificuldades apresentadas por estudantes nos níveis mais elevados de leitura e interpretação de gráficos (LIMA, 2019) guardam forte relação com a qualidade das práticas realizadas em sala de aula, uma vez que professores também apresentam limitações e por isso podem acabar por não conduzir bem os processos matemáticos indicados pela BNCC (2019, p.266), fazendo com que até o letramento matemático esperado do estudante ao fim do período letivo não alcance níveis satisfatórios, o que no futuro também acarretará em um prejuízo nas ações do indivíduo como cidadão.

Assim sendo, é de suma importância a análise das metodologias usadas na educação estatística para que, ao término de seu ensino regular, o aluno esteja apto a aperfeiçoar suas opiniões críticas com base em pesquisas estatísticas e estudos disponíveis. Tais metodologias, para alunos portadores de deficiência visual e cegos, além de buscar meios centrados na obtenção, organização e análise de dados, também devem levar em conta as especificidades da deficiência.

3.4 O ensino e a aprendizagem de estatística para pessoas cegas

Além da linguagem oral ser essencial para o desenvolvimento infantil no geral, para os alunos cegos essa linguagem também será muito importante para a complementação de sua perspectiva a respeito dos assuntos abordados, necessitando assim que o professor esteja preparado para o trabalho voltado a essas novas necessidades. Muitos pesquisadores relacionam essa obtenção de conhecimento através da troca de experiências, para Góes (1993) o acesso à realidade se realiza por meio da significação e pela mediação do outro e para Caiado (2003, p.39) “o homem enxerga, ouve e sente aquilo que o outro homem lhe aponta para ver, ouvir, sentir, dentre as possibilidades de seu tempo e lugar social”. A propriedade da linguagem de conferir à realidade uma existência simbólica é, nesse caso, elevada à sua máxima potência. Isto é, “o homem é um ser capaz de aprender

com o outro por meio da linguagem que organiza e dá sentido à experiência humana compartilhada”. (LAPLANE; BATISTA, 2008, p. 211).

Além do que a comunicação representa para o aluno cego, também é importante lembrar que à medida em que estão inseridos em sua série correspondente de ensino, assim como sugere Vygotsky (1997), o objetivo da educação de pessoas com deficiência visual deve ser o mesmo das pessoas videntes, logo, as competências descritas na BNCC (2019) para cada ano são para todos os matriculados naquela série, cabendo ao professor não usar uma metodologia de ensino reducionista com aluno cego deixando de abordar tópicos, mas buscando utilizar métodos que facilitem esse processo de aprendizagem.

Desse modo, para Laplane e Batista (2008) uma parte do desenvolvimento humano pode ser entendida como o produto do trabalho escolar, e este pode ser pensado no contexto das relações que se criam entre quem aprende, quem ensina e o objeto de aprendizagem. Nesse sentido, a minimização da deficiência “seria realizado com o oferecimento de condições de desenvolvimento e participação social destas pessoas, que passariam a ser reconhecidas em sua especificidade, e não por sua limitação”. (NUERNBERG, 2008, p.314).

Já o professor, como mediador do conhecimento, tem a responsabilidade de garantir que seus alunos possam entender o conteúdo e para tal deve escolher os meios necessários a se chegar nesse objetivo, tanto para videntes quanto para cegos, além de, como ressaltaram Campos e Godoy (2008), ter a responsabilidade de integrá-lo ao demais da classe e atendê-lo conforme suas necessidades. Essa mediação do professor também no momento da adaptação com cegos congênitos, mas sobretudo com os cegos adquiridos, implicará diretamente na facilitação do conteúdo ministrado e desenvolvido durante as aulas. (DIAS, COSTA, ANDRADE, ALMEIDA, ORLANDO, 2016).

Entretanto, ao relembarmos as características atuais de inclusão nas escolas brasileiras, mesmo para aquelas que dispõe dos recursos para atendimento específico, algumas vezes ainda falta relacionar esse atendimento aos interesses do próprio aluno. Alguns autores como Laplane e Batista (2008) relacionam essas características do sistema escolar com a interposição de barreiras entre a criança cega e a educação, à medida que essa diferença de oportunidades se torna prejudicial

ao aluno e que, ainda de acordo com Laplane e Batista (2008, p.214) “crianças com baixa visão ou cegueira podem ter esse interesse diminuído pela falta de estímulos”.

A influência da organização do ambiente escolar, da sala de aula, no processo de aprendizagem dos alunos com cegueira também deve ser considerada. Em uma pesquisa de campo realizada por Silva (2021) ela relatou que os estudantes estavam dispersos e muito agitados durante a aula, o que levava a professora a fazer reclamações, perdendo muito tempo para mediar os conflitos entre os estudantes da turma. “Vale destacar que o excesso de barulho certamente incomodava e prejudicava Sandra (a aluna cega foco da pesquisa), que utiliza muito da via auditiva para tentar compreender o que lhe estava sendo posto”. (SILVA, 2021, p. 139).

Os estudos de Silva (2021) e o de Laplane e Batista (2008), envolvendo crianças com diferentes níveis de dificuldade visual e, mais que isso, com diferentes histórias de vida, explicitam a necessidade de levar em conta, de forma abrangente e dinâmica, os múltiplos aspectos envolvidos no processo de escolarização. Além de que alguns materiais demandam mais conhecimentos prévios do estudante, enquanto outros já nem tanto e assim como os alunos videntes, idades diferentes simbolizam ações diferentes como mostrado na pesquisa de Silva (2021) onde ela trabalhou as mesmas questões com duas alunas de idades e séries diferentes

“Sandra, estudante do 3º ano que tinha oito anos na época da pesquisa, escreve em braille, mas apresenta dificuldades acentuadas na leitura devido ao pouco desenvolvimento da sensibilidade tátil. Alice, na época da coleta de dados, estava cursando o 5º ano e tinha 10 anos de idade, domina o sistema de escrita braille, tanto na leitura como na escrita, e desde cedo foi acompanhada pelo Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual - (CAP) e também pela Fundação Altino Ventura que desenvolve projetos voltados para a reabilitação/ habilitação de pacientes com baixa visão e cegueira. (SILVA, 2021, p. 195).

Analisando a compreensão que as estudantes apresentaram em atividades sobre interpretação de gráficos de barras e construção de pictogramas, ao final enquanto Alice desenvolveu um bom desempenho nas questões, quando bem orientada, conseguindo ler as legendas em braille dos gráficos e respondendo o que se pedia, mesmo apresentando dificuldades para extrair informações implícitas dos gráficos, Sandra, das três questões propostas apenas conseguiu responder a primeira, com a impossibilidade de leitura em Braille, mesmo ajudada pela pesquisadora teve dificuldade e se manteve muito dispersa. Desse modo, fica claro a influência das diferenças pré-existentes na reação e respostas ante situações problema.

Visando diminuir essas diferenças no momento da aprendizagem, Laplane e Batista (2008, p.219) propõem atividades grupais de ensino e recreativas, envolvendo diferentes recursos pedagógicos iniciando-se desde a pré-escola. Enquanto isso, essa educação mais fluida no ensino da estatística é demonstrada por uma diversidade de tipos de gráficos e de outros recursos complementares que possam torná-los ainda mais atraentes, como o uso de imagens e microtextos de apoio que são bastantes utilizados para videntes, para cegos esses materiais precisam passar por adaptações ou trabalhar com materiais específicos para o uso de pessoas com cegueira.

O uso desses materiais mais específicos pode contribuir além dos aspectos mais gerais da análise, para os aspectos mais “técnicos” envolvidos na geração e construção dessas informações, demandando do professor maior preparo. De modo que sustentar a participação das crianças com deficiência visual, em “projetos para os quais o professor só está preparado para lidar com base em recursos visuais” (LAPLANE, BATISTA, 2008, p.224) se torna vital tanto para uma aprendizagem mais diversificada do aluno, quanto também, para o aprimoramento do professor como profissional, o impulsionando a buscar novos meios de educar.

A partir deste ponto é importante ressaltarmos que mesmo com o uso de materiais que equalize o ensino de videntes e não videntes, ainda existem os problemas na educação estatística que são de todos, deficientes ou não, como a compreensão da escala na leitura e interpretação de gráficos. Os estudos realizados por Evangelista e Guimarães (2015) evidenciam que é uma dificuldade comum entre os estudantes videntes localizar valores implícitos na escala e também entre os cegos como apontado no estudo de Silva (2021)

“[...]Alice identifica a barra solicitada, repetindo o que havia acabado de ser ensinado, mas novamente apresenta dificuldade em seguir a linha de grade até a escala, necessitando de uma nova intervenção, por parte da pesquisadora. Alice responde equivocadamente dando como resposta o valor explícito mais próximo na escala”. (SILVA, 2021, p. 199).

Outro ponto do letramento estatístico que parece causar uma certa dificuldade nos estudantes é a construção de gráficos. Lima (2010, apud LIMA, 2019, p.76) observa que “bons desempenhos em interpretação podem não corresponder a bons desempenhos em construção, concluindo que interpretar parece ter sido mais fácil que construir”. Ainda segundo Lima (2019, p.71) “tais dificuldades podem estar associadas às dificuldades dos professores em desenvolverem práticas de construção de gráficos

em contextos mais significativos ou à prioridade em se trabalhar a partir de gráficos já construídos”.

Para os alunos cegos o desenvolvimento dessas habilidades e das demais esperadas de um estudante letrado em estatística dependerá também do conhecimento em Braille, no uso de materiais especiais como o soroban adaptado, regletes, imãs e outros materiais adaptados, além de toda a consideração dos conhecimentos pré-existentes do aluno.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Caracterização do estudo

Tendo o objetivo de promover uma discussão sobre o ensino para pessoas com cegueira de modo a facilitar a aprendizagem da estatística, a partir da visão de quatro estudos publicados nos anais da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), envolvendo estudantes e professores que atuam nesse nível de escolarização, adotamos a análise do material encontrado nos anais do X e XI Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e do VIII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM).

Nossa pesquisa bibliográfica por se tratar de uma temática com necessidade de aprofundamentos teóricos e saber o que se tem produzido em nível nacional é de extrema prioridade, por isso ela consistiu em uma busca rápida, porém minuciosa pelas produções publicadas na SBEM que é uma sociedade civil, sem fins lucrativos que tem como principal finalidade promover e ampliar as discussões a respeito da Educação Matemática no país, atuando como centro de debates sobre a produção na área e propicia o desenvolvimento de análises críticas dessa produção. Escolha que se justifica pela relevância e confiabilidade do material científico publicado. Em sua página virtual, podemos encontrar as pesquisas mais recentes produzidas por diversas universidades brasileiras, publicadas nos contextos dos Encontros Nacionais de Educação Matemática e dos Seminários Internacionais de Pesquisa em Educação Matemática.

Iniciando nossa busca em seus anais, primeiramente no ENEM, verificamos edição por edição desde sua primeira publicada em 1987 até a 13ª de 2019, sua edição mais recente, em seguida verificamos nos anais da SIPEM percorrendo também da sua primeira edição em 2000 até sua edição mais recente em 2021. Durante as buscas nos anais ENEM e SIPEM iniciamos com a procura de temas totalmente voltados para a estatística, tendo como palavras chaves “estatística e cegos”, depois de conferirmos cada edição dos encontros apenas uma única publicação com ambas palavras chaves foi achada e esta se encontrava na 8ª edição do SIPEM (2021).

Neste ponto da busca nos deparando com a escassez dos materiais iniciamos uma procura também nos *Periódicos* encontrados nos *Materiais* da SBEM e por suas

Publicações (Coleção Sbem; Coleção SBEM Regional; Boletim; EMR Imprensa; EMR Digital; RIPEM; e Revista Temas e Debates) nos deparando com a surpresa quando também nada que reunisse ambas palavras chaves, “estatística e cego”, foi encontrado. Com esse fato ampliamos nossa visão, voltando para os anais ENEM, buscando agora por temas relacionados a cegos apenas e escolhendo dentre eles quais seriam mais relevantes no estudo da estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental, encontrando mais seis estudos, dos quais um por ser uma análise de estudos assim como o nosso com pouco material relevante para o nosso tema e dois por ter foco majoritário na probabilidade foram deixados de lado, restando três para analisar junto ao anteriormente encontrado dos anais do SIPEM.

Decidimos analisar os artigos científicos anteriormente mencionados publicados nos últimos anais, ou seja, nos anais do X e XI Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e do VIII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM). Os quatro estudos selecionados, estavam dispostos entre os anais mencionados, sendo um contido no X ENEM, dois no XI ENEM e um no VIII SIPEM. A seleção de quatro estudos se deve ao quantitativo de pesquisas relacionadas ao tema de ensino e aprendizagem da estatística para estudantes cegos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, foco de interesse deste TCC, encontrados nestes repositórios.

Assim sendo, foram analisadas as pesquisas de Mello (2013), que discute a atuação de professores em salas inclusivas desde seu curso de formação. Costa et al (2010), que denota as dificuldades encontradas por professores que já atuam no ensino para cegos. Vita (2013) que inicia as noções de escala para alunos cegos com o uso de maquetes e, por fim, o estudo que permeia a estatística, aprofundando sua abordagem para cegos, em Anjos (2021).

4.2 Caracterização das pesquisas a serem analisadas

Agora focalizaremos os objetivos, amostras e população alvo de cada estudo, apresentando abaixo os quatro trabalhos.

➤ **A atuação do professor de matemática frente a uma sala inclusa com alunos cegos** (MELLO, 2013), que tem por objetivo analisar as representações matemáticas de alunos deficientes visuais. Trata-se da análise de duas aulas de professores diferentes sobre o mesmo tema em salas de educação mista entre

videntes e não videntes, com ênfase nas mudanças de metodologias de ensino ao trabalhar com alunos com cegueiras e como essas mudanças devem ser abordadas desde os cursos de formação de professores.

➤ **Dificuldades do ensino de matemática para cegos segundo a opinião de docentes** (COSTA et al., 2010), que objetiva realizar um levantamento dos conteúdos de matemática da 5ª série do ensino fundamental considerados mais difíceis de serem aprendidos por alunos cegos. Que consiste na análise de um questionário realizado para 100 professores com e sem experiência com atuação para alunos cegos e que leva em consideração diversos fatores do meio para chegar a um consenso dos assuntos com maior dificuldade de aprendizagem e pontuar que a ordem de ministração dos conteúdos também é relevante para sua aprendizagem.

➤ **O envolvimento de alunos cegos na construção de uma maquete tátil para a aprendizagem de probabilidade** (VITA; KATAOKA, 2013) cujo objetivo é analisar o envolvimento de quatro alunos cegos nas adaptações/construção de uma maquete tátil (resultante de cinco protótipos) para a aprendizagem de Probabilidade, a partir dos conceitos de mapa mental e de contextualização. Trata-se de um estudo analítico onde são estudados os mapas mentais desenvolvidos pelos estudantes com a união de seus conhecimentos prévios como aplicações de materiais de apoio, apontando que sem o uso de materiais adequados a aprendizagem pode ficar mais distante.

➤ **Esboço, Leitura e Interpretação de Gráficos por Estudantes Cegos: uma análise dos princípios do DUA em pesquisas** (ANJOS; MORETTI, 2021) que tem por objetivo compreender como estudantes cegos realizam atividades que compreendem o esboço, a leitura e a interpretação de gráficos dado que essas têm um apelo visual forte. Consistindo no correlacionamento de obras voltadas para ensino de estudantes cegos com o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) e constatando os caminhos que o último ainda tem por percorrer no ensino para alunos com cegueira.

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADOS DOS ESTUDOS

Antes de começarmos a apresentar as situações-problema dos nossos estudos e analisar seus resultados, é importante ressaltar a escassez de trabalhos voltados para o ensino da estatística para cegos nos anais dos eventos ENEM e SIPEM. Nas nossas pesquisas, encontramos 7 estudos que mais se aproximavam dos nossos objetivos, dos quais 3 foram descartados, como mencionado anteriormente.

Também ressaltamos que não há como pularmos direto para o tema de estatística para cegos sem antes falar do ensino e relação professor-aluno no caso de uma educação inclusiva, das maiores dificuldades no trabalho em sala de aula com alunos cegos e as percepções dos mesmos ante o ministrar das aulas, para só então focarmos no ensino da estatística. Por esse motivo, dos quatro estudos que vamos analisar, iremos começar com o estudo de Mello (2013) sobre o preparo do educador para lidar em uma sala inclusiva que tenha alunos com cegueira.

Mello (2013) apresenta duas aulas de mesmo tema com professores diferentes que mesmo apresentando didáticas inicialmente muito parecidas, se distinguem no entendimento dos próprios professores sobre ministrar aulas para um aluno cego, suas próprias limitações e a significância daquela deficiência no aprendizado do tema. Ao mesmo tempo que ambos os professores se sentiram despreparados para lidar com as necessidades de um aluno com cegueira, um diminuiu as exigências direcionadas para o aluno e o outro adaptou as próprias metodologias de modo a equalizar as oportunidades em sala de aula. Desse modo, Mello (2013, p.2) resalta que “mais importante do que identificar as barreiras é analisar formas de atuação, principalmente em sala de aula, que permitam derrubar ou minimizar essas barreiras”.

Ainda na mesma escola, Mello (2013) discorre sobre as dificuldades da professora especialista da sala de recursos de alinhar as necessidades adaptativas dos alunos cegos ao caminhar das aulas, tanto por ter pouco tempo para preparar o material necessário quanto pelo desinteresse dos professores em explorar novos modos de ensinar, ressaltando

“A professora diz ainda que o fato dos professores não terem tido formação para trabalhar com alunos deficientes, não só os visuais, serve como desculpa para muitos não tentarem se adaptar a essa realidade das salas de aula. “Tem professor que quando entra pela primeira vez em uma sala com alunos deficientes visuais sai chorando, sem saber o que fazer, isso é muito ruim para o aluno, porque ninguém gosta de se sentir um coitadinho.” (Professora especialista não nomeada). (MELLO, 2013, p.7-8).

Assim como ressaltamos em nossa fundamentação teórica com o trabalho de Weid (2015) acerca das diferenças de desenvolvimento entre crianças videntes e não videntes, Mello (2013, p.2-3) também aborda o fato de que “algumas práticas usadas para facilitar o aprendizado dos alunos com visão normal não ajudam e podem até atrapalhar o de um aluno com deficiência visual” como apoiar sua didática baseada unicamente em contextos visuais, como a própria escrita em tinta onde até a ordem pode diferir para a escrita em Braille. Acerca disto e do constante sentimento de despreparo presente nos professores, Mello (2013) atribui boa parte da culpa nos cursos de formação de professores, em que grande parte não apresenta disciplinas que preparem o professor para essa realidade

“É preciso repensar a formação do professor, não podemos depender da sensibilidade ou bom senso de cada um, o profissional deve ter claro quais são suas funções. [...] a formação e a capacitação docente impõem-se como meta principal a ser alcançada na concretização do sistema educacional que inclua a todos.” (MELLO, 2013, p.8-9).

Essa defasagem na formação dos nossos educadores também é mencionada, no segundo estudo presente neste TCC, com o qual começaremos nossa análise destacando que Costa (et al, 2010, p.4) verifica que “a formação de professores para lidar com alunos de inclusão, especialmente, a modalidade cegos em escolas estaduais paraenses ainda é um processo que caminha a passos lentos”. Mas muito além de um problema estrutural na sua grade curricular de formação, este desenvolvimento também depende majoritariamente do desejo do próprio professor em se qualificar e possuir condições financeiras para tal. (COSTA et al, 2010).

Mesmo assim, Costa (et al, 2010) realizaram uma pesquisa que consistia em um questionário aplicado para 100 professores da rede pública e/ou particular de ensino e com ou sem experiência no ensino para turmas mistas de videntes e não videntes, questionário este que permitiu aos autores chegar a um consenso sobre os cinco assuntos de maior dificuldade para ensino a um aluno cego sendo eles majoritariamente voltados a chegar a um resultado sem todas as informações disponíveis, método amplamente empregado no ensino da estatística e de maior dificuldade para estudantes cegos.

Sabendo das dificuldades apresentadas nos dois primeiros estudos, tanto relacionadas aos assuntos mais desafiadores quanto às metodologias mais adequadas para o ensino de alunos cegos em turmas mistas que entramos no tema de abordagem do nosso terceiro estudo que é a utilização de uma maquete tátil no

ensino de probabilidade para cegos de modo a facilitar a aprendizagem, momento em que Vita (2012, apud VITA, 2013) expõe que a “inclusão dos alunos na concepção da maquete tátil pareceu facilitar a aprendizagem, diminuindo sua fadiga, stress, desconforto, insatisfação e erros durante o uso do instrumento nas tarefas aplicadas.” Ponto de suma importância dada a facilidade demonstrada pela criança com cegueira de rapidamente perder o interesse em determinada atividade e acabar por se distrair.

Levando em conta a necessidade do uso de materiais adaptados no ensino da estatística, sobretudo no que tange o ensino da escala, construção e análise de gráficos e, as indicações encontradas na literatura para o uso de materiais lúdicos de modo a prender a atenção do aluno cego, o mantimento do estudo de Vita (2013) neste TCC se fez relevante, mesmo tendo por foco o ensino da probabilidade.

Mas o ponto mais marcante nesse trabalho é a ressaltar de que mesmo materiais adaptados para a educação de alunos cegos podem precisar passar por ainda mais adaptações para que seu uso seja realmente efetivo. No material adaptado do estudo, que foi a maquete tátil, inicialmente era apenas uma representação 2D e precisou passar por 4 mudanças em sua estrutura antes de chegar ao seu estado final, mas antes de discorrer sobre essas mudanças apresentaremos o problema proposto para os alunos (Figura 1), dado que a “contextualização como recurso didático serve para problematizar a realidade vivida pelo aluno, extraí-la do seu contexto e projetá-la para a análise” (BRASIL, 2006 apud VITA, 2013).

O Jefferson e seus amigos moram no mesmo bairro. A distância da casa de Jefferson para a casa de Luana, Marcos, Peter, Orlando e Aida é de quatro quarteirões. Jefferson costumava visitar seus amigos durante os dias da semana em uma ordem pré-estabelecida: segunda-feira, Luana; terça-feira, Marcos; quarta-feira, Peter; quinta-feira, Orlando e sexta-feira, Aida. Para tornar mais emocionante os encontros, a turma combinou que a sorte escolhesse o amigo a ser visitado por Jefferson. Para isso, na saída de sua casa e a cada cruzamento, Jefferson deve sortear uma das duas tampas; se sair atalhado, andará um quarteirão para o Norte, se sair liso, um quarteirão para o Leste. Cada jogada representa um quarteirão de percurso com a parada obrigatória na faixa de pedestre. Jefferson deve sortear quatro vezes as tampas para poder chegar à casa de um dos amigos.

Figura 1. Fonte: Vitta (2013)

Agora iremos apresentar a representação inicial do modelo e sua primeira maquete (Figura 2) que foi descartada pois, enquanto na forma 2D podiam ser usados

os pontos de encontro das linhas como casas, na forma 3D o tabuleiro do mesmo tamanho faria com que uma das casas dos amigos não ficasse sobre a diagonal principal o que prejudicaria a atividade; A maquete número 2 (Figura 3) que é composta por um tabuleiro 5x5 e permite que todas as casas fiquem sobre a diagonal; A maquete número 3 (Figura 3) que consiste na maquete 2 com mais informações táteis como passarelas em relevo que marcam o ponto final de cada jogada, etiquetas em Braille com o nome de cada amigo em sua casa e uma que demarca o início do “jogo”; A maquete 4 (Figura 4) que é como a maquete 3, mas traz mais elementos táteis acerca do jogo, como alfinetes que marcam partida e chegada, adesivo que marcam cada jogada e, finalmente; A maquete 5 (Figura 5) que traz consigo as mesmas disposições da 4, mas contém apenas a casa do Jefferson e de seus amigos.

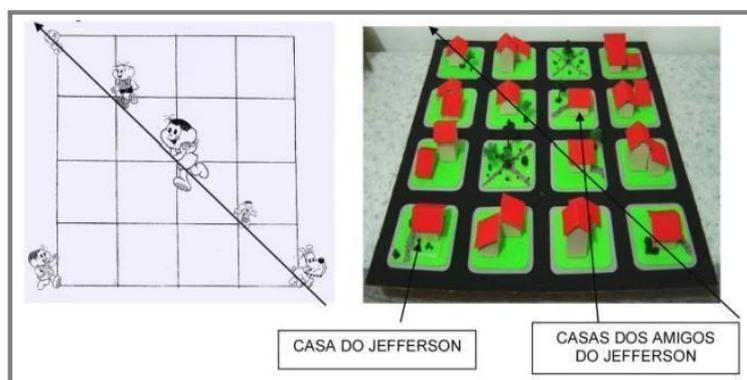


Figura 2. Posicionamento das casas no cartaz e no tabuleiro de M1
 Fonte: Vita (2012, p.140)
 (aput VITA, 2013)

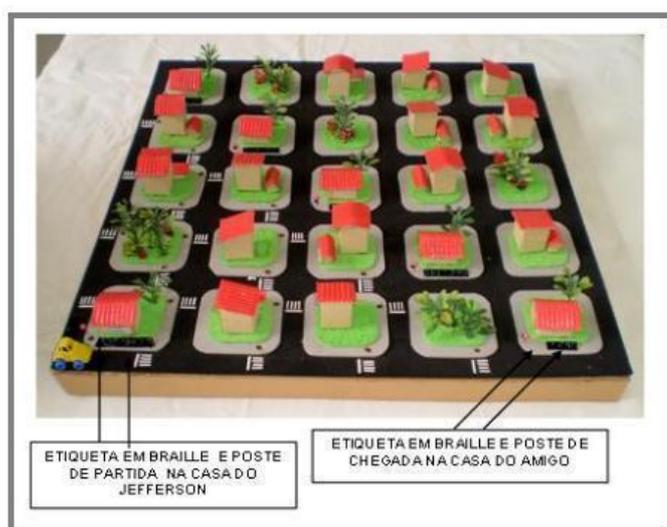


Figura 3. Tabuleiro dos protótipos tátil M2 e M3
 Fonte: Vita (2012, p.157)
 (aput VITA,2013)



Figura 4. Protótipo tátil M4
 Fonte: Vita (2012, p.162)
 (aput VITA,2013)



Figura 5. Protótipo Tátil M5
 Fonte: Vita (2012, p.108)
 (aput VITA, 2013)

Essas mudanças na maquete permitiram a constatação por Vita (2013) de que o excesso de informações nos materiais táteis não contribui para uma elaborada construção do conhecimento, mas em contraponto podem dificultar o alcance do objetivo da aula, ressaltando também a importância de manter os objetivos em mente no momento de construção do material, mostrando que “a contextualização na Matemática não pode ser simples ilustração de uma situação problema, pois é necessário dar sentido ao conhecimento matemático na escola sem perder de vista os conteúdos que são objetos de aprendizagem.” (VITA, 2013). Também constatou a influência da própria experiência cotidiana do aluno nas atividades desenvolvidas em sala de aula, mesmo que estas não abordem tais aspectos, o que demonstra a importância de se trabalhar com dados estatísticos, inicialmente, que façam parte do dia a dia e contexto social do aluno, onde ele poderá relacionar as experiências que já possui a fim de construir um novo conhecimento mais abrangente.

A partir deste ponto chegamos a análise dos resultados do nosso 4º estudo, que direciona para os conceitos estatísticos na análise da construção, leitura e interpretação de gráficos a partir dos princípios do DUA. Outra vez, assim como pontuamos em nossa fundamentação teórica, Anjos e Moretti (2021) também encontram problemas no trabalho com gráficos pelos estudantes cegos que não tinham prática em Braille, “a dificuldade relacionada à natureza da escrita Braille que impossibilitava, por exemplo, o esboço do gráfico com a máquina Braille”, destacando

a influência de conhecimentos prévios dos estudantes no momento do uso de alguns materiais.

Além disto, Anjos e Moretti (2021) analisaram tanto a abordagem ponto a ponto, quanto a global de gráficos constatando que em diversas ocasiões a abordagem ponto a ponto prejudica no entendimento do gráfico como um todo pontuando que “se constrói um abismo cognitivo pensando no esboço pela abordagem ponto a ponto, pois perde-se a possibilidade da interpretação global das unidades figurais visuais”. (DUVAL, 2011 apud ANJOS; MORETTI, 2021, p.2701).

Os autores também percebem que mesmo não intencionalmente e até quando não se conhece as sugestões do DUA, quando aplicados em sala de aula materiais adaptados, é levado em conta a aprendizagem dos videntes à medida que se direciona para o aluno cego e também a relação professor vidente-aluno cego, onde destacam ser características do princípio do engajamento do DUA “já que os autores se preocuparam em manter a comunicação relacional entre professores e estudantes cegos mostrando os gráficos em tinta e em Braille”. (ANJOS; MORETTI, 2021, p.2709).

“Também sem apontar os princípios do DUA, essa pesquisa mostrou que o princípio do engajamento estava presente na proposta, uma vez que o uso da tecnologia assistiva se fez por todos os estudantes envolvidos e de maneira que houve interação entre eles no processo de ensino e aprendizagem. Assim, como o princípio da representação, já que a linguagem Braille estava presente e permitiu a leitura pelos estudantes cegos.” (ANJOS; MORETTI, 2021, p.2709).

Nesse último estudo, ficou claro que ainda há muito o que avançar em pesquisas de metodologias para cegos no contexto matemático e estatístico para Anjos e Moretti (2021), mas mesmo assim, eles ressaltam que esse caminho proposto pelo DUA que começou recentemente a ser traçado traz mudanças e sugestões muito positivas no trabalho com salas mistas, principalmente entre videntes e não videntes, ressaltando

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos quatro estudos identificados (MELLO, 2013; COSTA et al, 2010; VITA et al, 2013; ANJOS et al, 2021) permitiu vermos na prática de um pesquisador da atualidade, situações que pesquisadores ressaltaram 26 anos atrás, como a influência do cotidiano do aluno em sua aprendizagem, a importância de materiais adaptados corretamente que busquem facilitar o entendimento e a desmistificação da cegueira como uma incapacidade intelectual ou que implicaria no atraso do desenvolvimento, ressaltando a fala de Vygotsky (1997) de que um aluno não vidente é tão capaz quanto um vidente, desde que seja estimulado da maneira correta.

Também percebemos que mesmo o ensino da estatística sendo orientado pela BNCC (2019), desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, para todos os entrevistados da pesquisa de Costa (et al, 2010) tal assunto não apresentava grau suficiente de dificuldade para que valesse a pena contá-lo como “difícil” e “muito difícil” durante o questionário, da mesma forma que percebemos com o estudo de Vita e Kataoka (2013) que mesmo não sabendo e/ou utilizando o nome técnico da ferramenta de ensino, como “maquete” e “gráfico”, os alunos sabem com o que estão lidando ao identificar os elementos de tais objetos como as casa da maquete e os pontos do gráfico.

Para o ensino e aprendizagem da estatística por estudantes cegos podemos concluir que existe a necessidade do planejamento da aula levando em conta: as diferenças na escrita a tinta e em braille, para que as informações não fiquem confusas; a sobreposição da abordagem ponto a ponto pela visão global do assunto; análise da funcionalidade do material utilizado pelo estudante com cegueira, mantendo em mente os objetivos da aula na sua utilização e; a divisão do tema “estatística” em partes, de modo que sua disposição ao aluno contribua para o entendimento do tema seguinte a ser trabalhado, por exemplo, primeiro apresentamos escalas, para depois trabalharmos com gráficos.

De acordo com os resultados analisados nos quatro estudos, fica claro que muito ainda temos a evoluir no ensino do aluno cego e que este desenvolvimento será diretamente proporcional a capacidade do aluno de desenvolver um letramento estatístico pleno. Além disso, é importante termos em mente que a aprendizagem do estudante em sala de aula é dependente da disponibilidade e funcionalidade dos

materiais adaptados, da inclusão total do estudante com a escola e com os colegas de classe, videntes ou não, e sobretudo da disposição do professor de buscar, mesmo que tenha pouca experiência no assunto, adaptar suas metodologias de modo a atender as necessidades dos estudantes com cegueira, de forma que não os isola do contexto educativo da sala de aula.

7. REFERÊNCIAS

ANJOS, D; MORETTI, M. Esboço, Leitura e Interpretação de Gráficos por Estudantes Cegos: uma análise dos princípios do DUA em pesquisas. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 8., 2021, Uberlândia, **Anais** [...]. p.2700-2710

BÔAS, S; CONTI, K. Base Nacional Comum Curricular: um olhar para Estatística e Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v.25, n.Especial, p.984-1003, 2018.

BRASIL. Decreto n. 5.296. 02 de Dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000 e 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>

CAIADO, K. Convenção Internacional sobre os direitos das pessoas com deficiências: destaques para o debate sobre a educação. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Santa Maria, v.22, n.35, p.329-338, Set./Dez., 2009.

COSTA, M; SÁ, P; MELO, M; ARAUJO, S. Dificuldade do ensino de matemática para cegos segundo a opinião de docentes. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 10., 2010, Salvador, **Anais** [...] p.10.

FERRARI DE MELO, D; SILVA, J. Trajetórias escolares de pessoas com deficiências na educação básica: Qual lugar de educação especial?. **RIAEE - Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v.15, n.especial 1, p.948-965, mai., 2020. Disponível em <<https://doi.org/10.21723/riaee.v15iesp.1.13510>>

FIGUEIRA, M.M.A. Assistência fisioterápica à criança portadora de cegueira congênita. **Revista do Instituto Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, v.5, n.4, p.1-19, 1996.

FRANÇA-FREITAS, M.; GIL, M.. O Desenvolvimento de Crianças Cegas e de Crianças Videntes. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v.18, n.03, p.507-526, Jul./Set., 2012

GOMES, E; FICAGNA, R. Acessibilidade como processo de inclusão de estudantes com deficiência física no contexto escolar. **Uniedu**, Santa Catarina, p.22, 2017. Disponível em <<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/Elis+%C3%B3ngela-F.-Soares.pdf>>

GRIFFIN, H.; GERBER, P.. Desenvolvimento tátil e suas implicações na educação de crianças cegas. **Revista do Instituto Benjamin Constant**, Ed.05, Rio de Janeiro, 1996.

LAPLANE, A; BATISTA, C. VER, NÃO VER E APRENDER: A participação de crianças com baixa visão e cegueira na escola. **Open Access Cadernos CEDES**, Campinas, v.28, n.75, p.209-227, mai./ago., 2008. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>

LIMA, I. **GRÁFICOS DE BARRAS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: investigando as relações entre tarefas de interpretar e construir**. Tese (Dissertação de doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Programa de pós-graduação em matemática e tecnologia curso de doutorado. Recife, p.231, 2019.

MELLO, E. A atuação do professor de matemática frente a uma sala de aula inclusiva com alunos cegos. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba, **Anais** [...] p.10.

MENDES, E. G. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n. 33, set.-dez. 2006.

NASCIMENTO, J. **A estatística no ensino básico: Abordagem no ENEM e uma análise em alguns materiais didáticos**. Tese (Dissertação de mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Programa de pós-graduação em matemática em rede nacional. Juazeiro do norte, p.75, 2014. Disponível em <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/8830/1/2014_dis_jnascimento.pdf>

PEDOTT, L; ANGELUCCI, C. Análise de Solicitações ao Ministério Público sobre o Direito das Pessoas com Deficiência à Educação. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v.26, n.03, p.437-452, Jul./Set., 2020.

SILVA, D. **O contexto escolar na aprendizagem sobre gráficos para estudantes cegos dos anos iniciais**. Tese (Dissertação de doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Programa de pós-graduação em matemática e tecnologia curso de doutorado. Recife, p.179, 2021.

TOKARNIA, M. **Cresce o número de estudantes com necessidades especiais**. Agência Brasil, 2019. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2019-01/cresce-o-numero-de-estudantes-antes-com-necessidades-especiais#:~:text=Em%202014%2C%20eram%20886.815%20os,10%2C8%25%20nas%20matr%C3%ADculas>> Acesso em: 17/10/2022.

VERCELLI, L; BAUER, C. Inclusão de Pessoas com Deficiência na Educação Básica: Exame Crítico e Propositivo. **Cadernos de Pós-graduação**, São Paulo, v.16, n.2, p.9-12, Jul./Dez., 2017.

VIGOTSKI, L. S. Obras escogidas V: Fundamentos de defectología. 2. ed. Madrid: Visor, 1997.

VITA, A; KATAOKA, V. O envolvimento de alunos cegos na construção de uma maquete tátil para a aprendizagem de probabilidade. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba, **Anais** [...] p.13.

WAGNER, R. A invenção da cultura. São Paulo: Cosac Naify, 2010.

WEID, O. O corpo estendido de cegos: cognição, ambiente, acoplamentos.
Sociologia & Antropologia, Rio de Janeiro, v.05, n.03, p.935-960, dez., 2015.