

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**DOUGLAS LOPES DO NASCIMENTO**

**RÉGUA TÁTIL: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES COMO  
RECURSO PEDAGÓGICO EM CONTEXTOS INCLUSIVOS**

**MACEIÓ - AL  
2024**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE**

**CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

DOUGLAS LOPES DO NASCIMENTO

**RÉGUA TÁTIL: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES COMO  
RECURSO PEDAGÓGICO EM CONTEXTOS INCLUSIVOS**

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito para a obtenção do Título de Mestre (a) em Ensino de Ciências e Matemática, pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas

Orientadora: prof. Dra. Silvana Paulina de Souza

MACEIÓ - AL

2024

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

N244r Nascimento, Douglas Lopes do.  
Régua tátil : subsídios para a formação de professores como recurso pedagógico em contextos inclusivos / Douglas Lopes do Nascimento. – 2024.

125 f. : il. color.

Orientadora: Silvana Paulina de Souza.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió, 2024.

Inclui produto educacional.

Bibliografia: f. 101-107.

Apêndices: f. 108-123.

Anexos: f. 124-125.

1. Régua tátil (Ferramenta educacional). 2. Tecnologias educacionais. 3. Ensino inclusivo. 4. Ensino de matemática. 5. Formação docente. I. Título.

CDU: 371.13 : 376.32

## DOUGLAS LOPES DO NASCIMENTO

Régua tátil: subsídios para a formação de professores como recurso pedagógico em contextos inclusivos

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovada em 30 de setembro de 2024.

### BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente

 gov.br

SILVANA PAULINA DE SOUZA  
Data: 30/09/2024 11:47:24-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Profa. Dra. Silvana Paulina de Souza  
Orientadora  
(Cedu/Ufal)

Documento assinado digitalmente

 gov.br

JOSE CARLOS MIGUEL  
Data: 30/09/2024 15:41:01-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. José Carlos Miguel  
(Unesp)

Documento assinado digitalmente

 gov.br

AMAURI DA SILVA BARROS  
Data: 30/09/2024 18:26:14-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof. Dr. Amauri da Silva Barros  
(IM/Ufal)

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esta dissertação à minha esposa Michaelly Calixto dos Santos que esteve ao meu lado em todo processo me incentivando mesmo nos momentos difíceis que enfrentei.

Dedico a meu pai e minha falecida mãe Maria Salete Lopes do Nascimento que enquanto viva me incentivou constantemente para que me tornasse uma pessoa melhor.

Dedico aos meus fieis companheiros de mestrado Jacielma Dantas dos Santos, Jadielson Anderson da Silva, Leandro dos Santos, Micaely Alves Miranda, Vanessa Kaline Pinho Wanderley que também me incentivaram a terminar o mestrado.

Dedico a Silvana Paulina de Souza e Amauri da Silva Barros, a qual serei eternamente grato por toda paciência e dedicação para que eu pudesse concluir o curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – UFAL.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida;

Agradeço a minha família pela paciência e por passar pelas angustias e dificuldades que enfrentei ao longo do curso;

A Universidade Federal de Alagoas por me acolher e proporcionar esse título;

A todos os docentes que construíram nossa formação e a banca examinadora pelas contribuições realizadas ao meu trabalho;

E a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para construção de minha formação.

Muito obrigado!

“Aqueles que se sentem satisfeitos sentam-se e nada fazem. Os insatisfeitos são os únicos benfeitores do mundo.” (Walter S. Landor)

## RESUMO

Vivemos na era de diferentes tipos de tecnologias, momento em que as formas de apropriação do conhecimento passaram por diversas transformações. Nesse contexto, é necessário que o ensino seja possível, acessível, democrático e proporcione uma educação eficiente e eficaz. A presente pesquisa de mestrado tem como objetivo geral apresentar a régua tátil como ferramenta tecnológica que contribui com as práticas equitativas e inclusivas aos professores de matemática da educação básica. Tem como objetivos específicos: 1) analisar as contribuições das tecnologias educacionais para o processo de ensino inclusivo; 2) discutir como o recurso - régua tátil - pode ser facilitador para a apropriação do conceito matemático; 3) explicar a aplicabilidade da régua tátil e sua utilização na abordagem do conteúdo: números naturais. O estudo prioriza a formação docente e a ressignificação do ensino do conceito de número através da régua tátil, ao reconhecer as dificuldades enfrentadas pelos docentes da disciplina de Matemática. O conceito de Metodologias Ativas foi eleito para nortear as ações da pesquisa, pois estas consideram o aluno como protagonista do seu processo de aprendizagem, estimulando a inovação, criatividade, criticidade e reflexão, assim como a incorporação de tecnologias na educação (Garcia-Valcárcel, 2017). A formação continuada dos docentes atualiza, promove a qualificação para o uso das novas tecnologias em sala de aula. Pretto (2017) corrobora essa visão, afirmando que a formação docente deve ser um processo permanente, acompanhando as mudanças tecnológicas e pedagógicas. Kenski (2012) enfatiza a necessidade de integrar as tecnologias ao currículo escolar, visando uma aprendizagem com sentido e significado e a melhoria da qualidade do ensino. Assim, a régua tátil permite que os estudantes usem o tato para desenvolver abstrações matemáticas, tornando conceitos como a soma de números inteiros mais concretos e compreensíveis. O questionamento que nos norteia é como a régua tátil contribui para o ensino de matemática democrático, acessível e inclusivo, contribuindo para a prática docente e melhorando os processos de ensino e de aprendizagem dos professores da rede pública de ensino de Maceió. A pesquisa envolveu a revisão sistemática da literatura sobre recursos pedagógicos inclusivos na formação de professores, a busca por ferramentas tecnológicas auxiliares para pessoas não videntes e dois encontros para apresentação e discussão do Produto Técnico-Tecnológico - Cartilha. A metodologia qualitativa e exploratória e intervencionista empregada permitiu a geração e análise de dados. A Cartilha foi elaborada como um suporte educacional para o uso dos professores de matemática apresentando a aplicabilidade e a utilização da régua tátil na abordagem no ensino do conceito de números naturais. Os resultados apresentados indicam o interesse dos professores para a utilização da ferramenta durante as ações de ensino do conceito de números naturais.

**Palavras-chave:** Tecnologias educacionais. Ensino inclusivo. Educação matemática. Práticas equitativas.

## ABSTRACT

We live in an age of different types of technology, a time when the ways in which knowledge is appropriated have undergone a number of transformations. In this context, teaching needs to be possible, accessible, democratic and provide efficient and effective education. The general aim of this master's research is to present the tactile ruler as a technological tool that contributes to equitable and inclusive practices for basic education math teachers. Its specific objectives are: 1) to analyze the contributions of educational technologies to the inclusive teaching process; 2) to discuss how the resource - tactile ruler - can facilitate the appropriation of the mathematical concept; 3) to explain the applicability of the tactile ruler and its use in approaching the content: natural numbers. The study prioritizes teacher training and the re-signification of the teaching of the concept of number through the tactile ruler, by recognizing the difficulties faced by teachers of the subject of Mathematics. The concept of Active Methodologies was chosen to guide the actions of the research, as these consider the student as the protagonist of their learning process, stimulating innovation, creativity, criticality and reflection, as well as the incorporation of technologies in education (García-Valcárcel, 2017). Continuing teacher training updates and promotes qualification for the use of new technologies in the classroom. Preto (2017) corroborates this view, stating that teacher training should be an ongoing process, keeping pace with technological and pedagogical changes. Kenski (2012) emphasizes the need to integrate technologies into the school curriculum, with a view to meaningful learning and improving the quality of teaching. Thus, the tactile ruler allows students to use touch to develop mathematical abstractions, making concepts such as the sum of whole numbers more concrete and understandable. Translated with DeepL.com (free version). The guiding question is how the tactile ruler contributes to democratic, accessible and inclusive mathematics teaching, contributing to teaching practice and improving the teaching and learning processes of teachers in the Maceió public school system. The research involved a systematic review of the literature on inclusive pedagogical resources in teacher training, a search for auxiliary technological tools for non-vision impaired people and two meetings to present and discuss the Technical-Technological Product - Booklet. The qualitative, exploratory and interventionist methodology employed enabled data to be generated and analyzed. The booklet was designed as an educational support for math teachers, presenting the applicability and use of the tactile ruler in teaching the concept of natural numbers. The results presented indicate the teachers' interest in using the tool when teaching the concept of natural numbers.

Keywords: Educational technologies. Inclusive education. Mathematics education. Equitable practices.

## **LISTA DE SIGLAS**

**ABP** –Aprendizagem Baseadas em Problemas

**BDTD** – Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo

**BNCC** –Base Nacional Comum Curricular

**JAWS** –Job Access With Speech

**LBD** – Lei de Diretrizes e Bases

**NVDA** –NonVisual Desktop Access

**PEE** – Plano Estadual de Educação

**PME** – Plano Municipal de Educação

**PTT**– Produto Técnico-Tecnológico

**RSL** – Revisão Sistemática da Literatura

**SCIELO** –Scientific Eletronic Library Online

**TA** – Tecnologia Assistiva

**TICs** –Tecnologias de Informação e Comunicação

**UFAL** – Universidade Estadual de Alagoas

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01:</b> A cela Braille.....	33
<b>Figura 02:</b> Página principal do site do leitor de tela Jaws.....	35
<b>Figura 03:</b> Página principal do site do leitor de tela NVDA.....	36
<b>Figura 04:</b> Imagem do Virtual Vision.....	37
<b>Figura 05:</b> Página principal do site do leitor de tela Orca.....	38
<b>Figura 06:</b> Régua tátil.....	52
<b>Figura 07:</b> Formação.....	69

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 01:</b> Busca nos bancos de dados.....	60
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 01:</b> Idade dos participantes.....	62
<b>Gráfico 02:</b> Gênero.....	63
<b>Gráfico 03:</b> Área de formação.....	64
<b>Gráfico 04:</b> Experiência profissional.....	65
<b>Gráfico 05:</b> Formação continuada.....	66

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2. RESUMO SISTEMÁTICO DA LITERATURA: RECURSOS PEDAGÓGICOS INCLUSIVOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL DOS ANOS INICIAIS.....</b>	<b>17</b>
2.1. A IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO CONTINUADA DOS PROFESSORES .....	17
2.2. SOBRE AS TECNOLOGIAS.....	20
<b>3. PESSOA COM DEFICIÊNCIA NA ESCOLA: NA BUSCA DA EQUIDADE NAS AÇÕES DE ENSINO.....</b>	<b>24</b>
3.1. A DISCUSSÃO SOBRE O ENSINO.....	27
3.2. O ENSINO PARA A PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL E VIDENTE.....	31
<b>4. FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS DE AUXILIAR A PESSOAS NÃO VIDENTES.....</b>	<b>43</b>
4.1. A RÉGUA TÁTIL.....	53
4.2. METODOLOGIAS ATIVAS E A FORMAÇÃO DO CONCEITO NÚMERO.....	54
<b>5. METODOLOGIA DE PESQUISA.....</b>	<b>59</b>
5.1. GERAÇÃO DE DADOS.....	62
5.2. ANÁLISE DOS DADOS.....	68
<b>6. CARTILHA.....</b>	<b>72</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>98</b>
<b>8. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>101</b>
<b>9 APÊNDICES.....</b>	<b>108</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>124</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa de mestrado foi instigada pela atuação como professor da rede pública de Maceió e uma experiência no Centro Estadual Cyro Accioly de atendimento à pessoa com deficiência visual. Essas experiências causaram alguns incômodos e me levaram a pensar na possibilidade de elaboração de ferramentas pedagógicas que pudessem auxiliar os estudantes na apropriação dos conhecimentos historicamente produzidos. A experiência desenvolvida foi no campo da Matemática e, durante a vivência, tive primeiro contato com a “Régua Tátil”.

Os objetivos específicos nos orientam a: 1) analisar as contribuições das tecnologias educacionais para o processo de ensino inclusivo; 2) discutir como o recurso - régua tátil - pode ser facilitador para a apropriação do conceito matemático; 3) explicar a aplicabilidade da régua tátil e sua utilização na abordagem do conteúdo: números naturais.

Após algum tempo de reflexão e análise sobre esse material, propus o projeto para a seleção de mestrado com a finalidade de discutir a formação docente para o uso das tecnologias educacionais digitais ou não digitais, especificamente a régua tátil, para o ensino da matemática e para a construção do conceito de número junto aos estudantes com ou sem deficiência visual do Ensino Fundamental. Este trabalho foca na discussão e reflexão da formação docente frente ao ensino do conceito de número por meio do uso da régua tátil, e sua ressignificação junto a crianças com ou sem deficiência visual. Reconhecemos que muitos estudantes encontram barreiras para a compreensão do conteúdo da disciplina de Matemática, assim pensamos que recursos e tecnologias digitais ou não possam contribuir.

Vivemos em um momento que o mundo do conhecimento está passando por diversas mudanças nas tecnologias educacionais. Entendemos que o ensino e a aprendizagem devem acompanhar essas transformações sendo necessário que os processos sejam democráticos e acessíveis de modo a proporcionar um ensino eficiente e uma aprendizagem eficaz. O uso de novas metodologias e tecnologias digitais ou não é uma realidade no campo educacional. Elas concebem o aluno como protagonista do seu processo de aprendizagem, estimulando seu senso de inovação, criatividade, dinamicidade, criticidade e reflexão. Uma dessas propostas é a Metodologia Ativa que promove a participação dos estudantes na construção do

conhecimento, valorizando a reflexão, cooperação e resolução de problemas cotidianos.

Para viabilizar essas metodologias é necessário o uso de materiais didáticos que facilitem a aprendizagem dos alunos. Neste trabalho, trataremos da régua tátil, ferramenta que consiste em uma base de madeira com uma peça arredondada representando a origem (zero) e unidades de material dourado representando os números inteiros, tanto negativos quanto positivos, com marcações em Braille. Ilustraremos a ferramenta no desenvolvimento da dissertação. Este recurso permite que os estudantes usem o tato para desenvolver abstrações matemáticas, como a soma, subtração de números inteiros, maior, menor, igual, número crescente, decrescente, tornando esses conceitos mais concretas e compreensíveis.

No entanto, a efetividade dessas metodologias depende da qualificação dos profissionais envolvidos. Pensar na formação dos professores é necessário para que o ensino tenha equidade e seja acessível e inclusivo, respeitando as singularidades e especificidades dos estudantes. Garcia-Valcárcel (2017) afirma que "a formação de professores é fundamental para a incorporação de tecnologias na educação, já que, como mediadores do processo de ensino e aprendizagem, eles têm um papel crucial na utilização dessas ferramentas" (p. 108).

A formação continuada dos docentes é, portanto, necessária para que eles se mantenham capacitados para usar as novas tecnologias em sala de aula. Pretto (2017, p. 45) corrobora essa visão, destacando que "a formação docente não pode ser vista como um processo estático e acabado, mas como um processo permanente, que deve acompanhar as mudanças tecnológicas e pedagógicas que ocorrem na sociedade".

A formação docente deve, assim, focar na integração das tecnologias ao currículo escolar, contribuindo para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem de todos os estudantes, sejam eles com deficiência visual ou videntes. Kenski enfatiza que "a formação de professores para o uso de tecnologias deve ter como objetivo a sua inserção no contexto educacional, com foco na aprendizagem com sentido e significado e na melhoria da qualidade do ensino" (2012, p. 92). Portanto, a formação continuada dos professores necessita ser processo contínuo e voltado para a integração dessas tecnologias ao currículo escolar, permitindo que os professores reinventem suas práticas de ensino.

Diante dessa necessidade, este estudo busca responder ao questionamento: A régua tátil pode mediar o ensino equitativo, acessível e inclusivo, contribuindo com prática docente e possibilitando os processos de ensino e de aprendizagem do conceito de números?

Para responder essa questão norteadora e buscar a confirmação da hipótese de que ferramentas técnicas podem contribuir com as ações de ensino e de aprendizagem de conteúdos matemáticos, temos como objetivos: Analisar como a régua tátil pode mediar o ensino equitativo, acessível e inclusivo, contribuindo com prática docente e possibilitando os processos de ensino e de aprendizagem do conceito de números.

A pesquisa abrange uma revisão sistemática da literatura sobre formação de professores, metodologia ativa e aprendizagem com sentido e significado, recursos pedagógicos inclusivos na formação de professores do ensino fundamental dos anos iniciais, a definição do conceito de aprendizagem da pessoa não vidente a partir dos documentos legais, literatura acadêmica e de equidade. Há o interesse na formação do conceito de número considerando a perspectiva de Ramos (2017) que destaca em seus estudos a descoberta do número e o tempo e os envolvidos na sua construção e descoberta.

A metodologia de pesquisa empregada está baseada na perspectiva qualitativa, que possibilita a geração e análise de dados durante a construção da régua tátil e a criação do manual de uso da régua. Essa abordagem permite uma compreensão profunda das experiências e percepções dos participantes, focando na coleta de dados ricos e detalhados. A perspectiva qualitativa é particularmente adequada para este estudo, pois facilita a exploração de aspectos subjetivos e contextuais relacionados ao uso da régua tátil, garantindo que o manual de uso seja desenvolvido de maneira a atender efetivamente às necessidades dos usuários.

Para melhor discussão e reflexão sobre a temática em questão, este trabalho abordará por meio do seu capítulo 2, a relevância dos recursos pedagógicos inclusivos no contexto da formação de professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental, com enfoque na promoção da inclusão de estudantes com deficiência e na busca por equidade nas práticas pedagógicas.

Condizente ao capítulo 3, será discutida sobre o contexto do ensino e o direito à educação para as pessoas com deficiência a partir das normativas legais que predispõe sobre a equidade do ensino, e além disso por meio destas

normativas a didática do professor deve ser consubstanciada para a promoção de um ensino inclusivo, de modo a garantir uma equidade do ensino tanto para crianças videntes e quanto para não videntes.

No capítulo 4, serão discutidas as contribuições das ferramentas tecnológicas no apoio à aprendizagem de pessoas com deficiência visual, enfatizando sua importância para a acessibilidade e para a adaptação curricular. Em seguida, serão apresentadas as metodologias de pesquisa empregadas na análise destes temas.

No capítulo 5, será analisado e discutido os dados concebidos na pesquisa, de modo a contribuir para a reflexão e discussão sobre a importância dos recursos pedagógicos inclusivos para a promoção da equidade nas ações de ensino.

Por fim, no capítulo 6 será discutido sobre uma cartilha orientadora que visa oferecer suporte teórico e prático para a implementação de estratégias inclusivas no ambiente escolar.

## **2. RESUMO SISTEMÁTICO DA LITERATURA: RECURSOS PEDAGÓGICOS INCLUSIVOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO FUNDAMENTAL DOS ANOS INICIAIS**

Como etapa da Educação Básica, o Ensino Fundamental anos iniciais efetiva os contatos da criança com a escola formal e as ações de Ensino, com base nas Atividades de Estudo de Davidov (1987), na qual a etapa em que os conhecimentos científicos passam a ser apresentados às crianças. Também nessa etapa o professor polivalente atua na introdução dos conceitos científicos. Por isso a formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental também acolherá o estudante com deficiência visual ou não vidente. Para que se obtenha acompanhamentos de sucesso, é preciso evidenciar a importância da formação continuada dos professores em relação ao uso de ferramentas pedagógicas inclusivas, como elementos que possibilitam a aprendizagem de estudantes com deficiência visual.

Portanto torna-se necessário que por meio de pesquisas realizadas sobre a temática aqui discutida, possamos dar acesso a formação continuada a fim de auxiliar na compreensão, inclusão, autonomia e protagonismo do estudante em seu processo de aprendizagem de forma a oportunizar a inserção do estudante no mundo do conhecimento matemático.

### **2.1. A importância da formação continuada dos professores**

A formação continuada é de extrema relevância para a qualificação dos professores em qualquer etapa ou modalidade de ensino. Quando se trata do uso dos recursos pedagógicos no ensino de alunos com dificuldades de aprendizagem e com deficiência, essa necessidade se torna atual e relevante para nossa sociedade em constante mudança. Podemos pensar nas tecnologias digitais e nas propostas pedagógicas como as metodologias ativas, conceito de Ensino e ferramentas que auxiliarão nos processos de ensino e de aprendizagem. Especificamente, quando pensamos e ações que promovam a equidade para o acesso de todos aos conhecimentos historicamente produzidos.

Conforme afirma Libâneo (2007, p. 224), "a formação de professores é um processo contínuo e permanente que deve acompanhar as mudanças sociais,

culturais, econômicas e tecnológicas". Para Ferreira e Gonçalves (2021, p. 166), a formação continuada "é um processo de aperfeiçoamento profissional que objetiva a atualização e aquisição de novos conhecimentos, habilidades e competências". No contexto do uso de recursos pedagógicos ou tecnologias assistiva, a formação continuada permite que o professor possa compreender e aplicar de forma efetiva as ferramentas disponíveis, além de desenvolver estratégias pedagógicas que atendam às necessidades específicas dos alunos com dificuldades de aprendizagem e com deficiência.

Segundo Oliveira e Nunes (2018, p. 37), "o uso das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem pode oferecer benefícios significativos para alunos com dificuldades de aprendizagem e com deficiência, como o acesso à informação, a possibilidade de interação e a motivação para a aprendizagem". Contudo, é necessário que os professores estejam capacitados para utilizar essas tecnologias de forma apropriada e eficaz.

No que se refere ao uso de tecnologias educacionais, a formação continuada é imprescindível para que os professores possam utilizar essas ferramentas de forma eficaz e adequada às necessidades específicas dos alunos com dificuldades de aprendizagem e com deficiência. De acordo com Cardoso e Ferreira (2018), a formação continuada deve contemplar tanto a compreensão das tecnologias educacionais quanto o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que possibilitem a sua utilização de forma integrada ao processo de ensino e aprendizagem.

Para que a formação continuada de professores seja efetiva, é importante que ela seja planejada e estruturada de acordo com as necessidades específicas dos professores e dos alunos, levando em consideração as demandas do contexto educacional em que estão inseridos. Além disso, é fundamental que os professores tenham acesso a materiais de qualidade, tais como livros, artigos, vídeos e outros recursos que possam contribuir para a sua formação.

Vale ressaltar que a formação continuada de professores primordial para a melhoria da qualidade do ensino no Brasil. Esse processo objetiva a atualização e o aperfeiçoamento dos professores, proporcionando-lhes acompanhar as inovações pedagógicas, tecnológicas e sociais que causam impacto diretamente o ambiente escolar. Diante disso, no cenário nacional a formação continuada está

fundamentada em legislações que abrangem os níveis nacional, estadual e municipal, cada qual com suas especificidades e diretrizes.

No âmbito nacional, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/1996, estabelece em seu artigo 61 que a formação continuada dos profissionais da educação é um dos princípios básicos para a valorização desses profissionais. A LDB enfatiza que a formação deve ocorrer de forma articulada com as necessidades das redes de ensino e as demandas sociais. Além disso, o Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024, por meio da Meta 16, reforça a importância da formação continuada, estabelecendo objetivos específicos para a oferta de programas de desenvolvimento profissional aos professores, visando à melhoria da qualidade da educação.

No nível estadual, os estados brasileiros possuem autonomia para desenvolver políticas específicas de formação continuada de professores. Tomando como exemplo o estado de Alagoas, a Lei Estadual nº 7.751/2015, que institui o Plano Estadual de Educação (PEE), define diretrizes e metas para a formação continuada dos profissionais da educação. O PEE de Alagoas estabelece que a formação continuada deve ser ofertada de maneira sistemática, garantindo a participação dos educadores em programas de atualização e aperfeiçoamento, alinhados com as diretrizes nacionais e as necessidades locais. Esses programas são frequentemente implementados em parceria com universidades e outras instituições de ensino superior.

No âmbito municipal, as políticas de formação continuada também são desenvolvidas em consonância com as diretrizes nacionais e estaduais, mas adaptadas às particularidades de cada município. O PME enfatiza a necessidade de programas de capacitação contínua, abordando tanto aspectos pedagógicos quanto administrativos, e promovendo a troca de experiências entre os educadores. A Secretaria Municipal de Educação é responsável por coordenar essas ações, frequentemente em parceria com universidades locais e estaduais.

De acordo com Araújo et al. (2020), a formação continuada de professores pode ser realizada por meio de diversos formatos, tais como cursos presenciais, cursos à distância, oficinas, workshops, seminários, entre outros. Alves (2017, p. 54) corrobora com os pensamentos de Araújo et al dizendo que "os cursos de formação continuada devem ser pensados de forma a atender às necessidades específicas dos professores, considerando suas áreas de atuação e as demandas dos alunos".

Cada um desses formatos tem suas particularidades e pode ser mais adequado para determinado tipo de conteúdo ou público-alvo.

É fundamental que os professores estejam em constante processo de qualificação e reflexão sobre a prática, especialmente quando se trata do uso de tecnologias educacionais de alunos com dificuldades de aprendizagem e com deficiência. A formação continuada contribui para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas eficazes e para a melhoria da qualidade do ensino.

É importante ressaltar que a formação continuada deve ser vista como um processo contínuo e permanente, que acompanha as mudanças sociais, culturais, econômicas e tecnológicas de forma a garantir a atualização constante dos professores e a melhoria contínua da qualidade do ensino. Como afirmam, também, Ferreira e Gonçalves (2021, p. 166), a formação de professores é um processo contínuo e permanente que deve estar em constante diálogo com as necessidades do contexto educacional em que estão inseridos.

Desta forma, percebe-se que estas formações são muito importantes, uma vez que motiva e inspira o professor para o desenvolvimento de atividades diferenciadas em sala de aula, além do uso do quadro, e o diálogo professor - aluno. Para tal é necessário desenvolver estudos, métodos e metodologias que abarquem a sala de aula e suas especificidades na atualidade, entre elas as tecnologias educacionais.

## **2.2 SOBRE AS TECNOLOGIAS**

As tecnologias educacionais têm se tornado cada vez mais presentes no processo de ensino e de aprendizagem proporcionando novas possibilidades pedagógicas e aprimorando a qualidade da educação. Nesse sentido, faz-se necessário refletir sobre algumas dessas tecnologias e sua utilização no contexto educacional.

Importante mencionar que as tecnologias desempenham um papel fundamental na facilitação do processo de ensino e aprendizagem. Essas tecnologias podem ser divididas em duas categorias principais: tecnologias educacionais digitais e não digitais. Cada uma delas oferece recursos e ferramentas

distintas, adaptáveis às diferentes necessidades pedagógicas e contextos de ensino.

As tecnologias educacionais digitais referem-se a ferramentas e recursos eletrônicos que utilizam a internet, computadores, dispositivos móveis e softwares específicos para fins educacionais. Esses recursos têm transformado a educação, proporcionando novas formas de interação, colaboração e acesso ao conhecimento. Exemplos comuns incluem plataformas de ensino à distância, aplicativos educacionais, jogos educativos digitais, vídeos educativos, entre outros exemplos.

As tecnologias educacionais não digitais, por outro lado, englobam uma variedade de recursos tradicionais que não dependem de dispositivos eletrônicos ou da internet. Esses recursos continuam a ser fundamentais em muitos contextos educacionais, especialmente em áreas com acesso limitado à tecnologia digital. Exemplos incluem livros didáticos, cadernos, quadros brancos, mapas, globos e outros recursos visuais.

Uma das tecnologias mais utilizadas atualmente na educação é a plataforma de aprendizagem virtual. Segundo Nascimento e Pádua (2021), essas plataformas são sistemas informatizados que permitem a disponibilização de conteúdo, interação entre professores e alunos e avaliação de desempenho. Além disso, a plataforma virtual pode proporcionar uma aprendizagem mais individualizada, adaptando o conteúdo às necessidades de cada aluno.

As plataformas de aprendizagem virtual oferecem diversos formatos de conteúdo educacional, como textos, vídeos, áudios, apresentações e e-books. Isso permite que os alunos acessem materiais didáticos de forma flexível e dinâmica. Além disso, os conteúdos podem ser organizados em módulos, unidades ou aulas, facilitando a navegação e a progressão no curso.

Entre as propostas metodológicas apresentadas aos professores, encontra-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP). Alguns estudos apontam para os benefícios da ABP no ensino de matemática, como o trabalho de Ribeiro e Santos (2019), que aplicaram a metodologia em uma disciplina de Cálculo e obtiveram resultados positivos na aprendizagem dos alunos.

Importante mencionar que a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) é uma abordagem pedagógica inovadora que coloca os alunos no centro do processo de ensino e aprendizagem. Diferente das metodologias tradicionais, a ABP incentiva os estudantes a resolverem problemas complexos e reais, promovendo o

desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas. No contexto do ensino de matemática, essa metodologia tem se mostrado particularmente eficaz.

A ABP é uma estratégia educacional que desafia os alunos a aprenderem através da resolução de problemas. Em vez de receberem passivamente informações dos professores, os alunos são apresentados a problemas desafiadores que necessitam de investigação e solução. Isso promove a aprendizagem ativa e com significado, uma vez que os alunos precisam entender profundamente os conceitos matemáticos para aplicá-los de maneira eficaz.

A Sala de Aula Invertida também tem se mostrado uma abordagem eficiente no ensino de matemática. Em um estudo de Quintero, López e Hernández (2019), os autores aplicaram a Sala de Aula Invertida em uma turma de Cálculo e observaram um aumento no desempenho dos alunos, além de uma melhoria na participação e envolvimento deles nas atividades em sala de aula.

Vale ressaltar que a Sala de Aula Invertida é uma metodologia inovadora que tem o potencial de transformar o processo de ensino e aprendizagem. Ao inverter a tradicional estrutura das aulas, esta abordagem promove uma aprendizagem mais ativa, personalizada e colaborativa. Os alunos não apenas ganham mais autonomia sobre seu próprio processo de aprendizagem, mas também têm a oportunidade de aplicar o conhecimento de maneira prática e significativa durante o tempo de aula. Como resultado, a sala de aula invertida pode levar a uma compreensão mais profunda dos conceitos e ao desenvolvimento de habilidades essenciais para o sucesso acadêmico e profissional.

Outra tecnologia que vem sendo amplamente utilizada é o uso de jogos educativos. Segundo Becker (2018), os jogos podem ser utilizados como ferramentas pedagógicas para motivar e engajar os alunos no processo de aprendizagem. Além disso, os jogos podem ser adaptados para diferentes disciplinas e níveis de ensino, tornando-se uma opção interessante para diversificar as metodologias de ensino.

Os jogos educativos são ferramentas valiosas no processo de ensino e aprendizagem. Ao combinar a diversão e o engajamento dos jogos com objetivos pedagógicos claros, eles oferecem uma maneira eficaz de ensinar e desenvolver uma ampla gama de habilidades. Seja através de jogos de tabuleiro, digitais, simulações ou quebra-cabeças, esses jogos proporcionam uma experiência de

aprendizagem ativa e envolvente que pode beneficiar alunos de todas as idades e níveis de habilidade.

As tecnologias educacionais têm trazido novas possibilidades para o processo de ensino e de aprendizagem. É importante que os educadores estejam atentos às possibilidades oferecidas por essas tecnologias e que as utilizem de forma adequada e integrada ao processo pedagógico, de forma a potencializar a aprendizagem dos alunos.

Porém, é preciso pensar em como as tecnologias apoiadas em ferramentas pedagógicas podem apoiar as ações de ensino e de aprendizagem junto aos professores e estudantes. Percebemos que elas precisam de adequações para dar acesso as pessoas com deficiências aos conhecimentos historicamente produzidos. A metodologia e/ou a ferramenta não bastam por si somente. Por isso a necessidade de pensar na formação de professores e na orientação de uso desses materiais.

### 3. PESSOA COM DEFICIÊNCIA NA ESCOLA: A BUSCA PELA EQUIDADE NAS AÇÕES DE ENSINO

A partir da Lei 9394/96, o acesso da pessoa com deficiência nas escolas sofreu grande alteração. De acordo com o artigo 4º, do capítulo III da referida lei, diz que:

III - atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino;

IV - acesso público e gratuito aos ensinos fundamental e médio para todos os que não os concluíram na idade própria;

V - acesso aos níveis mais elevados do ensino, da pesquisa e da criação artística, segundo a capacidade de cada um;

VI - oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do educando;

VII - oferta de educação escolar regular para jovens e adultos com características e modalidades adequadas às suas necessidades e disponibilidades, garantindo-se aos que forem trabalhadores as condições de acesso e permanência na escola;

VIII - atendimento ao educando, no ensino fundamental público, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde;

IX - padrões mínimos de qualidade de ensino, definidos como a variedade e quantidade mínimas, por aluno, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.

X - vaga na escola pública de educação infantil ou de ensino fundamental mais próxima de sua residência a toda criança a partir do dia em que completar 4 (quatro) anos de idade.

Parágrafo único. Para garantir o cumprimento da obrigatoriedade de educação, o Poder Público criará formas alternativas de acesso aos diferentes níveis de ensino, independentemente da escolarização anterior.

O artigo 4º da Lei nº 9.394/1996 estabelece as garantias que o Estado deve assegurar para efetivar o direito à educação, incluindo a oferta de atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, preferencialmente na rede regular de ensino. Isso representa um avanço significativo na inclusão e acesso à educação de qualidade para pessoas com deficiência.

A partir dessa legislação houve outras normativas, inclusive a 13.146/15 que definiu o Estatuto da Pessoa com Deficiência. De acordo com essa lei, conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, é uma legislação brasileira que visa

assegurar e promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando a sua inclusão social e cidadania. O estatuto se baseia na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência da ONU, ratificada pelo Brasil em 2008.

O Estatuto da Pessoa com Deficiência tem como principais objetivos: promover a igualdade de oportunidades e combater a discriminação, assegurar a participação plena e efetiva das pessoas com deficiência na sociedade, garantir o acesso a direitos fundamentais como educação, saúde, trabalho, transporte, cultura, lazer e esporte.

A lei define pessoa com deficiência como aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.

O Estatuto da Pessoa com Deficiência representa um marco na promoção dos direitos das pessoas com deficiência no Brasil. Ao assegurar a igualdade de condições e oportunidades, a lei busca eliminar barreiras e garantir a plena participação dessas pessoas na sociedade. Ela estabelece diretrizes claras para a inclusão e a acessibilidade em diversos aspectos da vida, promovendo uma sociedade mais justa e inclusiva.

Considerando que o Brasil é signatário da Declaração de Salamanca, é necessária a atenção para as práticas na área das necessidades educativas. A Declaração de Salamanca é um documento importante no campo da educação inclusiva, adotado em 1994 durante a Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade. Ela estabelece diretrizes fundamentais para a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais em sistemas educacionais regulares.

Realizada na cidade de Salamanca, na Espanha, a conferência reuniu representantes de 92 governos e 25 organizações internacionais. O principal objetivo foi promover a educação inclusiva como um princípio fundamental de política educacional em todo o mundo

As práticas das Letras B destaca a importância de adotar práticas educacionais efetivas para atender às necessidades de todos os alunos, especialmente aqueles com necessidades educativas especiais. Algumas práticas

recomendadas incluem: educação inclusiva nas escolas regulares, apoio individualizado, formação contínua para educadores.

As práticas Letra C enfatiza a importância da colaboração entre todos os atores envolvidos no processo educacional para promover uma educação inclusiva de qualidade. Isso inclui: a Cooperação entre Setores Governamentais, Parceria com a Sociedade Civil, e Participação Ativa das Famílias.

A Declaração de Salamanca representa um compromisso global com a educação inclusiva, defendendo princípios fundamentais de equidade, acesso e qualidade para todos os alunos. Ao implementar as práticas recomendadas nas Letras B e C, os sistemas educacionais podem transformar-se em ambientes acolhedores e capacitadores, onde cada aluno pode alcançar seu pleno potencial, independentemente de suas necessidades específicas.

Vale ressaltar que a equidade na educação refere-se à justiça e à imparcialidade no tratamento de todos os alunos. Na prática, isso significa reconhecer e valorizar as diferenças individuais, garantindo que cada aluno tenha as oportunidades necessárias para ter sucesso. A Declaração de Salamanca enfatiza que a educação deve ser centrada no aluno, promovendo o desenvolvimento de sistemas educativos inclusivos que atendam às diversas necessidades dos alunos.

Um dos objetivos da Declaração de Salamanca é o acesso universal à educação. Isso implica que todas as crianças, independentemente de suas circunstâncias socioeconômicas, deficiências, gênero ou qualquer outra característica, devem ter acesso a uma educação de qualidade. O acesso universal é um componente essencial para a construção de uma sociedade mais justa e equitativa, onde todos têm a oportunidade de desenvolver suas capacidades e contribuir para o desenvolvimento social e econômico.

Além do acesso, a qualidade da educação é um aspecto crucial abordado pela Declaração de Salamanca. A educação de qualidade é aquela que não apenas transmite conhecimento, mas também promove o desenvolvimento integral do aluno, incluindo habilidades sociais, emocionais e práticas. Os sistemas educativos devem ser adaptados para responder às necessidades individuais dos alunos, oferecendo currículos diferenciados, metodologias de ensino diversificadas e apoio especializado, quando necessário.

A Declaração de Salamanca destaca a importância de criar ambientes de aprendizagem que promovam o desenvolvimento pleno de todos os alunos. Isso

inclui a implementação de práticas pedagógicas que valorizem a diversidade, incentivem a participação ativa de todos os alunos e promovam a inclusão social. A escola deve ser um espaço onde todos se sintam acolhidos, respeitados e motivados a aprender.

Implementar os princípios de equidade e inclusão propostos pela Declaração de Salamanca não é tarefa fácil. Envolve desafios significativos, como a formação de professores para lidar com a diversidade em sala de aula, a adaptação de infraestruturas escolares, a criação de políticas públicas eficazes e o combate a preconceitos e discriminações. No entanto, o compromisso global com esses princípios é um passo essencial para a construção de um sistema educativo mais justo e inclusivo.

A Declaração de Salamanca representa um compromisso global com a equidade na educação, defendendo o direito de todos os alunos a uma educação de qualidade que respeite e valorize suas diferenças. Ao promover a inclusão e o acesso universal, estamos construindo um futuro onde todos têm a oportunidade de alcançar seu pleno potencial e contribuir para uma sociedade mais justa e equitativa. A implementação desses princípios é fundamental para garantir que nenhum aluno seja deixado para trás e que todos possam prosperar em um ambiente educativo inclusivo.

A seguir trataremos, sobre a aversão sobre a Matemática por parte dos estudantes videntes e não videntes, quais os possíveis motivos e qual o papel da escola na formação dos estudantes.

### **3.1 DISCUSSÃO SOBRE ENSINO**

O ensino de Matemática nos faz refletir sobre as várias possibilidades que podem ser trabalhadas em sala de aula, sendo papel da disciplina escolar, ensinar ao aluno o entendimento da lógica que influencia na distribuição territorial dos fenômenos. Desta forma, faz-se necessário que o aluno tenha se apropriem de uma série de noções, habilidades, conceitos, valores, atitudes, conhecimentos e informações do meio que está inserido.

O ensino de matemática vem sendo objeto de muitas discussões e pesquisas ao longo dos anos, por diversos motivos. Infelizmente, ainda há uma grande

aversão dos alunos diante da disciplina Matemática, o que pode ser explicado por diferentes fatores.

Conforme Ribeiro e Sales (2018), um dos motivos para essa aversão é a forma como a matemática é apresentada na escola, muitas vezes de maneira descontextualizada e sem relação alguma com a realidade dos estudantes. Além disso, há uma tendência em valorizar a memorização de fórmulas e procedimentos de forma negativa em detrimento do desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico.

Outra questão que contribui para as dificuldades dos alunos em relação à matemática é a falta de preparo dos professores para atuarem em sala de aula. Segundo Santos e Duarte (2017), muitos professores apresentam dificuldades na própria formação matemática, o que acaba refletindo em suas práticas pedagógicas.

Em contrapartida, o ensino de Matemática dentro de uma nova prática pedagógica permite o aluno a se contextualizar em diferentes situações de vivências. Neste sentido é importante a análise da atuação do professor de Matemática dentro da sala de aula no que diz respeito ao seu trabalho e a sua forma de transmissão dos conteúdos necessários para compreensão do conteúdo estudado.

Diante disso Davydov (1988) destaca que a escola é o local privilegiado para o desenvolvimento da criança, pois é a instituição historicamente estabelecida com a finalidade de promover o processo de educação e ensino. Desse modo, ao considerar o papel do ensino e da educação no desenvolvimento intelectual da criança, a escola deve proporcionar meios para que possa atingir os objetivos do seu desenvolvimento multilateral.

Neste sentido, a escola é um dos locais mais apropriados para que a aprendizagem aconteça e o professor é o mediador é capaz de despertar o interesse cognitivo do aluno, pois é importante que ele conheça métodos que lhe possibilitem atingir seus objetivos permitindo assim uma maior compreensão.

A escola contemporânea deve avaliar quais são os conteúdos que proporcionam a apropriação de conceitos que viabilizem a formação, nas crianças, de um tipo de pensamento que possibilitem-lhes o desenvolvimento das suas capacidades, de seus conhecimentos, das suas habilidades no âmbito teórico (Davydov, 1988, p. 32).

De acordo com Davydov (1988), a escola é o local privilegiado para o desenvolvimento da criança, pois é a instituição historicamente estabelecida com a finalidade de promover o processo de educação e ensino. Davydov argumenta que a escola deve ser um ambiente que proporciona meios para que as crianças atinjam os objetivos de seu desenvolvimento multilateral. Isso significa que a escola não deve apenas focar na transmissão de conhecimentos, mas também no desenvolvimento intelectual, emocional e social dos alunos.

Além disso, Davydov (1987) enfatiza que o ensino deve considerar a vinculação com os conhecimentos já adquiridos pela criança, mas de forma tal que ela perceba o caráter novo deste processo e de seu conteúdo. Isso implica que, ao entrar em um novo nível escolar, a criança deve sentir que os conceitos em apropriação têm um papel fundamental na formação de seu pensamento, especialmente por meio dos conceitos científicos. Se a educação pré-escolar foca mais na apropriação dos conceitos cotidianos e na formação do pensamento empírico, a educação escolar deve avançar para a construção de um pensamento mais abstrato e científico. Vale salientar que o ensino deve ser organizado de modo que oportunize a apropriação de conceitos científicos, com vistas ao desenvolvimento de capacidades multilaterais, que serão úteis para a vida prática e social e não somente para o seu cotidiano imediato. (Davydov, 1988)

Diante disso, na sala de aula é importante considerar a utilização de recursos, métodos, linguagem diversificada a fim de enriquecer e facilitar o processo de ensino/aprendizagem. O dinamismo no ensino quando aplicado de maneira elaborada e objetiva pode desenvolver habilidades que se agregam ao conhecimento e as experiências dos alunos, além de não possibilitar uma aula maçante.

Os estudos de Maldaner (2003, p.19) confirmam que “até aqui, na maioria das salas de aula, mantêm-se as mesmas sequências de aulas e matérias, com o professor, que vêm mantendo-se historicamente e produzem o que denominamos baixa qualidade educativa”.

Nesse sentido, é de suma importância mudar a realidade do ensino, pois, a forma de ensinar tradicional é monótona e pouco interessantes para os alunos, ou seja, nas últimas décadas houve muitas transformações e inovações em diversas áreas e no cenário educacional não foi diferente, também houve mudanças nos

currículos escolares, surgimento de novas leis e principalmente como devem ser realizado o processo de ensino e aprendizado de maneira mais significativa.

É importante que o professor busque aprimorar os procedimentos e recursos que serão utilizados em sala de aula para atingir o objetivo de ensino e aprendizagem. Sobretudo, conhecer o conteúdo e ter domínio sobre o que será ensinado é de fundamental relevância, para a superação das dificuldades encontradas. O uso de uma metodologia adequada e diferenciada, e o comprometimento do professor em fazer a transposição do conhecimento a fim de que se possa inseri-lo no cotidiano do aluno, para que possa construir sua própria visão e utilizar na vida o conhecimento adquirido.

Nesse sentido, é importante ressaltar que a metodologia trabalhada em sala de aula cumpra um papel fundamental no conteúdo exposto e as oficinas é um caminho que facilita a aprendizagem, por tanto precisam ser trabalhadas com mais frequência pelos professores para que se possa construir um conhecimento significativo. É necessário, segundo Castrogiovanni (2000, p. 23) que:

Os professores criem condições de trabalho que favoreçam as diferentes estratégias cognitivas e ritmos de aprendizagem, para que o aluno aprenda de forma ativa, participativa, evoluindo dos conceitos prévios aos raciocínios mais complexos e assumindo uma postura ética, de comprometimento coletivo.

É de fundamental importância que os professores tenham uma formação mais adequada para que possa dominar o ensino de Matemática como um todo, que busquem sempre aprimorar novas ideias de inovação na sala de aula. Pois o que se percebe em alguns casos são profissionais da educação com má formação.

De uma forma geral, o professor de Matemática deve realizar suas aulas de forma expositiva e atrativa, pois é preciso refletir sobre esta questão e verificar que existem diferentes formas didáticas de se estudar o conteúdo, bem como buscar se aperfeiçoar cada vez mais e adquirindo conhecimento relevante.

Sendo assim, o professor torna-se uma figura primordial, sendo o mesmo o mediador no processo do desenvolvimento de aprendizagem na vida escolar da criança proporcionando o desenvolvimento de planos e estratégias que resultem em uma aprendizagem com sentido e significado.

### 3.2 O ENSINO PARA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL E VIDENTE

É considerada uma pessoa com deficiência visual, de acordo com definições e critérios estabelecidos, é aquela que apresenta uma limitação em sua capacidade visual que não pode ser corrigida totalmente com o uso de óculos, lentes corretivas, cirurgias ou tratamentos clínicos. Essa condição pode incluir desde uma visão parcialmente reduzida até a cegueira total.

De acordo com a legislação brasileira, a definição de pessoa com deficiência visual pode ser encontrada no Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, que regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989. O Decreto nº 3.298, em seu Artigo 4º, Inciso II, define:

II - 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 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores.

Esta definição abrange tanto a cegueira quanto a baixa visão, reconhecendo que a deficiência visual pode variar em grau e que a limitação pode ser de tal magnitude que não pode ser corrigida totalmente com o uso de óculos, lentes corretivas, cirurgias ou tratamentos clínicos.

É importante notar que a deficiência visual não se limita apenas à cegueira completa. Ela pode variar em graus, afetando a capacidade da pessoa de realizar tarefas cotidianas que dependem da visão, como ler, reconhecer rostos ou movimentar-se com segurança em ambientes desconhecidos.

As pessoas com deficiência visual podem enfrentar desafios significativos em sua educação, emprego, acessibilidade e participação social. Portanto, políticas de inclusão e medidas de acessibilidade são fundamentais para garantir que essas pessoas tenham oportunidades iguais e possam desfrutar plenamente de seus direitos em todas as esferas da vida.

Aprender é adquirir conhecimento e a escola é considerada o principal ambiente responsável pela aprendizagem. Nesse contexto, é de fundamental importância que a escola também seja um lugar de inclusão. A inclusão escolar significa garantir que todos os alunos, independentemente de suas habilidades,

deficiências ou necessidades especiais, tenham acesso à educação de qualidade e oportunidades iguais de aprendizagem e pleno desenvolvimento.

O ambiente escolar é um lugar de formação de indivíduos para a vida, pois, é neste sentido que não se pode esquecer que a inclusão escolar é de fundamental importância para o desenvolvimento da sociedade mais justa e igualitária. Nesta perspectiva, sobre as práticas pedagógicas inclusivas, se faz necessário entender o conceito de práticas pedagógicas discutido por Franco (2012), que evidencia as especificidades que a compõem. Para a autora as práticas pedagógicas são:

[...] práticas que se organizam intencionalmente para atender a determinadas expectativas educacionais solicitadas/requeridas por dada comunidade sociais. [...] enfrentam, em sua construção, um dilema essencial: sua representatividade e seu valor advêm de pactos sociais, de negociação e deliberações com um coletivo, Franco (2012, p. 154).

Práticas pedagógicas caracterizam-se por ser um componente de grande relevância da prática social, pois faz uma relação entre o conhecimento inicial presente na formação dos professores e os conhecimentos práticos que são desenvolvidos durante suas aulas.

Nesta perspectiva, a prática pedagógica é vista como uma dimensão da prática social, sendo que ela está relacionada nos conhecimentos de formação dos professores, porém os conhecimentos adquiridos é o reflexo das ações desenvolvidas no âmbito escolar e dessa maneira as práticas pedagógicas se destacam como ponto fundamental para o desenvolvimento cognitivo do aluno com o aluno que apresenta alguma limitação, colaborando assim para o ensino e aprendizagem de maneira dinâmica e criativa.

Nesta perspectiva, fazendo jus o estudo em questão, a aprendizagem de uma pessoa não vidente acontece de maneira adaptada, através de diferentes recursos e métodos para suprir a falta da visão. Diante disso, o processo educacional envolve a utilização de tecnologias assistivas e técnicas especiais que proporciona o entendimento e a compreensão dos conteúdos de maneira significativa.

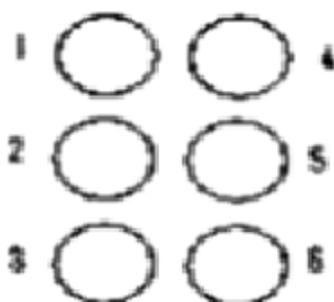
Especificamente o termo deficiente visual refere-se às pessoas cegas e pessoas com baixa visão. A identificação dos deficientes visuais consiste na acuidade visual medida pelos oftalmologistas. Acuidade visual é a capacidade de discriminação de formas, medida por oftalmologistas por meio de apresentações de linhas, símbolos ou letras em tamanhos diversificados (Carvalho, et al., 2002).

Em conformidade com essa abordagem é de suma importância enfatizar como ocorre a aprendizagem de pessoas não videntes, pois, um dos principais métodos utilizados para a promover a aprendizagem é o Braille, um sistema de leitura e escrita por meio do tato, composto por pontos em relevo que representam letras e números. O domínio do Braille é fundamental para a alfabetização e para a continuidade dos estudos de pessoas cegas, permitindo-lhes acesso a livros, documentos e outros materiais impressos.

O Braille é a ferramenta de comunicação tátil utilizada pelos cegos para ler e, foi desenvolvida no ano de 1825, na França por um homem chamado Louis Braille. Ele morava em uma pequena cidade chamada Coupvray, que ficava localizada ao leste de Paris. Seu pai era carpinteiro e fabricava arqueiros para os moradores de sua cidade, quando Louis tinha apenas três anos de idade, feriu os olhos no momento em que brincava com algumas ferramentas de trabalho de seu pai, ficando cego definitivamente. Foi então, que começou a estudar em uma instituição específica para cegos na França, e ao longo de sua vida, se aprofundou em estudos para facilitar o aprendizado e a leitura de deficientes visuais, foi aperfeiçoando suas pesquisas com o passar dos anos, até finalmente desenvolver o sistema Braille que conhecemos hoje Sandes (2018).

De acordo com Sá, Campos e Silva (2017) a leitura do Braille é feita utilizando os dedos das duas mãos, onde o indivíduo deve percorrer os pontos da esquerda para a direita. Já a escrita pode ser desempenhada por meio de uma reglete e punção, ou da máquina de escrever Braille.

**Figura 01:** A cela Braille



**Fonte:** Sá; Campos; Silva, 2017.

Na cela Braille a coluna da esquerda possui os pontos 1, 2 e 3, e a da direita os pontos 4, 5 e 6. Na escrita com a reglete a cela é invertida, para produzir os pontos em relevo na ordem da leitura. Já na máquina de escrever a escrita é feita na mesma direção da leitura, isto possibilita que a escrita seja mais rápida e mais fácil de compreender os símbolos. Este sistema é fundamental para a alfabetização e a comunicação do cego, visto que, ele abre portas para o conhecimento, e se este for alcançado a finalidade está sendo cumprida. Deste modo, para que o aluno não perca o interesse e a motivação no ambiente escolar é muito importante fornecerem recursos que favoreçam os seus outros sentidos Sá; Campos; Silva (2017).

O sistema Braille permitiu que indivíduos cegos saíssem do seu mundo específico, para compartilharem de forma mais abrangente, esferas comuns de realidade com os outros indivíduos da cultura [...]. Os indivíduos cegos encontraram no Braille a ferramenta que lhes permitiu construir uma nova individualidade histórica, todo um mundo amplo a se descortinar na ponta dos seus dedos, numa resolução semiótica levada a cabo por apenas seis pontos em relevo. (Belarmino, 2018, p. 5).

De fato, o método de escrita Braille proporcionou muitas oportunidades para os deficientes visuais, promovendo sua inclusão e contribuindo no aprendizado. Com o Braille, as pessoas não videntes ou com baixa visão podem acessar informações escritas de forma independente, o que antes era praticamente inacessível para elas. Esse sistema de comunicação tátil permitiu que esses indivíduos participassem ativamente da educação, do trabalho e da vida em sociedade.

O Braille é um sistema fundamental para a alfabetização e a comunicação do cego, visto que, ele abre portas para o conhecimento, e se este for alcançado a finalidade está sendo cumprida. Deste modo, para que o aluno não perca o interesse e a motivação no ambiente escolar é muito importante fornecerem recursos que favoreçam os seus outros sentidos (Sá; Campos; Silva, p. 23, 2017).

Vale ressaltar que no processo de ensino aprendizagem do aluno, o Braille deve ser utilizado respeitando as etapas do desenvolvimento do indivíduo, de maneira progressiva e individual. É fundamental que os pais saibam que estimular a audição do bebê cego ou com baixa visão será essencial para sua orientação e mobilidade no futuro, pois a partir deste estímulo, a criança aprende a perceber se ela está longe ou perto de determinado objeto ou pessoa, desenvolvendo noções espaciais e de lateralidade, que são consideradas habilidades extremamente importantes para o sucesso de seu desenvolvimento escolar e na sociedade (Oliveira, 2019)

O autor destaca a importância de considerar o desenvolvimento individual de cada aluno no processo de ensino e aprendizagem do Braille. Isso significa que o uso do Braille deve ser introduzido de maneira progressiva, respeitando as etapas de desenvolvimento da criança cega ou com baixa visão. Cada criança tem suas próprias necessidades e ritmo de aprendizado, portanto, é essencial adaptar o ensino do Braille de acordo com suas habilidades e características individuais.

Seguindo essa linha de pensamento, além de inserir o Braille como instrumento indispensável para a aprendizagem, podemos destacar também, os softwares de leitura de tela, como por exemplo o JAWS (Job Access With Speech) e o NVDA (NonVisual Desktop Access), que convertem o texto exibido no monitor do computador em áudio, propiciando a navegação na internet, bem como a leitura de documentos ou arquivos e o uso de programas de computador. Vale destacar que os dispositivos móveis disponibilizam várias aplicações de acessibilidade que contribui na leitura, na escrita e na organização de atividades.

Conforme Passerino e Montardo (2007) a acessibilidade digital só pode ser proporcionada, se houver a combinação entre hardware e software, que oferecem, respectivamente, os mecanismos físicos para superar barreiras de percepção, e acesso a funções e informações. No caso dos Deficientes Visuais, a acessibilidade digital é um ganho enorme, pois será possível alcançar independência e autonomia.

**Figura 02:** Página principal do site do leitor de tela Jaws



**Fonte:** captura de tela pelo autor.

Conforme apontado por Melo (2019), o JAWS (Job Access With Speech) é amplamente reconhecido como um dos principais leitores de tela disponíveis no mercado. Desenvolvido pela FreedomScientific, ele é altamente valorizado por sua ampla gama de recursos e sua capacidade de fornecer acesso eficaz ao sistema operacional Windows para pessoas com deficiência visual. O JAWS oferece suporte para uma variedade de aplicativos e possui funcionalidades avançadas que ajudam os usuários a navegar na web, ler documentos, enviar e-mails e realizar muitas outras tarefas com eficiência.

O NVDA (NonVisual Desktop Access) é outro importante leitor de tela, reconhecido por sua abordagem de código-fonte aberto e por ser uma opção gratuita para usuários de Windows. Desenvolvido pela NV Access, o NVDA permite que usuários com deficiência visual acessem e interajam com computadores de maneira eficiente conforme descrito por NVDA (2019) e o NVDA é uma ferramenta poderosa para acessibilidade, oferecendo uma alternativa robusta e gratuita ao JAWS, permitindo que pessoas com deficiência visual tenham acesso a tecnologia de maneira inclusiva e participativa.

**Figura 03:** Página principal do site do leitor de tela NVDA.



**Fonte:** captura de tela pelo autor.

De forma semelhante, o Virtual Vision é um software leitor de tela desenvolvido em 1997 pela empresa MicroPower, localizada em Ribeirão Preto, São Paulo. De acordo do Dias (2019) a criação do Virtual Vision surgiu a partir de uma necessidade específica identificada em 1995, quando um cliente deficiente visual do Banco Bradesco enviou uma carta solicitando acesso às suas contas bancárias pela Internet, de forma equivalente a outros clientes do banco. Essa solicitação chamou a atenção da diretoria do Bradesco, que decidiu transformar a sugestão em realidade. Assim, iniciou-se uma parceria entre o Bradesco, a Scopus (uma empresa da organização Bradesco especializada no desenvolvimento de sistemas de informática) e a MicroPower, que tinha expertise em software.

O resultado dessa colaboração foi o lançamento da primeira versão do Virtual Vision em janeiro de 1998, projetada para o sistema operacional Windows 95. O software foi desenvolvido com o objetivo de permitir que pessoas com deficiência visual pudessem acessar e interagir com seus computadores de maneira independente, facilitando atividades cotidianas como navegar na internet e gerenciar contas bancárias online. (Dias, 2019, p. 5).

Além disso, ao longo dos anos, o Virtual Vision passou por diversas atualizações para acompanhar os avanços tecnológicos e as novas versões do sistema operacional Windows. A versão mais recente, a versão 10, foi lançada em 2016.

**Figura 04:** Imagem do Virtual Vision



**Fonte:** captura de tela pelo autor.

O Virtual Vision continua sendo uma ferramenta importante no cenário de acessibilidade digital, especialmente no Brasil, onde foi pioneiro em fornecer soluções para usuários com deficiência visual.

Dias (2019) ainda destaca outro leitor de tela, o Orca é um leitor de tela livre e de código aberto, desenvolvido especificamente para fornecer acesso ao ambiente de trabalho gráfico em sistemas operacionais Linux. Com uma abordagem flexível e extensível, o Orca utiliza tecnologias de fala e braille atualizável para permitir que pessoas com deficiência visual possam interagir com seus computadores de maneira eficiente e independente.

**Figura 05:** Página principal do site do leitor de tela Orca



Orca



**Fonte:** captura de tela pelo autor.

Foi desenvolvido para ser executado no ambiente Linux, o Orca se integra bem com diversas distribuições deste sistema operacional, oferecendo uma solução robusta e acessível para usuários que dependem de tecnologias assistivas. O projeto do Orca é mantido por uma comunidade ativa de desenvolvedores e recebe atualizações regulares para melhorar suas funcionalidades e garantir a compatibilidade com novas versões do Linux e de outros softwares.

Segundo Melo (2019), o Orca é um software livre e de código aberto, desenvolvido para fornecer acesso ao ambiente de trabalho gráfico em sistemas operacionais Linux. Além de suas funções como leitor de tela, o Orca também atua como um ampliador de tela, o que é uma característica valiosa para pessoas com deficiência visual.

Melo (2019) ainda destaca que a dupla funcionalidade do Orca beneficia tanto as pessoas cegas quanto aquelas com baixa visão. Para pessoas com baixa visão, muitas vezes é suficiente utilizar um ampliador de tela, sem a necessidade de um leitor de tela completo. Dessa forma, o Orca oferece uma solução integrada, permitindo que os usuários utilizem um único programa para tornar o sistema acessível, independentemente de suas necessidades específicas de acessibilidade.

Em contrapartida falta de capacitação dos profissionais e a escassez de recursos materiais são desafios significativos enfrentados por muitas instituições de ensino na inclusão de alunos deficientes visuais. Esses fatores contribuem para a criação de barreiras que dificultam o pleno acesso e participação desses alunos no ambiente escolar. Sem profissionais capacitados, os alunos deficientes visuais podem enfrentar dificuldades para acompanhar o ensino junto com a turma, o que pode impactar negativamente seu desempenho acadêmico e seu desenvolvimento social. Professores e educadores devem ser capacitados para reconhecer e atender às necessidades específicas dos alunos com deficiência visual, adaptando o currículo, os materiais didáticos e as atividades de acordo com suas habilidades e preferências individuais (Silva, 2017).

Conforme apontado por Machado (2017) destaca a importância das Políticas de Acesso é de responsabilidade das instituições de ensino, dar todo o suporte aos alunos deficientes visuais. Por este viés, é a escola que:

Deve promover os valores dessa sociedade, oferecendo todas as oportunidades possíveis para o desenvolvimento integral desse ser humano, garantindo o acesso e a permanência bem-sucedida a todos, de forma gratuita e tendo como centro todos os seus alunos únicos que constituem seus objetos-sujeitos dialéticos em todas as suas etapas de vida. (Machado, 2017, p. 27).

Neste sentido, quando falamos sobre a inclusão escolar, estamos nos referindo a um lugar alegre e harmonioso, tendo como principal objetivo inserir, sem preconceito, todas as crianças que apresentam diferentes graus de comprometimento social e cognitivo, no intuito de socializar esses alunos.

O papel do professor é fundamental, pois ele tem o dever de auxiliá-la, em um cenário específico já estabelecido para o ensino e aprendizagem, como também trabalhar em prol da inclusão e principalmente no desenvolvimento do aluno, frente à realidade institucional e emocional do indivíduo, para que possa apresentar uma realidade muito distante daquelas que as leis determinam para promover a educação do aluno com autismo. Sendo assim:

Para promover uma verdadeira aprendizagem, o professor deve ser muito cuidadoso com: 1) a organização e condições estimuladoras do ambiente, 2) as instruções e sinais que a criança apresenta 3) os auxílios que lhe são proporcionados, 4) as motivações e reforços utilizados para fomentarem sua aprendizagem (Cool et al, 1995, p. 288).

É importante que o professor crie condições e varie ao máximo a utilização dos materiais didáticos durante as aulas e neste caso a quantidade de softwares disponíveis de maneira gratuita. Diante disso, não se pode deixar de considerar a heterogeneidade da turma, tanto em nível cognitivo, em preferência de atividades ou em relação a outros aspectos, para que o processo aprendizagem.

O desenvolvimento pessoal funda-se em um processo de autodescoberta, onde cada qual tende a tomar consciência do que sabe fazer e do que tem dificuldade, como pode potencializar aquilo que faz bem e conviver, ou

diminuir, com afeitos daquilo que tem menos habilidades. O processo de comparação pode ser doloroso, porém é eficaz e, às vezes, inevitável. Porém, atividade lúdica pode compor este processo de comparação de forma agradável, divertida e em um clima de camaradagem. Quando a criança joga, ela percebe suas possibilidades e a dos companheiros. (Dhome, 2003, p.124-125).

Vale ressaltar que a qualificação profissional é de suma importância, pois o professor deverá ser capaz de viabilizar situações em que o ensino/aprendizagem se torne significativa e ao mesmo tempo prazerosa. Na mesma perspectiva, dialogamos com Glat (2007, p. 16):

A Educação Inclusiva significa um novo modelo de escola em que é possível o acesso e a permanência de todos os alunos, e onde os mecanismos de seleção e discriminação, até então utilizados, são substituídos por procedimentos de identificação e remoção das barreiras para a aprendizagem.

Ademais, o professor assume um papel de fundamental importância na sala aula, pois seu objetivo é de obterem melhores resultados no que se refere ao aprendizado, como também tem o dever de dedicar-se no planejamento de uma aula criativa e interessante, despertando assim o interesse de aprender do aluno, pois a relação pedagógica é influenciada pelos vínculos entre o educador e os educandos. Vale ressaltar que o ponto fundamental é a relação que o professor deve ter com o aluno, pois:

O aluno deve, sobretudo ser amado, e que meios tem um governante de se fazer amar por uma criança a quem ele nunca tem a propor senão ocupações contrárias ao seu gosto, se não tiver, por outro, poder para conceder-lhe esporadicamente pequenos agrados que quase nada custam em despesas ou perda de tempo, e que não deixam, se oportunamente proporcionados, de causar profunda impressão numa criança, e de ligá-la bastante ao seu mestre. (Rousseau, 1994, p.23-24).

Mediante a essa afirmação fica claro que o sucesso de uma educação de qualidade deve ser medido pela forma com que o professor/educador é respeitado e valorizado por seus alunos, pois o objetivo primordial da educação de um indivíduo se propõe a formação de um futuro cidadão honesto e que lute por uma sociedade mais justa e igualitária. Fonseca (1998) em seu trabalho destaca que é preciso adequar o conteúdo que está sendo exposto em sala de aula com a capacidade de compreensão do aluno.

Uma educação inclusiva pressupõe uma escola inclusiva em que todos os alunos, com ou sem deficiência, tenham a mesma oportunidade de acesso, de permanência e de aproveitamento na escola. Em uma escola inclusiva todos os alunos participam de todas as atividades; seu ritmo de aprendizagem é respeitado e são apresentadas respostas e desenvolvidas habilidades e estratégias adequadas às necessidades de cada um.

Diante disso, percebe-se que a escola é um ambiente apropriado para promover a inclusão social e a aprendizagem da pessoa não vidente é facilitada por algumas metodologias como o Braille e por algumas tecnologias assistivas, além de recursos outros recursos. Esses elementos trabalham em conjunto oferecer uma educação justa e adaptada às necessidades específicas dos alunos, garantindo-lhes a oportunidade de alcançar seu pleno potencial acadêmico e profissional.

Portanto, é necessário que haja uma observação mais aprofundada referente à inclusão escolar, de modo que estas observações contribuam para melhoria da educação especial, como também em propostas de práticas pedagógicas que resultem em um ensino mais compreensivo e que a formação dos professores esteja comprometida e adequada para as especificidades do aluno que apresente limitações.

#### 4. FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS DE AUXILIAR A PESSOAS NÃO VIDENTE

Não é raro encontrarmos professores preocupados com encontrar melhores formas de desenvolverem suas ações educativas. Pesquisam e estudam novos métodos de ensino para que possa ter o retorno positivo da aprendizagem dos estudantes. Há preocupação, especialmente, com aqueles que apresentam dificuldades de acesso aos conteúdos via ferramentas mais comuns. Nesse caso, o indivíduo não vidente ou com dificuldades visuais uma vez que é necessário pensar sobre o desenvolvimento de estratégias para intervenção e mediação de atividades que desafiem os alunos a compreender os conteúdos desenvolvidos.

Nesta perspectiva é essencial ter sensibilidade e dedicação profissional, pois, aqueles que trabalham com estudantes com deficiência visual, é importante lembrar que o surgimento de novas tecnologias (como a fotografia, o cinema, a televisão, o vídeo e as mídias digitais, entre outras) levou a um uso crescente de imagens. Hoje em dia, grande parte dos textos (escritos ou orais) é acompanhada por algum tipo de ilustração (gráficos, tabelas, gravuras, vídeos, entre outros) ou é transmitida exclusivamente através de meios visuais. barreira para a completa compreensão das mensagens transmitidas. Além disso, mesmo que parte das informações seja transmitida por meio de textos verbais, se esses textos forem apenas projetados ou exibidos em telas, continuarão inacessíveis para esse público. Portanto, para que a inclusão desses indivíduos seja efetiva, é necessário que seus direitos sejam garantidos, não apenas por meio de leis, mas principalmente no dia a dia da sociedade (piletti, 2014).

Conforme a lei, os sistemas educacionais precisam “[...] garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, por meio da oferta de serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena” (BRASIL, Lei nº 13.146, 2015, art. 28), ou seja, deve-se utilizar “[...] serviços e adaptações razoáveis, para atender às características dos estudantes com deficiência e garantir o seu pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, promovendo a conquista e o exercício de sua autonomia” (BRASIL, Lei nº 13.146, 2015, art. 28). Diante disso:

“[...] adoção de práticas pedagógicas inclusivas pelos programas de formação inicial e continuada de professores e oferta de formação

continuada para o atendimento educacional especializado” (BRASIL, Lei 13.146, 2015, art.28).

Isto porque, ao se familiarizar com a temática da deficiência e as necessidades específicas desses estudantes, os docentes estarão melhor preparados para adotar práticas que possam garantir a efetiva participação de seus alunos, além de contribuir para seu melhor aproveitamento (Bonilla, Machado, Silva, 2018). Um dos recursos a serem utilizados nessa empreitada são as TIC. Conforme a própria legislação, deve ser estimulado:

“[...] o emprego de tecnologias da informação e comunicação como instrumento de superação de limitações funcionais e de barreiras à comunicação, à informação, à educação e ao entretenimento da pessoa com deficiência” (BRASIL, Lei 13.146, 2015, art.78).

Neste sentido, Sancho (2004, p. 27) afirma que “[...] a tecnologia constitui um novo tipo de sistema cultural que reestrutura o mundo social e ao escolhermos as nossas tecnologias nos tornamos o que somos e desta forma fazemos uma configuração do nosso futuro.

[...] O papel das TICs na educação vem se difundindo na medida em que se questiona a função da escola e do professor, uma vez que, a função do aparato educacional não deve ser a de ensinar, mas de promover o aprendizado (Valente, 1991, p. 17).

Diante disso, o desenvolvimento e aperfeiçoamento da tecnologia ao longo dos anos resultou em muitas transformações na sociedade e uma dessas mudanças foram as mais variadas maneiras de ministrar os conteúdos em sala de aula, uma vez que baseadas em um sistema complexo de recursos e materiais com o uso das ferramentas de multimídia por exemplo no processo de ensino e aprendizagem, baseadas em tecnologias.

Importante mencionar que a Tecnologia Assistiva (TA) é compreendida como todo arsenal de recursos, expressos por diversas formas, sejam equipamentos, dispositivos ou adaptações, podendo ser um produto de baixa tecnologia ou alta tecnologia, mas que, ao fim, permitam ao indivíduo uma melhora em suas ações no que tange, fundamentalmente, a interação que mantém com o meio ambiente

proporcionando autonomia e sentimento de ser capaz (Fonseca e Lima, 2008).

Os recursos de Tecnologia Assistiva (TA) são fundamentais para proporcionar a inserção de usuários com deficiência visual no ambiente digital, promovendo a igualdade de oportunidades na sociedade. De acordo com Guimarães et al. (2016), esses recursos são essenciais para garantir a inclusão digital de pessoas com deficiência visual.

Por um lado, os constantes avanços das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) têm proporcionado às pessoas com deficiência visual um melhor e mais amplo acesso às informações e serviços (Mattheiss et al., 2017). Isso demonstra como a evolução tecnológica tem sido benéfica para a acessibilidade digital.

Além disso, a utilização de TA proporciona liberdade e independência para que pessoas com deficiência visual possam realizar tarefas difíceis sem a ajuda de quem enxerga. Segundo Albusays et al. (2017), a TA permite que esses indivíduos desempenhem diversas atividades de maneira autônoma, aumentando sua independência no dia a dia.

Dessa forma, podemos concluir que tanto os avanços das TICs quanto a utilização de recursos de TA desempenham papéis cruciais na promoção da inclusão digital e da autonomia de pessoas com deficiência visual.

Outro ponto a considerar é que muitas foram as conquistas referentes a tecnologia assistiva para auxiliara rotina desses indivíduos e hoje já existe várias itens à disposição que vão desde os recursos mais tradicionais (óculos bifocais e monofocais, lupas, bengala, reglete, sorobã, régua para escrita cursiva, máquina Perkins para escrita em braille, dentre outros.) até os mais avançados (calculadoras e relógios que falam, bengalas com sensor laser, etiquetas com gravação de áudio, identificador de notas de dinheiro e de cores, dentre outros) (Bonilla, Machado, Silva, 2018).

O advento do computador e da internet deu ainda maior impulso às inovações. Para estarem conectados e poderem usufruir do universo digital, pessoas com deficiência visual contam com: teclados com letra ampliada e contraste, software para ajuste de cores e tamanho das informações (efeito lupa), software leitores de tela, softwares de reconhecimento de voz, softwares leitores de texto impresso (OCR), software para impressão aumentada, impressora braille, impressão em relevo, linha braille, dentre outros (Bonilla, Machado, Silva, p. 6, 2018).

Os avanços tecnológicos estão sendo utilizados praticamente por todos os ramos do conhecimento. As descobertas são extremamente rápidas e estão a nossa disposição com uma velocidade nunca antes imaginada. A internet, os canais de televisão à cabo e aberta, os recursos de multimídia estão presentes e disponíveis na sociedade. Em contrapartida, a realidade mundial faz com que nossos alunos estejam cada vez mais informados, atualizados, e participantes deste mundo globalizado. (Kalinke, 1999).

No caso dos celulares, os aparelhos de última geração, já dispõem de recursos de acessibilidade, como por exemplo: leitores de tela integrados ao sistema, o que dá a cegos e pessoas com baixa visão acesso a todas as funções do aparelho (mesmo aqueles com tecnologia touchscreen) e a uma gama de aplicativos, como o Global Positioning System (GPS) para cegos, o aplicativo que faz o celular vibrar quando alguém sorri, ou aquele que reconhece imagens, fazendo uma busca na internet para identificar o objeto fotografado ou filmado pelo aparelho (Bonilla, Machado, Silva, p. 6, 2018).

Importante mencionar que as transformações tecnológicas determinam diferentes ritmos, dinâmicas e novas dimensões à incumbência de ensinar e aprender (Kenski, 2012). Para atingir os objetivos estabelecidos para aprendizagem recomenda-se criar situações de aprendizagem, desenvolver materiais e configurar ambientes de ensino, os quais podem incluir a utilização de novas tecnologias.

Quando empregadas de maneira integrada, essas tecnologias representam recursos e contextos educacionais capazes de estimular diversas abordagens pedagógicas, fortalecendo assim a construção do conhecimento (Prado & Almeida, 2003).

Por este viés, a tecnologia é um instrumento didático que possibilita o desenvolvimento efetivo do processo ensino e aprendizagem, uma vez que corresponde a uma forma criativa de proporcionar a aprendizagem com sentido e significado e principalmente a inclusão, pois:

Ao contrário do que alguns poderiam pensar, pessoas com deficiência visual não são avessas à tecnologia. É somente o alto custo dos equipamentos e a escassez de oferta, já que a maioria deles é importada, que impede a sua utilização em larga escala. Para esses sujeitos, a tecnologia é sinônimo de autonomia e o meio através do qual barreiras (tanto arquitetônicas, quanto de mobilidade, nas comunicações e na informação) podem ser vencidas, garantindo acesso à educação, trabalho, cultura e lazer. Cabe, portanto, ao professor tirar proveito da predisposição positiva desse público para com as TIC (Bonilla, Machado, Silva, p. 7, 2018).

No contexto educacional contemporâneo, é crucial realizar reflexões mais profundas sobre as práticas de ensino, a fim de identificar suas fragilidades técnicas e didáticas. As demandas para um 'novo perfil docente', dentro do contexto da cibercultura e das transformações formativas no campo educacional, destacam a importância da formação contínua. Este é um tema central que tem sido amplamente discutido na literatura acadêmica (Kenski, 2012).

Essa discussão é de primordial, pois nos permite compreender e entender que caminhamos rumo a uma nova forma de organização dos conteúdos, proporcionando, conseqüentemente, novas formas de construção do conhecimento do aluno, visando assim uma nova prática de ensinar buscando desenvolver habilidades tornando-o um indivíduo crítico diante da sociedade.

Conseqüentemente os ambientes virtuais, laboratórios digitais, áudios, vídeos, plataformas online, softwares e outros objetos de aprendizagem têm o potencial de ser recursos valiosos nos processos de ensino e aprendizagem da Química. No entanto, é responsabilidade do professor desenvolver percepções razoáveis, habilidades operacionais e metodológicas em relação a esses recursos, a fim de explorar suas particularidades de maneira eficaz e alcançar os objetivos educacionais (Kenski, 2012). Diante disso, os recursos digitais, quando adequadamente utilizados, podem oferecer ao professor um conjunto de possibilidades novas, enriquecendo as estratégias de ensino.

Neste sentido, Rosa (1999) enfatiza a importância da utilização das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem como um fator de inovação pedagógica, ou seja, as tecnologias possibilitam novas modalidades de trabalho na escola, exigindo que esta acompanhe as transformações sociais, a necessidade de a escola se tornar mais atraente, aproximando-se do mundo externo no qual o aluno absorve grande parte das informações. Além disso, argumenta que a escola deve deixar de ser apenas uma transmissora de conhecimentos e passar a ser uma organizadora de aprendizagens, reconhecendo que não detém mais o monopólio da transmissão dos saberes. Em vez disso, ela deve proporcionar ao aluno os meios necessários para aprender a obter informações, construir conhecimento e adquirir competências, desenvolvendo assim o espírito crítico.

Para que tudo isso possa ser concretizado, no entanto, é preciso que as

TIC não sejam utilizadas meramente como instrumentos de apoio, obedecendo à mesma lógica de transmissão de conhecimentos que, historicamente, domina a escola. É preciso lembrar que o conhecimento não deixou de estar centralizado nos professores ou nos livros para agora passar a ocupar as redes. A lógica digital é outra, pois as TIC devem oportunizar a horizontalidade, garantindo a TODOS a liberdade para não só criar como também: usar, copiar, reproduzir e remixar conteúdo livremente. E os alunos com deficiência visual não podem estar alijados desse processo (Bonilla, Machado, Silva, p. 7, 2018).

Nessa perspectiva quando os professores estão dispostos a se envolver em diversas práticas de ensino, percebe-se que a colaboração entre conteúdo, tecnologia e metodologia é eficaz, e ao ser incentivada, tende a melhorar o processo educacional (Maciel & Backes, 2013). E, segundo Moran (1995, p. 04)

A concepção de ensino e aprendizagem revela-se na prática de sala de aula e na forma como professores e alunos utilizam os recursos tecnológicos disponíveis. A presença dos recursos tecnológicos na sala de aula não garante mudanças na forma de ensinar e aprender. A tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores.

Por este viés, Sancho (2004) aborda que o uso de tecnologias durante as aulas tornou-se uma prática cada vez mais comum e essencial nos sistemas educacionais contemporâneos. As contribuições e as possibilidades proporcionadas pelas Tecnologias Digitais (TD) na contemporaneidade são significativas. No entanto, é necessário que essas inovações alcancem a maioria dos professores, permitindo-lhes conhecer, discutir e refletir mais profundamente sobre seu uso. Reduzir essa disparidade requer investimento em formações continuadas. Além disso, diante das constantes mudanças nos processos de ensino e aprendizagem, é recomendável que o professor reflita sobre suas práticas educacionais, tornando-se um agente motivador desses processos e utilizando uma variedade de recursos provenientes das Tecnologias Digitais.

A incorporação das inovações tecnológicas só tem sentido se contribuir para a melhoria da qualidade de ensino. A simples presença de novas tecnologias na escola não é, por si só, garantia de maior qualidade na educação, pois a aparente modernidade pode mascarar um ensino tradicional baseado na recepção e na memorização de informações. (Viana, 2014, p. 12)

Dessa forma aplicar tecnologias na sala de aula proporciona várias

possibilidades para adquirir conhecimentos resultando em uma aprendizagem que o estudante encontre sentido e significado. Quando usadas de maneira correta, as tecnologias proporcionam o processo de aprendizagem mais dinâmico e criativo. Entretanto, é indispensável que os professores estejam orientados e capacitados para os possíveis desafios com a utilização desse instrumento, na tentativa de trazer soluções que resultem no uso consciente das tecnologias no cenário educacional.

O uso das novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, traz consigo aspectos diferenciados. É preciso primeiramente ponderar e definir que tipo de educação se almeja desenvolver e que tipo de estudante se pretende formar (Kenski, 2007, p.77). Para a autora, entre as distintas discussões necessárias na educação, se faz necessário contextualizar o acesso e uso das TIC nas instituições escolares, pois é fundamental observar os objetivos educacionais e alinhar com a proposta pedagógica da escola. Afinal, a tecnologia também serve para auxiliar e aperfeiçoar o ensino e o aprendizado, tornando as aulas mais interativas e dinâmicas.

Vale ressaltar que a sociedade vem sofrendo grandes e decisivas transformações no que se refere ao avanço tecnológico. Neste sentido, o desenvolvimento tecnológico leva a criar maneiras de pensar e agir principalmente nas formas de ensinar no ambiente escolar, no que se refere ao aprendizado do aluno e à forma de ensinar do professor.

Outrossim, a legislação educacional, previa o uso de tecnologias na educação, como é representado nos trechos da Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, CNE/MEC que salientando algumas das habilidades e competências a serem desenvolvidas, como, “[...] uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos(as) professores(as) e estudantes. [...]”.

A evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. Ela altera comportamentos. A ampliação e a banalização do uso de determinada tecnologia impõem-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas o de todo o grupo social. (...). As tecnologias transformam suas maneiras de pensar, sentir e agir. Mudam também suas formas de se comunicar e de adquirir conhecimentos (Kenski, 2010, p. 21).

Segundo Rocha (2006, p.1) [...] “o mundo passa por profundas transformações e rápidos avanços no sentido econômico, social, político e tecnológico, a escola precisa agilizar a sua caminhada para que a educação acompanhe esse permanente processo de mutação”.

Ultimamente, as transformações no cenário social e educacional têm impulsionado instituições de ensino e educadores a buscar soluções para os desafios presentes no ensino e aprendizagem. Essas mudanças têm impactos diretos na dinâmica da sala de aula e têm motivado iniciativas de desenvolvimento profissional docente (Imbernón, 2010).

Dessa forma, Brignol (2004) destaca a importância da utilização das tecnologias na associação das práticas pedagógicas com o aprendizado, oferecendo uma nova possibilidade para os professores estimularem o aprendizado. Essa abordagem envolve tanto os professores quanto os alunos no processo de investigação de soluções para problemas e situações de estudo, representando uma nova visão de construção do conhecimento que supera as formas tradicionais de ensino-aprendizagem.

Segundo Giordan (2013) a qualidade dos programas e o preparo dos docentes para a sua utilização são fatores importantes para despertar o interesse, a criatividade e a participação dos estudantes, tornando assim a aprendizagem estimulante”. Por isso, é importante que os professores saibam manusear o programa e planejar um bom plano de aula.

O ritmo acelerado de inovações tecnológicas exige um sistema educacional capaz de estimular nos estudantes o interesse pela aprendizagem. E que esse interesse diante de novos conhecimentos e técnicas seja mantido ao longo da sua vida profissional, que, provavelmente, tenderá a se realizar em áreas diversas de uma atividade produtiva cada vez mais sujeita ao impacto das novas tecnologias (Sancho, 1998. p. 41)

De acordo com Mendes (2008) podemos dizer que TIC é um conjunto de recursos tecnológicos que, se estiverem integrados entre si, podem proporcionar a automação e/ou a comunicação de vários tipos de processos existentes nos negócios, no ensino e na pesquisa científica, na área bancária e financeira, etc.

Ademais as tecnologias digitais oferecem recursos interativos e multimídia que podem tornar as definições químicas mais atrativas e dinâmicas. Além disso,

simulações computacionais, vídeos explicativos e aplicativos educacionais proporcionam representações visuais dinâmicas e experiências práticas virtuais que complementam o ensino teórico. Esses procedimentos auxiliam na compreensão dos alunos, mas também estimulam sua curiosidade e criatividade.

Por conseguinte, inserir as tecnologias para facilitar a compreensão do conteúdo é muito enriquecedor, uma vez que os professores devem adaptarem suas aulas de acordo com a turma, ou seja, utilizar softwares de aprendizado significativo, por exemplo, podem fornecer feedback instantâneo e recomendações personalizadas com base no desempenho de cada aluno, ajudando a identificar lacunas de conhecimento e a oferecer suporte específico onde necessário. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais:

[...] [O computador] pode ser um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem e permite que o aluno aprenda com seus erros. Por outro lado, o bom uso que se possa fazer do computador na sala de aula também depende da escolha de softwares, em função dos objetivos que se pretende atingir e da concepção de conhecimento e de aprendizagem que orienta o processo. (BRASIL, 1998, p. 44)

Dessa forma, as tecnologias educacionais vêm sendo cada dia mais relevante para o mundo da educação nos últimos anos, pois essas tecnologias visam desenvolver o processo de ensino e aprendizagem. Entre elas, as metodologias ativas têm se destacado como uma abordagem que incentiva a participação ativa dos alunos, tornando-o protagonista de sua aprendizagem. No ensino de matemática, essa abordagem tem sido aplicada com sucesso em diversas partes do mundo, com resultados positivos na aprendizagem dos alunos.

A escola tem papel importante no letramento digital de seus alunos, quer videntes ou não. É preciso ter o empenho de todos os profissionais, pois não é apenas criar aulas com recursos das tecnologias da informação e comunicação, mas criar um espaço adequado à realização de propostas educativas, tais como: eventos, leituras, discussões, visitas a bibliotecas e museus digitais, dentre outras ações capazes de ampliar o raciocínio crítico dos estudantes e dotá-los de diferentes referências culturais. (Bonilla, Machado, Silva, p.12, 2018).

Nesse sentido, a utilização das tecnologias educacionais deve ser planejada e orientada por profissionais formado e especializados. É importante que o

professor tenha um conhecimento prévio sobre o uso dessas ferramentas e seja capaz de utilizá-las de forma efetiva, levando em consideração as características e necessidades de cada aluno.

Diante disso, há a necessidade de buscar formas para desenvolver as competências e habilidades com os estudantes com deficiência visual ou videntes, para isso o professor deve compreender alguns aspectos do estudante com deficiência visual.

Neste sentido, a utilização de tecnologias educacionais tem se mostrado basilar para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, especialmente para alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem e alunos com deficiência. Segundo Brito e Silva (2019), as tecnologias educacionais podem ser definidas como ferramentas e recursos que têm como objetivo auxiliar o processo de ensino e aprendizagem.

Para alunos com dificuldades de aprendizagem, as tecnologias educacionais podem fornecer apoio e suporte para a compreensão de conteúdo, tornando o processo de aprendizagem mais acessível e dinâmico. Por exemplo, o uso de softwares educacionais que apresentam o conteúdo de forma multimodal pode auxiliar alunos com deficiência visual ou auditiva a compreenderem melhor os conceitos. Já para alunos com dislexia, os softwares que utilizam a técnica de leitura dinâmica podem ajudar a melhorar a fluência de leitura.

Além disso, as tecnologias educacionais podem oferecer um ambiente de aprendizagem mais interativo e engajador. Jogos educacionais, por exemplo, podem ser utilizados como uma forma de ensinar conteúdos de forma lúdica, incentivando a participação dos alunos e tornando o processo de aprendizagem mais prazeroso.

Portanto, a utilização de tecnologias educacionais pode contribuir significativamente para a ascensão do processo de ensino e aprendizagem, especialmente para alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem e alunos com deficiência. É importante destacar, no entanto, que o uso dessas tecnologias deve ser feito de forma consciente e planejada, levando em consideração as necessidades e características de cada aluno, para que realmente possam contribuir para o processo de aprendizagem.

Conforme ressalta Alves e Teixeira (2021), é importante considerar que as tecnologias educacionais não substituem a figura do professor, que é essencial para

mediar e orientar o processo de ensino e aprendizagem. O professor deve estar preparado para utilizar essas ferramentas de forma adequada e orientada, a fim de garantir que elas realmente contribuam para a melhoria do processo de aprendizagem dos alunos.

#### 4.1. A RÉGUA TÁTIL

A *priori* a régua tátil é uma ferramenta fundamental na educação e na vida cotidiana das pessoas com deficiência visual, proporcionando acesso tátil a informações visuais que são essenciais para sua autonomia e aprendizado. Aqui está uma apresentação abordando o histórico da régua tátil e seus benefícios:

A régua tátil é uma adaptação essencial para pessoas com deficiência visual, permitindo-lhes explorar e compreender o ambiente através do tato. É uma ferramenta educacional e prática que desempenha um papel crucial na promoção da independência e na acessibilidade.

**Figura 06:** Régua Tátil



**Fonte:** captura de tela pelo autor.

A história da régua tátil remonta ao século XIX, quando Louis Braille inventou o sistema de escrita tátil que leva seu nome. O Braille permitiu que pessoas cegas ou com baixa visão lessem e escrevessem utilizando um sistema de pontos elevados em papel, proporcionando-lhes acesso à educação e à informação de uma maneira que antes não era possível.

No entanto, o uso de régua tátil como instrumento físico para medição e orientação surgiu posteriormente, evoluindo para atender diversas necessidades práticas. A régua tátil permite que pessoas com deficiência visual realizem medições precisas, identifiquem distâncias e se orientem em espaços físicos de forma independente.

A régua tátil é geralmente feita de materiais duráveis como plástico ou metal, com marcações em relevo que podem ser detectadas pelo toque. Essas marcações podem incluir unidades de medida, como centímetros e polegadas, bem como indicações específicas que auxiliam na orientação e na compreensão de diagramas e gráficos.

A régua tátil representa não apenas uma ferramenta prática, mas também um símbolo de inclusão e acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Seu desenvolvimento contínuo e sua integração em diversos contextos educacionais e sociais são essenciais para garantir que todos tenham a oportunidade de participar plenamente na sociedade, independentemente de suas habilidades visuais.

#### **4.2. METODOLOGIAS ATIVAS E A FORMAÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO**

A priori as metodologias ativas são abordagens pedagógicas que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, promovendo a participação ativa e a construção do conhecimento de maneira colaborativa e significativa. Diferentemente das metodologias tradicionais, onde o professor é o principal transmissor de conhecimento, nas metodologias ativas o papel do professor é de facilitador, mediador e orientador do aprendizado. Esse tipo de abordagem busca desenvolver habilidades críticas, criativas e reflexivas nos estudantes, preparando-os para lidar com os desafios complexos da sociedade contemporânea.

As metodologias ativas são fundamentadas em teorias construtivistas e socioconstrutivistas, que defendem que o conhecimento é construído pelo próprio aluno a partir de suas interações com o mundo e com os outros. Segundo Vygotsky (1984) a importância das interações sociais e do contexto cultural no desenvolvimento cognitivo, enfatizando o conceito de "zona de desenvolvimento proximal" (ZDP).

Freire (1996), um dos maiores expoentes da educação crítica no Brasil, também oferece uma base teórica importante para as metodologias ativas. Ele critica o modelo tradicional de educação "bancária", onde os alunos são meros receptores passivos de informação, e propõe uma educação problematizadora, onde o conhecimento é construído de forma dialógica e emancipatória. Para Freire, o aprendizado deve ser contextualizado e relevante para a vida dos alunos, promovendo a conscientização e a transformação social.

Importante mencionar sobre a aprendizagem baseada em projetos, que é uma metodologia que envolve os alunos na resolução de problemas reais e desafiadores, que requerem investigação, colaboração e aplicação prática do conhecimento. Segundo Moran (2015), isso estimula a autonomia, a responsabilidade e o espírito crítico dos estudantes, ao mesmo tempo em que integra diferentes áreas do conhecimento.

Outro exemplo é a sala de aula invertida, os alunos estudam o conteúdo teórico em casa, geralmente através de vídeos e leituras, e utilizam o tempo de aula para atividades práticas, discussões e resolução de problemas. Valente (2014) destaca que essa metodologia permite um uso mais eficaz do tempo de aula, proporcionando um espaço para a aplicação do conhecimento e para a interação entre alunos e professor.

Outro exemplo muito significativo é a aprendizagem colaborativa na qual envolve atividades em grupo, onde os alunos trabalham juntos para alcançar objetivos comuns, compartilhar conhecimento e resolver problemas. Segundo Mazur (2014), essa abordagem desenvolve habilidades sociais, promove a troca de perspectivas e aumenta o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem.

A gamificação é outra proposta de metodologias ativas, na qual aplica elementos de jogos, como pontos, níveis e recompensas, em contextos educacionais para aumentar a motivação e o engajamento dos alunos. Prensky (2012) argumenta que a gamificação torna o aprendizado mais divertido e envolvente, ao mesmo tempo em que estimula a persistência e a criatividade.

Nesta perspectiva, a implementação de metodologias ativas enfrenta diversos desafios, como a necessidade de formação continuada dos professores, a resistência a mudanças, a adequação de infraestruturas e recursos e a gestão do tempo em sala de aula. No entanto, as potencialidades são significativas, incluindo o

desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI, como o pensamento crítico, a colaboração, a comunicação e a resolução de problemas.

A adoção de metodologias ativas representa uma mudança significativa no paradigma educacional, promovendo um ensino mais dinâmico, participativo e centrado no aluno. Essas metodologias têm o potencial de transformar a experiência de aprendizagem, preparando os alunos para serem protagonistas de suas próprias trajetórias de conhecimento e para enfrentarem os desafios de um mundo em constante mudança.

Em contrapartida, o conceito de número é indispensável na matemática e se faz presente nas atividades humanas há muito tempo. Ademais, os números são essenciais, pois são usados para contar, medir, ordenar e representar quantidades, entre outros aspectos, sendo primordial no cotidiano das pessoas, bem como para o avanço científico e tecnológico. Vale lembrar que a formação do conceito de número não é um processo imediato e rápido, ou seja, desenvolve-se por etapas cognitivas que resultam na evolução do pensamento humano e a compreensão do mundo ao nosso redor.

Algures entre 780 dc e 840 D.C. um gênio de seu nome Abu Musa AL-Khwarizmi concebeu as figuras de 0 a 9 que hoje nos conhecemos como números arábicos. Ele moldou as figuras de tal forma que cada uma apresentasse o número correspondente de ângulos. Sendo assim o número 1 contém 1 ângulo, o 2 contém dois ângulos, o 3 três contém 3 ângulos, o 4 contém 4 ângulos, etc.... o 0 (zero) que significava o nada não tinha ângulos. Mais tarde em 1202 estes “números” já algo modificados foram introduzidos na Europa por Leonardo Fibonacci... ainda andávamos nós com os números romanos (Ramos, 2017, p. 10)

Outro ponto a considerar é que o conceito de número surgiu de uma necessidade, ou seja, os povos antigos como os egípcios por exemplo, contribuíram para as primeiras evidências do uso dos números para finalidade de comércio e questões administrativas. Ao longo dos anos, esses sistemas foram se desenvolvendo e evoluindo de maneira complexa, como números reais, inteiros, racionais, entre outros.

Seguindo essa linha de raciocínio, Ramos (2017) aborda em seu trabalho que por meio de estudos e muitas pesquisas, houve a descoberta do número e isso não aconteceu de uma hora para outra e não foi apenas uma pessoa responsável por

essa descoberta. O número surgiu pelo simples fato na necessidade que as pessoas tinham de contar os objetos. Há muito tempo, os povos das civilizações antigas, para contar eram usados os dedos, pedras, os nós de uma corda, entre outras formas. Mas desde muito tempo os conceitos de número, grandeza e forma ocupam a mente e formam a base do raciocínio matemático. O autor ainda afirma que a matemática se preocupava com o mundo que nos é perceptível aos olhos, como parte da vida cotidiana do homem. Pode-se inclusive tentar relacionar a persistência da raça humana no mundo com o desenvolvimento matemático, se assumirmos válido o princípio da "sobrevivência do mais apto".

O autor destaca que a necessidade humana de contar objetos foi a força motriz por trás do surgimento dos números, com antigas civilizações usando métodos rudimentares como dedos, pedras e nós em cordas para realizar contagens. Em outras palavras, ele sugere que o avanço no entendimento e na aplicação da matemática pode ter contribuído para a adaptabilidade e sobrevivência dos seres humanos ao longo da história.

Finalmente surgiu a necessidade de expressar os números através de sinais. Os dedos das mãos e dos pés forneciam uma alternativa para indicar um número até 20. Como complemento podia-se usar pedras. Começando a noção de relação de conjuntos: aquilo que se deseja contar, com aquilo que serve de unidade. Como pedras são efêmeras para se registrar números, o homem pré-histórico utilizava, às vezes, marcas ou riscos num bastão ou pedaço de osso. O desenvolvimento gradual do conceito de número pode ser rastreado em algumas línguas, o grego inclusive, que conservaram na sua gramática uma distinção entre um e dois e mais de dois. (Ramos, 2017, p. 11).

O autor destaca sobre o conceito primitivo de relação de conjuntos, onde havia um conjunto de itens a serem contados (por exemplo, animais, frutas) e outro conjunto de unidades de contagem (como dedos ou pedras), bem como as primeiras formas de contagem e registro numérico surgiram a partir de métodos simples, como o uso dos dedos e pedras, e evoluíram para sistemas mais complexos e permanentes, influenciando até mesmo a estrutura das línguas.

Mas desde os primeiros tempos da raça humana, os conceitos de número, grandeza e forma ocupam a mente e formam a base do raciocínio matemático. Originalmente, a matemática preocupava-se com o mundo que

nos é perceptível aos olhos, como parte da vida cotidiana do homem. Pode-se inclusive tentar relacionar a persistência da raça humana no mundo com o desenvolvimento matemático, se assumirmos válido o princípio da "sobrevivência do mais apto". (Ramos, 2017, p. 5).

O autor supracitado afirma que a Matemática é uma ciência que relaciona o entendimento coerente e pensativo com situações práticas habituais e compreende uma constante busca pela veracidade dos fatos através de técnicas precisas e exatas. Ao longo da história, a Matemática foi sendo construída e aperfeiçoada, organizada em teorias válidas e utilizadas atualmente e dessa forma ele prossegue em sua constante evolução, investigando novas situações e estabelecendo relações com os acontecimentos cotidianos.

A alfabetização matemática pode ser considerada como um conjunto de competências que permite que o aluno se envolva com o processo de construção de modelos matemáticos, preocupando-se com os resultados na sociedade fora da escola, compreendendo e interpretando a linguagem matemática presente nas mais diversas dimensões sociais, entendendo e questionando os algoritmos usados em seu contexto (Steen, 2001, p. 5).

Steen argumenta que a alfabetização matemática é uma competência multifacetada e essencial para a participação plena e crítica na sociedade moderna, permitindo que os indivíduos interpretem, avaliem e apliquem conceitos matemáticos em uma ampla gama de situações sociais e profissionais.

## 5. METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste estudo, utilizamos uma pesquisa qualitativa e exploratória, com o objetivo de buscar, através de alicerces bibliográficos e documentais, contribuir para um ensino de matemática democrático, acessível e inclusivo, visando aperfeiçoar a prática docente e melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos professores da rede municipal de Alagoas.

Conforme Ludke e André (2018, p.12), "a pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, geralmente, pelo trabalho intensivo de campo". Dessa forma, permitiu-se ao pesquisador utilizar o local de pesquisa como um de seus instrumentos.

Os estudos foram iniciados por meio da observação dos alunos, professores, e sala de aula a fim de obter descrições ricas desses dados. Segundo Ludke e André (2018, p.13), "o pesquisador deve, assim, atentar para o maior número possível de elementos presentes na situação estudada, pois um aspecto supostamente trivial pode ser essencial para a melhor compreensão do problema que está sendo estudado".

De acordo com Gil (2019, p. 43), a pesquisa exploratória "visa proporcionar uma visão geral, aproximativa, acerca de determinado fato, fenômeno ou problema, possibilitando a familiarização com ele, a fim de torná-lo mais explícito ou construir hipóteses". Dessa forma, a pesquisa exploratória se caracteriza como um método flexível e adaptável, capaz de fornecer insights valiosos para pesquisas posteriores e para a compreensão inicial de um fenômeno ou problema.

Vale ressaltar que o processo de intervenção está diretamente ligado à construção de um conceito ou ferramenta criado para acelerar o sentido, quebrando o tradicional e dando condições para que o pesquisado construa seus conhecimentos a partir de estímulos e intervenções. A pesquisa-intervenção "viabiliza a construção de espaços de problematização coletiva junto às práticas de formação e potencializa a produção de um novo pensar/fazer educação" (Mendes, Pezzato e Sacardo, 2016, p.1741).

Durante o processo da pesquisa-intervenção, a relação entre o pesquisador e o pesquisado foi dinâmica, e suas atitudes implicaram diretamente nos caminhos

que a pesquisa tomou, sendo a produção feita em conjunto com ambas as partes envolvidas (Aguiar e Rocha, 1997).

Outro ponto a considerar neste estudo, fez-se necessário empregar a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) como procedimento metodológico que contribuiu com a pesquisa ao investigar estudos que são de extrema relevância sobre o problema determinado que é o uso dos recursos pedagógicos inclusivos para o aperfeiçoamento da formação de professores no ensino fundamental dos anos iniciais, tudo que não envolve esse problema será excluído, para isso usou-se os bancos de dados disponibilizados pela internet.

Para realizar as buscas, foram utilizadas palavras em português, uma vez que buscava arquivos nacionais. Desta forma, foi utilizado o operador Boleano que nos auxiliou a fazer as convergências entre os descritores criados. Para tal, foram escolhidas as bases de dados Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo (BDTD) para o desenvolvimento do estudo.

Após a escolha da base, fez-se necessário a escolha do período aceitável de escrita, pois é necessário pesquisar textos atuais que não passam de 5 anos. Desta forma, o intervalo dado para a base de dados Scientific Electronic Library Online (SCIELO) foi de textos escritos entre 2019 à 2024 e o intervalo dado a base de dados Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo (BDTD) foi de textos escritos entre 2019 à 2024.

Após selecionar as bases de dados e os anos de publicação dos trabalhos relevantes, foi necessário desenvolver palavras-chave que pudessem facilitar a busca e estivessem alinhadas com o tema proposto, que é a elaboração de uma dissertação de mestrado sobre tecnologias assistivas para deficientes visuais. Utilizamos o Bolema para conduzir as buscas e estabelecer conexões entre as palavras-chave. Abaixo, apresento o quadro com as palavras-chave, descritores e os resultados obtidos na busca.

Quadro 1: Busca nos bancos de dados

Banco de dados: BDTD		
Ordem da busca	Descritores	Resultados
1º	Deficiência visual e formação de professores	2
2º	Recursos pedagógicos e deficiência visual	3
3º	Recursos pedagógicos inclusivos na formação de professores	3
Banco de dados: SCIELO		
1º	Deficiência visual e formação de professores	4
2º	Recursos pedagógicos e deficiência visual	2
3º	Recursos pedagógicos inclusivos na formação de professores	0

Fonte: O autor (2024)

Das literaturas encontradas na base de dados BDTD com o 1º descritor, dos 2 trabalhos encontrados, 0 trabalhos foram selecionados de modo que se assemelham às nossas discussões, do 2º descritor, dos 3 trabalhos encontrados, apenas 0 trabalhos foram selecionados e no 3º descritor dos 3 trabalhos encontrados, apenas 1 foi selecionado. Todos através de nossos critérios de inclusão.

Das literaturas encontradas na SCIELO no 1º descritor, foram achados 4 trabalhos dos quais 0 foi selecionado, de acordo com os critérios de inclusão, no 2º descritor, dos 2 textos encontrados, 0 foi selecionado e para o 3º descritor não houve trabalho encontrado.

Para um estudo ser escolhido seu tema deveria estar ligado aos descritores citados no quadro 1, portanto o trabalho entraria como escolha (inclusão), caso os

trabalhos fugissem das ideias dos descritores ou não fossem voltados à educação, seriam trabalhos eliminados (exclusão).

### **5.1. GERAÇÃO DE DADOS**

A presente pesquisa foi considerada importante para a discussão do ensino de matemática para crianças dos anos iniciais do ensino fundamental. Observamos baixos índices de aprendizagem na disciplina de matemática nas escolas, conforme os dados do IDEB (2019 e 2021), que mostraram uma aprendizagem matemática de 39% em 2019 e uma regressão para 26% em 2021, após o período pandêmico. Nossa proposta foi recuperar tais índices de ensino de forma mais eficiente, tornando a aprendizagem muito mais eficaz.

Desse modo, a pesquisa trouxe o ensino de matemática por um viés lúdico, atrativo e significativo, propondo discutir o ensino por meio da formação de professores, preparando-os para realizar uma prática pedagógica eficiente que contribuísse para a aprendizagem dos seus educandos. A qualificação de professores foi considerada imprescindível para a melhoria na qualidade de ensino. A proposta de pesquisa foi realizada em quatro etapas:

1. Primeira etapa: Formulário de entrada, que tratou sobre os conhecimentos prévios dos professores e questionou o uso de outras tecnologias educacionais e convite para o curso de formação continuada, onde apresentamos uma sugestão para uso em sala de aula e a compreensão de alguns conceitos relacionados a números nos anos iniciais do ensino fundamental.
2. Segunda etapa: Formação continuada e, após a formação, aplicação do formulário de saída para obtenção dos resultados da formação continuada, bem como sugestões de melhoria e compreensão sobre a formação.

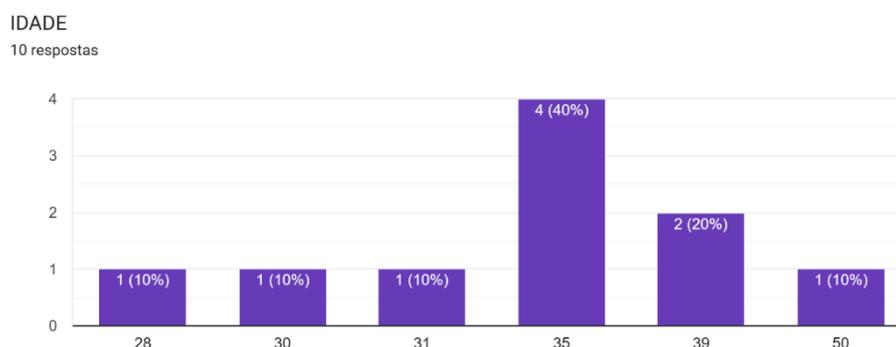
Na primeira etapa, realizamos uma pesquisa diagnóstica por meio de um formulário online com os professores de educação básica que atuam nos anos iniciais da rede pública municipal de Maceió - AL, com a finalidade de averiguar o uso de tecnologias educacionais que podem facilitar o processo de ensino e aprendizagem, tornando o aprender mais prazeroso para os estudantes.

Em seguida, enviamos um convite junto a uma Escola Estadual do município de Maceió, sugerindo uma formação continuada com os professores que ensinam matemática no ensino fundamental no primeiro ciclo, com o intuito de construir e contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos professores e estudantes. Para tal, utilizamos a Régua Tátil como recurso pedagógico em contextos inclusivos.

Na segunda etapa, realizamos a formação continuada no formato de oficina de aprendizagem com encontros semanais/quinzenais divididos em dois momentos formativos, com duração de 4 horas cada encontro. Esses encontros foram desenvolvidos de maneira híbrida, com dois dias presenciais e um virtual.

Os participantes da pesquisa foram os professores que atuam nas instituições de ensino do município de Maceió, especificamente no ensino fundamental do 1º ciclo (1º ao 5º ano). Selecionou-se um universo de 30 professores formados em pedagogia, distribuídos em três grupos de no máximo 10 professores por grupo. Como critérios de inclusão, foram considerados apenas os professores que atuam no ensino fundamental entre o 1º e 5º ano. Os critérios de exclusão incluíram professores que não são formados em pedagogia ou que não atuam como professores no ensino fundamental do 1º ao 5º ano.

Gráfico 1: Idade dos participantes



Fonte: O autor (2024)

Podemos observar que a maior concentração de idade neste grupo é de 35 anos, enquanto as demais idades estão mais distribuídas, com apenas uma ou duas pessoas em cada faixa etária. Isso indica que há uma predominância de pessoas de

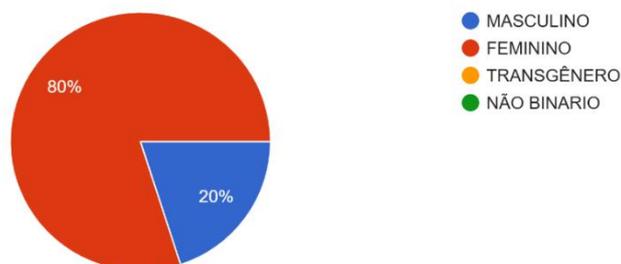
35 anos no grupo, enquanto as outras faixas etárias têm uma representação menor e mais equilibrada.

Os participantes foram divididos em três grupos, conforme detalhado a seguir:

1. Primeiro grupo: Professores de 1º e 2º ano do ensino fundamental. Crianças nesses primeiros anos geralmente estão nas fases iniciais de desenvolvimento cognitivo e podem ter necessidades pedagógicas diferentes daquelas nos anos seguintes. Agrupar os professores desses anos permitiu uma abordagem mais específica para atender a essas necessidades iniciais.
2. Segundo grupo: Professores de 3º e 4º ano do ensino fundamental. Estudantes nesses anos estão em um estágio intermediário de desenvolvimento acadêmico e social, requerendo abordagens educacionais que reconheçam essa transição e preparem os alunos para desafios acadêmicos mais complexos.
3. Terceiro grupo: Professores do 5º ano. Este é o último ano da educação primária, representando uma fase crucial na preparação para a transição para o ensino fundamental II. Agrupar os professores desse ano permitiu uma abordagem focada em consolidar habilidades e conhecimentos essenciais antes dessa mudança educacional significativa.

Gráfico 2. Gênero

GÊNERO  
10 respostas

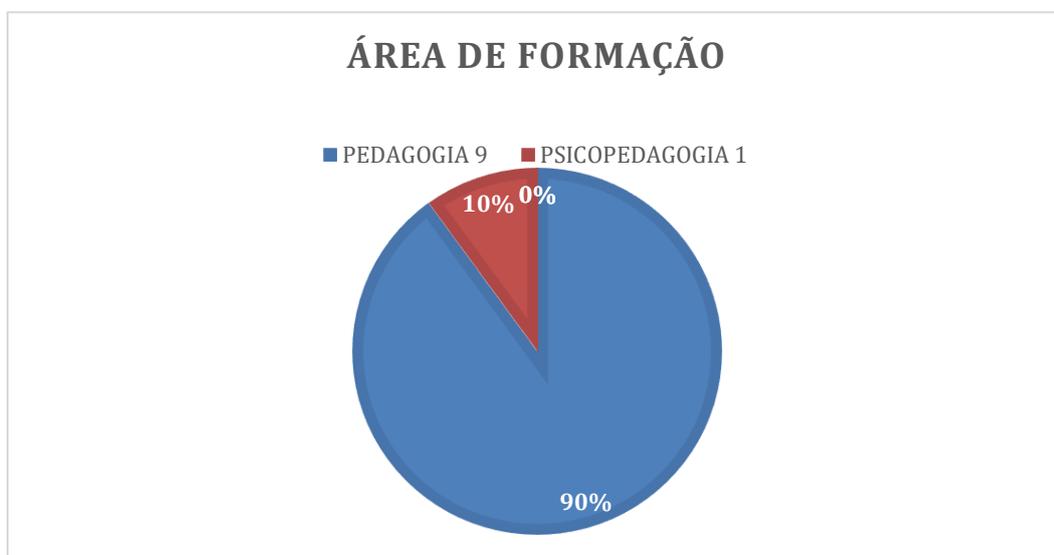


Fonte: O autor (2024)

Este gráfico evidencia uma predominância de pessoas que se identificam como femininas, com uma presença menor de pessoas que se identificam como masculinas. Nenhuma pessoa se identificou como transgênero ou não binária.

Vale ressaltar que os formulários foram aplicados através do Google Forms de forma online para otimizar o tempo de formação presencial, permitindo um maior aproveitamento da prática. Foram distribuídos formulários virtuais antes e depois da formação. Esses formulários continham perguntas sobre o conhecimento prévio dos professores, permitindo adequar o conteúdo da formação às suas necessidades. O formulário final incluía perguntas sobre a eficácia da formação e um espaço para sugestões de melhorias.

Gráfico 3: Área de formação

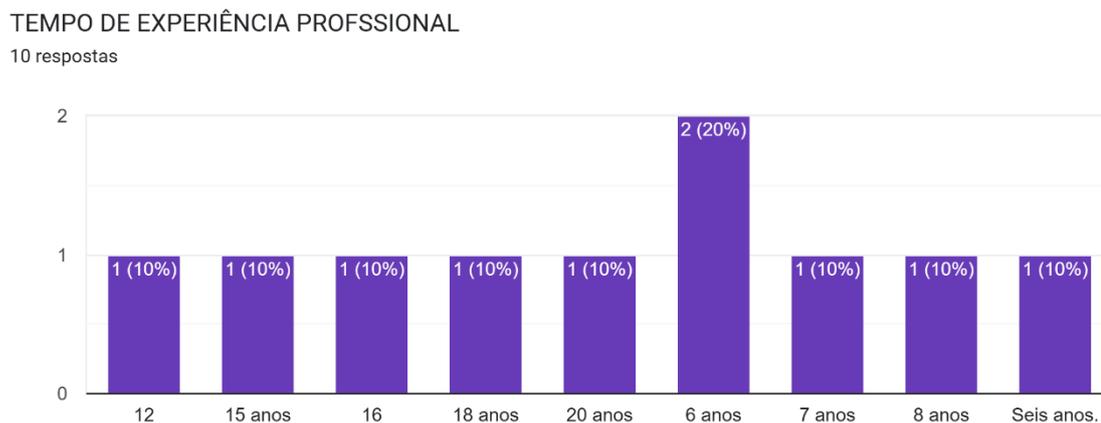


Fonte: O autor (2024)

Este gráfico demonstra uma clara predominância de pessoas com formação em Pedagogia em comparação com a formação em Psicopedagogia. A maioria do grupo estudado possui uma formação voltada para o campo da Pedagogia, com uma pequena representação da área de Psicopedagogia.

Além disso, a formação continuada foi estruturada em três momentos principais, além da aplicação de dois questionários de entrada e saída online via Google Forms.

Gráfico 4: Experiência profissional



Fonte: O autor (2024)

O gráfico indica que a maioria dos entrevistados, representando uma parcela significativa da amostra, possui 6 anos de experiência no trabalho. Essa predominância sugere que grande parte dos profissionais consultados já tem um tempo considerável de atuação em suas áreas, o que pode indicar um nível de conhecimento e maturidade profissional substancial. A concentração de experiência de 6 anos destaca-se em comparação com outras faixas de tempo apresentadas, evidenciando que esta é a categoria mais representativa entre os entrevistados.

Esses questionários, preenchidos antes e depois dos encontros presenciais, ajudaram a ajustar a formação de acordo com os conhecimentos dos participantes. Os momentos presenciais foram organizados da seguinte forma:

**Momento I:** Apresentação da importância da formação continuada para a manutenção de conhecimentos e busca por novas metodologias de ensino. Foi destacada a régua tátil como um recurso pedagógico em contextos inclusivos, com subsídios específicos para a formação dos professores da rede municipal de educação de Maceió. Trabalho sobre a aplicabilidade da régua tátil como tecnologia educacional, visando o ensino do conceito de número.

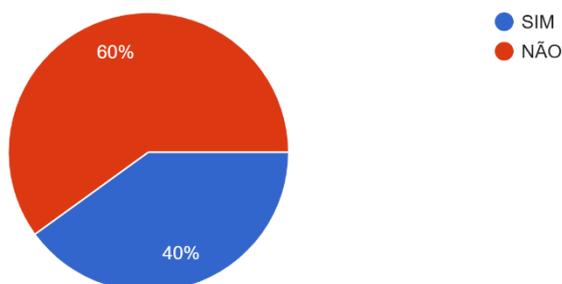
**Momento II:** Aplicação prática dos conhecimentos e habilidades adquiridos nos encontros anteriores através de uma oficina. Ao final da formação, foi realizada uma análise com os professores participantes por meio de um

formulário, visando verificar a compreensão do conteúdo proposto e coletar contribuições para futuras formações.

Gráfico 5: Formação continuada

Você já participou de alguma formação continuada direcionada ao uso de materiais didáticos voltadas a contextos inclusivos?

10 respostas



Fonte: O autor (2024)

O gráfico revela que 40% dos entrevistados já participaram de alguma formação continuada voltada para o uso de materiais didáticos em contextos inclusivos. Esse percentual indica que uma parcela significativa dos profissionais consultados tem buscado aperfeiçoar suas práticas pedagógicas para atender à diversidade presente nas salas de aula, demonstrando um compromisso com a inclusão e a adaptação de suas metodologias de ensino.

No entanto, os dados também sugerem que 60% dos entrevistados ainda não participaram de formações específicas sobre este tema. Esse aspecto aponta para uma oportunidade de desenvolvimento profissional, reforçando a necessidade de ampliar a oferta de capacitações e incentivar uma maior adesão dos educadores a essas iniciativas. Assim, será possível promover ambientes de aprendizagem mais inclusivos e equitativos, que atendam efetivamente às necessidades de todos os estudantes.

Os dados foram recolhidos através do formulário de saída, aplicado online via Google Forms. O questionário semiestruturado permitiu que os professores apontassem a relevância da formação continuada e oferecessem contribuições para melhorar futuras formações.

## 5.2 ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise dos dados, utilizamos Bardin (1977), que define "a análise do conteúdo como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens" (p.38). O uso da análise de Bardin teve por objetivo dar sentido ao material construído durante a pesquisa com a participação direta dos sujeitos pesquisadores.

Segundo Bardin (1977), a primeira etapa consiste na pré-análise, fase de organização e seleção dos materiais que serão analisados, constituindo uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentam afirmações e declarações do pesquisador. Representam ainda uma fonte "natural" de informação, fornecendo informações contextualizadas sobre o contexto em que surgem (Lüdke; André, 2013, p.45). Esta fase inicial é crucial para garantir que o material a ser analisado seja pertinente e relevante, estabelecendo um caminho claro para a interpretação dos dados.

Para essa análise, pautamo-nos em reflexões a partir dos documentos oficiais que regem o processo de ensino no Brasil, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), referente ao ensino de Matemática condizente ao conteúdo dos números inteiros, bem como a grade curricular dos cursos de Pedagogia, tomando como base a Universidade Federal de Alagoas, para analisar os conteúdos abordados na formação inicial dos professores. Esses documentos fornecem um quadro normativo e direcional que orienta as práticas pedagógicas e os objetivos educacionais, permitindo que nossa análise se alinhe com as diretrizes nacionais e institucionais.

Após a primeira etapa, avançamos para a formação dos professores, fase de aplicação dos conteúdos discutidos na fase anterior, a partir da criação e uso da Régua Tátil. Esta ferramenta inovadora foi desenvolvida como um recurso didático para facilitar a compreensão dos números inteiros, permitindo aos professores aplicar metodologias inclusivas e práticas que atendam às necessidades de todos os alunos. A formação contínua dos professores é essencial para garantir que eles estejam preparados para implementar essas novas abordagens pedagógicas de maneira eficaz.

Por fim, a última etapa foi o tratamento dos resultados e interpretações, e o processo de categorização propriamente dito do conteúdo trabalhado, agrupando recortes e observando o uso fiel dos dados, tornando assim a pesquisa homogênea. A categorização envolveu a identificação de temas e padrões recorrentes nas respostas dos participantes, permitindo uma análise aprofundada das percepções e experiências relatadas. Este processo não apenas ajudou a validar os dados coletados, mas também proporcionou insights valiosos sobre a eficácia das metodologias e recursos utilizados durante a formação dos professores.

Ao longo dessas etapas, a análise de conteúdo de Bardin se mostrou uma abordagem robusta e flexível, capaz de fornecer uma compreensão detalhada e contextualizada das práticas pedagógicas e da formação docente. A aplicação desta metodologia permitiu uma interpretação rica e fundamentada dos dados, contribuindo para a melhoria contínua do ensino e aprendizagem da Matemática no contexto educacional brasileiro.

Na busca para sanar as dificuldades de aprendizagem busca-se meios alternativos para desenvolver um processo de ensino eficiente para a promoção de uma aprendizagem eficaz dos estudantes no quesito operações básicas. Diante desta perspectiva, que surge a ideia de fazer uso do material dourado para trabalhar a ideia de agrupamento.

Torna-se interessante entender que os estudantes têm facilidade de aprender também através do tato. Segundo (Laplane e Batista, 2008, p. 214) “O toque é um estímulo sensorial indispensável para o desenvolvimento”.

Os entrevistados destacaram a importância dos materiais didáticos apresentados durante a formação continuada, voltada para o uso de materiais que deem sentido ao ensino de números em contextos inclusivos. A maioria considerou a experiência enriquecedora, ressaltando que a utilização de materiais lúdicos e concretos favorece uma aprendizagem mais significativa e dinâmica, que vai além do ensino decorativo.

Os participantes indicaram que os materiais didáticos ajudam a superar desafios, como a falta de compreensão por parte dos alunos e a dificuldade de adotar novas metodologias. Eles enfatizaram que o uso desses recursos promove a contextualização e a concretização de conceitos matemáticos, facilitando a compreensão e tornando o aprendizado mais atrativo. A régua tátil, por exemplo, foi apontada como uma ferramenta eficaz para o ensino de operações e conceitos

matemáticos básicos, como adição, subtração, maior e menor, e para a introdução de conteúdos mais avançados.

Os desafios relatados incluem a escassez de materiais nas escolas e a falta de formação específica para o uso de materiais didáticos concretos em disciplinas como a matemática, que geralmente recebe menos atenção em treinamentos comparados à alfabetização. Mesmo diante dessas dificuldades, os participantes reconheceram a eficácia dos materiais didáticos na melhoria da prática pedagógica e no estímulo ao envolvimento dos estudantes.

Figura 7: Formação



Fonte: O autor (2024)

Quanto às estratégias pós-formação, muitos professores pretendem ampliar o uso de materiais inclusivos, como a régua tátil, adaptando-os a diferentes conteúdos e séries. Além disso, foi destacada a importância de obter feedback dos alunos para ajustar e aprimorar o uso desses materiais, garantindo uma abordagem pedagógica mais responsiva e centrada nas necessidades dos estudantes.

Os entrevistados sugeriram que, no futuro, materiais didáticos interativos, como aplicativos com projeção 3D, e recursos tecnológicos, como tablets e computadores, possam complementar o ensino de números, aumentando ainda mais o engajamento dos alunos.

Em conclusão, a formação foi avaliada como excelente, destacando a necessidade de uma contínua capacitação docente para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais inclusivas e dinâmicas. Houve consenso de que a utilização de materiais didáticos apropriados pode melhorar significativamente o ensino de números, promovendo uma aprendizagem mais contextualizada, lúdica e eficaz.

Portanto, a partir dessas inquietações surge a ideia da construção de uma Régua Tátil com a modificação do material dourado, uma régua adaptada para o braille, para que possamos ressignificar o ensino de matemática e possibilitar um processo de ensino e aprendizagem mais inclusivos, justo, democrático e de qualidade para os estudantes com ou sem deficiência das instituições de ensino básico em Maceió.

Assim, origina-se a régua tátil, através da necessidade real que os professores têm em buscar cada dia mais de ressignificar o processo de ensino e aprendizagem com a finalidade de desenvolver conceitos e na promoção de uma educação inclusiva, que respeite as singularidades e especificidades dos educandos.

## 6. CARTILHA

A cartilha elaborada destaca-se como um recurso essencial para promover a inclusão e acessibilidade digital de pessoas com deficiência visual. Com a rápida evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), torna-se cada vez mais crucial garantir que todos os indivíduos, independentemente de suas limitações visuais, possam acessar e utilizar informações e serviços digitais de forma eficiente e independente. Esta cartilha serve como um guia prático, oferecendo orientações claras e ferramentas úteis que facilitam a navegação e a interação no ambiente digital, assegurando que esses usuários possam usufruir plenamente das oportunidades que a era digital oferece.

Além de ser um instrumento de inclusão, a cartilha também reforça a conscientização sobre a importância da acessibilidade digital. Ela evidencia como os recursos de Tecnologia Assistiva (TA) são vitais para proporcionar liberdade e autonomia às pessoas com deficiência visual, permitindo-lhes realizar tarefas complexas sem depender de ajuda externa. Ao disseminar conhecimento sobre essas tecnologias e práticas acessíveis, a cartilha não apenas capacita os usuários diretos, mas também educa a sociedade em geral sobre a necessidade de promover a igualdade de oportunidades no mundo digital. Assim, ela contribui para a construção de uma sociedade mais inclusiva e justa para todos.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

## RÉGUA TÁTIL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Douglas Lopes do Nascimento

Silvana Paulina de Souza

MACEIÓ  
2024



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

## **RÉGUA TÁTIL NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

**DOUGLAS LOPES DO NASCIMENTO**

Produto educacional vinculado à  
dissertação: **RÉGUA TÁTIL: SUBSÍDIOS  
PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM  
CONTEXTOS INCLUSIVOS.**

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup> Dra. Silvana Paulina de  
Souza

MACEIÓ  
2024

DOUGLAS LOPES DO NASCIMENTO

Régua tátil no ensino de matemática

Produto Educacional apresentado à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovado em 30 de setembro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente  
 SILVANA PAULINA DE SOUZA  
Data: 30/09/2024 11:57:24 -0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

---

Profa. Dra. Silvana Paulina de Souza  
Orientadora  
(Cedu/Ufal)

Documento assinado digitalmente  
 JOSE CARLOS MIGUEL  
Data: 30/09/2024 15:49:25 -0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

---

Prof. Dr. José Carlos Miguel  
(Unesp)

Documento assinado digitalmente  
 AMAURI DA SILVA BARROS  
Data: 30/09/2024 18:26:14 -0300  
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

---

Prof. Dr. Amauri da Silva Barros  
(IM/Ufal)

---



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CENTRO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA



## CARTILHA



# RÉGUA TÁTIL NO ENSINO DE MATEMÁTICA

**Douglas Lopes do Nascimento**

Orientadora: Dra. Silvana Paulina de Souza

**MACEIÓ - AL  
2024**

## SUMÁRIO

<b>07</b>	INTRODUÇÃO
<b>09</b>	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO METODOLÓGICA
<b>10</b>	PRODUTO EDUCACIONAL
<b>11</b>	ETAPAS DA FORMAÇÃO
<b>14</b>	CRIAÇÃO DA RÉGUA TÁTIL
<b>15</b>	APLICAÇÃO DA RÉGUA TÁTIL EM SALA DE AULA
<b>16</b>	BENEFÍCIOS DA RÉGUA TÁTIL
<b>17</b>	CONSIDERAÇÕES FINAIS
<b>18</b>	REFERÊNCIAS
<b>19</b>	APÊNDICES



**Douglas Lopes do Nascimento**

## **Autor**

Me chamo Douglas Lopes do Nascimento, formado em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal de Alagoas - IFAL no ano de 2018, Especialista em Ensino de Matemática pela Faculdade Venda Nova do Imigrante - FAVENI no ano de 2019, Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas -UFAL no ano de 2021 e atualmente Gestor Escolar.

Professor de Matemática do quadro da Secretaria do Estado de Educação (SEDUC-AL) desde 2019, atualmente gestor escolar.

Tenho experiência em adaptar recursos pedagógicos com o objetivo de promover um ambiente de aprendizagem inclusivo, buscando, manter-me em constante qualificação de minhas práticas pedagógicas, com intuito de atender de maneira eficaz às demandas contemporâneas da educação.



**Silvana Paulina de Souza**

## **Orientadora**

Professora efetiva da Universidade Federal de Alagoas - Campus Maceió, setor de Educação e Linguagem. Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, linha de Pesquisa: Saberes e Práticas Docentes. Possui graduação em Educação Artística pela Universidade de Marília (1991), graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1994), Mestrado (2009) e doutorado (2013) em Educação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

Foi professora efetiva da Secretaria Municipal da Educação de Marília, exerceu a função de Assistente Técnica de Área de Ensino Fundamental. Professora de Educação Artística da rede Estadual de Ensino (Estado de São Paulo). Tem experiência na área de Educação com ênfase na sala de aula, atuando principalmente nos seguintes temas: teoria histórico-cultural, educação, ensino, aprendizagem, leitura, escrita, prática pedagógica e projetos pedagógicos.

# INTRODUÇÃO

Este documento é parte integrante da dissertação de Mestrado intitulada: Régua tátil: subsídios para a formação de professores como recurso pedagógico em contextos inclusivos. Este estudo surgiu da construção e aplicação de uma formação inicial e continuada realizada no município de Maceió, estado de Alagoas.

Importante mencionar que os objetivos remetem : 1) analisar as contribuições das tecnologias educacionais para o processo de ensino inclusivo; 2) discutir como o recurso - régua tátil - pode ser facilitador para a apropriação do conceito matemático; 3) explicar a aplicabilidade da régua tátil e sua utilização na abordagem do conteúdo: números naturais.

Este trabalho foca na discussão e reflexão da formação docente frente ao ensino do conceito de número por meio do uso da régua tátil, e sua ressignificação junto a crianças com ou sem deficiência visual. Reconhecemos que muitos estudantes encontram barreiras para a compreensão do conteúdo da disciplina de Matemática, assim pensamos que recursos e tecnologias digitais ou não possam contribuir.

Vivemos em um momento que o mundo do conhecimento está passando por diversas mudanças nas tecnologias de comunicação, especialmente a digital. Entendemos que o ensino e a aprendizagem devem acompanhar essas transformações sendo necessário que os processos sejam democráticos, acessíveis e atraentes de modo a proporcionar um ensino eficiente e uma aprendizagem eficaz. O uso de novas metodologias e tecnologias digitais ou não é uma realidade no campo educacional.

Para viabilizar essas metodologias é necessário o uso de materiais didáticos que facilitem a aprendizagem dos alunos. Neste trabalho, trataremos da régua tátil, ferramenta que consiste em uma base de madeira com uma peça arredondada representando a origem (zero) e unidades de material dourado representando os números inteiros, tanto negativos quanto positivos, com marcações em Braille. Ilustraremos a ferramenta no desenvolvimento da dissertação. Este recurso permite que os estudantes usem o tato para desenvolver abstrações matemáticas, como a soma de números inteiros, tornando esses conceitos mais concretas e compreensíveis.

Pensar na formação dos professores é necessário para que o ensino tenha equidade e seja acessível e inclusivo, respeitando as singularidades e especificidades dos estudantes. Garcia-Valcárcel (2017) afirma que "a formação de professores é fundamental para a incorporação de tecnologias na educação, já que, como mediadores do processo de ensino e aprendizagem, eles têm um papel crucial na utilização dessas ferramentas" (p. 108).

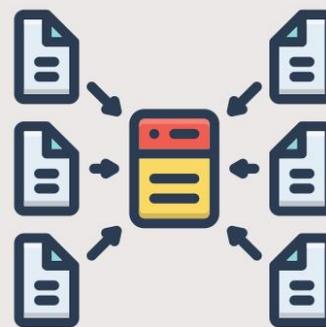
Vale ressaltar que a formação docente deve, assim, focar na integração das tecnologias ao currículo escolar, contribuindo para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem de todos os estudantes, sejam eles com deficiência visual ou videntes. Kenski enfatiza que "a formação de professores para o uso de tecnologias deve ter como objetivo a sua inserção no contexto educacional, com foco na aprendizagem com sentido e significado e na melhoria da qualidade do ensino" (2012, p. 92).

A pesquisa abrange uma revisão sistemática da literatura sobre formação de professores, metodologia ativa e aprendizagem com sentido e significado, recursos pedagógicos inclusivos na formação de professores do ensino fundamental dos anos iniciais, a definição do conceito de aprendizagem da pessoa não vidente a partir dos documentos legais, literatura acadêmica e de equidade.

O produto educacional desenvolvido deve ser útil tanto para o autor da pesquisa quanto para o público-alvo, que são os professores. Este recurso pode ser aplicado de maneira prática no ambiente escolar, garantindo sua relevância e adequação às necessidades educacionais reais.



## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO METODOLÓGICA



Nessa pesquisa o produto educacional tem como objetivos: 1) analisar as contribuições das tecnologias educacionais para o processo de ensino inclusivo; 2) discutir como o recurso - régua tátil - pode ser facilitador para a apropriação do conceito matemático; 3) explicar a aplicabilidade da régua tátil e sua utilização na abordagem do conteúdo: números naturais.

Uma das principais justificativas desse trabalho foram os dados do IDEB (2019 e 2021) evidenciaram baixos índices de aprendizagem em matemática nas escolas, com uma queda de 39% em 2019 para 26% em 2021, após a pandemia. Esta pesquisa visa recuperar esses índices de forma eficiente, tornando a aprendizagem mais eficaz por meio de metodologias lúdicas e significativas, focadas na formação de professores.

O público-alvo desta pesquisa são professores estadual de Alagoas que são professores de matemática. A formação visa capacitá-los a usar a régua tátil, especialmente para ensinar conceitos de adição e subtração.

Partindo da importância da formação inicial e continuada do professor de ensino básico e através das necessidades dos estudantes cegos ou que enxergam e para a melhoria no processo de ensino e aprendizagem, se faz necessário buscar ainda mais por conhecimento.

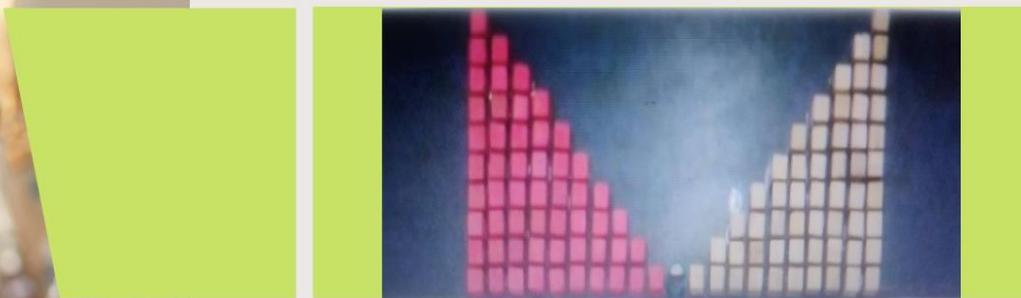
Pensando nisso, buscamos desenvolver e aplicar a formação continuada de professores para o uso de tecnologias educacionais para o ensino e aprendizagem no processo de construção dos números no ensino fundamental.

Diante da necessidade de o docente manter-se em constante formação, torna-se necessário que ele busque formas que corroborem com seus objetivos em sala de aula que é o de sanar as dúvidas dos estudantes e dar sentido a disciplina matemática. Desta forma é necessário a ressignificação das metodologias de ensino a serem trabalhadas em sala de aula.

Deste modo, é de grande relevância entender que o professor é um elemento indispensável em sala, segundo (GROENWALD, SILVA E MORA. 2004. P. 38) "tal formação deve dar possibilidades de se aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula no cotidiano de cada aluno adquirindo novas aprendizagens". Portanto é necessário que nós, professores reinventemos as metodologias de ensino a serem trabalhadas em sala.

# PRODUTO EDUCACIONAL

## RÉGUA TÁTIL NO ENSINO DE MATEMÁTICA



O produto educacional a ser apresentado refere-se sobre a elaboração de uma cartilha, mediante a formação de professores, enaltecendo a régua tátil no ensino de matemática, uma vez que está descrito de forma detalhada como ocorreu.

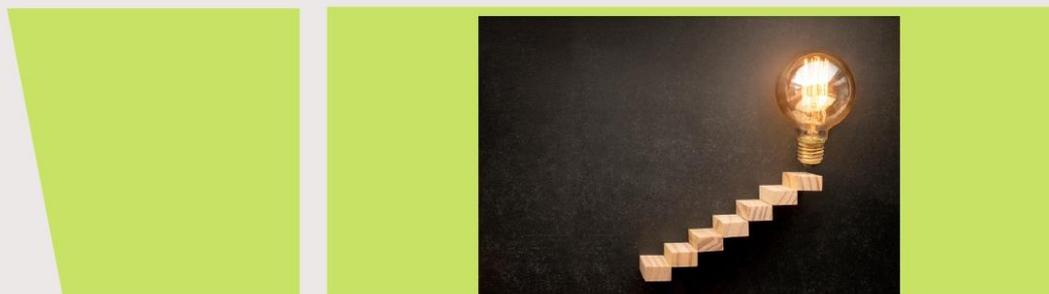
O Produto Educacional elaborado neste Trabalho de Conclusão de Curso estará disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/> após a conclusão do trabalho.

Para maiores informações, entre em contato com o(a) autor(a) pelo e-mail: [dougprofmat27@gmail.com](mailto:dougprofmat27@gmail.com).

Por se tratar de uma pesquisa de Mestrado Profissional foi elaborado como produto educacional dessa dissertação uma cartilha destacando a importância da régua tátil no ensino de matemática.

A pesquisa busca contribuir com o meio acadêmico e a formação continuada de professores nesta pesquisa, além de alcançar resultados significativos com relação às práticas pedagógicas em matemática. Acredito que esta formação dará uma visão diferenciada para os sujeitos da pesquisa.

## ETAPAS DA FORMAÇÃO



1. Será aplicado um questionário, com duração de 5 minutos, em ambiente virtual utilizando a ferramenta google form, conforme a disponibilidade acordada previamente.

2. A coleta de dados (momento do desenvolvimento da pesquisa) começará em 2023 (dezembro de 2023) e terminará em 2024 (Fevereiro/Março de 2024) levando em consideração as especificidades dos participantes. Para tal, seguiremos a seguinte ordem:

I. questionário semiestruturado para avaliar o conhecimento prévio dos professores participantes;

II. encontros presenciais, a partir da formação continuada; III. questionário final para levantar impressões e contribuições para a melhora do material apresentado na formação.

3. A formação será realizada em 3 momentos, apresentados a seguir:

Momento I - será mostrado a importância da formação continuada para manutenção de seus conhecimentos e busca por novas metodologias de ensino que será a régua tátil como recurso pedagógico em contextos inclusivos: subsídios para a formação de professores da rede municipal de educação de Maceió;

Momento II – será trabalhado a aplicabilidade da régua tátil como tecnologia educacional visando ensino o conceito de número;

Momento III – será colocado em prática todo o conhecimento e habilidades adquiridos nos últimos encontros através de uma oficina, além de ao fim da formação será feita uma análise com os professores participantes por meio de um formulário, com intuito de verificar se houve compreensão do conteúdo proposto na formação.

4. O pesquisador fará gravações, por vídeo e áudio, e irá tirar fotos de todas as etapas da pesquisa para subsidiar a coleta dos dados; as produções autorais poderão ser divulgadas nas diversas redes sociais;

5. Caso haja algum risco em relação a saúde física e mental, o participante deverá contar com a assistência do pesquisador responsável, para que tal situação possa ser minimizada entre as partes, sendo garantida caso seja necessário o acesso aos resultados individuais, assegurar a confidencialidade e a privacidade dos participantes, garantia que sua participação será suspensa imediatamente ao perceber algum dos riscos ou danos à saúde, garantia que serão respeitados os valores culturais, sociais e morais dos envolvidos e assegurar a inexistência de conflito de interesses entre pesquisador e os participantes da pesquisa;

6. Além disso, a resolução CNS/MS nº 510/2016 deve estar previsto os danos materiais e imateriais (artigo 2º, incisos VII e VIII); o direito de ser indenizado pelos riscos e danos decorrente da pesquisa (artigo 9º, inciso VI); e a necessidade de garantir medidas de precaução e proteção, no formato de assistência e acompanhamento (artigos 17 e 19). A Norma Operacional CNS/MS nº 001/2013 (item 3.4.1/ 12) e as Resoluções CNS/MS nº 446/2012 (item V/ v.2) e nº 510/2016 (art. 21) acrescentam a necessidade de previsão da graduação dos riscos da pesquisa. Nessa situação, buscaremos minimizar todos os possíveis constrangimentos referentes à imagem do participante, assegurando o direito de escolha de continuar ou não participando da pesquisa e retirar a autorização de imagem concedida. Contudo, caso o dano permaneça, poderá contar com assistência psicológica pagas pelo pesquisador.

7. Os benefícios esperados com a participação dos professores no projeto de pesquisa são: contribuir para a formação continuada dos professores formados em Pedagogia que atuam na Rede Municipal de Maceió, bem como contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes aos quais estes sujeitos dão aula, tendo como objetivo principal a melhoria da prática docente, tornando o Ensino de Matemática eficiente e a aprendizagem dos educandos, eficaz.

8. Os resultados desta pesquisa serão publicados com todas as identidades dos partícipes da pesquisa preservadas. Você será informado sobre a conclusão e resultados da pesquisa desde que nos forneça um e-mail para contato e estaremos abertos para tirar qualquer dúvida que houver durante e depois da pesquisa aplicada.

9. Este estudo não acarretará nenhuma despesa para os participantes, esta é de responsabilidade do(a) pesquisador (a). Todavia será indenizado(a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa.

10. Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante da pesquisa, poderá contatar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), da UFAL: (82) 3214-1041. Grupo de avaliadores de projetos de pesquisa científica com objetivo de avaliação ética inicial e continuada do estudo no sentido de preservação do participante da pesquisa. O COMITÊ se responsabiliza pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos das pesquisas envolvendo seres humanos, respaldado pelas diretrizes éticas brasileiras (Resoluções MS/CNS nº 466/2012, nº 510/2016 e complementares).

11. Uma via original deste Termo de Esclarecimento ficará com o participante e qualquer dúvida a respeito da pesquisa, poderá entrar em contato com a Prof. Douglas Lopes do Nascimento - Tel. (82) 99661171.

12. O pesquisador fará gravações, por vídeo e áudio, e irá tirar fotos de todas as etapas da pesquisa para subsidiar a coleta dos dados; as produções autorais poderão ser publicadas, porém, sua identidade será preservada.

13. Diante das informações apresentadas acima, marcar um x nas alternativas abaixo de acordo com o enunciado de cada item. No que se refere a divulgação da sua imagem:

Sim, autorizo a divulgação da minha imagem.

Não, não autorizo a divulgação da minha imagem.

No que se refere a divulgação da sua voz:

Sim, autorizo a divulgação da minha voz.

Não, não autorizo a divulgação da minha voz.

14. Com base nos itens assinalados acima, em caso positivo para qualquer/quaisquer autorização de voz e /ou imagem, você assinará o Termo de cessão de imagem e/ou voz para fins educacionais.

# CRIAÇÃO DA RÉGUA TÁTIL

O material foi criado utilizando uma tábua de madeira planificada, onde o zero foi representado inicialmente com um pedaço de cano serrado devido à sua forma arredondada, ideal para simbolizar o zero.

Utilizamos cubinhos de material dourado como unidades para montar os números de 1 a 10, partindo do zero como centro. Essas unidades foram posicionadas tanto à esquerda (representando números inteiros negativos) quanto à direita (representando números inteiros positivos) da linha central.

Posteriormente, decidimos incorporar o Braille ao material, que é o sistema de escrita utilizado por deficientes visuais, para torná-lo mais acessível. A partir desse momento, começamos a explorar a comparação entre os números no conjunto dos números naturais, destacando que o maior número está sempre localizado à direita na reta numérica.

Criação da régua tátil



Fonte: o autor.

# APLICAÇÃO DA RÉGUA TÁTIL EM SALA DE AULA

PARA QUE A RÉGUA TÁTIL SEJA EFICAZ, É NECESSÁRIO QUE O PROFESSOR ESTEJA PREPARADO PARA UTILIZÁ-LA DE MANEIRA ADEQUADA. A SEGUIR, ALGUMAS DICAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DESSE RECURSO PEDAGÓGICO:

- **INTRODUÇÃO GRADUAL:** APRESENTE A RÉGUA TÁTIL AOS ALUNOS DE FORMA GRADUAL, EXPLICANDO SUA FUNÇÃO E DEMONSTRANDO COMO UTILIZÁ-LA.
- **ATIVIDADES PRÁTICAS:** DESENVOLVA ATIVIDADES QUE INCENTIVEM O USO DA RÉGUA TÁTIL, COMO A MEDIÇÃO DE OBJETOS, A IDENTIFICAÇÃO DE NÚMEROS E A REALIZAÇÃO DE OPERAÇÕES MATEMÁTICAS BÁSICAS.
- **FEEDBACK CONSTANTE:** OFEREÇA FEEDBACK CONSTANTE AOS ALUNOS, REFORÇANDO OS ACERTOS E ORIENTANDO EM CASO DE DIFICULDADES.

## EXPLORANDO A RÉGUA TÁTIL



FONTE: O AUTOR

# BENEFÍCIOS DA RÉGUA TÁTIL

**A UTILIZAÇÃO DA RÉGUA TÁTIL NO ENSINO DE MATEMÁTICA TRAZ INÚMEROS BENEFÍCIOS, ENTRE OS QUAIS DESTACAMOS:**

- **·INCLUSÃO EFETIVA DE FORMA EQUITATIVA: PROMOVE A INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL, GARANTINDO QUE ELES TENHAM AS MESMAS OPORTUNIDADES DE APRENDIZADO QUE SEUS COLEGAS.**
- **·DESENVOLVIMENTO SENSORIAL: ESTIMULA O DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES TÁTEIS, CONTRIBUINDO PARA A AUTONOMIA E INDEPENDÊNCIA DOS ALUNOS.**
- **· COM A RÉGUA TÁTIL PODEMOS TRABALHAR, NÚMEROS CRESCENTE E DECRESCENTE, MAIOR, MENOR, IGUAL, ADIÇÃO, SUBTRAÇÃO, COM AGUMAS ADAPTAÇÕES PODEMOS TRABALHAR GRÁFICOS, ENTRE OUTROS.**



# CONSIDERAÇÕES FINAIS



**ESTA CARTILHA SERVE COMO UM GUIA PRÁTICO PARA A CRIAÇÃO E UTILIZAÇÃO DA RÉGUA TÁTIL NO ENSINO DE MATEMÁTICA. ACREDITAMOS QUE, COM A APLICAÇÃO ADEQUADA DESSE RECURSO PEDAGÓGICO, SERÁ POSSÍVEL PROMOVER UM ENSINO MAIS INCLUSIVO E EFICAZ, MELHORANDO OS ÍNDICES DE APRENDIZAGEM E CONTRIBUINDO PARA A FORMAÇÃO DE CIDADÃOS MAIS PREPARADOS E CONSCIENTES.**

**A RÉGUA TÁTIL SURGE COMO UMA FERRAMENTA INOVADORA E ESSENCIAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA, ESPECIALMENTE DESTINADA A PROMOVER A INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL. ESTA CARTILHA TEM COMO OBJETIVO FORNECER UM GUIA PRÁTICO PARA A CRIAÇÃO E UTILIZAÇÃO DESSA RÉGUA, DESTACANDO SUAS POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS E SEU IMPACTO POSITIVO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM.**

**O ENSINO INCLUSIVO É FUNDAMENTAL PARA GARANTIR QUE TODOS OS ESTUDANTES, INDEPENDENTEMENTE DE SUAS LIMITAÇÕES, TENHAM ACESSO AO CONHECIMENTO DE FORMA IGUALITÁRIA. A MATEMÁTICA, POR SER UMA DISCIPLINA QUE DEMANDA GRANDE CAPACIDADE DE ABSTRAÇÃO, PODE APRESENTAR DESAFIOS ESPECÍFICOS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL. A RÉGUA TÁTIL, AO PROPORCIONAR UMA EXPERIÊNCIA SENSORIAL DIFERENCIADA, FACILITA A COMPREENSÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS BÁSICOS E AVANÇADOS, TORNANDO O APRENDIZADO MAIS ACESSÍVEL E SIGNIFICATIVO.**

## REFERÊNCIAS



**COMPOSIÇÃO DO IDEB. QEDU, 2023. DISPONÍVEL EM: DADOS EDUCACIONAIS DE MACEIÓ | QEDU: USE DADOS. TRANSFORME A EDUCAÇÃO. ACESSO EM 21 DE OUTUBRO DE 2023.**

**GARCIA-VALCÁRCEL, A. ET AL. FORMACIÓN DEL PROFESORADO Y TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS. REVISTA DE EDUCACIÓN, V. 376, P. 106-130, 2017.**

**GROENWALD, C. L. O.; SILVA, C.K; MORA, C.D. PERSPECTIVAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. REVISTA ACTA SCIENTIAE - V.6 - N.1 - JAN./JUN. 2004. DISPONÍVEL EM <a href="http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/129/117">HTTP://WWW.PERIODICOS.ULBRA.BR/INDEX.PHP/ACTA/ARTICLE/VIEWFILE/129/117</a>. ACESSO EM 10 DE FEV. 2023.**

**KENSKI, V. M. TECNOLOGIAS E ENSINO PRESENCIAL E A DISTÂNCIA. CAMPINAS: PAPIRUS, 2012.**

# APÊNDICE A

## CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

EU, \_\_\_\_\_, TENDO COMPREENDIDO PERFEITAMENTE TUDO O QUE FOI ME INFORMADO SOBRE A MINHA PARTICIPAÇÃO NO MENCIONADO ESTUDO E ESTANDO CONSCIENTE DOS MEUS DIREITOS, DAS MINHAS RESPONSABILIDADES, DOS RISCOS E DOS BENEFÍCIOS QUE A MINHA PARTICIPAÇÃO IMPLICA, CONCORDO EM DELE PARTICIPAR E PARA ISSO DOU MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO(A) OU OBRIGADO(A).

ENDEREÇO DO RESPONSÁVEL PELA PESQUISA:  
INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
ENDEREÇO: AVENIDA LOURIVAL DE MELO MOTA  
BLOCO: /Nº: /COMPLEMENTO: S/N  
BAIRRO: TABULEIRO DOS MARTINS  
CIDADE: MACEIÓ - AL  
CEP: 57072-900  
TELEFONES P/CONTATO: (082) 3214-1100  
CONTATO DE URGÊNCIA:  
SRA.: DOUGLAS LOPES DO NASCIMENTO  
TELEFONE: (82) 996611171

MACEIÓ, \_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_ DE 2024.

\_\_\_\_\_  
-  
ASSINATURA OU IMPRESSÃO DATILOSCÓPICA DO(A) VOLUNTÁRIO(A) OU RESPONSÁVEL LEGAL E RUBRICAR AS DEMAIS FOLHAS

\_\_\_\_\_  
-  
NOME E ASSINATURA DO PESQUISADOR PELO ESTUDO (RUBRICAR AS DEMAIS PÁGINAS)

# APÊNDICE B

## SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA

A SUA SENHORIA AO SENHOR (A), GESTOR DA UNIDADE DE ENSINO MACEIÓ -/AL ASSUNTO: SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE ETAPA DE PESQUISA A ESTA UNIDADE DE ENSINO DE MACEIÓ.

SENHOR (A) DIRETOR (A),  
APROVEITANDO A OPORTUNIDADE PARA CUMPRIMENTA-LO (A), GOSTARIA DE ME APRESENTAR POR  
MEIO DESTA, SOU ALUNO DO MESTRADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (PPGECIM/UFAL), DOUGLAS LOPES DO NASCIMENTO, MATRÍCULA 2021112728, RESPONSÁVEL PELA PESQUISA: RÉGUA TÁTIL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM CONTEXTOS INCLUSIVOS: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE MACEIÓ.  
NESTA OCASIÃO, SOLICITO AUTORIZAÇÃO PARA DIVULGAR A REFERIDA PROPOSTA DE PESQUISA COM  
OS PROFESSORES DESTA UNIDADE DE ENSINO. O ESTUDO APRESENTADO TEM COMO PROPOSTA, DENTRE OUTROS OBJETIVOS, DESENVOLVER A FORMAÇÃO INICIAL OU CONTINUADA DE PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO, FAZENDO USO DA RÉGUA TÁTIL E MOSTRANDO O QUÃO IMPORTANTE É FAZER USO DE MATERIAIS QUE DEEM SENTIDO AO ENSINO DE MATEMÁTICA, PRINCIPALMENTE AO DAR SIGNIFICADO DO CONCEITO DE NÚMERO. SEM MAIS PARA O MOMENTO, REITERO MEUS CUMPRIMENTOS AO MESMO TEMPO EM QUE ME COLOCO À DISPOSIÇÃO PARA EVENTUAIS ESCLARECIMENTOS SOBRE A PROPOSTA DE PESQUISA APRESENTADA.

CORDIALMENTE, \_\_\_\_\_

MACEIÓ /AL \_\_\_ DE \_\_\_ DE 2024

# APÊNDICE C

**QUESTIONÁRIO DE ENTRADA - RÉGUA TÁTIL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM CONTEXTOS INCLUSIVOS: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA REDE MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE MACEIÓ**

**PREZADO PROFESSOR (A), ESTE QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO É DE GRANDE RELEVÂNCIA PARA A COMPOSIÇÃO E CONCLUSÃO DO PROJETO DE PESQUISA INTITULADO O USO DOS RÉGUA TÁTIL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM CONTEXTOS INCLUSIVOS: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE MACEIÓ, DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (PPGECIM/UFAL), FIGURANDO NOS APÊNDICES E ANEXOS DO TRABALHO.**

**ESTE PROJETO DE MESTRADO TEM POR FINALIDADE DISCUTIR A FORMAÇÃO DOCENTE PERANTE AO USO DA TECNOLOGIA EDUCACIONAL: A RÉGUA TÁTIL, PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO PARA OS ESTUDANTES COM OU SEM A DEFICIÊNCIA VISUAL DO ENSINO FUNDAMENTAL. ESTE TRABALHO TRATA ESPECIFICAMENTE DA DISCUSSÃO E REFLEXÃO DA FORMAÇÃO DOCENTE DIANTE DO ENSINO DO CONCEITO DE NÚMERO ATRAVÉS DO USO DA RÉGUA TÁTIL 2 E A SUA RESSIGNIFICAÇÃO**

**2 MATERIAL DIDÁTICO MANIPULÁVEL DESENVOLVIDO NA ÉPOCA DE GRADUAÇÃO PARA TRABALHAR NÚMEROS NATURAIS COM DEFICIENTES VISUAIS, ENTRETANTO, O MATERIAL PASSOU POR ALGUMAS MODIFICAÇÕES DE FORMA A APRIMORÁ-LO JUNTO A CRIANÇAS COM OU SEM DEFICIÊNCIA VISUAL (DV) OU VIDENTE, UMA VEZ QUE EXISTE UMA GRANDE DIFICULDADE NA MATÉRIA DE MATEMÁTICA.**

## **1. IDENTIFICAÇÃO DO PROFESSOR**

**IDADE:** \_\_\_\_\_ **GÊNERO:** \_\_\_\_\_  
**ESCOLARIDADE:** \_\_\_\_\_  
**ÁREA DE FORMAÇÃO:** \_\_\_\_\_ **TEMPO DE EXPERIÊNCIA**  
**PROFISSIONAL:** \_\_\_\_\_

**2. SEU PLANEJAMENTO ANUAL CONTEMPLA MATERIAIS QUE FACILITE O ENTENDIMENTO DO ESTUDANTE QUE DÊ SIGNIFICADO AOS NÚMEROS NEGATIVOS? JUSTIFIQUE.**

**3. A ESCOLA EM QUE LECIONA DISPÕE DE RECURSOS QUE AUXILIAM NA ELABORAÇÃO DAS SUAS AULAS?**

**4. NA SUA OPINIÃO, QUAL A IMPORTÂNCIA DESSES MATERIAIS PARA O DESENVOLVIMENTO DE UMA BOA AULA?**

**5. VOCÊ JÁ PARTICIPOU DE ALGUMA FORMAÇÃO CONTINUADA DIRECIONADA AO USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS VOLTADAS A CONTEXTOS INCLUSIVOS?**

**( ) SIM**

**( ) NÃO**

**6. EM QUAL MOMENTO NO ENSINO FUNDAMENTAL (PRIMEIRO CICLO) VOCÊS USAM O MATERIAL DOURADO E VOCÊS COSTUMAM ADAPTÁ-LO DE ALGUMA FORMA?**

**7. SE JÁ UTILIZOU O MATERIAL DOURADO COM ALGUMA MODIFICAÇÃO EM SUAS AULAS, DESCREVA:**

**A. COMO FOI O FOI PLANEJAMENTO?**

**B. QUAIS AS TÉCNICAS DESENVOLVIDAS PARA MANUSEAR A(S) FERRAMENTA(S)?**

**C. HOVE DIFICULDADES NO DESENVOLVIMENTO DA PRÁTICA?**

**8. A UTILIZAÇÃO DO MATERIAL DOURADO CONTRIBUIU NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DO CONTEÚDO LECIONADO? DE QUE FORMA?**

**É DE EXTREMA IMPORTÂNCIA QUE POSSAMOS CONTAR COM A SUA PARTICIPAÇÃO NESTE DIAGNÓSTICO, POIS CADA RESPOSTA É FUNDAMENTAL PARA O AVANÇO, DIRECIONAMENTO E CONCLUSÃO DE MANEIRA POSITIVA DA PESQUISA. AO COLABORAR CONOSCO, VOCÊ NOS PERMITE COMPREENDER EM PROFUNDIDADE OS PONTOS E QUESTÕES QUE ENVOLVEM NOSSO OBJETO DE ESTUDO. PERMITE QUE POSSAMOS PROPOR ESTRATÉGIAS MAIS ADEQUADAS E EFETIVAS DE INTERVENÇÃO QUE POSSA SOLUCIONAR OS PROBLEMAS REAIS.**

**PARA GARANTIR A TRANSPARÊNCIA E A LISURA DO PROCESSO, TODAS AS INFORMAÇÕES COLETADAS SERÃO TRATADAS COM O MAIS ABSOLUTO SIGILO E CONFIDENCIALIDADE SEGUINDO RIGOROSOS PROTOCOLOS ÉTICOS E LEGAIS. PORTANTO, ASSEGURAMOS QUE OS DADOS FORNECIDOS SERÃO UTILIZADOS ÚNICA E EXCLUSIVAMENTE PARA FINS QUE DEMANDEM A PESQUISA, SEM HAVER QUALQUER TIPO DE USO INADEQUADO OU COMPARTILHAMENTO INDEVIDO DAS MESMAS. AGRADECEMOS IMENSAMENTE A COLABORAÇÃO DE TODAS AS FORMAS NESTE IMPORTANTE ESTUDO.**

# APÊNDICE D

QUESTIONÁRIO DE SAÍDA - RÉGUA TÁTIL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM CONTEXTOS

INCLUSIVOS: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE MACEIÓ

PREZADO PROFESSOR (A), ESTE QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO É DE GRANDE RELEVÂNCIA PARA A COMPOSIÇÃO E CONCLUSÃO DO PROJETO DE PESQUISA INTITULADO O USO DOS RÉGUA TÁTIL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM CONTEXTOS INCLUSIVOS: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE MACEIÓ, DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA (PPGECIM/UFAL), FIGURANDO NOS APÊNDICES E ANEXOS DO TRABALHO.

ESTE PROJETO DE MESTRADO TEM POR FINALIDADE DISCUTIR A FORMAÇÃO DOCENTE PERANTE AO USO DA TECNOLOGIA EDUCACIONAL: A RÉGUA TÁTIL, PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO PARA OS ESTUDANTES COM OU SEM A DEFICIÊNCIA VISUAL DO ENSINO FUNDAMENTAL. ESTE TRABALHO TRATA ESPECIFICAMENTE DA DISCUSSÃO E REFLEXÃO DA FORMAÇÃO DOCENTE DIANTE DO ENSINO DO CONCEITO DE NÚMERO ATRAVÉS DO USO DA RÉGUA TÁTIL 3 E A SUA RESSIGNIFICAÇÃO

MATERIAL DIDÁTICO MANIPULÁVEL DESENVOLVIDO NA ÉPOCA DE GRADUAÇÃO PARA TRABALHAR NÚMEROS NATURAIS COM DEFICIENTES VISUAIS, ENTRETANTO, O MATERIAL PASSOU POR ALGUMAS MODIFICAÇÕES DE FORMA A APRIMORÁ-LO, JUNTO A CRIANÇAS COM OU SEM DEFICIÊNCIA VISUAL (DV) OU VIDENTE, UMA VEZ QUE EXISTE UMA GRANDE DIFICULDADE NA MATÉRIA DE MATEMÁTICA.

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO PROFESSOR

IDADE: \_\_\_\_\_ GÊNERO: \_\_\_\_\_  
 ESCOLARIDADE: \_\_\_\_\_  
 ÁREA DE FORMAÇÃO: \_\_\_\_\_ TEMPO DE EXPERIÊNCIA  
 PROFISSIONAL: \_\_\_\_\_

2. RELATE SUA EXPERIÊNCIA AO FAZER USO DO MATERIAL DIDÁTICO APRESENTADO NA FORMAÇÃO.

3. QUAL É A SUA OPINIÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DOS MATERIAIS DIDÁTICOS QUE DEEM SENTIDO AO ENSINO DE NÚMEROS?

4. QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS DESAFIOS QUE VOCÊ ENFRENTOU/ENFRENTA AO ENSINAR O CONCEITO DE NÚMEROS E COMO O MATERIAL DIDÁTICO AJUDA A SUPERAR ESSES DESAFIOS?

5. COMO ESTA FORMAÇÃO PODE AJUDAR A TORNAR O APRENDIZADO DE NÚMEROS MAIS INTERESSANTE E ATRAENTE PARA OS ALUNOS?

6. APÓS A FORMAÇÃO, QUAIS ESTRATÉGIAS QUE VOCÊ PODE UTILIZAR PARA INCLUIR A RÉGUA TÁTIL COM OUTROS ASSUNTOS?

7. COMO VOCÊ AVALIA A EFICÁCIA DO MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DE NÚMEROS E QUAIS FORAM OS RESULTADOS?

A. PÉSSIMO B. RUIM C. BOM D. ÓTIMO E. EXCELENTE

8. QUE TIPO DE MATERIAL DIDÁTICO VOCÊ GOSTARIA DE TER PARA ENSINAR NÚMEROS NO FUTURO?

9. QUAL É A SUA OPINIÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DO FEEDBACK DOS ALUNOS EM RELAÇÃO AO USO DO MATERIAL DIDÁTICO E COMO VOCÊ USOU O FEEDBACK PARA MELHORAR O ENSINO DE NÚMEROS?

10. QUE OUTROS RECURSOS VOCÊ USOU EM CONJUNTO COM O MATERIAL DIDÁTICO PARA ENSINAR NÚMEROS?

11. O QUE VOCÊ MUDARIA NA FORMA COMO OS MATERIAIS DIDÁTICOS FORAM UTILIZADOS DURANTE ESTA FORMAÇÃO DE PROFESSORES?

É DE EXTREMA IMPORTÂNCIA QUE POSSAMOS CONTAR COM A SUA PARTICIPAÇÃO NESTE DIAGNÓSTICO, POIS CADA RESPOSTA É FUNDAMENTAL PARA O AVANÇO, DIRECIONAMENTO E CONCLUSÃO DE MANEIRA POSITIVA DA PESQUISA. AO COLABORAR CONOSCO, VOCÊ NOS PERMITE COMPREENDER EM PROFUNDIDADE OS PONTOS E QUESTÕES QUE ENVOLVEM NOSSO OBJETO DE ESTUDO. PERMITE QUE POSSAMOS PROPOR ESTRATÉGIAS MAIS ADEQUADAS E EFETIVAS DE INTERVENÇÃO QUE POSSA SOLUCIONAR OS PROBLEMAS REAIS.

PARA GARANTIR A TRANSPARÊNCIA E A LISURA DO PROCESSO, TODAS AS INFORMAÇÕES COLETADAS SERÃO TRATADAS COM O MAIS ABSOLUTO SIGILO E CONFIDENCIALIDADE SEGUINDO RIGOROSOS PROTOCOLOS ÉTICOS E LEGAIS. PORTANTO, ASSEGURAMOS QUE OS DADOS FORNECIDOS SERÃO UTILIZADOS ÚNICA E EXCLUSIVAMENTE PARA FINS QUE DEMANDEM A PESQUISA, SEM HAVER QUALQUER TIPO DE USO INADEQUADO OU COMPARTILHAMENTO INDEVIDO DAS MESMAS. AGRADECEMOS IMENSAMENTE A COLABORAÇÃO DE TODAS AS FORMAS NESTE IMPORTANTE ESTUDO.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa de mestrado se dedica a explorar a formação docente no contexto do uso de tecnologias educacionais, com destaque para a régua tátil, no ensino da matemática e na construção do conceito de número para estudantes com ou sem deficiência visual do Ensino Fundamental. Este trabalho não apenas aborda as complexidades inerentes ao ensino da matemática, mas também se foca na crucial ressignificação das práticas pedagógicas frente às demandas de uma educação inclusiva e acessível.

Vivemos em uma era de rápidas transformações tecnológicas que moldam o universo do conhecimento e alteram profundamente as dinâmicas de ensino e aprendizagem. Nesse cenário, a incorporação de novas metodologias e tecnologias é essencial para tornar o processo educacional mais democrático, inclusivo e eficiente. Essas metodologias, como a metodologia ativa, reconfiguram o papel do aluno, promovendo sua participação ativa na construção do conhecimento e estimulando competências como inovação, criatividade, criticidade e reflexão.

O uso de materiais didáticos inovadores é fundamental para viabilizar essas metodologias. A régua tátil, por exemplo, proporciona uma abordagem concreta e acessível para a compreensão de conceitos matemáticos abstratos. Com sua base de madeira, marcações em Braille e unidades representando números inteiros, a régua tátil oferece uma experiência tátil que facilita a abstração matemática para todos os alunos, especialmente para aqueles com deficiência visual.

No entanto, a eficácia dessas ferramentas depende diretamente da qualificação dos professores. A formação docente é essencial para que o ensino se torne verdadeiramente inclusivo e acessível, respeitando as especificidades de cada aluno. A formação continuada dos docentes deve ser vista como um processo dinâmico e permanente, acompanhando as mudanças tecnológicas e pedagógicas da sociedade.

Este estudo, portanto, busca responder à questão de como a régua tátil contribui para um ensino de matemática democrático, acessível e inclusivo, aperfeiçoando a prática docente e melhorando o processo de ensino e aprendizagem nas escolas públicas de Maceió. Os objetivos centrais incluem analisar a contribuição da régua tátil para um ensino de matemática inclusivo,

investigar as tecnologias educacionais no ensino inclusivo, explicar o funcionamento e a utilização da régua tátil, e discutir a importância da formação docente para um ensino democrático e inclusivo.

A pesquisa envolveu uma revisão sistemática da literatura sobre recursos pedagógicos inclusivos, a definição do conceito de aprendizagem para pessoas não videntes, a formação do conceito de número e a metodologia empregada para a coleta e análise de dados. Além disso, a elaboração de uma cartilha se destaca como um recurso vital para promover a inclusão e a acessibilidade digital para pessoas com deficiência visual. Com a evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), é imperativo assegurar que todos, independentemente de suas limitações visuais, tenham acesso equitativo às informações e serviços digitais.

Em conclusão, a pesquisa reforça a ideia de que a formação docente deve ser contínua e adaptável, incorporando as TICs para promover uma educação inclusiva e acessível. A régua tátil se apresenta como uma ferramenta eficaz para o ensino de matemática, proporcionando uma experiência de aprendizagem tátil que beneficia todos os alunos. A democratização do ensino de matemática, por meio de tecnologias inovadoras e da formação docente contínua, não só melhora a qualidade do ensino, mas também promove a inclusão, garantindo que todos os alunos, com ou sem deficiência visual, possam alcançar seu pleno potencial acadêmico.

Essa reflexão finaliza a dissertação, destacando a necessidade de uma constante evolução na formação docente e no uso de tecnologias educacionais para criar um ambiente de aprendizagem verdadeiramente inclusivo e acessível. A era tecnológica demanda uma educação que se adapte e evolua, garantindo que todos os alunos, independentemente de suas capacidades, tenham acesso a uma educação de qualidade, preparando-os para os desafios de um mundo cada vez mais digital e interconectado.

Por fim, espera-se que esta pesquisa contribua para uma reflexão sobre a importância do ensino inclusivo em matemática para a aprendizagem de estudantes videntes e não videntes, assim como para a reflexão sobre a necessidade de formação de professores para um ensino de matemática eficiente, que corrobore para a melhoria e qualidade do ensino da disciplina em questão. Desse modo, enseja-se que este trabalho auxilie professores em sua prática docente para o

ensinar matemática para além do ensino conteudista, mas sim para um ensino significativo e signifiante para seus educandos.

## 8. REFERÊNCIAS

AGUIAR, K. F. e ROCHA, M. L. **Práticas Universitárias e a Formação Sócio-política**. Anuário do Laboratório de Subjetividade e Política, nº 3/4, 1997, pp. 87-102.

ALBUSAYS, K., Ludi, S., and HUENERFAUTH, M. **Interviews and observation of blind software developers at work to understand code navigation challenges**. In Proceedings of the 19th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility, pages 91–100. 2017.

ALVES, L. A.; TEIXEIRA, A. S. **O uso das tecnologias na educação e o papel do professor**. Revista Eletrônica Saberes da Educação, v. 12, n. 1, p. 16-29, 2021.

ALBUQUERQUE, R. S. NASCIMENTO, S. V. **Aprendizagem cooperativa na matemática básica: um estudo de caso**. Revista Tecnológica - ESPM, v. 31, n. 2, p. 21-34, 2018.

ALVES, L. M. **Formação continuada de professores: concepções e perspectivas**. Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade, v. 11, n. 1, p. 53-67, 2017.

ARAÚJO, E. F. et al. **Formação continuada de professores: uma revisão sistemática de literatura**. Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, v. 6, n. 1, p. 1-19, 2020.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo** (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). Lisboa: Edições 70. (Obra original publicada em 1977). 2006.

BECKER, K. **Jogos para a educação: uma revisão da pesquisa**. Revista de Multimídia e Hipermídia Educacional, v. 27, n. 4, p. 409-424, 2018.

BONILLA, M. H. S; MACHADO, T. A; SILVA, M. C. C. C da. **Tecnologias digitais e deficiência visual: a contribuição das TIC para a prática pedagógica no contexto da lei brasileira de inclusão**. Revista Pesquisa Qualitativa. São Paulo (SP), v.6, n.12, p. 412-425, dez. 2018.

BRASIL. **A inclusão do aluno com baixa visão no ensino regular/ autora do projeto Mara Olimpia de Campos Siaulys – Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial, 2015.**

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p.

\_\_\_\_\_. **LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Brasília, DF: Presidência da República, 2015.

\_\_\_\_\_. **Brasil. Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 out. 1989.

BRITO, R. A.; SILVA, L. A. B. **A importância das tecnologias educacionais para a aprendizagem.** Revista Multidisciplinar em Educação, v. 1, n. 1, p. 78-89, 2019.

BRIGNOL, S. M. S. **Novas tecnologias de informação e comunicação nas relações de aprendizagem da estatística no ensino médio.** Monografia (Especialização) –Faculdades Jorge Amado, Salvador, 2004.

CARVALHO, Keila Miriam M. de et al. **Visão subnormal: orientações ao professor do Ensino Regular.** Campinas: Unicamp, 2002

CASTROGIOVANNI, A. C. (org). **Ensino de Geografia: práticas e textualizações no cotidiano.** Porto Alegre: Mediação, 2000

CARDOSO, A. L. C.; FERREIRA, R. F. A formação continuada de professores e as tecnologias educacionais. Revista Educação e Emancipação, v. 11, n. 2, p. 197-210, 2018.

COMPOSIÇÃO DO IDEB. **Qedu, 2023.** Disponível em: Dados Educacionais de Maceió | QEdu: Use dados. Transforme a educação. Acesso em 22 de jun. de 2024.

COLL, C; et al. **Desenvolvimento Psicológico e Educação: necessidades Educativas especiais e aprendizagem escolar.** Porto Alegre: Artmed, 1995.

CORDEIRO, Kelly Cristine. **O uso de Recursos Educacionais Abertos na formação de professores.** 2019. Monografia (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação – Habilitação Metodologias Digitais na Educação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

DAVIDOV, V. V. **Atividade de estudo e aprendizagem desenvolvimental (1987).** In: PUENTES, R. V.; CARDOSO, C G. C.; AMORIM, P. A. P. (Org.). Teoria da atividade de estudo: contradições de D. B. Elkoni, V. V. Davidov e V. V. Repkin – Livro 1. Curitiba, PR: CRV, 2019 – Coedição: Uberlândia, MG: EDUFU. (Série Ensino Desenvolvimental, v. 10).

\_\_\_\_\_. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicología teórica y experimental.** Moscú, Editoria Progreso, 1988.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. **Sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais.** Salamanca – Espanha, 1994.

DHOME, Vânia. **Atividade lúdica na educação: o caminho de tijolos amarelos do aprendizado.** Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

DIAS, James da Luz. **Os leitores de tela como ferramenta de acessibilidade e inclusão da pessoa com Deficiência Visual.** Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 5, n. 12, p. 28869-28878 dec. 2019.

FONSECA, Vitor. **Introdução às Dificuldades de Aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

FERREIRA, A. F.; GONÇALVES, M. A. F. **A importância da formação continuada dos professores.** Revista de Educação, Ciência e Cultura, v. 26, n. 1, p. 164-175, 2021.

FERREIRA, M. S.; GONÇALVES, V. P. **Formação continuada de professores: concepções, práticas e desafios.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, v. 6, n. 4, p. 159-176, 2021.

FONSECA, J., & LIMA, A. (2008). **Tecnologia Assistiva e Autonomia.** Editora Educação, São Paulo.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. **Práticas pedagógicas de acolhimento e inclusão: a perspectiva da pedagogia crítica.** Revista online de Política e Gestão Educacional, Araraquara, v. 21, n. esp. 02, p. 964-978, nov. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.22633/rpge.v21.n.esp2.2017.10370>>. E-ISSN:1519-9029

Freire, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa.** São Paulo: Paz e Terra. 1996.

GARCIA-VALCÁRCEL, A. et al. **Formación del profesorado y tecnologías educativas.** Revista de educación, v. 376, p. 106-130, 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2013.

GLAT, Rosana (org). **Educação Inclusiva: cultura e cotidiano escolar.** Rio de Janeiro: 7 letras, 2007.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artimed, 2010.

KALINKE, Marco Aurélio. **Para não ser um Professor do Século Passado**. Curitiba: Gráfica Expoente, 1999.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2012.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.

\_\_\_\_\_. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 5.ed. Campinas, SP: Papirus, 2010. 141p

LAPLANE, A. L. F.; BATISTA, C. G. **Ver, não ver e aprender: a participação de crianças com baixa visão e cegueira na escola**. Cad. CEDES, Campinas, v. 28, n.75, p.209-227, 2008. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-32622008000200005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32622008000200005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 22 jun. 2024.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola: teoria e prática**. 5. ed. Goiânia: Editora Alternativa, 2007.

\_\_\_\_\_. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola, 2007.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo:EPU, 2013.

MACIEL, C.; BACKES, E. M. **Objetos de Aprendizagem, objetos educacionais, repositórios e critérios para a sua avaliação**. 2013. In: MACIEL, C. (Org.). **Educação à distância. Ambientes virtuais: construindo significados**. 2013. Disponível em: <https://bit.ly/2kcR26F>. Acesso em: 22 jun. 2024.

MALDANDER, W.L.P. **O Ensino de Química em foco**. Ijuí: Inijuí, 2003.

MACHADO, Edilene Vieira. **Políticas Públicas de Inclusão no Ensino Superior**. In:Souza, Olga Solange Herval (Org.). **Itinerários da Inclusão Escolar – Múltiplos Olhares, Saberes e Práticas**. Porto Alegre, Ed. Ulbra, 2017, p. 27.

MATTHEISS, E., SOUSA, M., STEINER, C. **The Role of Assistive Technologies in Fostering Inclusive Education and Accessibility**. Springer, Cham.2017.

MAZUR, E. **Peer Instruction: A User's Manual**. Upper Saddle River: Prentice Hall.2014.

MENDES, Enicéia G. **A radicalização do debate sobre inclusão escolar do Brasil.**2008.

MENDES, Rosilda; PEZZATO, Luciane Maria; SACARDO, Daniele Pompei. **Pesquisa- intervenção em promoção da saúde: desafios metodológicos de pesquisar “com”.** Ciência & Saúde Coletiva. v. 21 n. 6, p. 1.737-1.745, jun., 2016.

MELO, A. B. (2019). **Acessibilidade Digital: Tecnologia Assistiva para Deficientes Visuais.** São Paulo: Editora Exemplo.

MORAN, J. M. **Como utilizar a internet na educação.** Ciência da Informação, v. 26, n. 2, p. 146-153, 1995.

\_\_\_\_\_. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática.** São Paulo: Papirus. 2015.

NASCIMENTO, T. G.; PÁDUA, E. F. **Plataformas de aprendizagem virtual: uma revisão de literatura.** Revista de Tecnologia e Inovação na Educação, v. 6, n. 2, p. 1-14, 2021.

OLIVEIRA, C. A.; NUNES, C. A. **As tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência.** Revista Educação Especial em Foco, v. 8, n. 1, p. 37-50, 2018.

OLIVEIRA, Josélia De Jesus Araujo Braga De. MELO, José Carlos De. **Sistema Braille no processo de ensino- aprendizagem das pessoas com deficiência visual: da Educação Infantil ao Ensino Superior.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 10, Vol. 13, pp. 63-73. Outubro de 2019.

PASSERINO, Liliana Maria; MONTARDO, Sandra Portella. **Inclusão social via acessibilidade digital: proposta de inclusão digital para pessoas com necessidades especiais.** In: E-Compós. 2007.

PRADO, M. E. B. B.; ALMEIDA, M. E. B. **Criando situações de aprendizagem colaborativa.** In: VALLIN, C. et al. (Org). Educação a Distância via Internet. São Paulo: Avercamp, 2003.

PRETTO, N. L. **Formação de professores em tempos de tecnologias digitais.** Educação & Tecnologia, v. 20, n. 1, p. 43-50, 2017.

PRENSKY, M. **Education to Better Their World: Unleashing the Power of 21st-Century Kids.** New York: Teachers College Press. 2012.

QUINTERO, J. D.; LÓPEZ, A. R.; HERNÁNDEZ, L. F. **A sala de aula invertida: uma estratégia para o ensino de cálculo em engenharia.** Revista de Novas Abordagens em Pesquisa Educacional, v. 8, n. 2, p. 97-103, 2019.

RAMOS, Taurino Costa. **A importância da matemática na vida cotidiana dos alunos do ensino fundamental II.** Cairu em Revista. Jan/fev 2017, Ano 06, nº 09, p. 201-218, ISSN 22377719.

RIBEIRO, M. P.; SANTOS, C. R. **Aprendizagem Baseada em Problemas: Um relato de experiência no ensino de Cálculo.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 11, n. 1, p. 1-11, 2019.

RIBEIRO, A. & SALES, J. **A Matemática na Escola: Desafios e Perspectivas.** São Paulo: Editora Educação. 2018.

ROUSSEAU, Jean Jacques. **Projeto para a educação do Senhor de Sainte-Marie.** Edição bilíngüe. Paraula, 1994.

ROCHA, M. L, AGUIAR, K.F. **Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises.** Psicol. cienc. prof 2003; 23(4):64-73.

SÁ, E. D. de; CAMPOS, I. M. de; SILVA, M. B. C. **Deficiência Visual.** São Paulo: MEC/SEESP, 2017.

SANCHO, D. **Os professores e sua formação.** Lisboa: Nova Enciclopédia, 1998.

SANCHO, J. M. **Tecnologias para transformar a educação.** Porto Alegre: Artmed, 2004

SANDES, L. F. **A leitura do deficiente visual e o sistema braile.** Monografia apresentada à Universidade do Estado da Bahia. Salvador, 2018. Disponível em: <http://www.uneb.br/salvador/dedc/files/2011/05/Monografia-LIZIANE-FERNANDES-SANDES.pdf> Acesso em: 22 jun. 2024.

SANTOS, Fulano; DUARTE, Beltrano. **Dificuldades na Formação Matemática de Professores.** São Paulo: Editora X, 2017.

SILVA, G. M. et al. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na educação superior: revisão integrativa da literatura.** Revista Práxis, v. 9, n. 18, p. 33-47, 2017.

STEEN, Lynn A. (Ed.). **Mathematics and democracy: the case for quantitative literacy.** Princeton, NJ: NCED, 2001. Tradução de Francisco Duarte Moura Neto. Disponível em: <http://www.bienasbm.ufba.br/MR1.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2024.

VALENTE, J. A. **Computadores e Conhecimento: repensando a educação.** *Campinas*: Unicamp. 1991.

\_\_\_\_\_. Valente, J. A. **Blended Learning e as Novas Possibilidades para a Educação.** São Paulo: Loyola. 2014.

VIANA, K. S. L. **Avaliação da Experiência: uma perspectiva de avaliação para o ensino das Ciências da Natureza.** 202f. 2014. Tese (Ensino das Ciências e Matemática). Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Recife, 2014.

Vygotsky, L. S. **A Formação Social da Mente.** São Paulo: Martins Fontes. 1984.

## 9. APÊNDICES

### APÊNDICE A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), do estudo sobre a régua tátil e deficiência visual: **RÉGUA TÁTIL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM CONTEXTOS INCLUSIVOS: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE MACEIÓ**, de responsabilidade do pesquisador Douglas Lopes do Nascimento.

Esta pesquisa é o trabalho de conclusão de Mestrado do professor responsável e culminará em sua dissertação, em que tem como objetivo desenvolver a formação continuada de profissionais da educação, fazendo uso da régua tátil e mostrando o quão importante é fazer uso de materiais que deem sentido ao ensino de matemática, principalmente ao dar significado do conceito de número.

Para tal, na pesquisa estamos promovendo um curso de formação continuada que analisará as possibilidades e os desafios para o seu desenvolvimento profissional acerca do uso de tecnologias educacionais para o ensino e aprendizagem no processo de construção dos números no ensino fundamental.

Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, caso aceite fazer parte do estudo, assine ao final deste documento que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra ao pesquisador responsável. Você só precisa participar da pesquisa se quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir.

#### **Declaro ter sido esclarecido(a) sobre os seguintes pontos:**

1. Partindo da importância da formação inicial e continuada do professor de ensino básico e através das necessidades dos estudantes cegos ou que enxergam e para a melhoria no processo de ensino e aprendizagem, se faz necessário buscar ainda mais por conhecimento. Pensando nisso, buscamos desenvolver e aplicar a

formação continuada de professores para o uso de tecnologias educacionais para o ensino e aprendizagem no processo de construção dos números no ensino fundamental.

2. A pesquisa busca contribuir com o meio acadêmico e a formação continuada de professores nesta pesquisa, além de alcançar resultados significativos com relação às práticas pedagógicas em matemática. Acreditamos que esta formação dará uma visão diferenciada para os sujeitos da pesquisa.

3. Será aplicado um questionário, com duração de 5 minutos, em ambiente virtual utilizando a ferramenta googleform, conforme a disponibilidade acordada previamente.

4. A coleta de dados (momento do desenvolvimento da pesquisa) começará em 2023 (dezembro de 2023) e terminará em 2024 (Fevereiro/Março de 2024) levando em consideração as especificidades dos participantes. Para tal, seguiremos a seguinte ordem: I. questionário semiestruturado para avaliar o conhecimento prévio dos professores participantes; II. encontros presenciais, a partir da formação continuada; III. questionário final para levantar impressões e contribuições para a melhora do material apresentado na formação.

5. A formação será realizada em 3 momentos, apresentados a seguir:

**Momento I** - será mostrado a importância da formação continuada para manutenção de seus conhecimentos e busca por novas metodologias de ensino que será a régua tátil como recurso pedagógico em contextos inclusivos: subsídios para a formação de professores da rede municipal de educação de maceió;

**Momento II** – será trabalhado a aplicabilidade da régua tátil como tecnologia educacional visando ensino o conceito de número;

**Momento III**– será colocado em prática todo o conhecimento e habilidades adquiridos nos últimos encontros através de uma oficina, além de ao fim da formação será feita uma análise com os professores participantes por meio de um formulário, com intuito de verificar se houve compreensão do conteúdo proposto na formação.

6. O pesquisador fará gravações, por vídeo e áudio, e irá tirar fotos de todas as etapas da pesquisa para subsidiar a coleta dos dados; as produções autorais poderão ser divulgadas nas diversas redes sociais;

7. Caso haja algum risco em relação a saúde física e mental, o participante deverá contar com a assistência do pesquisador responsável, para que tal situação possa ser minimizada entre as partes, sendo garantida caso seja necessário o acesso aos resultados individuais, assegurar a confidencialidade e a privacidade dos participantes, garantia que sua participação será suspensa imediatamente ao perceber algum dos riscos ou danos à saúde, garantia que serão respeitados os valores culturais, sociais e morais dos envolvidos e assegurar a inexistência de conflito de interesses entre pesquisador e os participantes da pesquisa;

8. Além disso, a resolução CNS/MS nº 510/2016 deve estar previsto os danos materiais e imateriais (artigo 2º, incisos VII e VIII); o direito de ser indenizado pelos riscos e danos decorrente da pesquisa (artigo 9º, inciso VI); e a necessidade de garantir medidas de precaução e proteção, no formato de assistência e acompanhamento (artigos 17 e 19). A Norma Operacional CNS/MS nº 001/2013 (item 3.4.1/ 12) e as Resoluções CNS/MS nº 446/2012 (item V/ v.2) e nº 510/2016 (art. 21) acrescentam a necessidade de previsão da graduação dos riscos da pesquisa. Nessa situação, buscaremos minimizar todos os possíveis constrangimentos referentes à imagem do participante, assegurando o direito de escolha de continuar ou não participando da pesquisa e retirar a autorização de imagem concedida. Contudo, caso o dano permaneça, poderá contar com assistência psicológica pagas pelo pesquisador.

9. Os benefícios esperados com a participação dos professores no projeto de pesquisa são: contribuir para a formação continuada dos professores formados em Pedagogia que atuam na Rede Municipal de Maceió, bem como contribuir no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes aos quais estes sujeitos dão aula, tendo como objetivo principal a melhoria da prática docente, tornando o Ensino de Matemática eficiente e a aprendizagem dos educandos, eficaz.

10. Os resultados desta pesquisa serão publicados com todas as identidades dos partícipes da pesquisa preservadas. Você será informado sobre a conclusão e resultados da pesquisa desde que nos forneça um e-mail para contato e estaremos abertos para tirar qualquer dúvida que houver durante e depois da pesquisa aplicada.

11. Este estudo não acarretará nenhuma despesa para os participantes, esta é de responsabilidade do(a) pesquisador (a); Todavia será indenizado(a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa.

12. Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante da pesquisa, poderá contatar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), da UFAL: (82) 3214-1041. Grupo de avaliadores de projetos de pesquisa científica com objetivo de avaliação ética inicial e continuada do estudo no sentido de preservação do participante da pesquisa. O COMITÊ se responsabiliza pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos das pesquisas envolvendo seres humanos, respaldado pelas diretrizes éticas brasileiras (Resoluções MS/CNS nº 466/2012, nº 510/2016 e complementares)".

13. Uma via original deste Termo de Esclarecimento ficará com o participante e qualquer dúvida a respeito da pesquisa, poderá entrar em contato com a Prof. Douglas Lopes do Nascimento - Tel. (82) 99661171.

14. O pesquisador fará gravações, por vídeo e áudio, e irá tirar fotos de todas as etapas da pesquisa para subsidiar a coleta dos dados; as produções autorais poderão ser publicadas, porém, sua identidade será preservada.

15. Diante das informações apresentadas acima, marcar um x nas alternativas abaixo de acordo com o enunciado de cada item.

**No que se refere a divulgação da sua imagem:**

- ( ) Sim, autorizo a divulgação da minha imagem.
- ( ) Não, não autorizo a divulgação da minha imagem.

**No que se refere a divulgação da sua voz:**

- ( ) Sim, autorizo a divulgação da minha voz.
- ( ) Não, não autorizo a divulgação da minha voz.

16. Com base nos itens assinalados acima, em caso positivo para qualquer/quaisquer autorização de voz e /ou imagem, você assinará o Termo de cessão de imagem e/ou voz para fins educacionais.

**Consentimento Livre e Esclarecido**

Eu, \_\_\_\_\_, tendo compreendido perfeitamente tudo o que foi me informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implica,

concordo em dele participar e para isso DOU MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO(A) OU OBRIGADO(A).

**Endereço do responsável pela pesquisa:**

Instituição: Universidade Federal de Alagoas

Endereço: Avenida Lourival de Melo Mota

Bloco: /Nº: /Complemento: s/n

Bairro: Tabuleiro dos Martins

Cidade: Maceió – AL

CEP: 57072-900

Telefones p/contato: (082) 3214-1100

**Contato de urgência:****Sra.: Douglas Lopes do Nascimento****Telefone: (82) 996611171**

Maceió, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2023.

---

Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) voluntário(a) ou responsável legal e rubricar as demais folhas

---

Nome e Assinatura do Pesquisador pelo estudo (Rubricar as demais páginas)

**APÊNDICE B: Solicitação De Autorização Para Pesquisa****SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA**

Maceió /AL 19 de julho de 2024

A Sua Senhoria ao Senhor (a),  
Gestor da Unidade de Ensino  
Maceió –/AL

Assunto: **Solicitação de autorização para realização de etapa de pesquisa a esta unidade de ensino de Maceió.**

Senhor (a) Diretor (a),

Aproveitando a oportunidade para cumprimentá-lo (a), gostaria de me apresentar por meio deste, sou aluno do Mestrado do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/UFAL), Douglas Lopes do Nascimento, matrícula 2021112728, responsável pela pesquisa: RÉGUA TÁTIL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM CONTEXTOS INCLUSIVOS: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE MACEIÓ.

Nesta ocasião, solicito autorização para divulgar a referida proposta de pesquisa com os professores desta unidade de ensino. O estudo apresentado tem como proposta, dentre outros objetivos, desenvolver a formação inicial ou continuada de profissionais da educação, fazendo uso da régua tátil e mostrando o quão importante é fazer uso de materiais que deem sentido ao ensino de matemática, principalmente ao dar significado do conceito de número.

Sem mais para o momento, reitero meus cumprimentos ao mesmo tempo em que me coloco à disposição para eventuais esclarecimentos sobre a proposta de pesquisa apresentada.

 Documento assinado digitalmente  
DOUGLAS LOPES DO NASCIMENTO  
Data: 29/08/2024 09:10:18-0300  
verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Cordialmente, \_\_\_\_\_

**APÊNDICE C:** Planejamento do curso de Formação Continuada.**PLANEJAMENTO DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE MATEMÁTICA  
COM A RÉGUA TÁTIL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM CONTEXTOS  
INCLUSIVOS**

**TÍTULO:** "Régua tátil como recurso pedagógico em contextos inclusivos: subsídios para a formação de professores da rede pública de ensino de Maceió"

**Introdução**

Aprender Matemática não é uma tarefa fácil, mas é fundamental para os(as) professores(as) que ensinam a somar, subtrair e até mesmo o sentido de um número negativo.

Pensando nisso, para tornar o processo de ensino ainda mais eficaz, lúdico e que seja um processo contínuo, adotamos a Régua Tátil como uma excelente opção para nossa formação inicial/continuada. Em nosso curso de formação, os sujeitos agentes da pesquisa terão a oportunidade de aprender como criar e utilizar a Régua Tátil em sala de aula com seus estudantes de modo que este material facilite a compreensão dos estudantes sobre os assuntos soma, subtração, sentido de um número negativo, o que é um número.

De Início aplicaremos o questionário de entrada para avaliar quais os conhecimentos iniciais acerca do assunto os(as) professores (as) tem, para que iniciemos nossa formação com base nesses dados iniciais.

**Objetivos**

- a. Averiguar as contribuições das tecnologias educacionais para o processo de ensino inclusivo;
- b. Explicar o funcionamento da régua tátil e a sua utilização para a abordagem do conteúdo dos números naturais;
- c. Discutir a importância da formação dos professores para o ensino de matemática democrático e inclusivo.

**Conteúdo programático****Módulo 1**

- a. Leis que dão conta do direito à educação para as crianças com ou sem deficiência.  
Ex: Constituição de 1988 (BRASIL), Declaração de Salamanca, entre outros.

- b. A importância da formação inicial e continuada para a atualização dos conhecimentos do professor para que esses conhecimentos sejam refletidos em sala de aula.

## Módulo 2

- a. Conceitos matemáticos para o ensino de número e as operações básicas;
- b. A importância da utilização dos conceitos matemáticos para o ensino de número e as operações básicas.
- c. De que forma podemos abordar conceitos matemáticos com os estudantes?

## Módulo 3

- a) Construção da Régua Tátil por parte dos sujeitos participantes da pesquisa.
- b) Aprendendo a manusear o material didático manipulável, o uso da régua tátil na prática para estudantes cegos e videntes.
- c) Apresentação de sequências didáticas modelos alinhadas a BNCC, em que se encaixe o material didático.
- d) Aplicação do questionário de saída para constatar o impacto causado pela formação, além das contribuições dos participantes da formação.

## **Metodologia (descrição)**

O curso será desenvolvido em ambiente presencial e se filiará a uma diversidade de recursos educacionais, como vídeos, textos, exercícios e fóruns de discussão, visando proporcionar uma experiência de aprendizagem com sentido e significado aos participantes. Tem-se como objetivo possibilitar conhecimentos teóricos e práticos, bem como vivências e experiências de um processo de ensino e aprendizagem significativo, criativo e inventivo, que concebe o estudante como protagonista do seu processo de aprendizagem. O conteúdo programático do curso

é imprescindível para um ensino de matemática dinâmico e aprazível tanto para os docentes quanto para os estudantes.

Desse modo, para os dois primeiros encontros, serão trabalhados os módulos I e II do conteúdo programático, onde será mostrado as normatizações legais que regem o direito a educação e de um ensino inclusivo e de qualidade, além da importância da formação continuada para a realização de uma prática educativa eficiente e eficaz. Além disso, a relevância do ensino de conceitos matemáticos para a aprendizagem com sentido e significado.

No terceiro encontro será trabalhado o módulo III onde será apresentado a régua tátil, bem como a sua construção e o manuseamento, de forma a aprender como usá-la para o ensino de conceitos matemáticos, como um recurso didático dinâmico e inclusivo.

Para o quarto momento, será apresentada aos professores sequências didáticas modelos referentes ao conteúdo abordado por meio do uso da régua tátil. Após a apresentação das sequências os docentes colocarão em prática o conhecimento e habilidades adquiridos nos últimos encontros, por meio de uma atividade prática baseada nas sequências didáticas apresentadas no módulo. Além de promover um fórum de discussão referente a vivência ocorrida por meio dessa atividade. Essa atividade terá por objetivo subsidiar os professores de conhecimento técnico referente a temática abordada.

No último encontro formativo, será aplicado um questionário de saída com os professores participantes, a fim de verificar se a formação contribuiu de maneira significativa no desenvolvimento de ações pedagógicas para o ensino de conceitos matemáticos por meio da utilização da Régua Tátil.

### **Público-alvo**

Os participantes envolvidos serão os professores da rede pública de ensino de Maceió, estado de Alagoas e/ou estudantes de graduação de pedagogia que optarem por participar da pesquisa que trabalham com crianças ensinando as operações básicas, pois o material didático que usaremos tem o objetivo inicial de incluir as crianças em sala de aula, além de construir conceitos matemáticos relacionados ao conjunto dos números inteiros, como: sentido do número negativo, adição, subtração entre outros assuntos.

**Carga horária**

O curso de formação será composto por 3 encontros presenciais, com duração mínima de 3 horas por encontro, perfazendo um total de 9 horas de carga horária.

**Certificação**

Os participantes que concluírem o curso com êxito receberão um certificado de participação.

**Recursos técnicos necessários**

Para participar do curso será necessário acesso à internet vontade de aprender.

**APÊNDICE D:** Questionário de entrada – Régua Tátil como recurso pedagógico em contextos inclusivos: subsídios para a formação de professores da rede municipal de educação de Maceió

**QUESTIONÁRIO DE ENTRADA - RÉGUA TÁTIL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM CONTEXTOS INCLUSIVOS: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA REDE MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE MACEIÓ**

Prezado professor (a), este questionário diagnóstico é de grande relevância para a composição e conclusão do projeto de pesquisa intitulado o uso dos **RÉGUA TÁTIL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM CONTEXTOS INCLUSIVOS: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE MACEIÓ**, do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/Ufal), figurando nos apêndices e anexos do trabalho.

Este projeto de mestrado tem por finalidade discutir a formação docente perante ao uso da tecnologia educacional: a régua tátil, para o ensino da matemática na construção do conceito de número para os estudantes com ou sem a deficiência visual do Ensino Fundamental. Este trabalho trata especificamente da discussão e reflexão da formação docente diante do ensino do conceito de número através do uso da régua tátil<sup>1</sup> e a sua ressignificação junto a crianças com ou sem deficiência visual (DV) ou vidente, uma vez que existe uma grande dificuldade na matéria de Matemática.

1. Identificação do professor

Idade: \_\_\_\_\_ Gênero: \_\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_

Área de formação: \_\_\_\_\_ Tempo de experiência profissional: \_\_\_\_\_

---

<sup>1</sup> Material Didático Manipulável desenvolvido na época de graduação para trabalhar números naturais com deficientes visuais, entretanto, o material passou por algumas modificações de forma a aprimorá-lo.

2. Seu planejamento anual contempla materiais que facilite o entendimento do estudante que dê significado aos números negativos? Justifique.

3. A escola em que leciona dispõe de recursos que auxiliam na elaboração das suas aulas?

4. Na sua opinião, qual a importância desses materiais para o desenvolvimento de uma boa aula?

5. Você já participou de alguma formação continuada direcionada ao uso de materiais didáticos voltadas a contextos inclusivos?

( ) Sim

( ) Não

6. Em qual momento no ensino fundamental (primeiro ciclo) vocês usam o material dourado e vocês costumam adaptá-lo de alguma forma?

7. Se já utilizou o material dourado com alguma modificação em suas aulas, descreva:

a. como foi o planejamento?

b. quais as técnicas desenvolvidas para manusear a(s) ferramenta(s)?

c. houve dificuldades no desenvolvimento da prática?

8. A utilização do material dourado contribuiu no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo lecionado? De que forma?

É de extrema importância que possamos contar com a sua participação neste diagnóstico, pois cada resposta é fundamental para o avanço, direcionamento e conclusão de maneira positiva da pesquisa. Ao colaborar conosco, você nos permite compreender em profundidade os pontos e questões que envolvem nosso objeto de

estudo. Permite que possamos propor estratégias mais adequadas e efetivas de intervenção que possa solucionar os problemas reais.

Para garantir a transparência e a lisura do processo, todas as informações coletadas serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade seguindo rigorosos protocolos éticos e legais. Portanto, asseguramos que os dados fornecidos serão utilizados única e exclusivamente para fins que demandem a pesquisa, sem haver qualquer tipo de uso inadequado ou compartilhamento indevido das mesmas. Agradecemos imensamente a colaboração de todas as formas neste importante estudo.

**APÊNDICE E:** Questionário de saída – Régua Tátil como recurso pedagógico em contextos inclusivos: subsídios para a formação de professores da rede pública de ensino de Maceió

**QUESTIONÁRIO DE SAÍDA - RÉGUA TÁTIL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM CONTEXTOS INCLUSIVOS: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE MACEIÓ**

Prezado professor (a), este questionário diagnóstico é de grande relevância para a composição e conclusão do projeto de pesquisa intitulado o uso dos **RÉGUA TÁTIL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM CONTEXTOS INCLUSIVOS: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE MACEIÓ**, do Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/Ufal), figurando nos apêndices e anexos do trabalho.

EsteEste projeto de mestrado tem por finalidade discutir a formação docente perante ao uso da tecnologia educacional: a régua tátil, para o ensino da matemática na construção do conceito de número para os estudantes com ou sem a deficiência visual do Ensino Fundamental. Este trabalho trata especificamente da discussão e reflexão da formação docente diante do ensino do conceito de número através do uso da régua tátil<sup>2</sup> e a sua ressignificação junto a crianças com ou sem deficiência visual (DV) ou vidente, uma vez que existe uma grande dificuldade na matéria de Matemática.

1. Identificação do professor

Idade: \_\_\_\_\_ Gênero: \_\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_

Área de formação: \_\_\_\_\_ Tempo de experiência

profissional: \_\_\_\_\_

---

<sup>2</sup> Material Didático Manipulável desenvolvido na época de graduação para trabalhar números naturais com deficientes visuais, entretanto, o material passou por algumas modificações de forma a aprimorá-lo.

2. Relate sua experiência ao fazer uso do material didático apresentado na formação.
3. Qual é a sua opinião sobre a importância dos materiais didáticos que deem sentido ao ensino de números?
4. Quais são os principais desafios que você enfrentou/enfrenta ao ensinar o conceito de números e como o material didático ajuda a superar esses desafios?
5. Como esta formação pode ajudar a tornar o aprendizado de números mais interessante e atraente para os alunos?
6. Após a formação, quais estratégias que você pode utilizar para incluir a régua tátil com outros assuntos?
7. Como você avalia a eficácia do material didático no ensino de números e quais foram os resultados?
  - a. Péssimo
  - b. Ruim
  - c. Bom
  - d. Ótimo
  - e. Excelente
8. Que tipo de material didático você gostaria de ter para ensinar números no futuro?
9. Qual é a sua opinião sobre a importância do feedback dos alunos em relação ao uso do material didático e como você usou o feedback para melhorar o ensino de números?
10. Que outros recursos você usou em conjunto com o material didático para ensinar números?
11. O que você mudaria na forma como os materiais didáticos foram utilizados durante esta formação de professores?

É de extrema importância que possamos contar com a sua participação neste diagnóstico, pois cada resposta é fundamental para o avanço, direcionamento e conclusão de maneira positiva da pesquisa. Ao colaborar conosco, você nos permite compreender em profundidade os pontos e questões que envolvem nosso objeto de

estudo. Permite que possamos propor estratégias mais adequadas e efetivas de intervenção que possa solucionar os problemas reais.

Para garantir a transparência e a lisura do processo, todas as informações coletadas serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade seguindo rigorosos protocolos éticos e legais. Portanto, asseguramos que os dados fornecidos serão utilizados única e exclusivamente para fins que demandem a pesquisa, sem haver qualquer tipo de uso inadequado ou compartilhamento indevido das mesmas. Agradecemos imensamente a colaboração de todas as formas neste importante estudo.

## 10. ANEXOS

### DECLARAÇÃO DE CUMPRIMENTO DAS NORMAS DA RESOLUÇÃO 466/12 E RESOLUÇÃO CNS Nº 510/2016 DE PUBLICIZAÇÃO DOS RESULTADOS E SOBRE O USO E DESTINAÇÃO DO MATERIAL/DADOS COLETADOS

Douglas Lopes do Nascimento pesquisador, sob orientação do professor Dr. Amauri da Silva Barros, pesquisadores do projeto intitulado: RÉGUA TÁTIL COMO RECURSO PEDAGÓGICO EM CONTEXTOS INCLUSIVOS: SUBSÍDIOS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO DE MACEIÓ, ao tempo em que nos comprometemos em seguir fielmente os dispositivos da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resolução CNS Nº 510/2016, asseguramos que os resultados da presente pesquisa serão tornados públicos no Banco de Dados de Teses e dissertações da CAPES e no Banco de Dados do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/UFAL), bem como declaramos que os dados coletados para o desenvolvimento do projeto, questionários semiestruturados, filmagens e fotos serão utilizados para obtenção dos dados para alcance dos objetivos, isto é, averiguar as contribuições das tecnologias educacionais para o processo de ensino inclusivo, bem como explicar o funcionamento da régua tátil e a sua utilização para a abordagem do conteúdo dos números naturais e discutir a importância da formação dos professores para o ensino de matemática democrático e inclusivo. Após a conclusão da pesquisa, os dados serão armazenados via google drive pelo período de 5 anos, ficando disponível no banco de dados dos pesquisadores e que após esse período, serão deletados. Após a apresentação da dissertação, o pesquisador apresentará os resultados na instituição de ensino, deixando uma cópia da dissertação e o produto educacional, bem como os participantes podem solicitar uma cópia dos resultados da pesquisa via e-mail: dougprofmat27@gmail.com.

Maceió, 19 de julho de 2024.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** DOUGLAS LOPES DO NASCIMENTO  
Data: 29/09/2024 11:12:27-0300  
verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** AMAURI DA SILVA BARROS  
Data: 29/09/2024 11:06:50-0300  
verifique em <https://validar.itl.gov.br>

(Assinatura dos pesquisadores)