

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC  
CENTRO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - CEAD  
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO INCLUSIVA - PROFEI**

**RAQUEL SCHAPPO**

**ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO E  
ROBÓTICA EDUCACIONAL:**

**TRABALHO COLABORATIVO NA REMOÇÃO DE BARREIRAS VISUAIS**

**FLORIANÓPOLIS  
2024**

**RAQUEL SCHAPPO**

**ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO E  
ROBÓTICA EDUCACIONAL:**

**TRABALHO COLABORATIVO NA REMOÇÃO DE BARREIRAS VISUAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Inclusiva - PROFEI do Centro de Educação a Distância, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre em Educação Inclusiva.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Geisa Letícia Kempfer Böck

**FLORIANÓPOLIS  
2024**

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da Biblioteca  
Universitária Udesc,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Schappo, Raquel  
Atendimento Educacional Especializado e Robótica  
Educacional : trabalho colaborativo na remoção de barreiras  
visuais / Raquel Schappo. -- 2024.  
211 p.

Orientadora: Geisa Letícia Kempfer Böck  
Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de  
Santa Catarina, Centro de Educação a Distância, Programa de  
Pós-Graduação em Rede, Florianópolis, 2024.

1. Inclusão Escolar. 2. Atendimento Educacional  
Especializado (AEE). 3. Trabalho Colaborativo. 4. Robótica  
Educacional. 5. Barreira Visual. I. Böck, Geisa Letícia  
Kempfer. II. Universidade do Estado de Santa Catarina,  
Centro de Educação a Distância, Programa de  
Pós-Graduação em Rede. III. Título.

**RAQUEL SCHAPPO**

**ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO E  
ROBÓTICA EDUCACIONAL:**

**TRABALHO COLABORATIVO NA REMOÇÃO DE BARREIRAS VISUAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Inclusiva - PROFEI do Centro de Educação a Distância, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre em Educação Inclusiva.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Geisa Letícia Kempfer Böck

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Geisa Letícia Kempfer Böck**

**Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC**

**Membros:**

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lidiane Goedert**

**Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC**

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivani Cristina Voos**

**Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC**

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Solange Cristina da Silva**

**Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC**

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Simone De Mamann Ferreira**

**Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC**

Florianópolis, 30 de outubro de 2024

Aos estudantes da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis que me desafiam, motivam e inspiram e aos meus pais que sempre me incentivaram e me apoiaram na busca dos meus sonhos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço às pessoas que, de alguma forma, possibilitaram que esse percurso fosse vivenciado por mim com leveza e amorosidade.

Agradeço às colegas (e amigas) de trabalho por me apoiarem desde a decisão da inscrição no processo seletivo até o momento de defesa.

Agradeço às amigas, mestras e doutoras, por sempre me incentivarem e por me apoiarem nas dificuldades e inseguranças nos momentos de pesquisa e escrita.

Agradeço às novas amigas que o mestrado me presenteou, que sem dúvida foram fundamentais para me desesperar sempre com calma.

Agradeço às professoras que foram nossa rede de apoio.

Agradeço, em especial, minha orientadora que, além de amiga, sempre foi uma inspiração e exemplo de profissional engajada e comprometida na busca de uma escola para tod@s.

Agradeço à minha família que sempre me apoiou e por terem, na medida do possível, compreendido meus momentos de afastamento e ausência.

Agradeço aos participantes da pesquisa pelas contribuições e generosidade.

Por fim, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), pelo apoio na realização do presente trabalho – Código de Financiamento 001.

*“Foi pra diferenciar  
Que Deus criou a diferença  
Que irá nos aproximar  
Intuir o que ele pensa  
Se cada ser é só um  
E cada um com sua crença  
Tudo é raro, nada é comum  
Diversidade é a sentença”  
(Lenine, Diversidade, 2010)*

## RESUMO

Com a presente pesquisa, tem-se como objetivo avaliar se o trabalho do docente da Educação Especial que atua no Atendimento Educacional Especializado (AEE), em conjunto com o docente da área de Tecnologia Educacional da Rede Municipal de Ensino (RME) de Florianópolis/SC, ocorre de forma colaborativa e se pode promover o acesso às aulas de Robótica Educacional a partir da remoção de barreiras visuais. Na perspectiva de uma escola inclusiva que atenda às necessidades de todos os estudantes, é importante haver ações que desenvolvam as suas potencialidades, com uma rede de apoio que considere as habilidades e particularidades de cada indivíduo. Nesse sentido, o trabalho colaborativo dos docentes que atuam no AEE, que não apenas realizam o atendimento complementar/suplementar no contraturno escolar, mostra-se uma possibilidade de reflexão para a mudança no uso dos recursos e das metodologias nas práticas pedagógicas. Partindo desses pressupostos, foi realizado um estudo de caso em Unidades Educativas (UEs) da RME de Florianópolis/SC, envolvendo docentes do AEE e de Tecnologia Educacional, com intuito de elencar demandas e necessidades específicas relacionadas à adequação do material utilizado nas aulas de Robótica Educacional para estudantes que necessitam da remoção de barreiras visuais, além de identificar se os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) estão presentes nas práticas pedagógicas. Para a coleta de dados, foram realizados um questionário, observação participante e entrevista semiestruturada. A pesquisa evidenciou que o trabalho colaborativo entre os docentes do ensino regular e da Educação Especial é uma das possibilidades mais promissoras para garantir a efetiva participação desses estudantes nas aulas. Por fim, foi elaborado um recurso educacional, na forma de um e-book, destinado aos docentes da Educação Básica, especialmente aos de Tecnologia Educacional e do AEE, com reflexões e sugestões sobre os desafios e as possibilidades do uso de materiais e recursos de Robótica Educacional para a eliminação de barreiras visuais.

**Palavras-chave:** Inclusão Escolar; Atendimento Educacional Especializado (AEE); Trabalho Colaborativo; Robótica Educacional; Barreira Visual.

## ABSTRACT

This research aims to evaluate whether the work of Special Education teachers involved in Specialized Educational Assistance (SEA), in collaboration with teachers in the area of Educational Technology within the Municipal Education Network (MEN) of Florianópolis/SC, occurs in a collaborative manner and whether it can promote access to Educational Robotics classes by removing visual barriers. From the perspective of an inclusive school that meets the needs of all students, it is important to implement actions that develop their potential, supported by a network that considers the abilities and particularities of each individual. In this sense, the collaborative work of SEA teachers, who not only provide complementary/supplementary support outside regular school hours, represents an opportunity for reflection on changes in the use of resources and methodologies in pedagogical practices. Based on these premises, a case study was conducted in Educational Units (EUs) of the MEN of Florianópolis/SC, involving SEA and Educational Technology teachers, with the aim of identifying specific demands and needs related to adapting materials used in Educational Robotics classes for students requiring the removal of visual barriers. Additionally, the study sought to determine whether the principles of Universal Design for Learning (UDL) are present in pedagogical practices. Data collection involved a questionnaire, participant observation, and semi-structured interviews. The research revealed that collaborative work between regular education teachers and Special Education teachers is one of the most promising approaches to ensuring the effective participation of these students in classes. Finally, an educational resource was developed in the form of an e-book for Basic Education teachers, particularly those in Educational Technology and SEA, offering reflections and suggestions on the challenges and possibilities of using Educational Robotics materials and resources to eliminate visual barriers.

**Keywords:** School Inclusion; Specialized Educational Service (AEE); Collaborative Work; Educational Robotics; Visual Barrier.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

<b>Imagen 1:</b> Kit LEGO® Education WeDo 2.0.....	70
<b>Imagen 2:</b> Software WeDo 2.0.....	71
<b>Imagen 3:</b> Recursos da aula.....	77
<b>Imagen 4:</b> Texto Descobrir.....	78
<b>Imagen 5:</b> Atividade Introdutória I.....	78
<b>Imagen 6:</b> Atividade Introdutória II.....	79
<b>Imagen 7:</b> Atividade Introdutória III.....	80
<b>Imagen 8 e 9:</b> Explorando o Kit.....	81
<b>Imagen 10 e 11:</b> Atividade de construção e programação.....	82
<b>Imagen 12:</b> Robô com rodas.....	83
<b>Imagen 13 e 14:</b> Construindo com LEGO.....	85
<b>Imagen 15:</b> Robô Explorador.....	86
<b>Imagen 16 e 17:</b> Engrenagens.....	88
<b>Imagen 18:</b> Construindo com engrenagens.....	89
<b>Imagen 19:</b> Conhecendo engrenagens com as mãos.....	90
<b>Imagen 20 e 21:</b> Movimento da engrenagem.....	91
<b>Imagen 22, 23 e 24:</b> Construindo um modelo de ventilador.....	92
<b>Imagen 25, 26, 27 e 28:</b> Atividades com engrenagens.....	93

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Diretrizes do Desenho Universal da Aprendizagem.....	45
<b>Quadro 2:</b> Critérios para seleção de escolas para observação participante e entrevista.....	55
<b>Quadro 3:</b> Roteiro para observação participante e entrevista.....	56
<b>Quadro 4:</b> Número de estudantes com deficiência por nível de ensino - dados 1º semestre de 2024.....	59
<b>Quadro 5:</b> Oferta de Robótica Educacional.....	63
<b>Quadro 6:</b> Participação de estudantes cegos ou baixa visão nas aulas de Robótica.....	64
<b>Quadro 7:</b> Participação dos estudantes público da Educação Especial nas aulas de Robótica.....	64
<b>Quadro 8:</b> Momento para planejamento AEE e Robótica.....	65
<b>Quadro 9:</b> Trabalho Colaborativo AEE e Robótica.....	66
<b>Quadro 10:</b> Robótica Educacional: promove acesso a todos os estudantes?.....	66
<b>Quadro 11:</b> PEÇAS E FUNÇÕES PRIMÁRIAS.....	72
<b>Quadro 12:</b> Fases do Projeto WeDo.....	75
<b>Quadro 13:</b> Barreiras visuais OP.....	94
<b>Quadro 14:</b> Perfil dos docentes partícipes da pesquisa.....	96
<b>Quadro 15:</b> Categorias Temáticas.....	98
<b>Quadro 16:</b> Condições de tempo e espaço escolar.....	99
<b>Quadro 17:</b> Barreiras visuais.....	105
<b>Quadro 18:</b> POSSIBILIDADES DE ADEQUAÇÕES.....	110
<b>Quadro 19:</b> Instrumentalização do AEE.....	118
<b>Quadro 20:</b> Dificuldades para efetivar o Trabalho Colaborativo.....	120
<b>Quadro 21:</b> Trabalho Colaborativo.....	128
<b>Quadro 22:</b> Engajamento.....	132
<b>Quadro 23:</b> Avaliação do Recurso Educacional.....	137
<b>Quadro 24:</b> PONTOS POSITIVOS.....	139
<b>Quadro 25:</b> PONTOS A SEREM MELHORADOS.....	139

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ACIC	Associação Catarinense para Integração do Cego
AEE	Atendimento Educacional Especializado
CAP	Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil
CAST	Center for Applied Special Technology
CEAD	Centro de Educação a Distância
CNE/CEB	Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica
DUA	Desenho Universal para Aprendizagem
IATEL	Instituto de Audição e Terapia de Linguagem
MEC	Ministério da Educação
NVDA	Non Visual Desktop Access
OP	Observação Participante
PEI	Plano de Ensino Individualizado
PMF	Prefeitura Municipal de Florianópolis
PNEEPEI	Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva
PROFEI	Programa de Pós-Graduação em Educação Inclusiva
RE	Robótica Educacional
RME	Rede Municipal de Ensino
SGE	Sistema de Gestão Escolar
SM	Sala Multimeio
SME	Secretaria Municipal de Ensino
SRM	Sala de Recurso Multifuncional
TA	Tecnologia Assistiva
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TE	Tecnologia Educacional
UE	Unidade Educativa



## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>16</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>19</b>
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	22
1.2 OBJETIVO GERAL	22
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
1.4 JUSTIFICATIVA	23
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>26</b>
2.1 ESCOLA INCLUSIVA	26
2.1.1 Atendimento Educacional Especializado	28
2.1.2 Concepções de deficiência	32
2.2 AS POSSIBILIDADES DE TRABALHO NA ESCOLA INCLUSIVA	36
2.2.1 Desenho Universal para Aprendizagem	40
2.3 ROBÓTICA EDUCACIONAL	46
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>53</b>
3.1 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	57
3.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA	59
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>62</b>
4.1 ETAPA 1 - QUESTIONÁRIOS	62
4.2 ETAPA 2 - CONTEXTO DA OBSERVAÇÃO	68
4.2.1 Conhecendo o kit de robótica	69
4.2.2 Observação participante	76
4.3 ETAPA 3 - ENTREVISTAS	95
4.3.1 Condições de tempo e espaço escolar	98
4.3.2 Barreiras visuais	103
4.3.3 Instrumentalização do AEE	114
4.3.4 Trabalho colaborativo	118
4.3.5 Engajamento	129
4.4 ACESSIBILIDADE NOS KITS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	132
<b>5 RECURSO EDUCACIONAL</b>	<b>136</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>141</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>145</b>
<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO</b>	<b>152</b>
<b>APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para docentes de Robótica Educacional e Atendimento Educacional Especializado</b>	<b>158</b>
<b>APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para docentes de Robótica Educacional e Atendimento Educacional Especializado das UE selecionadas (Etapa 2)</b>	<b>162</b>
<b>APÊNDICE D - Declaração de Ciência e Concordância das Instituições Envolvidas</b>	<b>166</b>

**APÊNDICE E - Avaliação do Recurso Educacional**

**168**

**APÊNDICE F - Recurso Educacional**

**171**

## APRESENTAÇÃO

Ao longo da minha trajetória profissional, sempre tive o desejo de contribuir de forma significativa para o processo educacional dos estudantes. Neste percurso, busquei construir um trabalho de cooperação e colaboração com meus pares, visando à qualificação do espaço escolar e à transformação da escola em um lugar que realmente promova o acesso e a permanência de todas/os. Acredito e defendo que, para ser inclusiva, a escola precisa contar com a responsabilidade de todos, com um trabalho coletivo e não individual de alguém com formação específica em Educação Especial, por exemplo.

Compreendendo a necessidade de fortalecer processos e práticas de inclusão no cotidiano da escolarização dos estudantes, almejei dar continuidade aos estudos formais cursando o mestrado. No entanto, sempre protelava essa decisão com as mais variadas justificativas. Primeiro, logo após concluir a graduação, aleguei não conseguir definir um tema de pesquisa que me motivasse. Depois, ao me efetivar, dizia que precisava aguardar o estágio probatório para conseguir licença e me dedicar aos estudos. Quando este período estava quase no fim, passei em outro concurso público e, novamente, precisei aguardar o estágio probatório. Mais tarde vieram os filhos e, assim, passaram-se vinte e um anos.

Poderia ter concluído essa etapa muito antes, mas, sem dúvida alguma, as experiências vividas me transformaram pessoal e profissionalmente, culminando nas inquietações e motivações que me trouxeram até aqui.

Desde pequena, meu sonho era ser professora, mesmo ouvindo as mais variadas frases desmotivadoras, que tentavam me fazer mudar de ideia. Agradeço por ter encontrado nos familiares próximos o incentivo para escolher aquilo que eu realmente desejava. Assim, já no Ensino Médio, busquei a formação profissional e cursei o Magistério. Na sequência, tive novamente o apoio e incentivo da família para mudar para a capital do estado e cursar Pedagogia na Universidade Federal de Santa Catarina, em 1997.

Ainda durante a graduação, tive o privilégio de ser Bolsista de Iniciação Científica, oportunidade em que aprendi muito sobre o universo da pesquisa dentro de uma instituição de ensino superior pública. Quando iniciei o curso de graduação, não fazia ideia de que, no último ano, optaria pela habilitação em Educação

Especial. Acredito que as experiências e oportunidades vivenciadas dentro desta instituição me levaram a essa escolha.

Em 2001, após minha formatura, iniciei meu trabalho na área de educação especial, sendo contratada em caráter temporário pela Prefeitura Municipal de Florianópolis (PMF) para a função de integradora, profissional da Educação Especial que atendia um determinado número de escolas por polo, de forma itinerante. No ano seguinte, 2002, vivi um grande momento de mudança no trabalho oferecido na Rede Municipal de Ensino (RME) de Florianópolis/SC, que antecedeu a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEEPEI) de 2008. Os profissionais que atuavam como integradores passaram a assumir a função de professor das Salas Multimeios, nomenclatura adotada pela RME de Florianópolis/SC, posteriormente denominada Salas de Recursos Multifuncionais pela PNEEPEI/2008. Ainda nesse mesmo ano, prestei concurso público para a rede estadual de ensino e assumi vaga em uma instituição conveniada, o Instituto de Audição e Terapia de Linguagem (IATEL). Em 2005, prestei novo concurso público para a RME de Florianópolis onde estou trabalhando, até o presente momento, como professora efetiva do Atendimento Educacional Especializado (AEE).

Ao longo de duas décadas de atuação na Educação Especial, muitos estudos foram realizados e muitas formações continuadas foram ofertadas pelas redes de ensino, sempre com intuito de apropriação dos conhecimentos básicos, aprofundamentos dos conteúdos específicos na busca de qualificação profissional. A formação continuada é fundamental para avançarmos na qualificação dos profissionais da educação, viabilizando a promoção efetiva de uma educação inclusiva. Além da formação continuada da RME de Florianópolis, também participei de formações ofertadas pelo Ministério da Educação (MEC), compartilhei meus estudos e experiências em seminários organizados por diversos municípios do Brasil e tive a oportunidade de atuar como bolsista no curso de graduação em Pedagogia do Centro de Educação a Distância (CEAD) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). Nessa atuação, fui docente e tutora da disciplina de Simbologia Braille.

Após esses anos de atuação, o percurso percorrido me proporcionou encontros e compartilhamentos ímpares que, sem dúvida, marcaram minha trajetória e me fortaleceram para perseverar na busca de uma educação realmente para

todos/as. Obstáculos são encontrados, resistências são enfrentadas e barreiras removidas, nem sempre da maneira ou no tempo desejado.

Trabalhar na área da educação é desafiador; não é simples nem fácil como muitos julgam. É preciso comprometimento e dedicação na busca de melhorias e qualificações, tanto profissional quanto na estrutura do sistema educacional.

No dia a dia na escola, por vezes, questionei-me se realmente estava realizando o trabalho de forma correta, pois, mesmo acreditando estar fazendo o melhor, presenciei situações de segregação e estudantes sem ter seu direito de acesso às atividades respeitado e contemplado. Com o tempo, constatei a necessidade de ir além do trabalho realizado no contraturno escolar, percebendo a importância do trabalho em equipe, dos momentos de formação, das trocas e dos planejamentos.

Hoje, meu desejo é que o trabalho realizado pelo profissional da Educação Especial se torne dispensável, ou pouco necessário, na garantia de participação dos estudantes em todos os momentos escolares. Por isso, continuarei a atuar na busca desta escola que, ainda, precisamos conquistar.

O desenvolvimento da pesquisa, a qual me proponho realizar no mestrado é mais uma maneira de alcançar meu objetivo e desejo de uma escola inclusiva. Que as reflexões, aprendizagens, resultados e o recurso educacional reverberem, no mínimo, em minha rede de ensino. Que o trabalho colaborativo dentro das escolas se multiplique, que os planejamentos sejam construídos de forma a alcançar a todas/os, e que sejamos felizes ao constatar que todas/os estão sendo respeitados e contemplados no fazer pedagógico.

## 1 INTRODUÇÃO

A temática enfocada neste estudo é a participação e o acesso ao conhecimento por parte de estudantes que necessitam da remoção de barreiras visuais nas aulas de Robótica Educacional nos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como o trabalho colaborativo entre o professor do Atendimento Educacional Especializado (AEE) e os docentes que atuam na área de Tecnologia Educacional da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis/SC.

O trabalho de Robótica Educacional na Rede Municipal de Ensino (RME) de Florianópolis/SC vem sendo implementado, com seu início efetivo em 2022. Para as escolas de Ensino Fundamental, foram adquiridos kits de robótica para beneficiar a aprendizagem de todos os estudantes matriculados do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Os kits são compostos por peças da Lego e *tablets*.

Atualmente, existem 70 Salas de Recursos Multifuncionais, também chamadas de Salas Multimeios, em Unidades Educativas (UEs) do Ensino Fundamental ou da Educação Infantil, organizadas como polos para atender também todas as demais UEs da RME de Florianópolis.

O trabalho realizado pelos professores da Educação Especial que atuam nas Salas Multimeios, no âmbito do AEE, deve, conforme a PNEEPEI (2008), caracterizar-se como um serviço que “identifica, elabora e organiza recursos pedagógicos e de acessibilidade, que eliminam as barreiras para a plena participação dos estudantes, considerando suas necessidades específicas” (BRASIL, 2008, p. 16). Partindo dessa premissa, os professores de Educação Especial que trabalham nesses espaços precisam atender às necessidades específicas de cada estudante público da Educação Especial.

Muitos estudos vêm sendo realizados na área da Educação (Böck, 2019; Zerbato, 2018), buscando eliminar as diversas barreiras existentes nos processos de ensino e aprendizagem, contemplando as diferentes características e necessidades dos estudantes.

As práticas pedagógicas utilizadas nas escolas, por vezes, estão ultrapassadas e são excludentes, pois não atendem às necessidades de todos os estudantes. Buscar simplesmente novos recursos tecnológicos para atrair a participação e demonstrar que se está atualizado nos meios digitais não garante uma proposta realmente efetiva e inclusiva. Os recursos tecnológicos, por si só, não

asseguram a participação de todos. É necessário refletir sobre as práticas pedagógicas e as metodologias utilizadas.

Para que essas práticas pedagógicas sejam acessíveis, é necessário identificar as barreiras que impedem a participação de todos os estudantes. O Desenho Universal para Aprendizagem (DUA)<sup>1</sup> pode ser utilizado como um princípio do cuidado na prática docente e, dessa forma, contribuir para os processos educativos inclusivos (Bock; Gesser; Nuernberg, 2020).

Devido à variação funcional humana, algumas pessoas têm maior facilidade de se relacionarem com os distintos ambientes e contextos. Outras, em decorrência de condições de lesões (mentais, físicas, visuais, auditivas) e que experienciam a deficiência, poderão necessitar que a sociedade, com base nos princípios da ética do cuidado e da interdependência, organize os ambientes de modo a garantir o acesso em igualdade de condições com os demais sujeitos. É com base nesse pressuposto que emerge o DUA, por caracterizar-se como um princípio do cuidado que potencializa o exercício e efetivação da interdependência (Bock; Gesser; Nuernberg, 2020, p.337).

A busca por práticas pedagógicas inclusivas é um dos desafios enfrentados pelos docentes que atuam no AEE. Pensar, discutir, refletir junto com seus pares dentro das unidades escolares são premissas fundamentais para a construção de uma educação para todos. Dessa forma,

A literatura sobre a educação inclusiva aponta várias estratégias para as escolas minimizarem as barreiras de aprendizagem e caminhar em direção à qualidade de ensino para todos os alunos. Entre essas estratégias, destacam-se a recomendação de oferecer informações e quebrar mitos e preconceitos; garantir formação permanente para todos os profissionais envolvidos no processo; valorizar o professor, que é o responsável por importantes tarefas da escola; e estabelecer sistemas de colaboração e/ou de cooperação, criando e/ou fortalecimento uma rede de apoio (Mendes; Almeida; Toyoda, 2011, p 84).

O trabalho colaborativo dos docentes que atuam no AEE, que não se limita ao atendimento complementar/suplementar no contraturno escolar, mas também inclui a orientação, discussão e participação nos planejamentos dos professores do ensino regular, revela-se uma possibilidade de reflexão para a transformação no uso dos recursos e das metodologias nas práticas pedagógicas.

---

<sup>1</sup>Início da nota: “O Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) é uma estrutura que aborda a principal barreira para promoção de alunos experientes em ambientes de ensino: “um modelo para todos” de currículo. São currículos inflexíveis que levantam obstáculos não intencionais à aprendizagem” (Böck, 2019 Apud, CAST, 2011, p. 249). Fim da nota.

Cabe ressaltar a importância do trabalho colaborativo, "ao trabalharem juntos, os membros de um grupo se apoiam [...], estabelecendo relações que tendem a não-hierarquização, liderança compartilhada, confiança mútua e co-responsabilidade pela condução das ações" (Damiani, 2008, p. 215).

Esse trabalho colaborativo entre os docentes nas escolas é fundamental para a participação de todos os estudantes nas propostas de aprendizagem. Araruna (2018) aponta o que traz a Resolução do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica (CNE/CEB) nº 4 (BRASIL, 2009):

traz orientações específicas para a realização de um trabalho articulado e colaborativo entre o professor do AEE e o professor do ensino comum, na responsabilidade compartilhada com os referidos estudantes. Dentre essas orientações, podemos citar o acompanhamento dos estudantes da Educação Especial em parceria com o professor de ensino comum na utilização de recursos e materiais didáticos e o progresso dos mesmos no processo de aprendizagem (Araruna, 2018, p 99).

Na perspectiva de uma escola inclusiva que atenda a todas as necessidades de seus estudantes, é importante que haja ações que desenvolvam suas potencialidades em um ambiente colaborativo, com uma rede de apoio que considere as especificidades de cada um, valorizando suas habilidades e particularidades.

Para os estudantes com cegueira, alguns aspectos são primordiais no processo de ensino e aprendizagem. Na busca pela garantia de sua efetiva participação, parte-se do pressuposto de que esses estudantes aprendem como os demais, porém por meios diferentes. É fundamental, portanto, observar uma proposta educativa que possibilite tanto o acesso quanto a efetiva participação.

Assim, podemos buscar reflexões e fundamentações nos estudos de Vigotsky, conforme Nuernberg (2008, p. 312):

A teoria histórico-cultural também permite a crítica às concepções sobre a cegueira que concebem essa condição por meio da subtração da experiência visual, reduzindo a pessoa cega à falta de visão. A partir de um enfoque qualitativo sobre o desenvolvimento psicológico na presença da cegueira, Vigotski comprehende que essa condição produz a reestruturação de toda atividade psíquica, conduzindo as funções psicológicas superiores a assumirem um papel diferente daquele desempenhado nos videntes.

Dessa forma, planejar atividades que forneçam a todos os estudantes oportunidades para aprender, em um trabalho colaborativo entre os docentes, pode

ser oportunizado a partir dos princípios do DUA, que “consiste num suporte [...] na elaboração de práticas e estratégias que visem à acessibilidade, tanto em termos físicos quanto em termos de serviços, produtos ou soluções educacionais para que todos possam aprender” (Zerbato, 2018, p. 53).

Partindo desses pressupostos, foi realizado um Estudo de Caso em UEs da RME de Florianópolis/SC com docentes do AEE e de Tecnologia Educacional, com o intuito de avaliar como o trabalho colaborativo desses docentes pode promover o acesso nas aulas de Robótica Educacional por meio da remoção de barreiras visuais.

## 1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A robótica educacional é uma nova possibilidade para que os estudantes desenvolvam habilidades, compreendam conceitos, entre outros. Gradativamente, as escolas estão trazendo essa proposta para seus contextos de ensino e aprendizagem. Assim, a problemática que mobiliza este estudo é: como o trabalho colaborativo entre docentes da Educação Especial, que atuam no Atendimento Educacional Especializado, e docentes da área de Tecnologia Educacional pode promover o acesso às aulas de Robótica Educacional por meio da remoção de barreiras visuais?

Com base nessa indagação apresentada, delineiam-se os objetivos e a metodologia para este estudo.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

Avaliar se o trabalho dos docentes da Educação Especial, que atuam no Atendimento Educacional Especializado, com os da área de Tecnologia Educacional acontece de forma colaborativa e se pode promover o acesso às aulas de Robótica Educacional por meio da remoção de barreiras visuais.

### 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Elencar as demandas e necessidades específicas quanto à adequação do kit de robótica utilizado nas aulas de Robótica Educacional para estudantes cegos ou com baixa visão;
- b) Identificar se os princípios e diretrizes do DUA se aproximam das práticas pedagógicas realizadas nas aulas de Robótica Educacional, de acordo com as demandas desses docentes para atuação na remoção de barreiras visuais;
- c) Criar um livro digital com reflexões e sugestões referentes aos desafios e possibilidades do uso do kit de robótica com a eliminação de barreiras visuais.

### 1.4 JUSTIFICATIVA

Como anunciado anteriormente, o trabalho de Robótica Educacional na RME de Florianópolis/SC vem sendo implementado nas escolas do ensino fundamental, com a aquisição de kits de robótica compostos por peças da Lego e *tablets*. Todas as UEs da RME de Florianópolis contam com docentes de Tecnologia Educacional<sup>2</sup> e de Educação Especial, sendo que os segundos atuam na própria UE ou na Sala Multimeios Polo.

O trabalho desenvolvido pelos docentes de Educação Especial lotados nas Salas Multimeios está de acordo com a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008). Assim, dentre as atribuições desses profissionais, está a identificação, elaboração e organização de recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos estudantes, considerando as suas necessidades específicas, complementando e/ou suplementando o ensino comum. Identificam, assim, as necessidades dos estudantes diante do contexto escolar, contribuindo com o planejamento docente em uma rede de apoio na busca da garantia de participação de todos nas atividades propostas.

---

<sup>2</sup>Início da nota: Nomenclatura utilizada pela PMF é Professor Auxiliar de Tecnologia Educacional, porém utilizaremos docente de Tecnologia Educacional. Fim da nota.

O AEE, conforme as diretrizes da PNEEPEI, “busca contribuir para que não só o estudante por ele atendido seja beneficiado, mas também seus professores, seus colegas de turma, a escola como um todo e sua família” (Barbosa, 2020, p. 191).

Dentre os desafios que surgem com a Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva, conforme apresentado por Barbosa (2020, p. 192), estão

a garantia de aprendizado a partir do mesmo currículo para todos os alunos (com ou sem deficiência), sem as chamadas adaptações curriculares; o aprimoramento dos professores do AEE com relação ao seu ofício [...]; e o entendimento do papel de todos os educadores e da comunidade escolar com relação à inclusão.

Os docentes que atuam na área de Tecnologia Educacional das escolas básicas receberam a formação para iniciar o trabalho de Robótica Educacional com os estudantes, o que vem sendo feito gradativamente desde o primeiro semestre de 2022. Esse trabalho desenvolvido tem o objetivo de estimular o trabalho em equipe, a capacidade de resolução de situações-problema, por meio de desafios apresentados pelos docentes. A proposta das aulas é que todos os estudantes possam desenvolver habilidades em diferentes funções delegadas a eles, como líder, administrador, construtor e programador.

Sabendo que, na maioria das vezes, são necessárias adequações nos materiais e nas metodologias utilizadas para que todos os estudantes participem, o trabalho em parceria do docente do Atendimento Educacional Especializado com os profissionais de Tecnologia Educacional é primordial. À medida que as demandas de acessibilidade para a participação dos estudantes que carecem da remoção da barreira visual forem identificadas, não somente eles, mas todos os estudantes da RME podem ser beneficiados.

Assim, este estudo terá uma grande contribuição para o fortalecimento do trabalho colaborativo nas escolas, na mudança do olhar para a remoção das barreiras e para promover maior participação dos estudantes nos distintos espaços de aprendizagem.

Pretende-se, portanto, trazer contribuições para a qualificação do trabalho desenvolvido com todos os estudantes nas aulas de Robótica Educacional, com o intuito de que haja reverberações nas práticas educacionais inclusivas.

O estudo está organizado em três capítulos, sendo o primeiro a fundamentação teórica dividida nas sessões: Escola Inclusiva; Atendimento Educacional Especializado; Concepções de Deficiência; As possibilidades de trabalho na escola inclusiva; Desenho Universal para Aprendizagem e Robótica Educacional.

O segundo capítulo apresenta o percurso metodológico desta pesquisa, a descrição dos procedimentos utilizados para coleta de dados e a forma como eles foram analisados. Também são abordadas as questões éticas da pesquisa e a contextualização da rede de ensino pesquisada.

O terceiro capítulo trata os resultados e discussões, onde são apresentadas as informações obtidas com o questionário, a observação participante e as entrevistas. Assim, o capítulo foi dividido em Etapa 1: Questionários, Etapa 2, que apresenta o contexto da Observação, descreve e detalha o kit de Robótica utilizado nas aulas e o registro das Observações Participantes. A Etapa 3 discorre sobre as entrevistas realizadas, subdividida conforme categorias temáticas: condições de tempo e espaço escolar; barreiras visuais; instrumentalização do AEE; trabalho colaborativo e engajamento. Por fim, são feitas algumas considerações sobre a acessibilidade do Kit de Robótica.

Na sequência, é apresentado o recurso educacional: um livro digital com o título “Robótica Educacional: desafios e possibilidades na remoção de barreiras visuais”, elaborado a partir da pesquisa, juntamente com a avaliação realizada pelos docentes participes da pesquisa e por profissionais de instituições especializadas parceiras do trabalho desenvolvido na rede de ensino pesquisada.

Finalizamos o trabalho com as considerações finais, retomando a questão problematizadora da pesquisa, bem como os objetivos, relacionando-os com os resultados obtidos com a pesquisa.

Neste trabalho, consideramos os pressupostos de acessibilidade, e, por isso, houve uma preocupação em colocar no corpo do texto as descrições dos quadros e das imagens, e, quando necessário, também a descrição detalhada em texto alternativo. Para garantir o anonimato dos participantes da pesquisa, bem como dos estudantes que participaram das aulas observadas, não haverá indicação de gênero.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta etapa do trabalho, serão apresentados os conceitos basilares deste estudo, como escola inclusiva, o Atendimento Educacional Especializado (AEE), concepções de deficiência, as possibilidades de trabalho na escola inclusiva, o Desenho Universal para Aprendizagem e Robótica Educacional.

### 2.1 ESCOLA INCLUSIVA

A história da educação no Brasil foi marcada por políticas segregacionistas, em que a escola era para a elite e para aqueles que se encaixavam nos padrões pré-estabelecidos pela sociedade. No campo educacional brasileiro, a década de 80 foi marcada por mobilizações, conquistas e por

políticas educacionais formuladas ou reformuladas no âmbito do Estado e que resultam do movimento, de tensões, de correlação de forças sociais, de distintos projetos de sociedade, e, portanto, são componentes de luta da classe trabalhadora para ter acesso aos direitos sociais, entre eles, à educação pública e ao padrão de qualidade do ensino (Kassar *et al.*, 2019, p. 3).

No ano de 1988, foi promulgada a Constituição Federal do Brasil que, em seu Artigo 205, afirma que a educação é um direito de todos e um dever do Estado, findando “uma década de grande mobilização e de conquistas no campo educacional” (Kassar *et al.*, 2019, p. 4).

Assim, desde a Constituição de 1988, a escola deve ser para todos, incluindo as pessoas com algum comprometimento físico, intelectual, sensorial ou funcional. No entanto, por um período, ainda havia a possibilidade de escolarização segregada, tanto em classes especiais quanto em instituições especializadas.

Conforme apresentado por Mendes (2017, p. 62), a educação inclusiva foi amplamente discutida e seu termo popularizado com a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), assumindo o conceito de escola para todos, incluindo todos os

estudantes marginalizados e segregados. A autora ainda apresenta quem são esses estudantes:

O princípio que orienta esta Estrutura é o de que escolas deveriam acomodar todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Aquelas deveriam incluir crianças deficientes e superdotadas, crianças de rua e que trabalham, crianças de origem remota ou de população nômade, crianças pertencentes a minorias linguísticas, étnicas ou culturais, e crianças de outros grupos desvantajados ou marginalizados (UNESCO, 1994, p. 3 *apud* Mendes, 2017, p. 63).

Portanto, quando se fala em uma escola para todos, uma escola inclusiva, está sendo referenciada uma escola que atenda e acolha toda a diversidade humana. A escola inclusiva é para todos os estudantes, não se resumindo aos estudantes com deficiência.

Com a PNEEPEI (Brasil, 2008), passou-se a exigir que todos os estudantes, público da educação especial, estejam nos mesmos espaços educativos que os demais, ou seja, em classes de ensino regular.

A PNEEPEI foi um grande marco na escolarização de pessoas com deficiência, pois o entendimento é de que a escola é para todos, sem discriminação, sem restrições ou limitações em função de características de determinadas identidades.

Assim, de acordo com a PNEEPEI, todos têm o direito de estarem juntos nas salas de aula; ela preconiza que estarem juntos, aprendendo e participando, é a forma de superar a discriminação. Por isso, se opõem a qualquer tipo de adaptação.

Ao reconhecer que as dificuldades enfrentadas nos sistemas de ensino evidenciam a necessidade de confrontar as práticas discriminatórias e criar alternativas para superá-las, a educação inclusiva assume espaço central no debate acerca da sociedade contemporânea e do papel da escola na superação da lógica da exclusão. A partir dos referenciais para a construção de sistemas educacionais inclusivos, a organização de escolas e classes especiais passa a ser repensada, implicando uma mudança estrutural e cultural da escola para que todos os alunos tenham suas especificidades atendidas (Brasil, 2008, p. 05).

Mesmo após a PNEEPEI, ainda, nos dias atuais, existem desafios dentro do sistema educacional para garantir a participação de todos nos processos de ensino

e aprendizagem. Mendes e Vilaronga afirmam que “faltam aspectos básicos para garantir não apenas o acesso, mas a permanência e o aprendizado desses alunos com necessidades educacionais especiais, matriculados em classes comuns” (Vilaronga; Mendes, 2014, p. 140). Elas afirmam ainda que

o discurso de obrigatoriedade da matrícula e o enfraquecimento da prática pedagógica desse professor que não encontra espaços efetivos de troca e de formação faz com que a política real da inclusão se torne cada vez mais distante e mais utópica nas escolas públicas do País (Vilaronga; Mendes, 2014, p.141).

Essas barreiras e dificuldades na escolarização de pessoas com deficiência continuam permeando os processos educativos, entretanto, é necessária uma busca por maiores recursos e investimentos na escola pública e na formação inicial e continuada do professor, para que todas as pessoas possam ter acesso igualitário para efetivar suas aprendizagens. Conforme a PNEEPEI (2008), os sistemas de ensino deveriam ofertar o apoio e os recursos necessários para a garantia e o sucesso na aprendizagem de todos. Na sequência, discorreremos sobre o Atendimento Educacional Especializado e as possibilidades de trabalho na escola inclusiva.

### **2.1.1 Atendimento Educacional Especializado**

A educação especial tem sido um tema muito discutido nas últimas décadas no Brasil, tendo como um dos documentos mais relevantes a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2008), a qual define como público da educação especial os estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação. O seu principal objetivo é estabelecer as ações relacionadas à educação especial à luz do movimento mundial em direção a uma educação inclusiva, tendo como foco principal o processo de inserção de todos os estudantes nos espaços comuns do ensino regular, instituindo a educação especial como modalidade que perpassa todos os

níveis de ensino e regulamentando o serviço de AEE como complementar ou suplementar à escolarização. O AEE é complementar nos serviços e recursos pedagógicos e suplementar no aspecto do enriquecimento curricular.

O direito das pessoas com deficiência à escolarização é garantido por lei desde a Constituição de 1988 que, em seu artigo 208, dispõe sobre os deveres do Estado em relação à educação, estabelecendo a garantia de “[...] atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (Brasil, 1988). Durante esse período, a educação especial era compreendida como substitutiva ao ensino comum, sendo essa a principal mudança da PNEEPEI (2008), a qual promoveu a educação especial para deixar de ser compreendida como substitutiva ao ensino regular, mas como complementar e/ou suplementar.

Após a PNEEPEI (2008), houve um aumento expressivo no número de matrículas de estudantes da educação especial na rede regular de ensino. Com vistas à garantia de sua inclusão escolar, a política indica como fatores fundamentais nas escolas a oferta do AEE e a formação de professores para o AEE, entre outros pontos.

Pode-se compreender que o AEE é o ponto central da PNEEPEI (2008), pois:

O atendimento educacional especializado tem como função identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos estudantes, considerando suas necessidades específicas. As atividades desenvolvidas no atendimento educacional especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização. Esse atendimento complementa e/ou suplementa a formação dos estudantes com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela (BRASIL, 2008, p. 11).

É por meio desse atendimento que o ensino regular e a educação especial se articulam. Cabe, portanto, aos professores do AEE, em parceria com os de classe comum, elaborar recursos e estratégias que possibilitem aos estudantes, público da educação especial, o acesso ao conhecimento, à participação e ao desenvolvimento. Esses recursos e estratégias devem estar atentos à singularidade da experiência da deficiência de cada estudante, pautando-se na organização de espaços de aprendizagem sem barreiras, os quais ampliem a participação e as possibilidades de aprendizado.

Machado (2020), ao discorrer sobre a evolução do papel da educação especial, aborda as mudanças de perspectiva do entendimento sobre a função dos profissionais da educação especial, destacando aqueles que já superaram a visão pautada no modelo médico<sup>3</sup>.

A educação especial não deve visar a “superação” da deficiência, mas reconhecer sua potência como expressão da variação humana, sendo cada aluno um representante das diferentes formas como nós podemos ser, viver, conhecer, interagir e produzir (Machado, 2020, p. 57).

O AEE é realizado prioritariamente nas Salas de Recurso Multifuncionais, e essas salas podem estar localizadas na escola frequentada pelo estudante ou na escola polo. Esse serviço de atendimento também pode ser oferecido em centros especializados, devendo sempre ocorrer no turno inverso ao da escolarização do estudante, não sendo substitutivo às classes comuns, o que é o principal avanço da PNEEPEI (Brasil, 2008).

Na forma como o AEE está estruturado, o atendimento pode ser erroneamente compreendido como um serviço clínico (Barbosa, 2020). Se o AEE for entendido unicamente como um serviço oferecido aos estudantes do público da educação especial no seu contraturno escolar, esse atendimento se restringe a isso, reforçando as concepções do modelo médico e caracterizando o AEE como atendimento clínico. Mendes, Vilaronga e Zerbato (2018, p. 29) discorrem sobre o assunto e pontuam que “o atendimento educacional especializado quando ofertado exclusivamente em salas de recursos, ou seja, extra sala de aula comum, reforça o pressuposto de que o problema está no aluno e não na escola”. É preciso considerar todas as funções do professor de AEE, e não apenas o atendimento no contraturno escolar.

A relevância do AEE para a inclusão escolar do estudante do público da educação especial é inegável. No entanto, esse atendimento precisa estar articulado com a sala de aula comum para que sejam elaborados recursos e estratégias que visem a acessibilidade e garantam a equidade nos processos de aprendizagem. Assim, esse atendimento deve ser caracterizado como um serviço de apoio à inclusão escolar na escola. “[...] O AEE é um serviço que promove o diálogo entre

---

<sup>3</sup>Início da nota: Compreende a pessoa com deficiência como alguém que precisa ser “consertada” ou “curada”, ou seja, “reside no sujeito com o diagnóstico de lesão a necessidade de se adequar para viver em sociedade” (Bock; Nuernberg, 2018, p.02). Fim da nota.

gestores e professores, para que se envolvam em mudanças gerais na escola" (Machado, 2020, p. 41). É o professor de AEE, em conjunto com os demais profissionais da escola, quem desenvolve ações para fomentar a inclusão escolar.

Mendes, Vilaronga e Zerbato (2018) pontuam que, enquanto o AEE for entendido apenas como um atendimento extraclasse, essas mudanças tão necessárias à escola não ocorrerão.

Poucas falas e posturas, que nos deparamos cotidianamente em nossos espaços de trabalho, são baseadas em concepções próximas às do modelo social, nas quais são realizados trabalhos pautados na ética do cuidado, no respeito e acolhimento das diferenças. A maior parte dos profissionais se aproxima mais do modelo médico, com reflexos da culpabilização do sujeito, pressuposições de incapacidades e a busca por medicalização e pelo encaixe do estudante em "padrões de normalidade".

As ações do AEE devem acontecer para além do atendimento no contraturno, e cabe ressaltar que não se está desmerecendo a importância do atendimento individualizado, mas destacando a relevância do AEE atuando de forma articulada aos professores de classe comum, pois é nesse espaço que a maioria das barreiras à inclusão escolar está presente, e é na sala de aula comum que essas barreiras dificultam a participação dos estudantes. Portanto, conforme apontam as autoras Mendes, Vilaronga e Zerbato (2018), é de fundamental importância que as professoras de AEE e de classe comum trabalhem de forma colaborativa, visando a quebra dessas barreiras e garantindo o acesso e a participação dos estudantes.

É importante que o AEE seja compreendido para além do atendimento extraclasse. Destacamos a importância da articulação com os demais professores para a inclusão escolar. O ensino colaborativo e o DUA são possíveis caminhos para romper com as barreiras e potencializar a escolarização de estudantes com deficiência no ensino comum.

## 2.1.2 Concepções de deficiência

Em cada momento histórico, as ações dos profissionais da educação são pautadas em diferentes concepções sobre a deficiência, o que é demonstrado pela forma como as pessoas que experienciam a deficiência participam da sua própria vida escolar. No cotidiano das escolas, essas concepções permeiam as práticas docentes, pois o modo como cada um comprehende a deficiência direciona a maneira como cada um realiza suas práticas.

Pessoas com deficiência foram segregadas, excluídas, e a elas, em sua grande maioria, não foi garantido o direito de frequentar a escola regular ao longo dos anos, o que impossibilitou sua participação ativa e efetiva na sociedade. Consequentemente, não foi oportunizado a todos os demais sujeitos da sociedade o convívio com as diferenças e a diversidade do que é ser humano, aprendendo a respeitar e conviver com as mais diferentes formas de ser e estar neste mundo.

Vários estudos já foram e continuam sendo feitos em relação a essa temática. Por muito tempo, essas pessoas foram sacrificadas ou abandonadas, pois a deficiência era vista como “deformação do corpo e da mente” (Fernandes *et al.*, 2011, p. 134). Em cada momento histórico, a deficiência esteve associada a um modelo, baseado em concepções que estão presentes nos dias atuais e reverberam entendimentos e concepções criados e divulgados em outros tempos históricos, os quais refletem nas práticas pedagógicas que encontramos nas escolas.

Bock e Nuernberg (2018) apresentam as concepções de deficiência e suas implicações nas práticas escolares. Durante a era pré-cristã, a pessoa com deficiência era vista como vítima, sofredora e, assim, merecedora da caridade das pessoas sem deficiência. Esse modelo caritativo de deficiência dá poderes às pessoas sem deficiência em relação às escolhas de vida das pessoas consideradas diferentes da normalidade. No século XVIII, o avanço da medicina buscou a reabilitação das pessoas com deficiência, buscando a cura para as patologias. Esse modelo médico de deficiência busca um padrão de normalidade, no qual o diagnóstico vem antes do sujeito.

Entre os anos de 1960 e 1970, com os movimentos sociais, surge o modelo social de deficiência. Esse modelo se opõe ao modelo médico, tendo como foco o

ponto de vista sociológico da deficiência. Assim, “um sujeito com lesão pode ou não experienciar a deficiência que passa a ser compreendida como relacional com os contextos que apresentam barreiras de acesso e participação” (Böck; Nuernberg, 2018, p. 3).

Os registros históricos mostram, portanto, que o lugar da pessoa com deficiência foi, por muito tempo, à margem da sociedade, sendo marcada pela exclusão. A discriminação direcionada às pessoas com deficiência, que diminui seu valor social, uma vez que as pessoas que atendem aos padrões normativos são privilegiadas, é denominada capacitismo, conceito recentemente empregado no Brasil.

O capacitismo é definido por Campbell (2009, p. 44 *apud* De Mamann *et al.*, 2023, p. 2) como “[...] uma rede de crenças, processos e práticas que produz um tipo particular de compreensão de si e do corpo (padrão corporal), projetando um padrão típico da espécie e, portanto, essencial e totalmente humano”. Assim,

o capacitismo hierarquiza as variações funcionais e corporais existentes, privilegiando aqueles que atendem aos padrões normativos, diminuindo, assim, o valor social daqueles que possuem algum impedimento de natureza física, sensorial, mental ou intelectual (Böck; Nuernberg, 2018, p. 4).

Para não serem perpetuadas práticas que não beneficiam todos os estudantes, a discussão e reflexão sobre esses conceitos dentro das escolas são fundamentais. É preciso garantir, com as ações do coletivo escolar, que todos tenham oportunidades de vivenciar e ser desafiados na construção de sua própria aprendizagem.

Como afirma Böck e Nuernberg (2018, p. 1), “reconhecer as concepções sobre a deficiência presentes no cotidiano escolar potencializa uma mudança na maneira de realizar a inclusão”. E, de acordo com Assunção e Chaves (2022, p. 153), “O Modelo Social da deficiência, utilizado atualmente, considera que as barreiras externas evidenciam a deficiência, e não a lesão que a define, ou seja, é a interação das barreiras com a lesão que se considera a deficiência”.

Partindo desse entendimento, o estudante cego ou com baixa visão não é definido como alguém incapaz de ver e enxergar, nem se considera simplesmente sua condição física como alguém com ausência ou redução da visão.

De acordo com a Lei Brasileira de Inclusão (Brasil, 2015), em seu artigo 2º,

considera-se pessoa com deficiência 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.

Essa Lei traz ainda o que são as consideradas barreiras em seu artigo 3º:

IV - barreiras: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros, classificadas em:

- a) barreiras urbanísticas: as existentes nas vias e nos espaços públicos e privados abertos ao público ou de uso coletivo;
- b) barreiras arquitetônicas: as existentes nos edifícios públicos e privados;
- c) barreiras nos transportes: as existentes nos sistemas e meios de transportes;
- d) barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação;
- e) barreiras atitudinais: atitudes ou comportamentos que impeçam ou prejudiquem a participação social da pessoa com deficiência em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas;
- f) barreiras tecnológicas: as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias (BRASIL, 2015).

Dessa forma, é a condição da pessoa no ambiente no qual está inserida que deve ser considerada e evidenciada, não suas limitações ou faltas, mas sim as barreiras encontradas nos espaços, incluindo as pedagógicas.

Como afirmado anteriormente, o estudante cego ou com baixa visão não deve ser definido somente pela sua condição física, pois as diferentes maneiras de ver devem ser conhecidas, e as barreiras encontradas na interação com o meio em que vive devem ser consideradas. Assim, “a deficiência, para além da lesão (corpo), é

uma experiência cultural e social, e dependendo da situação de vivência com maiores ou menores barreiras é que teremos a real situação de desvantagem ou de equidade de oportunidades" (Nuernberg; Bock; Maia, 2016, p. 96).

As diferentes maneiras de ver precisam ser conhecidas, pois há pessoas cegas e outras com baixa visão, com características distintas. Alguns estudantes com baixa visão precisam de iluminação específica e de cuidados devido à forte sensibilidade à luz, enquanto outros precisam do uso de contrastes, de fontes ampliadas e, por vezes, ainda precisam de recursos ópticos, como lupas.

Conhecer o estudante, suas especificidades, necessidades e habilidades é primordial para o docente do AEE desenvolver seu trabalho, em articulação com os demais profissionais da escola, buscando eliminar possíveis barreiras para garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, e ofertando serviços e recursos de acessibilidade.

Para o estudante com cegueira congênita, é primordial que se considere o processo de elaboração conceitual, pois

as pessoas cegas congênitas relacionam-se com o mundo por meio de um conjunto de experiências tátteis, olfativas, cinestésicas, auditivas e simbólicas que dão o fundamento sensoperceptivo do conhecimento que será elaborado por meio da mediação social (Nuernberg; Bock; Maia, 2016, p. 96).

Ao solicitar que o estudante cego construa um ventilador com as peças LEGO, por exemplo, é preciso saber se ele conhece tal objeto e possibilitar sua elaboração conceitual. Da mesma forma, isso se aplica a qualquer protótipo que vier a ser proposto nas atividades desenvolvidas com a turma.

Assim, para que a escola não seja esse espaço de exclusão, é preciso um investimento em práticas pedagógicas atentas às diferentes maneiras de participação e aprendizagem, antecipando as necessidades dos estudantes a partir da proposição de recursos, estratégias e metodologias que contemplam modos diversos de ser e estar nesse mundo, eliminando barreiras e constructos irrelevantes na trajetória acadêmica dos estudantes. Quando essa concepção atravessa o contexto escolar, o estudante com deficiência tem suas particularidades respeitadas assim como todos os colegas que não tem um diagnóstico de deficiência. Os recursos são pensados a partir do planejamento e pelas diferentes habilidades dos estudantes e não como um produto compensatório de uma lesão produzido

a partir da intervenção de profissionais especialistas (Böck; Nuernberg, 2018, p. 3).

É a partir desses pressupostos que as práticas pedagógicas nas escolas devem ser pensadas, discutidas, planejadas e colocadas em prática. As possibilidades de trabalho na escola inclusiva são o que será discutido no próximo capítulo.

## 2.2 AS POSSIBILIDADES DE TRABALHO NA ESCOLA INCLUSIVA

Na escola atual, que se autodenomina inclusiva, para garantir o acesso ao conhecimento por todos os estudantes, sem exceção, muitas possibilidades de trabalho foram e continuam sendo implementadas para sua qualificação. Como já explicitado anteriormente, a educação especial tem papel fundamental não só no atendimento aos estudantes, mas também na disseminação de fundamentos primordiais para a inclusão escolar.

Nessa escola inclusiva, na qual há a presença de estudantes com uma variabilidade de habilidades e necessidades em seu processo de aprendizagem, as demandas encontradas pelos profissionais são as mais diversas e, para garantir a participação de todos, essas singularidades no processo de aprendizagem precisam ser atendidas e contempladas.

O AEE, como prática efetiva nas escolas, deve acontecer, como já exposto, não só no contraturno escolar, mas também rompendo as paredes de um espaço à parte da escola, buscando parcerias com os demais profissionais. Essas parcerias, em muitas escolas, já ocorrem quando os profissionais do ensino regular e do AEE estabelecem uma rede de apoio em um trabalho de cooperação. Por exemplo, o ensino regular identifica possíveis demandas e necessidades do(s) estudante(s), e o AEE oferece o suporte e a acessibilidade para a participação nas atividades propostas pelos professores regentes. Esse trabalho cooperativo entre os professores é fundamental para o desenvolvimento e êxito do AEE.

Porém, essa parceria ainda acontece de modo hierarquizado, no qual perpetua-se a lógica do profissional especializado que sabe mais e, portanto, deve

estabelecer o que é necessário ser feito para o estudante com deficiência. Esse trabalho, realizado por um especialista em resolver os problemas da escola, é uma prática baseada na concepção médica da deficiência, em que a lógica categorial prevalece. Por isso, há necessidade de um especialista que saiba do diagnóstico do sujeito, delegando ao segundo plano todas as suas demais características.

Dessa forma, o trabalho precisa ir além da cooperação entre os pares, pois, conforme Costa (2005 *apud* Damiani, 2008, p. 215),

na cooperação, há ajuda mútua na execução de tarefas, embora suas finalidades geralmente não sejam fruto de negociação conjunta do grupo, podendo existir relações desiguais e hierárquicas entre os seus membros. Na colaboração, por outro lado, ao trabalharem juntos, os membros de um grupo se apóiam, visando atingir objetivos comuns negociados pelo coletivo, estabelecendo relações que tendem à não-hierarquização, liderança compartilhada, confiança mútua e co-responsabilidade pela condução das ações.

Faz-se necessário, portanto, mudar a lógica geralmente estabelecida na atuação do professor do AEE junto aos seus pares, para que haja, realmente, um trabalho colaborativo que busque romper barreiras ao acesso de todos os estudantes às atividades pedagógicas.

Segundo Marin e Braun,

ainda pairam dúvidas no contexto educacional quanto à forma de organizar uma proposta capaz de contemplar os processos de ensino e aprendizagem de todos os alunos numa sala de aula comum, principalmente daqueles que requerem alguma atenção ou intervenção mais específica (2013, p. 50).

As autoras apresentam, então, “a proposta do ensino colaborativo como alternativa de trabalho que busca garantir a aprendizagem de alunos com necessidades educacionais especiais” (Marin; Braun, 2013, p.50).

O estabelecimento de parcerias entre todos os profissionais se faz necessário. Essas parcerias podem ser também chamadas de trabalho colaborativo, desde que atendam a alguns critérios. É necessário, portanto, “apoio mútuo, respeito, flexibilidade e uma partilha de saberes” (Araruna, 2018, p. 41). Em outras palavras,

A efetivação de um trabalho colaborativo implica em reciprocidade entre os professores e um comprometimento compartilhado na prática que pode favorecer mudanças na estrutura da ação docente e nas relações com os demais atores educativos. Um dos construtos presentes na colaboração enfoca que cada indivíduo tem um contributo a dar, mas também tem a receber, já que esse não é um processo de construção unilateral, que poderá provocar transformações pessoais a partir da edificação dessa relação. Tais propósitos inserem-se num movimento mais amplo que serve de esteio à construção de uma nova organização educativa e colaborativa e está relacionada à contribuição (Araruna, 2018, p. 40).

Estudos apontam (Marin; Braun, 2016; Mendes; Vilaronga; Zerbato, 2014) para a grande possibilidade de êxito escolar em escolas que estão desenvolvendo o Ensino Colaborativo. Essa prática, definida também como bidocência ou coensino, aponta para a necessidade de profissionais da área comum e da educação especial trabalharem em parceria numa rede colaborativa na busca pela escolarização dos estudantes com deficiência.

Na prática pedagógica, os professores “compartilham as decisões tomadas e são responsáveis pela qualidade do que é produzido em conjunto, conforme suas possibilidades e interesses” (Damiani, 2008, p. 214 *apud* Marin; Braun, 2013, p. 54).

As possibilidades de trabalho colaborativo entre os professores podem ser estabelecidas através da individualização do ensino ou do Plano de Ensino Individualizado (PEI), conforme apresentado por Marin e Braun (2013), pelo qual se considera a forma que cada estudante aprende.

Essa individualização não objetiva segregar os estudantes, mas sim incluí-los nas propostas pedagógicas de sua turma, com as devidas adequações para garantir sua efetiva participação no processo de aprendizagem. Em outras palavras, pode-se dizer que a

Individualização é aqui entendida como uma ação contextualizada, que considera a proposta escolar para todos os alunos, mas busca alternativas de aprendizagem para aqueles que requerem alguma especificidade nos processos de ensino e aprendizagem (Glat; Vianna; Redig, 2012, p. 81).

As pesquisas já citadas apontam para a necessidade de ampliar o serviço da educação especial nas escolas e de modificar a forma como o AEE vem sendo

estabelecido e realizado nestes espaços formais de aprendizagem. Indicam, assim, o ensino colaborativo que

consiste numa parceria entre os professores de educação regular e os professores de educação especial, na qual um educador comum e um educador especial dividem a responsabilidade de planejar, instruir e avaliar os procedimentos de ensino a um grupo heterogêneo de estudantes (Ferreira et al., 2007, p. 1 *apud* Marin; Braun, 2013, p. 52)

Esse trabalho colaborativo é uma alternativa na qual os docentes do ensino regular e da educação especial atuam em conjunto, de forma a atender as demandas que se fizerem necessárias em função das barreiras encontradas no processo de ensino e aprendizagem de estudantes público da educação especial. Ou seja,

Cada qual com seu papel de transformador das práticas, que atuam separadamente conforme sua formação e atividade competente, mas, que também podem trabalhar em colaboração mútua, visando o desenvolvimento do aluno, de suas competências e potencialidades (Soriano; De Oliveira, 2014, p. 297).

Acreditamos, assim, que o ensino colaborativo se apresenta como uma das estratégias que contribuem para a inclusão de todos os estudantes, especialmente dos que experienciam a deficiência. Cabe aos professores do AEE e da classe comum atuarem de forma colaborativa, visando, em conjunto, identificar as barreiras que dificultam ou impossibilitam a escolarização dos estudantes e, a partir dessa identificação, desenvolver ações, estratégias e recursos que possibilitem a quebra dessas obstruções.

A proposta de ensino colaborativo se alinha com as perspectivas de ação do AEE para além da Sala de Recurso Multifuncional (SRM). Conforme sugerido por Mendes, Vilaronga e Zerbato (2018, p. 46), o ensino colaborativo é uma ação sem hierarquia, em que o professor de sala de aula e o professor do AEE trabalham conjuntamente. O planejamento em conjunto favorece uma variabilidade de estratégias e recursos necessários para atender às multiplicidades que são encontradas nas salas de aula.

Para que haja a inclusão escolar, é preciso um trabalho em parceria entre todos os profissionais que atuam na escola. Para que uma escola se torne inclusiva, não basta contar somente com os recursos pedagógicos e de acessibilidade; é preciso também considerar as relações humanas, pois é nas interações e no reconhecimento do potencial do outro que as ações que favorecem o aprendizado são realizadas.

### **2.2.1 Desenho Universal para Aprendizagem**

Partindo da premissa de que cada um aprende de forma distinta e, por vezes, única, é necessário repensar as práticas pedagógicas adotadas pelos profissionais nas escolas. As aprendizagens acontecem por meio das relações sociais, sendo um processo coletivo com caminhos diversos. O DUA reconhece a multiplicidade de caminhos possíveis para se aprender e os estilos distintos de aprendizagem de cada pessoa.

Grande parte dos planejamentos dos professores são elaborados para um estudante padrão, quando se sabe que existem formas diversas de ensinar e aprender. Quando se pensam e propõem atividades únicas para todos os estudantes, aqueles que não se encaixam dentro desse padrão acabam ficando à margem do processo de ensino e aprendizagem.

Na escola inclusiva, que acolhe a todos, é primordial que essa multiplicidade seja respeitada e contemplada. Pesquisadores do campo teórico dos Estudos da Deficiência na Educação, a exemplo de Baglieri *et al.* (2011), Barnes (2009), Collins (2013), Valle e Connor (2014), sugerem que é necessária uma profunda reformulação dos espaços de aprendizagem e estratégias de ensino.

[...] é por meio da transformação do ambiente pedagógico, prioritariamente na eliminação de barreiras e na implementação de práticas colaborativas, que todos os estudantes podem ter acesso ao conhecimento com participação, uma vez que, dessa forma, é possível considerar a singularidade presente nos diferentes modos de aprender (Böck; Gesser; Nuernberg, 2018, p. 143).

O DUA traz muitas possibilidades. A partir de seus princípios e diretrizes, é possível construir um planejamento das aulas para minimizar as barreiras que impedem os estudantes de participarem e aprenderem, barreiras essas ligadas ao currículo e aos aspectos didáticos.

Construir um planejamento a partir do DUA é possibilitar o acesso ao currículo para todos os estudantes, independentemente de experienciar ou não uma deficiência. Assim,

É preciso pensar a acessibilidade para além de algo exclusivo de pessoas com deficiência, pois ela pode servir como potencializadora da participação de qualquer pessoa, uma vez que, com a remoção das barreiras e a promoção de atitudes de cuidado, distintos sujeitos são atendidos nas suas especificidades (Böck; Gesser; Nuernberg, 2020, p. 367).

Conforme já mencionado, o professor da Educação Especial deve, entre suas atribuições, identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos estudantes no ensino regular. Quando lhe é atribuída a responsabilidade pela eliminação das barreiras, restringe-se o acesso e participação dos estudantes à sua atuação. Como ficam, então, os estudantes em escolas onde não há Sala de Recurso Multifuncional (SRM) ou professores do AEE realizando o trabalho itinerante?

As barreiras encontradas para a participação de todos os estudantes, incluindo os que experienciam a deficiência, não devem ser eliminadas somente com recursos pedagógicos elaborados por profissionais da educação especial. Muitas dessas barreiras poderiam e deveriam ser eliminadas no planejamento de todos os docentes do ensino regular. Todos os professores podem identificar as barreiras que impedem ou restringem a participação dos estudantes,

Essas barreiras, muitas vezes, revelam-se nos currículos dos diferentes níveis de ensino e são apoiadas pelas concepções de deficiência oriundas da comunidade escolar. O seu enfrentamento se deve pautar na desconstrução das normas capacitistas, que medeiam a relação deficiência e sociedade, pois, dessa forma, será possível construir uma sociedade acolhedora de todas as diferenças (Böck; Gesser; Nuernberg, 2020, p. 366).

O trabalho e estudo realizado pelo CAST<sup>4</sup>, há quase 30 anos, iniciaram-se desenvolvendo modos que facilitassem o acesso ao currículo para os estudantes com deficiência, centrando-se na adaptação do próprio sujeito. Posteriormente, o foco foi direcionado para as limitações do currículo e não do estudante, o que levou à investigação, desenvolvimento e articulação de princípios e de práticas do DUA, termo inspirado no Desenho Universal da área da arquitetura, que teve como precursor Ron L. Mace, da North Carolina State University, na década de 1980 (Sebastián-Heredero, 2020).

O termo DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM significa um quadro cientificamente válido para orientar a prática educacional que: (A) forneça flexibilidade nas formas como a informação é apresentada, nas formas como os estudantes respondem ou demonstram conhecimentos e habilidades, e nas formas como os alunos estão engajados; e (B) Reduz barreiras no ensino, fornece acomodações adequadas, apoios e desafios, e mantém altas expectativas de desempenho para todos os alunos, incluindo estudantes com deficiência e alunos com proficiência limitada em inglês (UNITED STATES OF AMERICA, 2008, p.3088 *apud* Böck; Gesser; Nuernberg, 2020, p. 370).

De acordo com CAST (2011), o DUA sugere a flexibilização de objetivos, métodos materiais e avaliações, possibilitando atender a todos os estudantes ao considerar a variabilidade/diversidade deles. Essa flexibilização não significa facilitar as atividades para os estudantes com deficiência, mas “garantir a promoção de um sistema que oportunize condições equivalentes a todos os estudantes, diferenciando-as sempre que necessário para que haja condições de participação” (Böck; Gesser; Nuernberg, 2020, p. 368).

De acordo com Böck *et al.* (2018), o DUA surgiu da necessidade de desconstrução da ideia do normal, do padrão, de um modo único de ensinar e aprender. Essa prática visa beneficiar todos os estudantes com seus distintos estilos de aprendizagem. Os autores salientam a importância de se compreender que o DUA serve para todos, não é exclusivo do público da educação especial, e

---

<sup>4</sup>Início da nota: CAST (Center for Applied Special Technology), grupo de pesquisadores dos Estados Unidos, entre as áreas de educação, neurociência, medicina e tecnologia. Fim da nota.

ressaltam a ideia de que todas as pessoas são diferentes e apresentam formas distintas de construção do aprendizado.

Nesse sentido, o DUA aponta os caminhos para que, ao planejar, o professor pense nas diferentes formas de aprendizagem presentes em sua sala de aula e apresente o conteúdo utilizando diferentes recursos e estratégias, e que também sejam possibilitadas a cada estudante diversas maneiras de expressar o seu conhecimento, seja de forma escrita, oral, visual, com recursos tecnológicos, ou seja, que seja permitido a ele expressar-se da maneira que lhe pareça mais confortável e seguro. Com o DUA, comprehende-se a existência das diferenças, as barreiras são removidas com antecedência e, por conseguinte, ampliam-se as possibilidades de participação (Böck, 2019).

O *framework* do DUA é organizado a partir de três princípios: da Representação, da Ação e Expressão e do Engajamento (CAST, 2011).

Princípio da Representação (proporcionar múltiplos meios de representação): utilizar múltiplos modos de apresentação de um conteúdo ou atividade é uma maneira de garantir que os estudantes, independentemente da forma como acessam os conteúdos, tenham suas particularidades e singularidades respeitadas. Por exemplo, para um estudante cego é importante que tenha retorno auditivo quando são utilizadas imagens, da mesma forma que, para um estudante surdo, é importante a utilização de imagens junto ao texto. Todos os estudantes podem se beneficiar com o uso desses diversos modos de apresentação, pois juntos auxiliam na aprendizagem, “em suma, não há um meio de representação que seja ideal para todos os alunos; fornecer opções para a representação é essencial” (CAST, 2011, p. 05).

Princípio da Ação e Expressão (proporcionar múltiplos meios de ação e expressão): a forma como os estudantes registram o que aprenderam ou expressam o que sabem é distinta. Alguns conseguem se expressar muito bem com texto escrito, outros o fazem oralmente. É preciso respeitar as particularidades de cada um e potencializar as diversas formas de expressão.

Também deve ser reconhecido que a ação e expressão requerem uma grande quantidade de estratégia, prática e organização, e este é outro ponto em que os alunos também podem diferir. Na realidade, não há um único meio de ação e expressão que seja ideal para todos os alunos; proporcionar opções de ação e expressão é essencial (CAST, 2011, p. 05).

Princípio do Engajamento (fornecer múltiplos meios de envolvimento): a forma como cada estudante se envolve e se motiva para aprender também é distinta. Para alguns estudantes, a novidade e a espontaneidade os motivam, enquanto para outros, a rotina é preferida. Da mesma forma, a maneira como são organizadas as atividades pedagógicas pode influenciar o engajamento e a motivação de cada um, por exemplo, trabalhando sozinho ou em grupo. “Na realidade, não há um meio de engajamento que seja ideal para todos os alunos em todos os contextos; fornecer múltiplas opções para o engajamento é essencial” (CAST, 2011, p. 05).

A partir desses princípios, o DUA se estrutura em 9 diretrizes, as quais

[...] não devem ser uma "prescrição", mas sim um conjunto de estratégias que podem ser empregadas para superar as barreiras inerentes a maioria dos currículos existentes. Eles podem servir como base para construir opções e a flexibilidade que são necessárias para maximizar as oportunidades de aprendizagem. Em muitos casos, os educadores podem achar que já estão incorporando muitas dessas diretrizes em sua prática (CAST, 2011, p. 12).

No Quadro 1, apresentamos essas diretrizes organizadas de acordo com os três princípios.

**Quadro 1:** Diretrizes do Desenho Universal da Aprendizagem

Fornece vários meios de <b>Representação</b> O “O QUÊ” da aprendizagem	Fornece vários meios de <b>Ação e Expressão</b> O “COMO” da aprendizagem	Fornece vários meios de <b>Engajamento</b> O “PORQUÊ” da aprendizagem
<b>1. Forneça opções para Percepção</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Oferecer formas de personalização e exibição de informações</li> <li>1.2 Oferecer alternativas para informações auditivas</li> <li>1.3 Oferecer alternativas para informações visuais</li> </ul>	<b>4. Forneça opções para Ação Física</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Variar os métodos de resposta e percurso</li> <li>4.2 Otimizar o acesso a ferramentas e tecnologias assistivas</li> </ul>	<b>7. Forneça opções para Capturar o interesse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Otimizar a escolha individual e a autonomia</li> <li>7.2 Otimizar a relevância, o valor e a autenticidade</li> <li>7.3 Minimizar a insegurança e a ansiedade</li> </ul>
<b>2. Forneça opções para Idioma e símbolos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Esclarecer a vocabulário e os símbolos</li> <li>2.2 Esclarecer a sintaxe e a estrutura</li> <li>2.3 Apoiar a decodificação do texto, notações matemáticas e símbolos</li> <li>2.4 Promover a compreensão entre línguas</li> <li>2.5 Ilustrar com exemplos usando diferentes mídias</li> </ul>	<b>5. Forneça opções para Expressão e Comunicação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Usar diferentes meios de comunicação</li> <li>5.2 Usar diferentes ferramentas para construção e composição</li> <li>5.3 Desenvolver fluências com diferentes níveis de suporte para a prática e desempenho</li> </ul>	<b>8. Forneça opções para Sustentação do esforço e Persistência</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1 Aumentar a relevância de metas e objetivos</li> <li>8.2 Variar demandas e recursos para otimizar o desafio</li> <li>8.3 Promover a colaboração e a comunidade</li> <li>8.4 Aumentar o feedback orientado para o domínio</li> </ul>
<b>3. Forneça opções para Compreensão</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Ativar ou fornecer conhecimento prévio</li> <li>3.2 Destacar padrões, características críticas, grandes ideias e relações</li> <li>3.3 Guiar o processamento e visualização de informações</li> <li>3.4 Maximizar a transparência e a generalização</li> </ul>	<b>6. Forneça opções para Funções Executivas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 Orientar o estabelecimento aprimorado de metas</li> <li>6.2 Apoiar o planejamento e o desenvolvimento de estratégias</li> <li>6.3 Facilitar o gerenciamento de informações e recursos</li> <li>6.4 Aumentar a capacidade de monitorar o progresso</li> </ul>	<b>9. Forneça opções para Autorregulação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1 Promover expectativas e crenças que aumentam a motivação</li> <li>9.2 Facilitar habilidades e estratégias pessoais para lidar com as situações</li> <li>9.3 Desenvolver autoavaliação e reflexão</li> </ul>
<b>Meta:</b> Alunos especialistas que são...		
<b>Engenhosos e bem informados</b>	<b>Estratégicos e objetivos</b>	<b>Com propósito e motivação</b>

Fonte: CAST (2018).

O DUA diferencia-se da ideia de adaptação, pois não é preciso adaptar quando já se oferecem possibilidades diversas de aprendizado (Böck, 2019). Ao utilizar o DUA como base para o planejamento, o professor considera todas as diferenças presentes em sua sala de aula e busca possibilitar o acesso ao conhecimento com equidade a todos os estudantes, rompendo com as barreiras que são inerentes ao currículo.

O DUA apresenta um caminho que fomenta mudanças na escola para torná-la realmente inclusiva, com uma variabilidade na oferta de recursos para poder acolher todos os diferentes estilos de aprendizagem. Um currículo pautado nas

bases do DUA poderia configurar-se como uma possibilidade para a inclusão escolar de todos os estudantes, visto que promove uma educação atenta às singularidades de cada um e inclusiva para todos, em que os caminhos metodológicos são flexíveis e as estratégias de ensino contemplam a diversidade humana, pois o objetivo final é que todos os estudantes sejam *experts* em aprender.

Para favorecer a inclusão escolar, é necessário, primeiramente, repensar o que se comprehende sobre cada deficiência, sobre cada estudante e considerar que a forma como são apresentados os conteúdos, como é organizado o ambiente, e como é usada a linguagem, entre tantos outros fatores presentes em uma sala de aula comum, podem tornar-se uma barreira e, por conseguinte, ampliar a experiência da exclusão e das desvantagens vivenciadas pelos estudantes.

Esse entendimento corresponde às concepções do modelo social, no qual a deficiência é compreendida como uma experiência singular, que ocorre em um espaço relacional entre o sujeito com algum impedimento corpóreo e as barreiras presentes nos contextos sociais. Nesse sentido, é na interação com os contextos que a pessoa experimenta, com maior ou menor intensidade, as desvantagens pela experiência da deficiência, e a forma como ocorre essa interação está diretamente relacionada aos facilitadores e às barreiras encontradas.

Esta reflexão evidencia a importância de um movimento escolar para a efetivação de um trabalho colaborativo voltado para o desenvolvimento de ações que favoreçam a inclusão escolar de todos. Faz-se necessária uma mudança nas práticas pedagógicas para que a escola, que foi historicamente feita para alguns, passe a ser uma escola para todos (Mantoan, 2020), ampliando a compreensão do que é inclusão escolar e quais são essas práticas que precisam ser empreendidas com o objetivo de transformar as condições para o aprender.

## 2.3 ROBÓTICA EDUCACIONAL

Pensar em uma proposta de educação que seja inclusiva, que respeite e acolha a variabilidade e singularidade dos estudantes, sejam eles pessoas que experienciam ou não uma deficiência, exige dos docentes o comprometimento em

procurar alternativas que eliminem as barreiras educacionais que impedem a participação no processo de ensino e aprendizagem.

A utilização de recursos tecnológicos pode ser uma grande aliada na remoção dessas barreiras, constituindo-se como um recurso que inova o processo educacional, enriquecendo e diversificando a forma como se ensinam e aprendem conceitos curriculares e interdisciplinares ou por possibilitar a participação ativa e autônoma de pessoas que experienciam uma deficiência.

As tecnologias digitais da informação e comunicação, também conhecidas como TDIC, têm impactado as formas como as pessoas trabalham, se comunicam, se relacionam e também aprendem. Na educação, essas tecnologias são incorporadas às práticas pedagógicas para promover aprendizagens significativas, despertando mais interesse e engajamento dos estudantes.

Porém, é importante ressaltar que somente o uso das TDIC não garantirá a qualificação das práticas pedagógicas nem tornará o espaço escolar inclusivo, pois “a mera incorporação de TDIC não é suficiente para garantir a efetividade do ensino, pois a ação pedagógica do professor exerce importante influência sobre os processos de mediação existentes na prática docente” (Oliveira; Silva, 2022, p. 3).

É necessário, portanto, que os docentes adotem as tecnologias em suas práticas pedagógicas aliadas a metodologias que rompam com as práticas tradicionais que, em grande parte, baseiam-se no modelo médico da deficiência. Assim, torna-se imprescindível a mediação do docente, e

a mediação pedagógica demanda planejamento, tempo, organização e conhecimento por parte do professor, além, claro, da existência de condições e estrutura para que possa exercer seu papel docente. Isso é necessário para que possa transpor suas intencionalidades para pensar, estruturar e implementar o seu trabalho pedagógico de forma a alcançar os objetivos de aprendizagem pretendidos (Oliveira; Silva, 2022, p. 6).

Muitas situações nas quais as tecnologias digitais são utilizadas, tanto nas salas de aula presenciais quanto nas virtuais, possibilitam a quebra de barreiras, como ocorre com aplicativos em que surdos conseguem se comunicar diretamente em Libras, ou ainda, com aqueles que descrevem contextos e objetos para pessoas cegas, ou mesmo com vocalizadores na palma da mão, com uso do celular.

Essas acabam se tornando Tecnologias Assistivas<sup>5</sup> quando ampliam as habilidades de pessoas com deficiência, possibilitando acesso aos conteúdos. Elas também podem contribuir para a elaboração e construção de materiais digitais com o intuito de qualificar a aprendizagem, pautando-se nos princípios do DUA (Vieira e Cirino, 2021).

Nesse contexto, a ação cooperativa entre a educação e as tecnologias produz singularidades de leitura de mundo pela experiência e cria oportunidades diversas de conhecer e reconhecer as potencialidades dos estudantes com deficiência.

As tecnologias desempenham um papel importante no contexto educacional atual, podendo tornar-se um poderoso instrumento para a participação de estudantes em suas jornadas de aprendizado. Com a crescente incorporação de dispositivos eletrônicos e recursos digitais nas salas de aula, é possível proporcionar experiências educacionais mais dinâmicas e interativas.

Para que os estudantes sejam protagonistas de seu próprio aprendizado, o uso das tecnologias pode proporcionar um ambiente mais rico, desafiador e motivador para alcançar uma aprendizagem mais significativa. Assim,

o intuito é que o ambiente físico da sala de aula também seja interessante para os alunos, possibilitando múltiplas interações com o universo midiático e apresentando a tecnologia como instrumento que colabora no processo de aprendizagem (Moran, 2010, p. 7 *apud* Rodrigues, 2021, p.1).

Um espaço onde os estudantes possam explorar a criatividade e a experimentação para solucionarem um desafio proposto potencializa as práticas pedagógicas,

o uso da cultura maker potencializa a prática na qual o educando é protagonista do processo de construção de seus saberes, utilizando-se de temas de seu interesse e satisfação, permitindo também a valorização de sua experiência e a oportunidade da aprendizagem significativa a partir de seus erros e acertos dentro do processo de aquisição do conhecimento (Rodrigues, 2021, p.1).

---

<sup>5</sup>Início da nota: Tecnologia Assistiva (TA) é composta por recursos e serviços que proporcionam ou ampliam, às pessoas com deficiência, habilidades funcionais que promovem a vida independente e inclusão (BERSCH, 2017). Fim da nota.

Uma dessas possibilidades é a utilização da Robótica Educacional, que pode ser definida como “o conjunto de processos e procedimentos envolvidos em propostas de ensino e de aprendizagem que tomam os dispositivos robóticos como tecnologia de mediação para a construção do conhecimento” (César, 2009, p. 25).

Relativamente ao potencial pedagógico da Robótica Educacional, Curcio observa que:

No contexto das novas tecnologias educacionais, segue a utilização da robótica na educação, baseada na utilização do computador, da interface de conexão e de componentes como motores e sensores para a construção de protótipos e maquetes em concordância com os conteúdos curriculares. [...] A robótica educacional busca potencializar aos alunos meios tecnológicos e eficientes para que, auxiliados pelos professores, como ferramenta interdisciplinar ou não, possam construir um processo de aprendizagem que lhes permita interagir com o objeto de estudo (Curcio, 2008, p. 9).

No Brasil, o trabalho de Robótica Educacional teve início na década de 80, com pesquisadores que desenvolveram estudos relacionados ao uso do sistema Lego-Logo na educação (Campos e Libardoni, 2020, p. 21). As primeiras práticas com o uso de kits desse sistema aconteceram em algumas capitais do país no ano de 1990, “dessa forma, pode-se dizer que a “linha do tempo” da robótica na educação brasileira encontra-se em seus primórdios no que se refere a sua utilização no ensino” (Campos e Libardoni, 2020, p. 22).

O matemático Seymour Papert tem grande influência nas pesquisas em tecnologias educacionais, uma vez que veio ao Brasil apresentar seu software LOGO e materiais para a robótica educacional. “A partir de sua importância nas pesquisas no Brasil, na robótica educacional, e de ser um dos criadores do kit de robótica educacional da LEGO®, nada mais coerente e justo que seja uma referência ideológica e teórica” (Barbosa, 2016, p. 40).

Barbosa (2016) destaca a possibilidade, em espaços pedagógicos, do trabalho com modelos, microrrepresentações do mundo conectados com a tecnologia, ciências e construção de protótipos, assim

O kit de robótica possibilita a simulação de situações, a construção de objetos do dia a dia, possibilitando estabelecer uma conexão dos conhecimentos científicos com a tecnologia. [...], entende-se a robótica

educacional como a construção de um micromundo de possibilidades investigativas (Barbosa, 2016, p. 45).

Papert desenvolveu, em 1968, a primeira versão da linguagem LOGO, que não era como os atuais, em função de limitações tecnológicas (Gonçalves, 2007 *apud* Barbosa, 2016, p. 41), utilizando robôs apelidados de “tartarugas”, inspirados nos robôs criados pelo neurologista William Grey Walter nos anos 1950. Quase no final da década de 80, a LEGO® lançou robôs programados com a linguagem LOGO e, na sequência, Papert se uniu à LEGO® (Barbosa, 2016, p. 42). Cabe ressaltar que

O sistema LEGO/Logo resgata a ideia da tartaruga mecânica controlada pelo Logo, porém há uma diferença entre o antigo ambiente de tartarugas mecânicas e o ambiente proporcionado pelo LEGO/Logo. No antigo ambiente a tartaruga era um objeto mecânico já pronto, sendo que a única tarefa possível era controlar o seu movimento. Já no ambiente LEGO/Logo o usuário tem a oportunidade de construir o objeto mecânico que desejar, sendo que tal objeto pode ser uma tartaruga, um outro animal qualquer, um carro, um braço mecânico, um semáforo, etc. Portanto, o usuário do LEGO/Logo participa de duas atividades: o projeto do objeto mecânico, que não se restringe às tartarugas, e o projeto dos programas computacionais que controlam o comportamento do objeto (sic) (Gonçalves, 2007, p. 24 *apud* Barbosa, 2016, p. 43).

Dessa forma,

o kit de robótica Mindstorms é um potencializador de ideias, em razão da sua possibilidade construtiva em relação à versão pronta e acabada da tartaruga mecânica, pois permite, mais que ensinar, a andar por uma área. O kit de robótica possibilita a simulação de situações, a construção de objetos do dia a dia, possibilitando estabelecer uma conexão dos conhecimentos científicos com a tecnologia (Barbosa, 2016, p. 44).

Com a utilização de kits de robótica nas escolas, é possível construir espaços de múltiplas aprendizagens, de investigação, pesquisa e ensino. O trabalho com a Robótica possibilita romper com a perspectiva de currículo fragmentado e compartmentalizado, abordando temas que transversalizam áreas do conhecimento, e exigindo a colaboração entre os estudantes na construção e experimentação (César, 2009, p. 25 *apud* Parreira *et al.*, 2022, p. 3).

O trabalho com a robótica educacional favorece o trabalho em grupo, a cooperação, a colaboração e a troca de experiências e conhecimentos, uma vez que se possibilita aos estudantes a idealização e execução de um projeto, em que precisam testar possibilidades, discutir soluções e, juntos, colocarem em prática a construção de um protótipo, estimulando assim a criatividade e autonomia no processo de aprendizagem. “O objetivo do uso de tecnologias educacionais é desenvolver nos alunos habilidades como criatividade, raciocínio lógico, trabalho em equipe e autonomia, além de prepará-los para um mundo de constantes inovações” (Curcio, 2008, p. 19).

O trabalho com a Robótica Educacional pode desenvolver várias competências, conforme apresentado por Zilli (2004, p. 40):

Além de propiciar ao educando o conhecimento da tecnologia atual, Zilli (2002), apresenta as seguintes competências que essa ferramenta pode desenvolver:

- raciocínio lógico;
- habilidades manuais e estéticas;
- relações interpessoais e intrapessoais;
- utilização de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento para o desenvolvimento de projetos;
- investigação e compreensão;
- representação e comunicação;
- trabalho com pesquisa;
- resolução de problemas por meio de erros e acertos;
- aplicação das teorias formuladas a atividades concretas;
- utilização da criatividade em diferentes situações;
- capacidade crítica.

Curcio (2008) salienta a importância do papel do professor nesse processo, pois “a construção do conhecimento não ocorre apenas por meio da utilização dessa tecnologia, mas sim pelo papel fundamental que o professor exerce ao tentar conhecê-la, dominá-la e aplicá-la com os alunos” (Curcio, 2008, p. 9). Portanto, a formação e capacitação dos professores que atuam com a Robótica são imprescindíveis.

Conforme Giraffa, Modelska e Martins (2021, loc. 05), a formação inicial e continuada dos professores precisa ocorrer para além de sua instrumentalização, pois ela

não pode contemplar somente aspectos instrucionais, relacionados com a aquisição de habilidades para uso de dispositivos e aplicativos [...] a discussão crítica e a criação/adoção de práticas pedagógicas relacionadas com o artefato vão requerer um trabalho de formação contínua e sistemática, que deve começar pela formação de base (graduação) e estender-se ao longo de toda a atividade docente.

Para desenvolver projetos educacionais utilizando a robótica, existem vários recursos disponíveis no mercado que, com a utilização de materiais adquiridos comercialmente, permitem a reprodução de comandos e a construção de protótipos.

O trabalho com kits comerciais de robótica educacional exige que o professor utilize conteúdos propostos em revistas, que acompanham os kits, com sequências para a construção dos blocos de montar. O conteúdo destes materiais é previamente definido e pode inviabilizar a ação do professor com relação à abordagem de conteúdos curriculares (Curcio, 2008, p. 10).

Dentre os vários recursos disponíveis no mercado, cada rede de ensino opta pela aquisição daquele que melhor se adequa à sua proposta curricular. Os mais utilizados são o Kit Explorador Uno e o Kit de Robótica Lego. Independentemente de qual for utilizado, estes podem ser importantes ferramentas para a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem, desde que se observe a variabilidade na oferta de recursos que acolham todos os diferentes estilos de aprendizagem.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A escolha metodológica para a realização desta pesquisa é de natureza qualitativa, na modalidade de Estudo de Caso (Gil, 2017). Essa modalidade de pesquisa possibilita a seleção de procedimentos metodológicos flexíveis, com etapas de estudo sem uma sequência rígida. No entanto, é necessário garantir, após a definição do problema de pesquisa e da seleção do caso, a elaboração de um protocolo, a coleta de dados e, posteriormente, sua interpretação e análise.

Um dos pontos principais para garantir a confiabilidade e validade dos resultados é a determinação das técnicas de coleta de dados. Assim, elencamos, dentre as múltiplas técnicas de coleta, o questionário, a entrevista e a observação. Para tal, seguiremos um protocolo, que

é o documento que trata de todas as decisões importantes que foram e ainda deverão ser tomadas ao longo do processo de pesquisa. Não apenas esclarece acerca dos procedimentos a serem adotados na coleta de dados, mas subsidia as tomadas de decisão, que são constantes ao longo de todas as etapas do estudo de caso (Gil, 2017, p. 86).

Para a elaboração desse protocolo não há um modelo único, porém algumas partes são fundamentais, como as apresentadas por Gil (2017, p. 86): trabalho de campo, com a definição do local e das pessoas que farão parte do estudo de caso; definição de estratégias para coleta de dados; agenda para as atividades de coleta e modelo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; questões específicas, com a elaboração de questões a serem utilizadas na coleta de dados, tendo como base o problema de pesquisa; e previsão de análise dos dados, indicando os procedimentos que serão utilizados.

Para Martins (2008), é fundamental, na elaboração do protocolo, que, após a definição do tema e da problematização, se inicie uma revisão bibliográfica. Esta deverá acontecer durante todo o percurso da pesquisa, “pois, à medida que o caso vai sendo revelado, poderá haver necessidade de outros conhecimentos e teorias que possam suportar interpretações e conclusões” (Martins, 2008, p. 19).

O Estudo de Caso pode parecer simples e fácil de se realizar, porém, conforme apresenta Yin (2015, p. 77), é justamente o contrário, sendo necessário um preparo adequado para a coleta de dados. Entre os aspectos destacados, estão as habilidades e os valores desejados. Segundo o autor, as principais habilidades e valores para a realização de bons estudos de caso são: a capacidade de formular boas questões; ser um bom “ouvinte”; permanecer adaptável em novas situações; ter uma noção clara em relação aos assuntos em estudo e ser imparcial e ético (Yin, 2015, p. 77).

Dessa forma, a proposta de realização dessa pesquisa se torna um desafio, mas acreditamos ser possível, com ética e dedicação, especialmente pelo fato de o pesquisador fazer parte da Rede de Ensino que será objeto de estudo. É importante destacar que

quando o pesquisador-autor conduz um Estudo de Caso em organização de que ele faz parte, cuidados devem ser tomados para se evitarem contaminações das análises e interpretações, fruto de impressões e juízo de valores do profissional que, circunstancialmente, desenvolve em seu local de trabalho uma pesquisa científica que objetiva a compreensão e solução de um problema restrito (Martins, 2008, p. 10).

O Estudo de Caso desta pesquisa foi realizado na Rede Municipal de Ensino de Florianópolis, com docentes de Educação Especial que atuam no Atendimento Educacional Especializado e docentes de Tecnologia Educacional que atuam nas aulas de Robótica Educacional.

Com a problemática e os objetivos definidos, a pesquisa foi desenvolvida utilizando as técnicas para coleta de dados já mencionadas, conforme a descrição a seguir.

A aplicação de um questionário, via *Google Forms*, foi realizada para todos os docentes do Atendimento Educacional Especializado que atuam no Ensino Fundamental e para os docentes de Tecnologia Educacional que atuam nas aulas de Robótica Educacional. Este questionário contou com perguntas fechadas e abertas para identificar se e como o trabalho colaborativo do docente do Atendimento Educacional Especializado com o docente da área de Tecnologia Educacional acontece e para elencar as necessidades e barreiras encontradas (Apêndice A). Antes de ser encaminhado para os respectivos docentes participantes da pesquisa,

foi realizado um pré-teste com três (3) docentes, a fim de confirmar inconsistências ou possíveis falhas.

Após as respostas obtidas, foram selecionadas duas escolas para a realização da segunda e terceira etapas da coleta de dados: a observação participante e a entrevista. Para a escolha das unidades educativas, foram estabelecidos critérios conforme o Quadro 2 a seguir.

**Quadro 2:** Critérios para seleção de escolas para observação participante e entrevista

<input checked="" type="checkbox"/>	Sala de Recursos Multifuncionais na própria escola
<input checked="" type="checkbox"/>	Aulas de Robótica Educacional com Kit da Lego
<input checked="" type="checkbox"/>	Aulas de Robótica para Anos Iniciais

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Priorizou-se a escolha de UEs que tenham matrícula de estudante(s) cego(s) ou com baixa visão.

A partir dos três princípios do DUA (Quadro 3), foi organizado um roteiro tanto para a observação participante quanto para a entrevista, a fim de identificar e elencar as demandas e necessidades específicas quanto à adequação do kit de robótica utilizado nas aulas de robótica educacional para estudantes que carecem da remoção de barreiras visuais e identificar as contribuições do DUA nas práticas pedagógicas realizadas nas aulas de Robótica Educacional.

**Quadro 3:** Roteiro para observação participante e entrevista

Princípios do DUA		
Representação (o “o que” da aprendizagem)	Ação e Expressão (o “como” da aprendizagem)	Engajamento (o “porquê” da aprendizagem)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- como o lego favorece a representação?</li> <li>- como o material do kit (tablet e apostila) favorecem a representação?</li> <li>- quais pontos frágeis que precisam ser qualificados?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- como o material do kit de robótica permite a ação e expressão dos estudantes?</li> <li>- de que maneira os estudantes podem se expressar com o material?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- quais são os principais elementos que permitem os estudantes manterem-se engajados na atividade?</li> <li>- Como eles demonstram o interesse em participar das aulas de robótica?</li> </ul>
<p style="text-align: center;">Quais as barreiras visuais identificadas?  Quais as possibilidades de adequações?  Como o AEE pode instrumentalizar os estudantes?  Como o trabalho colaborativo dos professores pode auxiliar na participação dos estudantes?</p>		

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Tendo as UEs selecionadas, organizou-se um cronograma de observação das aulas de Robótica Educacional, totalizando quatro observações em cada escola. Nessa observação, o pesquisador fará parte do grupo, participando de forma ativa no desenvolvimento das atividades com os estudantes. Assim, será uma observação participante (OP) que, conforme apresentado por Martins (2008, p. 25), é uma modalidade em que o pesquisador não somente observa, mas “ao contrário, o pesquisador pode assumir uma variedade de funções dentro de um Estudo de Caso e pode, de fato, participar dos eventos que estão sendo estudados”.

Como forma de registro das observações, será utilizado o diário de campo, no qual o pesquisador irá anotar o desenvolvimento das atividades propostas nas aulas, as intervenções do professor, a participação dos estudantes, as dificuldades e facilidades observadas no manuseio do material, bem como outros aspectos que forem considerados importantes, segundo o roteiro pré-estabelecido.

Na sequência, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os docentes do AEE e de RE que atuam nas escolas onde foram realizadas as observações. As questões foram elaboradas a partir das respostas obtidas com o questionário, seguindo o roteiro utilizado na observação participante, sempre considerando o trabalho colaborativo para a inclusão. As entrevistas foram gravadas com aplicativo/gravador de celular e posteriormente transcritas.

Após a coleta, foi realizada a descrição, análise e interpretação dos dados, por meio da análise de conteúdo categorial/temática. Conforme apresentado por Bardin (2016, p.38),

A análise de conteúdo aparece como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. [...] A intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não).

A análise seguiu os passos sugeridos por Bardin (2016): a pré-análise, a exploração do material e, por fim, o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Durante o percurso, foram definidas as categorias/temas para análise, considerando os objetivos da pesquisa. Na análise temática, procura-se agrupar as falas/relatos em temas, definidos por palavras ou frases. Nessa pesquisa, as unidades temáticas foram estabelecidas *a posteriori*, a partir das falas dos docentes,

as categorias vão sendo criadas, à medida que surgem nas respostas, para depois serem interpretadas à luz das teorias explicativas. Em outras palavras, o conteúdo, que emerge do discurso, é comparado com algum tipo de teoria. Infere-se, pois, das diferentes 'falas', diferentes concepções de mundo, de sociedade, de escolas, de indivíduo etc (Franco, 2005, p. 60).

Após a análise dos dados, foi construído um livro digital, como recurso educacional, que está descrito em capítulo específico.

### 3.1 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Como já descrito anteriormente, a pesquisa foi realizada com os docentes de Tecnologia Educacional (TE), que trabalham na Robótica Educacional, e com os docentes do Atendimento Educacional Especializado, que atuam no Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis – Santa Catarina.

Utilizando a abordagem de estudo de caso, na primeira etapa da pesquisa, todos os docentes do AEE e TE foram convidados a responder a um questionário via *Google Forms*, após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em formato digital.

No decorrer da pesquisa, duas unidades educativas foram selecionadas para a realização da observação participante das aulas de Robótica Educacional e entrevistas com os docentes do AEE e TE. Esses docentes foram convidados a assinar TCLE para possibilitar participação nos estudos.

Um dos princípios e essência do PROFEI, por ser um mestrado profissional, é a capacitação dos docentes atuantes no setor público e o retorno qualificado deles para a Educação Básica, a fim de estudar com profundidade, em suas pesquisas, as demandas existentes dentro do contexto escolar da realidade social em que estão inseridos. Partindo dessa premissa, a pesquisadora faz parte da RME/Florianópolis; porém não houve conflito de interesses, uma vez que esteve na posição de pesquisadora.

Para efetivação da pesquisa, é importante ressaltar que foram respeitadas as normas da Ética em Pesquisas com Seres Humanos, conforme a Resolução nº 510 (BRASIL, 2016), passando por análise e autorização do Comitê de Ética, bem como solicitando as devidas autorizações junto à Secretaria de Educação do Município de Florianópolis.

Os dados da pesquisa, coletados e registrados, foram salvos no *Google Drive* da pesquisadora, permanecendo armazenados durante cinco anos. Após esse período, serão excluídos, conforme determinação da Resolução nº 510 (BRASIL, 2016). Importante salientar também que o anonimato dos participantes será garantido, bem como o compromisso de não divulgar os dados para outros fins que não sejam as análises da pesquisa.

Além do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B e C), tem-se a Declaração de Ciência e Concordância das Instituições Envolvidas (Apêndice D) como formulários normativos que serviram como autorização para a pesquisa.

### 3.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada, conforme já explicitado, na Rede Municipal de Ensino de Florianópolis/SC, por ser a rede de atuação da pesquisadora. Esta rede de ensino oferta duas etapas da Educação Básica: a Educação Infantil e o Ensino Fundamental.

Atualmente, existem 40 Escolas Básicas de Ensino Fundamental distribuídas pelo município, atendendo a 20.550 estudantes matriculados do 1º ao 9º ano, sendo 11.601 estudantes dos anos iniciais<sup>6</sup>.

Estudantes do público da Educação Especial totalizam 1.802 matriculados, sendo 990 no Ensino Fundamental, conforme quadro a seguir.

**Quadro 4:** Número de estudantes com deficiência por nível de ensino - dados 1º semestre de 2024

Nível de Ensino	Auditiva		Visual			Surdocegueira	Intelectual	Motora - Física		Múltipla	TEA	AH/S	Em avaliação	Em Observação	TOTAL
	PT	PP	Cego	Monó	BV			PC	Outros						
Educação Infantil	2	6	2	0	4	0	41	14	34	14	660	4	214	543	761
Ensino Fundamental	8	13	2	0	12	0	150	16	32	45	627	97	111	176	384
EJA	0	2	0	2	1	0	9	1	0	4	0	0	3	4	7
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>200</b>	<b>31</b>	<b>66</b>	<b>63</b>	<b>1287</b>	<b>101</b>	<b>328</b>	<b>723</b>	<b>2853</b>

PT = Perda Total  
 PP = Perda parcial  
 BV = Baixa Visão  
 PC = Paralisia Cerebral  
 TEA = Transtorno do Espectro Autista  
 AH/S = Altas Habilidades/Superdotação

Fonte: <<https://www.pmf.sc.gov.br/entidades/educa/?cms=dados+da+educacao+especial>><sup>7</sup>

Na área visual, há dois estudantes cegos e doze com baixa visão matriculados no Ensino Fundamental. O trabalho desenvolvido pelos profissionais da Educação Especial, em relação a esses estudantes, segue o que prevê a legislação nacional, à qual a RME/Florianópolis é signatária, conforme Portaria da Secretaria Municipal de Ensino/Prefeitura Municipal de Florianópolis (SME/PMF) Nº122/2016, que estabelece as diretrizes da Política de Educação Especial da RME/Florianópolis. Dessa forma, há o trabalho desenvolvido pelos professores do AEE, que atuam nas

<sup>6</sup>Início da nota: Dados referentes ao mês de junho/2024. Fim da nota.

<sup>7</sup>Início da nota: Tabela com dados referentes ao 1º semestre de 2024 disponibilizada no site da Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis/SC. Fim da nota.

Salas Multimeios, e pelo Centro de Apoio Pedagógico para Atendimento às Pessoas com Deficiência Visual (CAP/Florianópolis).

Entre as atribuições do professor do AEE está a identificação das habilidades e necessidades específicas do estudante com deficiência, sempre em articulação com os demais profissionais da escola, bem como os familiares e demais serviços que fazem acompanhamento. O professor do AEE deve fazer o levantamento dos materiais e equipamentos necessários para a acessibilidade no espaço escolar, além de produzir materiais como, por exemplo, transcrição, adequação, ampliação e gravação, conforme a necessidade do estudante.

Cabe a esse profissional também indicar a aquisição de materiais como softwares, equipamentos tecnológicos, recursos ópticos, entre outros, e fazer o acompanhamento do uso desses materiais em sala de aula, a fim de verificar sua funcionalidade e aplicabilidade.

Já o trabalho desenvolvido pelos profissionais que atuam no CAP tem por objetivo produzir transcrições e adequações de materiais didáticos e recursos acessíveis para a educação escolar de estudantes cegos e com baixa visão do município de Florianópolis/SC.

Portanto, aos estudantes cegos ou com baixa visão, o trabalho do AEE, em parceria com o CAP, é fundamental na garantia de acesso às atividades escolares.

As Salas Multimeios (SM) totalizam 73 polos, que atendem a própria Unidade Educativa (UE) onde estão localizadas, bem como outras UEs próximas. Desses, 33 SM estão em UE do Ensino Fundamental e 40 na Educação Infantil. Em cada SM atua um ou mais professores de Educação Especial, contratados conforme demanda de cada UE e/ou polo do AEE.

Cada UE do Ensino Fundamental possui uma Sala Informatizada (SI); algumas, conforme a quantidade de estudantes, possuem duas SI e outras também possuem espaço Maker. Na SI, atua um ou mais professores de Tecnologia Educacional contratados, conforme Portaria Secretaria Municipal de Ensino/Prefeitura Municipal de Florianópolis (SME/PMF) Nº657/2022, que estabelece critérios para a organização do quadro de vagas para lotação de servidores do magistério. Dessa forma, a quantidade de profissionais é definida de acordo com a quantidade de estudantes matriculados na UE: a partir de 80 estudantes, é aberta vaga para contratação de um profissional com carga horária de

40 horas; a partir de 500 estudantes, são dois profissionais de 40 horas; e, a partir de 1.200, são três profissionais de 40 horas.

Assim, as atividades com Robótica Educacional podem ser desenvolvidas pelo professor de Tecnologia Educacional das Salas Informatizadas, pelos professores do Espaço Maker ou a UE pode ter um Projeto de Educomunicação e Cultura Maker dentro da Educação Integral.

A partir da formação continuada, ofertada pela Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis, para todos os professores de Tecnologia Educacional da RME/Florianópolis, que as aulas de Robótica Educacional são implementadas. Essas aulas podem ser desenvolvidas, conforme o planejamento dos professores, utilizando diversos materiais, como os kits da LEGO (WeDo e Spike), os kits Arduino, entre outros.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresentaremos, nesta seção, os resultados obtidos durante a realização de cada etapa da pesquisa. Iniciaremos com os dados coletados na primeira etapa da pesquisa e, na sequência, os dados coletados em campo (segunda e terceira etapas), discorrendo e estabelecendo relações entre os dados levantados e o referencial teórico sobre os temas.

### 4.1 ETAPA 1 - QUESTIONÁRIOS

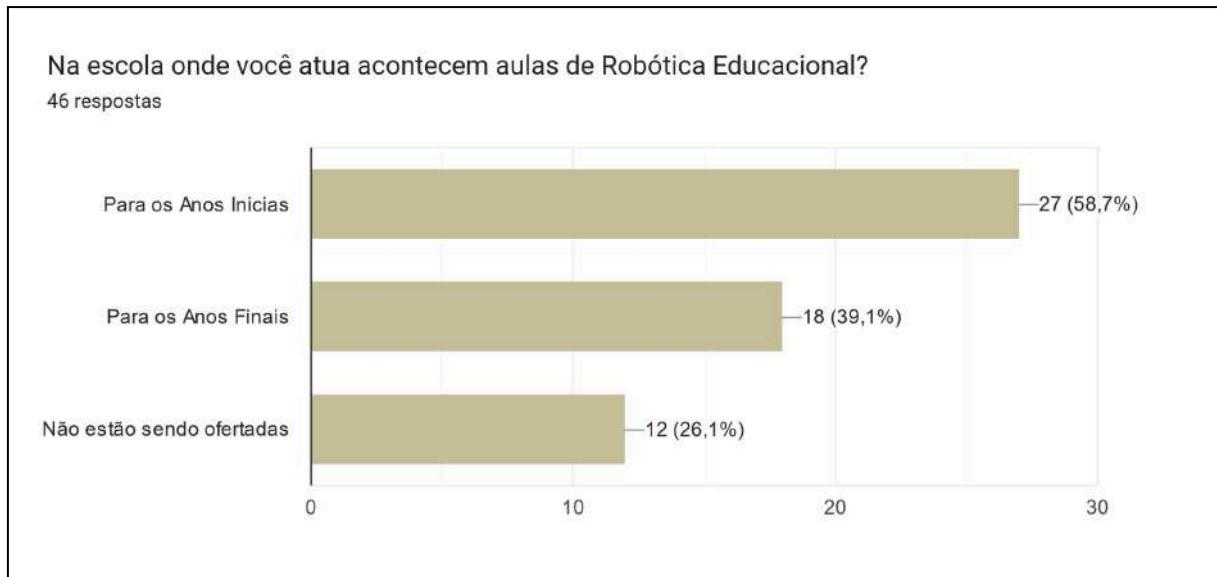
Nessa seção, descreveremos os resultados obtidos na primeira etapa da pesquisa, na qual foi enviado, por e-mail, o questionário para todos os docentes do Atendimento Educacional Especializado que atuam no Ensino Fundamental e para os docentes de Tecnologia Educacional.

Participaram, respondendo ao questionário on-line, 46 (quarenta e seis) professores, em sua maioria mulheres que atuam no AEE. Foram 18 professores de Tecnologia Educacional e 28 professores do AEE. A maioria, mais precisamente 24 professores, trabalha há mais de 15 anos e 29 são funcionários efetivos.

Conforme a intenção desta etapa da pesquisa, buscou-se identificar se e como o trabalho colaborativo do docente do Atendimento Educacional Especializado com o docente da área de Tecnologia Educacional acontece e elencar as necessidades e barreiras encontradas.

Dezesseis professores afirmaram que, na UE onde atuam, são ofertadas aulas de Robótica Educacional para os Anos Iniciais; oito afirmaram que são ofertadas para os Anos Finais; e onze afirmaram que são para os Anos Iniciais e também para os Anos Finais.

**Quadro 5:** Oferta de Robótica Educacional



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Descrição da imagem.

Gráfico de barra com respostas do Questionário on-line. Título da pergunta: Na escola onde você atua acontecem aulas de Robótica Educacional? Número de respostas: 46 respostas.

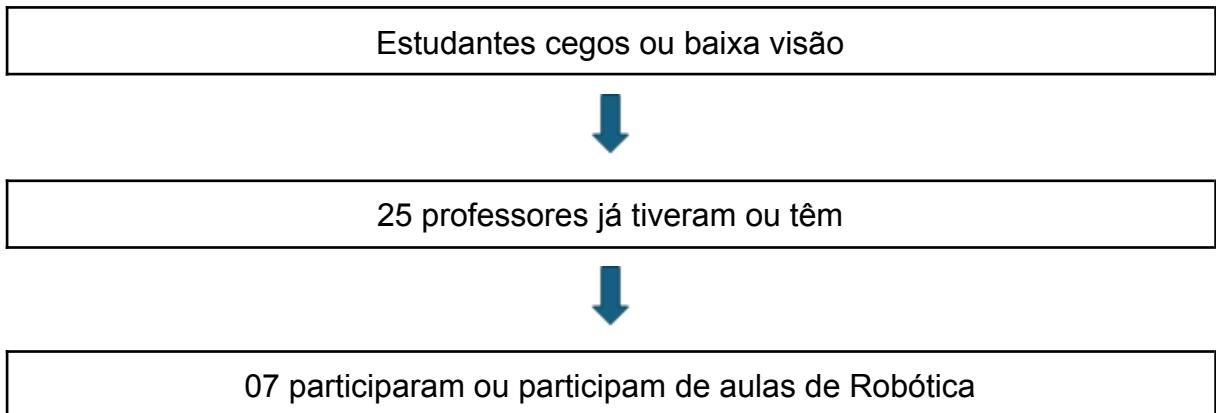
- Para os Anos Iniciais: 27 (58,7%);
- Para os Anos Finais: 18 (39,1%);
- Não estão sendo ofertadas: 12 (26,1%).

Fim da descrição.

Estas aulas são oferecidas no próprio turno escolar (doze professores afirmaram), no contraturno escolar (dezesseis professores afirmaram) e, em algumas UEs, estão sendo ofertadas tanto nas aulas regulares, no próprio turno das aulas, quanto em projeto de contraturno escolar (onze professores afirmaram).

Os professores foram questionados se já tiveram ou têm algum estudante cego ou com baixa visão; mais da metade (25 professores) responderam que sim. Porém, somente sete afirmaram que estes estudantes participaram ou participam das aulas de Robótica.

**Quadro 6:** Participação de estudantes cegos ou baixa visão nas aulas de Robótica



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Vinte e dois professores afirmaram que outros estudantes, do público da Educação Especial, participaram ou participam das aulas de Robótica Educacional. Questionados se foram encontradas/identificadas barreiras na participação desses estudantes nas aulas de Robótica Educacional, nove responderam que sim. As barreiras elencadas foram relacionadas à formação dos professores, à dificuldade dos estudantes na socialização/atividade em grupo e ao tamanho das peças (pequenas).

**Quadro 7:** Participação dos estudantes público da Educação Especial nas aulas de Robótica

BARREIRAS IDENTIFICADAS	Formação dos professores
	Dificuldade na socialização/atividade em grupo
	Tamanho das peças

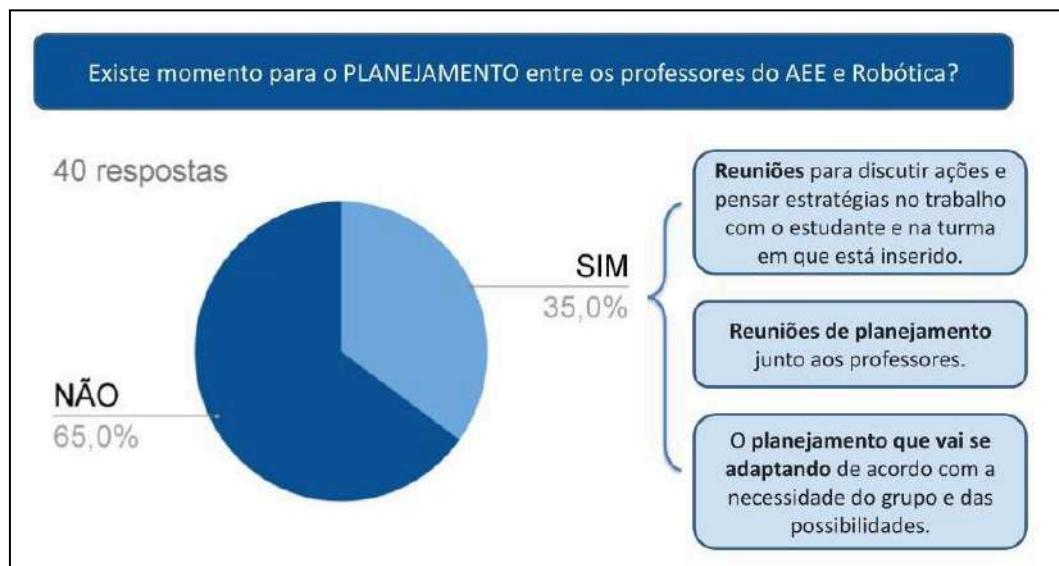
Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Em relação a como chegam as demandas para a participação do AEE na remoção dessas barreiras, dos 19 professores que responderam, 4 afirmam que elas não chegam, devido à falta de diálogo, ao excesso de demandas na escola e à falta de comprometimento dos professores. Já os demais afirmam que essas demandas chegam em reuniões entre os professores, nos momentos de orientação dos professores do AEE, nos momentos de colegiados de classe e reuniões pedagógicas, pela participação dos estudantes no AEE, nos momentos de atendimento mensal aos professores com convocação, na observação do professor

do AEE no contexto de sala de aula e que, muitas vezes, as demandas são identificadas no desenvolvimento das propostas.

Apenas 14 professores (35%) afirmaram haver momento para o planejamento entre os professores do AEE e os de Robótica Educacional, organizado conforme descrito no quadro a seguir.

**Quadro 8:** Momento para planejamento AEE e Robótica



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Descrição da imagem.

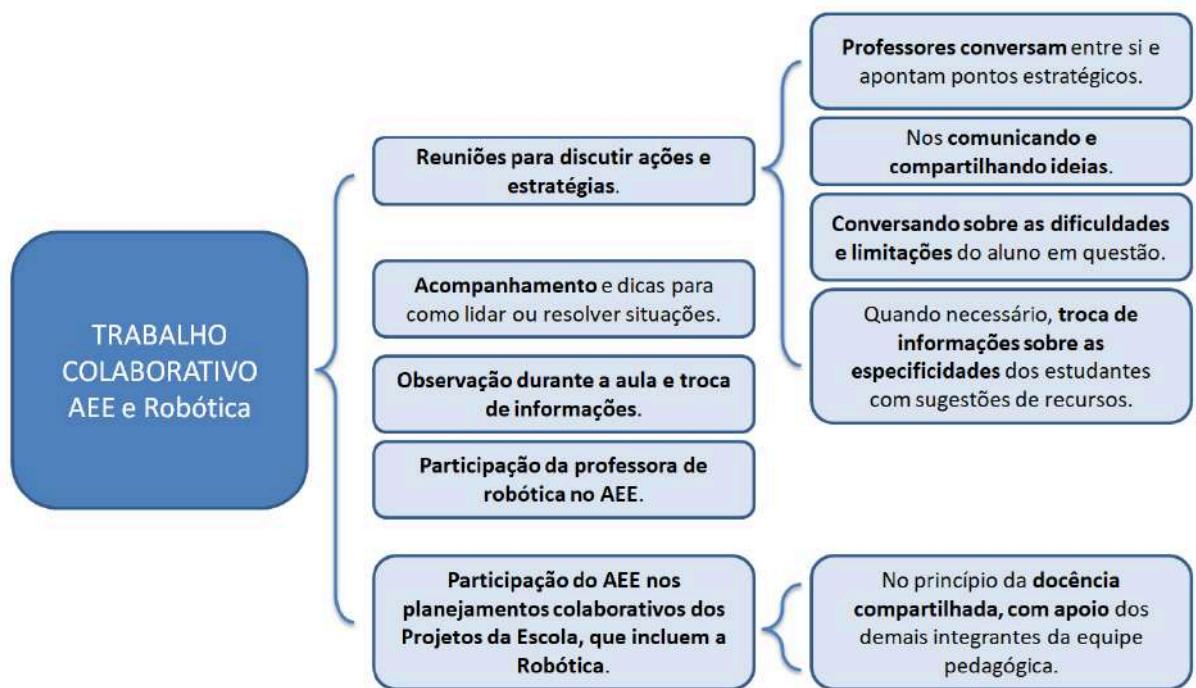
**Elementos da Imagem:** 1. **Título da Pergunta:** "Existe momento para o PLANEJAMENTO entre os professores do AEE e Robótica?" 2. **Número de Respostas:** "40 respostas" está indicado acima do gráfico de pizza. 3. **Gráfico de Pizza** dividido em duas partes. **NÃO:** 65,0% (representado pela maior parte do gráfico, em azul escuro) e **SIM:** 35,0% (representado pela menor parte do gráfico, em azul claro). 4. **Detalhamento para Respostas "SIM":** Há três caixas de texto explicativas à direita do gráfico: 1. "Reuniões para discutir ações e pensar estratégias no trabalho com o estudante e na turma em que está inserido." 2. "Reuniões de planejamento junto aos professores." 3. "O planejamento que vai se adaptando de acordo com a necessidade do grupo e das possibilidades."

Fim da descrição.

Já dos 26 professores que afirmaram não haver esse momento, somente dois justificaram que isso ocorre em razão da ausência de Supervisor Escolar na UE e pelo fato de as aulas de Robótica ainda estarem em processo de implantação.

Sobre a ocorrência de trabalho colaborativo entre os docentes do AEE e os de RE, somente 14 afirmaram positivamente. Relataram que ele ocorre, conforme indicado no quadro a seguir, destacando reuniões, acompanhamento, observações em aula, participação da professora de robótica e planejamento colaborativo.

**Quadro 9:** Trabalho Colaborativo AEE e Robótica



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Descrição da imagem.

Fluxograma sobre o “TRABALHO COLABORATIVO AEE e Robótica”. Respostas dispostas dentro de retângulos interligados por colchetes. 1. **Reuniões para discutir ações e estratégias:** - Professores conversam entre si e apontam pontos estratégicos; - Nos comunicando e compartilhando ideias; - Conversando sobre as dificuldades e limitações do aluno em questão; - Quando necessários, troca de informações sobre as especificidades dos estudantes com sugestões de recursos. 2. **Acompanhamento** e dicas para como lidar ou resolver situações; 3. **Observação durante a aula e troca de informações**; 4. **Participação da professora de robótica no AEE**; 5. **Participação do AEE nos planejamentos colaborativos dos Projetos da Escola, que incluem Robótica:** - No princípio da docência compartilhada, com apoio dos demais integrantes da equipe pedagógica.

Fim da descrição.

Por fim, quando questionados se as aulas de Robótica Educacional promovem acesso a todos os estudantes, dos 40 professores que responderam, 10 responderam que não e 9 responderam que sim, justificando conforme indicado no quadro a seguir.

**Quadro 10:** Robótica Educacional: promove acesso a todos os estudantes?

NÃO	SIM
Assim como as demais áreas da educação, a robótica também possui suas barreiras que dificultam o envolvimento e interação de alguns estudantes.	A robótica educacional tem se mostrado como uma importante aliada no processo de inclusão e aprendizagem de nossos alunos, visto que através do uso de sua tecnologia e

	inovação os estudantes tem demonstrado um maior interesse e satisfação para participar e realizar as propostas ofertadas.
Há estudantes que não conseguem entender as orientações bem como realizar as sequências de montagem com as peças da Lego.	As aulas são interativas e práticas, com isso facilitam o entendimento dos estudantes e ajudam nas aulas no turno regular.
Há habilidades exigidas pela robótica que alguns não conseguem desempenhar.	Geralmente os trabalhos são feitos em pequenos grupos e cada um tem a função de ajudar em alguma parte das montagens.
Não para todos, com ou sem deficiência ou autismo, seja pelo envolvimento destes ou pela maneira como são organizadas.	O trabalho em equipe traz uma harmonia entre os alunos e vai amadurecendo o relacionamento entre eles, sem distinção ou barreiras. No aspecto colaborativo vemos muitos alunos interagindo entre si de maneira igualitária.
Os kits de robótica e os softwares utilizados são projetados sem considerar as necessidades de usuários com diferentes tipos de deficiência, sejam elas físicas, visuais, auditivas ou cognitivas.	
Precisaria que as peças fossem maiores.	

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Dois professores responderam que depende da estratégia utilizada, da forma como a robótica é abordada e/ou apresentada aos estudantes. Conforme um deles escreveu: “mesmo recursos acessíveis, se mal aplicados ou inseridos no planejamento de modo equivocado podem não atingir o objetivo proposto”. Por fim, um professor respondeu que há mais possibilidades do que impedimentos.

Assim, constatamos, com os dados coletados nessa etapa da pesquisa, que o desenvolvimento do trabalho colaborativo entre os docentes ainda acontece de forma fragmentada, em momentos pontuais de algumas escolas, e não de forma sistemática e efetiva nas práticas docentes ou enquanto uma política institucional da rede de ensino. Das poucas respostas positivas em relação a esse trabalho, não foi possível confirmar se realmente essas trocas entre os docentes acontecem de forma colaborativa ou somente cooperativa, pois não foi evidenciado se existe, por exemplo, hierarquia entre os profissionais.

Conforme já discutido, na cooperação existe a ajuda mútua, podendo haver relações hierárquicas, enquanto na colaboração existe apoio mútuo na busca de

objetivos estabelecidos em conjunto, sem hierarquização (Costa, 2005 *apud* Damiani, 2008, p. 215).

Em relação às necessidades e barreiras encontradas, destacamos que os kits de robótica utilizados são projetados sem considerar as necessidades ou preferências dos usuários, o que reflete nas possíveis barreiras encontradas no uso pelos estudantes.

Assim como nesta etapa da pesquisa, na etapa seguinte também serão apresentados os dados coletados na identificação do trabalho realizado pelos docentes do AEE e de Tecnologia Educacional, elencando as necessidades e barreiras encontradas.

#### 4.2 ETAPA 2 - CONTEXTO DA OBSERVAÇÃO

Após a primeira etapa da pesquisa, com as respostas obtidas no questionário on-line, foram selecionadas duas escolas para a realização da segunda e terceira etapas da coleta de dados.

Seguindo os critérios para a seleção de escolas, conforme já descrito nos procedimentos metodológicos, foram selecionadas escolas que possuem Sala de Recursos Multifuncionais, nas quais estavam sendo oferecidas aulas de Robótica Educacional para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental com o Kit da LEGO. Entre as escolas que atendiam a esses critérios, foi priorizada a escolha de UEs com matrícula de estudante(s) cego(s) ou com baixa visão.

Assim, com as escolas selecionadas, após autorização das respectivas direções escolares, foi organizado um cronograma de Observação Participante (OP) das aulas de Robótica Educacional, sendo quatro observações em cada UE, totalizando 8 momentos.

Com o registro das observações feito em um Diário de Campo, foi anotado, conforme já mencionado anteriormente, o desenvolvimento das atividades propostas nas aulas, as intervenções do professor, a participação dos estudantes, as dificuldades e facilidades observadas no manuseio do material, bem como outros aspectos que foram considerados importantes segundo o roteiro pré-estabelecido.

As duas UEs selecionadas são Escolas Básicas que atendem do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental. A primeira UE (Escola A) possui 810 estudantes matriculados<sup>8</sup>, em 14 turmas dos anos iniciais e 12 turmas dos anos finais. São 84 estudantes considerados público da Educação Especial que estão matriculados, sendo apenas 1 estudante com baixa visão nos anos finais.

Já a segunda UE (Escola B) possui 481 estudantes matriculados, em 10 turmas dos anos iniciais e 8 turmas dos anos finais. Nessa escola estão matriculados 50 estudantes do público da Educação Especial, sendo 1 estudante cego frequentando os anos iniciais.

Essas UEs possuem uma Sala Multimeios, com três professores do AEE cada, uma Sala Informatizada com dois professores de Tecnologia Educacional e Equipe Pedagógica com Supervisor Escolar, Orientador Educacional e Administrador Escolar.

Na Escola A, as aulas de Robótica Educacional são ofertadas como projeto no contraturno escolar. Já na Escola B, as aulas de Robótica acontecem no próprio turno das aulas regulares.

#### **4.2.1 Conhecendo o kit de robótica**

Um dos materiais utilizados pela RME de Florianópolis nas aulas de Robótica Educacional é o Kit LEGO® Education WeDo 2.0. Ele é destinado aos estudantes do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, com a utilização de modelos motorizados LEGO® e programações simples.

---

<sup>8</sup>Início da nota: Dados referentes ao 1º semestre de 2024. Fim da nota.

**Imagen 1:** Kit LEGO® Education WeDo 2.0



Fonte: <<https://education.lego.com/pt-br/products/lego-education-wedo-2-0-core-set/45300/>>  
Descrição da imagem.

A imagem mostra um kit de robótica LEGO Education WeDo 2.0. O kit inclui uma bandeja azul com compartimentos separados, cada um contendo diferentes peças e componentes LEGO. Algumas das peças visíveis incluem tijolos coloridos, engrenagens, eixos, rodas, e conectores variados. Àtrás da bandeja, há um guia que ilustra as várias peças incluídas no kit. Este guia está disposto de forma organizada, com diagramas das peças e suas respectivas quantidades. Na frente e ligeiramente à esquerda da bandeja, há um pequeno robô montado. À direita da bandeja, há um tablet que mostra a interface de programação do WeDo 2.0. A tela do tablet exibe blocos de código coloridos que podem ser arrastados e organizados para programar o comportamento do robô, incluindo ícones que representam movimentos, sons e outras ações que o robô pode executar.

Fim da descrição.

## CAIXA DE FERRAMENTAS LEGO® Education WeDo 2.0

- Software WeDo 2.0

A partir do software, os estudantes e professores acessam os projetos, programam seus protótipos e encontram orientações sobre a construção e programação. Ele pode também ser utilizado para registro dos trabalhos executados e instalado em computadores e dispositivos móveis, como tablets.

- Programar com WeDo 2.0

Para que os protótipos construídos ganhem movimento, os estudantes arrastam e soltam os blocos na tela de programação, criando várias sequências de programação diferentes.

**Imagen 2:** Software WeDo 2.0



Fonte: Elaborada pela autora com imagens das telas iniciais do Software WeDo 2.0 (2024).  
Descrição da imagem.

Montagem de várias capturas de tela do Software LEGO Education WeDo 2.0. A montagem inclui as seguintes partes:

**1. Primeira captura de tela:**

- Texto: "Bem-vindo à introdução ao LEGO® Education WeDo 2.0."
- Imagens: Mostra a bandeja com o kit WeDo 2.0, um robô montado e um tablet com a interface de programação.

**2. Segunda captura de tela:**

- Texto: "Construa o seu modelo LEGO® e conecte-o ao dispositivo."
- Imagens: Mostra um robô simples e um tablet, indicando a conexão entre o robô e o dispositivo.

**3. Terceira captura de tela:**

- Texto: "Construa seu próprio código, juntando blocos de programação."
- Imagens: Mostra ícones de blocos de programação, incluindo um bloco de reprodução (play).

**4. Quarta captura de tela:**

- Texto: "Pressione o bloco de reprodução para dar vida ao seu modelo LEGO®."

- Imagens: Mostra um robô montado e um cursor clicando em um bloco de programação.

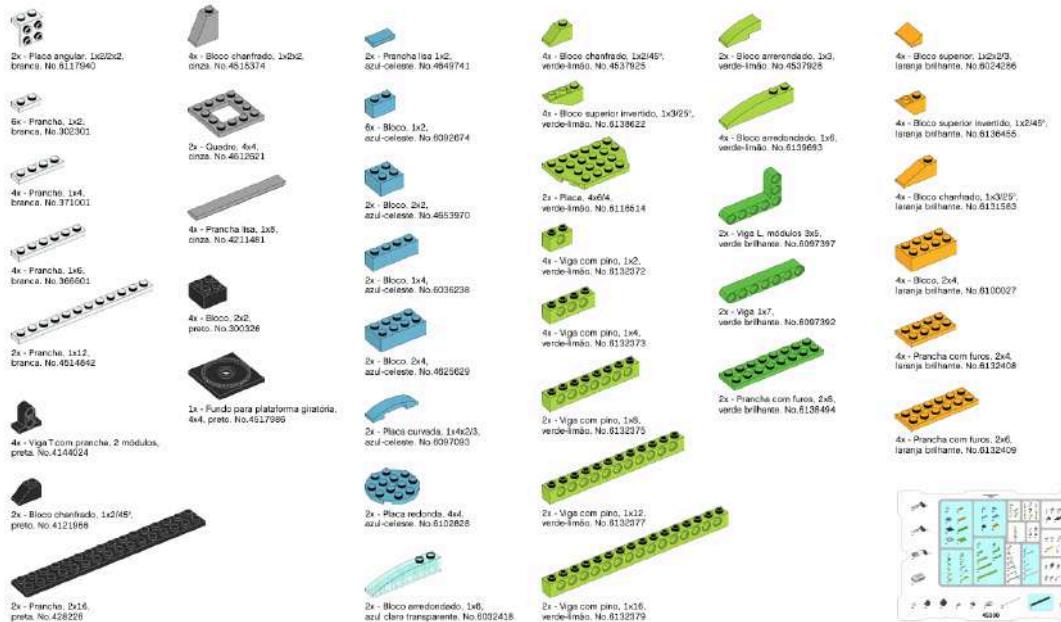
##### 5. Quinta captura de tela:

- Texto: "Comece com quatro atividades rápidas e fáceis."
- Imagens: Mostra quatro modelos de robôs diferentes que podem ser construídos com o kit WeDo 2.0.

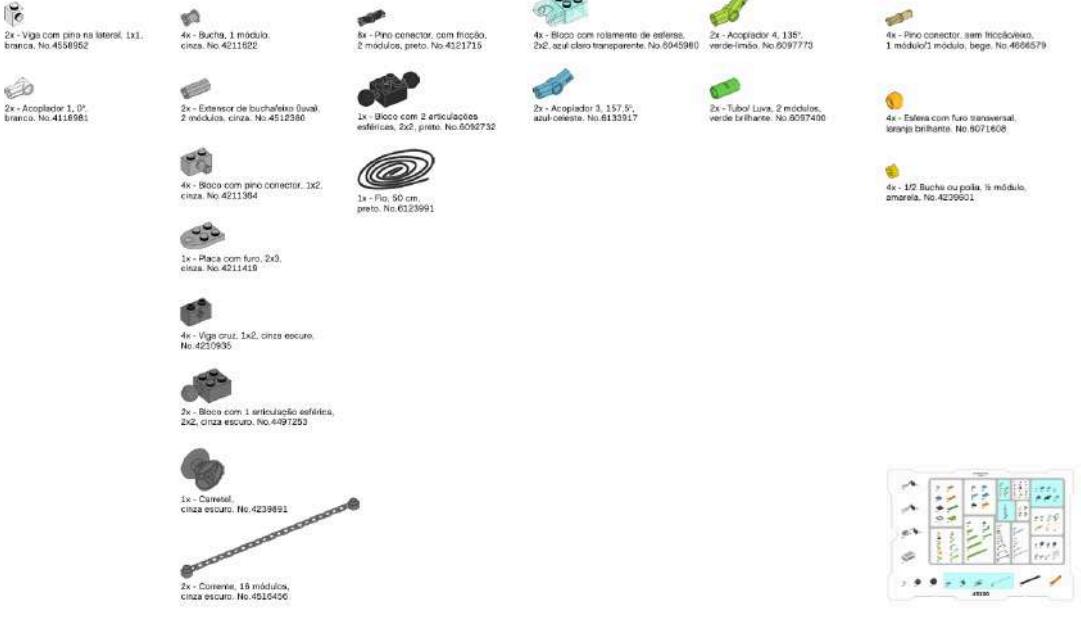
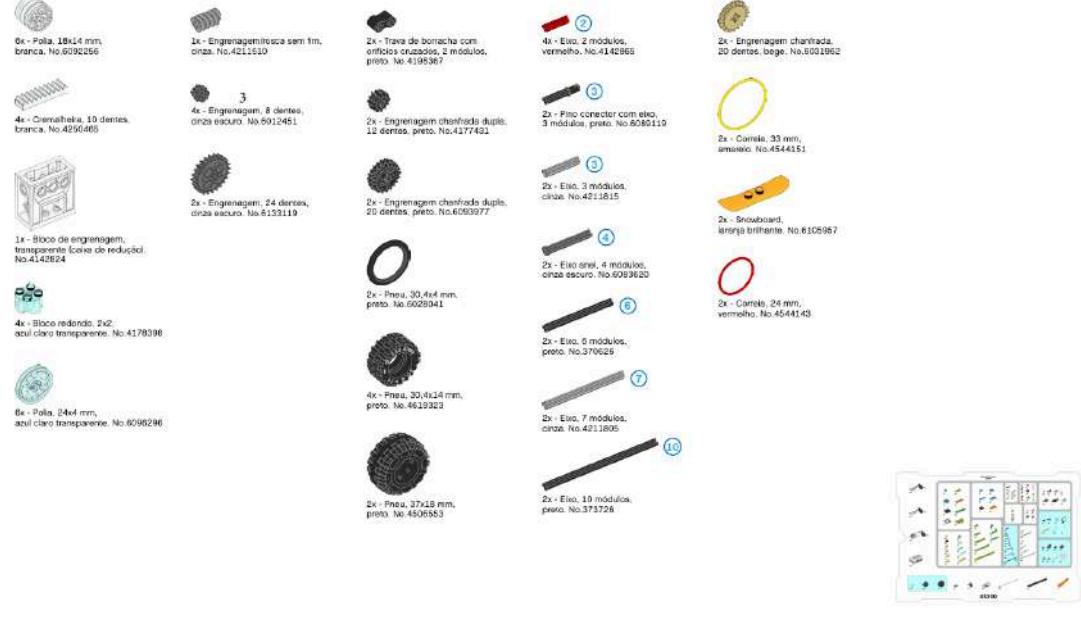
Fim da descrição.

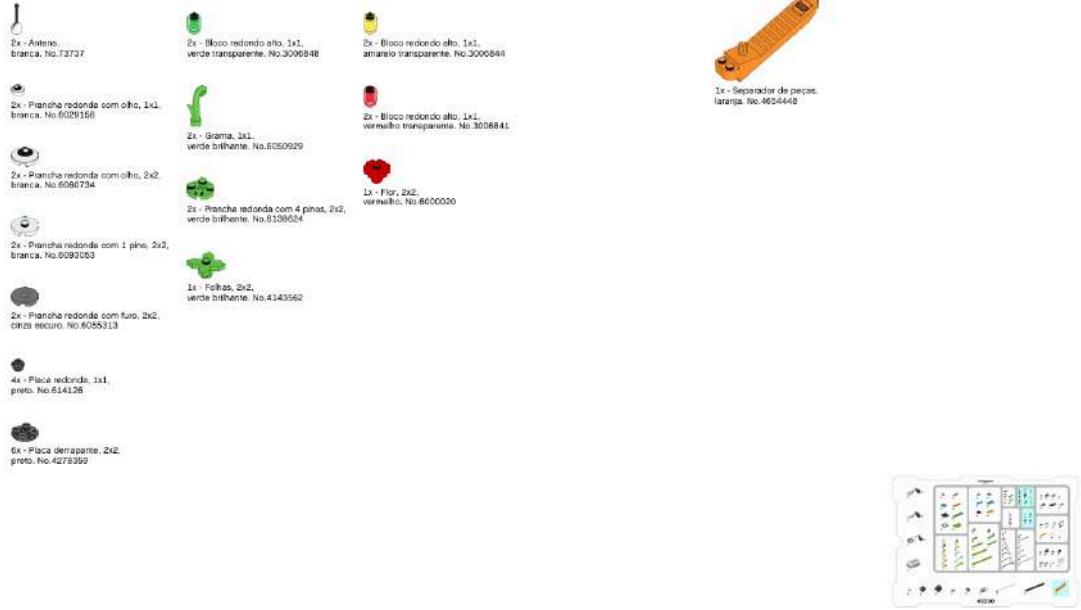
- Construir com o WeDo 2.0

**Quadro 11: PEÇAS E FUNÇÕES PRIMÁRIAS<sup>9</sup>**

01	<b>PEÇAS ESTRUTURAIS (unem seu modelo)</b> 
02	<b>PEÇAS DE CONEXÃO (ligam os elementos uns aos outros)</b>

<sup>9</sup> Imagens do Guia do Professor (©2016 The LEGO Group, p. 115-119). Disponível em <<https://le-www-live-s.legocdn.com/wedo/pdfs/teacherguide/teacherguide-pt-br-v1.pdf>>.

	 <p>2x - Viga com pino na lateral, 1x1, branca. No. 4556952</p> <p>4x - Bucha, 1 módulo, cinza. No. 4211626</p> <p>8x - Pino connector, com fioção, 2 módulos, preto. No. 4212175</p> <p>4x - Bloco com roteamento de estêncil, 2x2, azul claro transparente. No. 6045980</p> <p>2x - Acoplador 4, 138°, verde-índia. No. 6097773</p> <p>4x - Pino connector, sem fioção, 1 módulo/1 módulo, bege. No. 4666579</p> <p>2x - Acoplador 1, 0°, branco. No. 4116981</p> <p>2x - Extensor de bucha/feita (oval), 2 módulos, cinza. No. 4512386</p> <p>1x - Bloco com 2 articulações estêncil, 2x2, preto. No. 6092732</p> <p>2x - Acoplador 3, 157,5°, azul-celeste. No. 6133917</p> <p>2x - Tubo Liso, 2 módulos, verde brilhante. No. 6097490</p> <p>4x - Estera com furo transversal, laranja brilhante. No. 6071608</p> <p>4x - Bloco com pino connector, 1x2, cinza. No. 4211594</p> <p>1x - Fio, 50 cm, preto. No. 6023991</p> <p>1x - Placa com furo, 2x2, cinza. No. 4211418</p> <p>4x - Viga cruz, 1x2, cinza escuro. No. 4210935</p> <p>2x - Bloco com 1 articulação estêncil, 2x2, cinza escuro. No. 6097293</p> <p>1x - Carretel, cinza escuro. No. 4239891</p> <p>2x - Corrente, 19 módulos, cinza escuro. No. 4516450</p> <p>Diagrama de layout: Um diagrama de layout com 16 quadradinhos coloridos (vermelhos, amarelos, azuis, verdes) que servem como referência para a disposição das peças na base.</p>
03	<h3>PEÇAS DE MOVIMENTAÇÃO (para produzir movimento)</h3>  <p>6x - Polia, 18x14 mm, branca. No. 6092266</p> <p>1x - Engrenagem/roscá semi tm, cinza. No. 4211610</p> <p>2x - Travá de borracha com orifícios cruzados, 2 módulos, preto. No. 4105367</p> <p>4x - Eixo, 2 módulos, vermelho. No. 4142966</p> <p>2x - Engrenagem chanfrada, 20 dentes, bege. No. 6001962</p> <p>4x - Geralheta, 10 dentes, branca. No. 4236405</p> <p>3x - Engrenagem, 8 dentes, cinza escuro. No. 6012451</p> <p>2x - Engrenagem chanfrada dupla, 12 dentes, preto. No. 4177491</p> <p>3x - Eixo, 3 módulos, cinza. No. 4211615</p> <p>2x - Corrente, 33 mm, amarelo. No. 4544151</p> <p>1x - Bloco de engrenagem, transparente (caixa de redução). No. 4142624</p> <p>2x - Engrenagem, 24 dentes, cinza escuro. No. 6133219</p> <p>2x - Engrenagem chefrôdo dupla, 20 dentes, preto. No. 6083977</p> <p>4x - Eixo ond, 4 módulos, cinza escuro. No. 6093620</p> <p>2x - Serraband, amarelo brilhante. No. 6105967</p> <p>4x - Bloco redondo, 2x2, azul claro transparente. No. 4178398</p> <p>2x - Pneu, 30,4x4 mm, preto. No. 6028041</p> <p>5x - Eixo, 5 módulos, preto. No. 3700649</p> <p>2x - Corrente, 24 mm, vermelho. No. 4544143</p> <p>6x - Polia, 24x4 mm, azul claro transparente. No. 6096296</p> <p>4x - Pneu, 30,4x14 mm, preto. No. 4619323</p> <p>7x - Eixo, 7 módulos, preto. No. 4211605</p> <p>2x - Eixo, 10 módulos, preto. No. 373728</p> <p>Diagrama de layout: Um diagrama de layout com 16 quadradinhos coloridos (vermelhos, amarelos, azuis, verdes) que servem como referência para a disposição das peças na base.</p>
04	<h3>PEÇAS DECORATIVAS E SEPARADOR DE PEÇAS</h3>

	
05	<h3>PEÇAS ELETRÔNICAS</h3>  <p>1x - Sensor de Inclinação, branco. No. 6109223</p>  <p>1x - Sensor de Movimento, branco. No. 6109228</p>  <p>1x - Motor Médio, branco. No. 6127110</p>  <p>1x - Smarthub, branco. No. 6096146</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

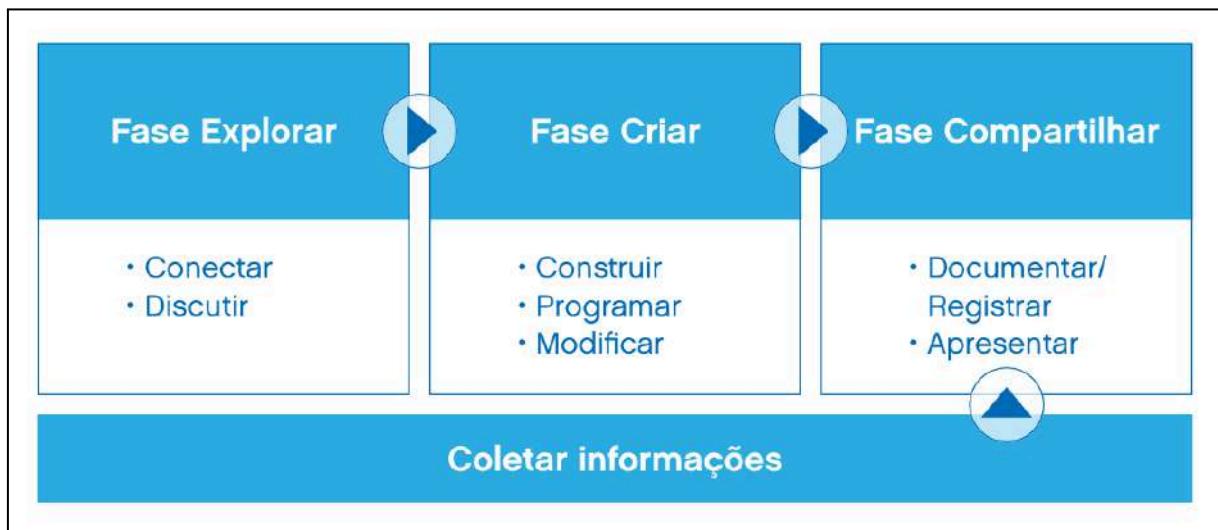
Descrição das imagens.

Imagens 1, 2, 3, 4 e 5, do Quadro 11, apresentam um inventário detalhado das peças incluídas no kit LEGO WeDo, com cada tipo de peça listado juntamente com suas quantidades e números de identificação. As imagens estão organizadas em colunas e incluem descrições textuais e visuais de cada peça. Descrição detalhada de cada imagem em texto alternativo.

Fim da descrição.

O WeDo 2.0 possui diferentes projetos, a serem desenvolvidos pelos estudantes, denominados, conforme o Guia do Professor<sup>10</sup>, de projeto introdutório, projetos curriculares e projetos curriculares livres. Cada projeto está dividido “em três fases: a fase Explorar, para conectar os estudantes à tarefa; a fase Criar, para permitir que os estudantes construam e programem; e a fase Compartilhar, para que documentem/registrem e apresentem seus projetos” (©2016 The LEGO Group, p.4). Conforme quadro 12, as fases do projeto apresentam uma abordagem de trabalho que enfatiza a exploração, a criação e o compartilhamento como estágios-chave, com a coleta de informações como uma atividade contínua subjacente.

**Quadro 12:** Fases do Projeto WeDo



Fonte: Guia do Professor (©2016 The LEGO Group, p. 06)

Descrição da imagem.

A imagem mostra um fluxograma com três fases do projeto, cada uma contida em seu próprio quadro azul e conectada por setas que indicam progressão. As fases são: 1. Fase Explorar: Conectar e Discutir. 2. Fase Criar: Construir, Programar e Modificar. 3. Fase Compartilhar: Documentar/Registrar e Apresentar. Abaixo das três fases, há um quadro retangular azul que diz “Coletar informações.” Fim da descrição.

Para utilização do Kit nas aulas de Robótica Educacional, é necessário que o professor prepare o material. O software deve estar instalado nos tablets ou computadores. Cada conjunto LEGO® Education WeDo 2.0 (caixa azul) deve estar com as peças organizadas e com o número de referência na caixa, que também

<sup>10</sup>Ínicio da nota: Disponível em <<https://le-www-live-s.legocdn.com/wedo/pdfs/teacherguide/teacherguide-pt-br-v1.pdf>>. Fim da nota.

deve ser indicado (com etiquetas) no Smarthub, no motor e nos sensores. Cada Smarthub precisa de duas pilhas AA ou Bateria Recarregável.

Na RME/Florianópolis, esses Kits foram adquiridos através do programa curricular de educação tecnológica SIMROBÓTICA<sup>11</sup>. Os professores receberam, então, a caixa com peças LEGO®, quatro cadernos de atividades de robótica para cada ano letivo, acesso ao passo a passo em 3D dos protótipos, bem como à sua programação (software WeDo 2.0), assessoria e formação.

#### **4.2.2 Observação participante**

Na Escola A, as aulas de Robótica observadas aconteceram nas turmas do 4º e 5º ano do EF, no próprio turno escolar. Cada turma tinha 30 estudantes. Foram observadas duas aulas em cada turma, totalizando as quatro OP programadas. O professor de Robótica ministra uma aula por semana em cada turma, na qual organiza diferentes atividades com diversos materiais. Cada aula tem duração de 45 minutos.

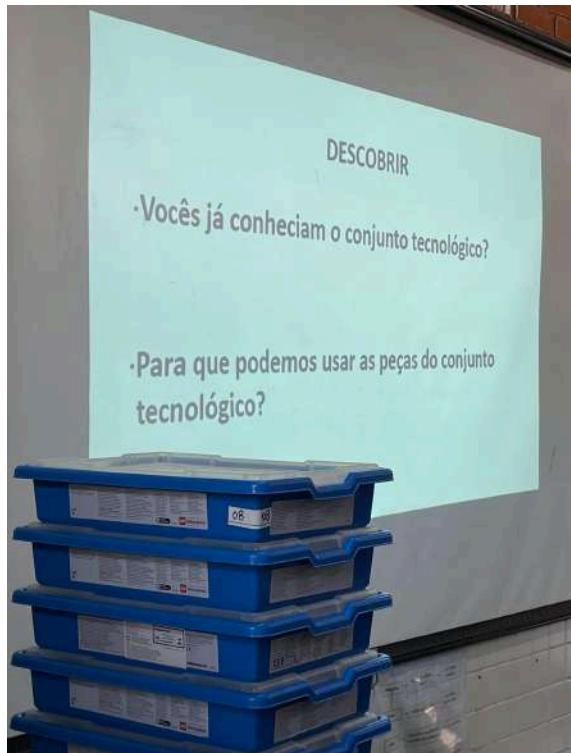
- Observação Participante 1 e 2

Nas primeiras aulas da OP, foi iniciada a utilização do kit de robótica LEGO® Education WeDo 2.0. O professor começou sua aula, em ambas as turmas, questionando o que é tecnologia e o que é um protótipo. Os estudantes demonstraram bastante empolgação e desejo em participar da aula. As respostas à segunda pergunta foram “é algo pra testar” e “é um robô teste”. Na sequência, o professor foi conversando com a turma, utilizando uma apresentação de *PowerPoint* no projetor, que serviu como guia e apoio tanto para ele quanto para os estudantes.

---

<sup>11</sup>Ínicio da nota: <<https://siminova.com.br/simrobotica/>>. Fim da nota.

**Imagen 3:** Recursos da aula



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Descrição da imagem.

A imagem mostra um ambiente de sala de aula com uma tela de projeção exibindo a palavra DESCOBRIR e duas perguntas abaixo dela. A primeira pergunta é: "Vocês já conhecem o conjunto tecnológico?" e a segunda é: "Para que podemos usar as peças do conjunto tecnológico?". Abaixo da tela, há várias caixas azuis de armazenamento do kit LEGO empilhadas.

Fim da descrição.

O professor deu continuidade à aula, conversando com os estudantes sobre o conjunto de tecnologia e dividindo a turma em grupos de quatro estudantes. Na turma do 4º ano, nesse primeiro dia, havia um estudante com Autismo que compôs um grupo com dois estudantes; nesse grupo também ficou uma professora auxiliar de educação especial (profissional de apoio). Cada grupo recebeu um kit e foi explorando o material junto com o professor. Ao explorar o material, a caixa com as peças LEGO®, o professor foi fazendo novos questionamentos.

#### Imagen 4: Texto Descobrir

## DESCOBRIR

Ver um robô funcionando é muito legal, não é mesmo? Mas como será que ele foi feito? Parece ser algo muito difícil, mas quando entendemos os elementos tecnológicos usados na construção, fica mais fácil e até conseguimos montar o nosso próprio robô!

Elementos tecnológicos são conjuntos de instrumentos, métodos e técnicas que buscam, através da ciência, resolver problemas.

INTRODUTÓRIA: CONJUNTO TECNOLÓGICO II

3

Fonte: MARTHI, 2020, p. 3.

Descrição da imagem.

A imagem exibe uma página de um livro com o título “DESCOBRIR” no topo. Abaixo do título, há um parágrafo com o texto: “Ver um robô funcionando é muito legal, não é mesmo? Mas como será que ele foi feito? Parece ser algo muito difícil, mas quando entendemos os elementos tecnológicos usados na construção, fica mais fácil e até conseguimos montar o nosso próprio robô! Elementos tecnológicos são conjuntos de instrumentos, métodos e técnicas que buscam, através da ciência, resolver problemas.” No canto inferior esquerdo, há um quadro com “INTRODUTÓRIA: CONJUNTO TECNOLÓGICO II”, do lado direito há um elemento gráfico semelhante a um marcador de página com o número 3.

Fim da descrição.

Assim, foi mostrando e explicando os diferentes tipos de peças e suas funções, fazendo a leitura do material que preparou para projeção, com base no caderno de atividades, conforme sequência de imagens.

#### Imagen 5: Atividade Introdutória I



Por exemplo, caso você precise levantar algo muito pesado, você pode usar o elemento tecnológico da alavanca. Esses elementos podem ser reproduzidos de várias formas, inclusive usando o conjunto tecnológico. E aplicando esses conceitos, conseguimos construir qualquer coisa!

Vamos ver alguns componentes trazidos na caixa:

Os conectores servem para ligar uma estrutura na outra. Temos 2 cores. Qual a diferença dos dois? Faça experimentos e escreva suas conclusões:

---



---




Fonte: MARTHI, 2020, p. 4.

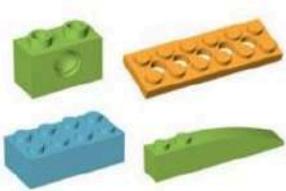
Descrição da imagem.

A imagem exibe uma seção de um livro. No canto superior esquerdo, há uma ilustração de uma alavanca com peças LEGO com predomínio da cor verde. Ao lado da ilustração tem o texto “Por

exemplo, caso você precise levantar algo muito pesado, você pode usar o elemento tecnológico da alavanca. Esses elementos podem ser reproduzidos de várias formas, inclusive usando o conjunto tecnológico. E aplicando esses conceitos, conseguimos construir qualquer coisa!” Na parte inferior direita, há imagens de dois tipos diferentes de conectores de peças LEGO, um preto e outro dourado, com um texto sugerindo um experimento para compará-los: “Vamos ver alguns componentes trazidos na caixa: “Os conectores servem para ligar uma estrutura na outra. Temos 2 cores. Qual a diferença dos dois? Faça experimentos e escreva suas conclusões.”

Fim da descrição.

### Imagen 6: Atividade Introdutória II



Os blocos estruturais e as vigas dão forma ao robô. Eles podem ter encaixes para conectores ou se encaixarem sem precisar deles. Cada peça tem sua característica específica, mudando seu tamanho, forma, espessura, cor ou posição do encaixe.

Já os eixos transferem o movimento do motor para outras peças, e possuem diferentes tamanhos expressados pela medida do conjunto tecnológico. Vamos tentar? Quantos existem na caixa de cada medida:

\_\_\_\_: 2    \_\_\_\_: 3    \_\_\_\_: 6    \_\_\_\_: 10



4
INTRODUTÓRIA: CONJUNTO TECNOLÓGICO II

Fonte: MARTHI, 2020, p. 4.

Descrição da imagem.

A imagem exibe quatro diferentes peças LEGO, nas cores verde, azul e amarelo, com um texto ao lado: “Os blocos estruturais e as vigas dão forma ao robô. Eles podem ter encaixes para conectores ou se encaixarem sem precisar deles. Cada peça tem sua característica específica, mudando seu tamanho, forma, espessura, cor ou posição do encaixe.” Abaixo há ilustração de três conectores nas cores vermelho, cinza e preto, com um texto: “Já os eixos transferem o movimento do motor para outras peças, e possuem diferentes tamanhos expressados pela medida do conjunto tecnológico. Vamos tentar? Quantos existem na caixa de cada medida: \_\_\_\_:2, \_\_\_\_:3, \_\_\_\_:6 e \_\_\_\_:10”. O canto inferior esquerdo tem o número 4, indicando a página 4 do livro e há um quadro com “INTRODUTÓRIA CONJUNTO TECNOLÓGICO II”.

Fim da descrição.

### Imagen 7: Atividade Introdutória III



Fonte: MARTHI, 2020, p. 5.

Descrição da imagem.

A imagem exibe uma variedade de peças LEGO. Essas peças incluem engrenagens de diferentes tamanhos e formatos, conectores de eixo em várias formas e peças decorativas que representam uma flor vermelha, um olho, um galho verde e uma manivela. Ao lado das peças há uma parte textual: "As engrenagens são responsáveis por transferir movimento para outras peças, para isso, devem estar conectadas a um eixo e um motor ou outra engrenagem em movimento." "Os extensores servem para alongar um eixo, conectando-o a outro." "Por último, os decorativos são peças que tem como principal objetivo, decorar e contextualizar o robô, o que você acha que dá para fazer com essas decorações?"

Fim da descrição.

Após explorarem o material e responderem oralmente aos questionamentos, combinaram que, na aula seguinte, já estariam organizados nos mesmos grupos para continuar com a montagem de um protótipo. A maioria dos estudantes já conhecia o material, pois já tinha aula no ano anterior, o que facilitou bastante a compreensão de como é a dinâmica das aulas e do uso dos recursos.

### Imagen 8 e 9: Explorando o Kit



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Descrição da imagem.

Imagen 8: Mostra uma mesa com materiais do Kit de robótica. Em primeiro plano, há um papel com o inventário impresso das peças LEGO, separados conforme os compartimentos da bandeja que está logo atrás. Na bandeja branca, em cada compartimento, tem um adesivo com a relação de peças que ali devem estar. Mais ao fundo aparece uma parte de uma caixa azul. As mãos de dois estudantes estão visíveis, sugerindo que estão envolvidos em uma atividade usando esses materiais.

Imagen 9: Mostra uma bandeja com vários compartimentos, cada um contendo diferentes peças de LEGO. As peças LEGO variam em cor e formato, incluindo tons de azul, verde, laranja, amarelo e cinza. Algumas peças são tijolos retangulares, enquanto outras têm formas mais complexas, como engrenagens ou conectores angulares. A bandeja está sobre uma mesa, na frente da caixa azul do Kit e as mãos de dois estudantes estão visíveis, sugerindo uma atividade educacional envolvendo essas peças LEGO.

Fim da descrição.

#### - Observação Participante 3

Na terceira OP, o grupo do 4º ano iniciou a aula já separando as equipes conforme a distribuição definida na aula da semana anterior. Para esse momento, o professor orientou que cada integrante do grupo tivesse uma função: líder, administrador, construtor e programador. A turma se organizou rapidamente, porém, em alguns grupos, houve estudantes que demonstraram dificuldade em aceitar a função que iriam executar, precisando de intervenção do professor para entenderem que formavam uma equipe e precisavam se ajudar. O professor explicou que, a cada dia, um desempenharia uma função e, sempre que houvesse dificuldade, o colega poderá auxiliar.

O modelo construído foi um carrinho. Para isso, o professor abriu o passo a passo em cada tablet através de um QR code. Um estudante de cada grupo (o líder) ficou com o tablet e mostrou as imagens, passando a sequência do passo a passo. Outro estudante, ao mesmo tempo que olhava as imagens, recebia a informação oral do líder sobre a(s) peça(s) indicada(s) que deveria pegar. Na sequência, o estudante pegava as peças e as entregava ao colega com a função de construtor. O construtor, por sua vez, olhava no passo a passo como encaixar as peças, e os colegas também davam instruções orais de como fazer. Dessa forma, todos os grupos construíram um modelo e, ao final, o programador de cada um dos grupos executou a programação para o carrinho se movimentar. Alguns estudantes que já conheciam o material exploraram ainda mais a programação, e outros modificaram o robô incrementando e ampliando o seu tamanho ou simplesmente decorando-o.

**Imagen 10 e 11:** Atividade de construção e programação



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Descrição da imagem.

Imagen 10: A imagem mostra um cenário de aprendizagem prática com crianças usando Lego WeDo. As mãos de duas crianças aparecem manuseando os materiais, seguindo instruções na tela de um tablet para construir um modelo usando as peças de Lego disponíveis na bandeja.

Imagen 11: A imagem mostra uma visão mais detalhada de um projeto concluído usando o kit educacional Lego WeDo. Este modelo parece um pequeno veículo robótico equipado com rodas, um motor conectado a um hub de energia que é visível com uma luz brilhante azul, indicando operação. As mãos das crianças são vistas interagindo com o modelo e um tablet, que serve para controlar e programar o comportamento do robô.

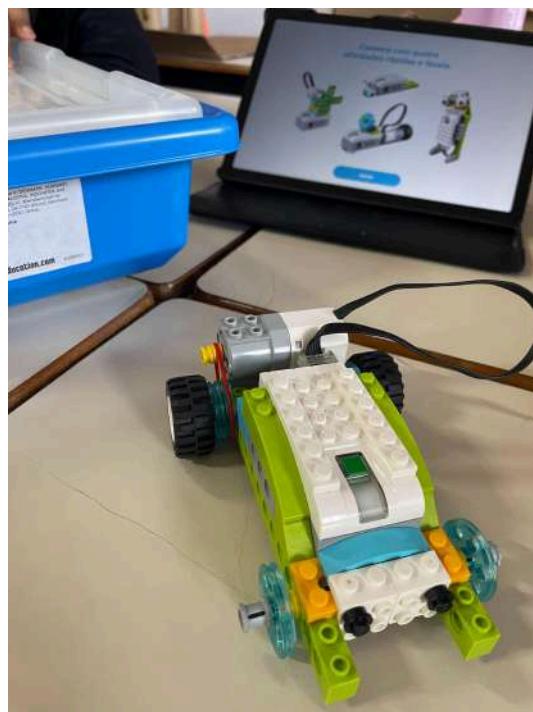
Fim da descrição.

## Observação Participante 4

A quarta OP foi na turma do 5º ano, onde foi realizada a mesma proposta feita na turma anterior. Os estudantes logo organizaram as suas equipes e, como a maioria já conhecia o material e já havia utilizado esse kit de robótica em outro momento, fizeram de forma super rápida a montagem do modelo. Dividiram as funções em cada grupo, executaram a montagem e, posteriormente, a programação para o carrinho se movimentar.

Nessa turma, alguns grupos se organizaram e conseguiram realizar a atividade de forma respeitosa e colaborativa; porém, houve grupos em que alguns estudantes queriam sair porque não estavam com os seus amigos e outros que não aceitavam a função que lhes havia sido atribuída.

**Imagen 12:** Robô com rodas



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Descrição da imagem.

A imagem mostra um pequeno robô com rodas, construído com peças LEGO. O robô tem um esquema de cores verde, branco e cinza, com elementos transparentes em azul. Ele está equipado com um componente eletrônico. Ao fundo, há um tablet exibindo uma página instrucional de robótica e programação e um pedaço de uma caixa azul.

Fim da descrição.

Na Escola B, as aulas de Robótica Educacional são oferecidas como projeto para estudantes do 4º e 5º anos que tiveram interesse e cujos responsáveis autorizaram a participação no contraturno escolar. Cada aula tem duração de 1 hora e 30 minutos.

- Observação Participante 1

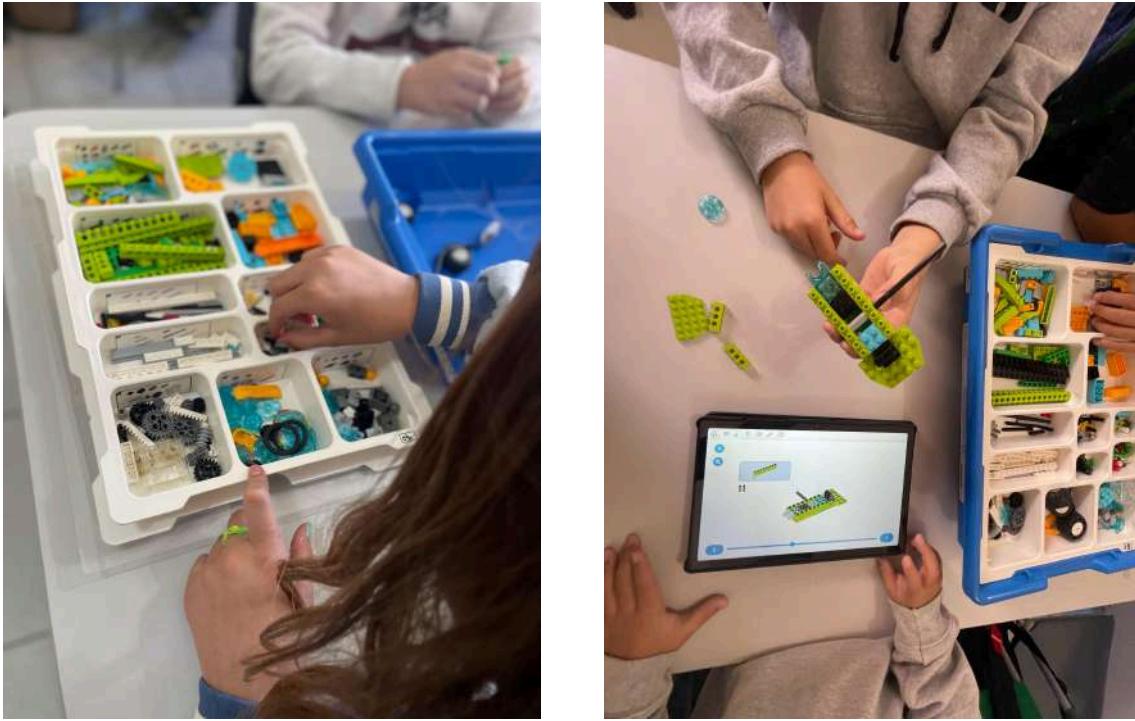
A primeira OP foi no segundo encontro do grupo, que, no dia, contava com a presença de 11 estudantes. Formaram-se, então, três grupos para desenvolver a atividade proposta. O professor iniciou perguntando o motivo de cada um estar ali, com o intuito de conhecer melhor cada estudante. A maioria respondeu que estava ali porque tinha algum amigo também, e outros responderam que estavam ali para montar, desmontar e construir coisas.

O professor explicou que divide a turma em pequenos grupos, mas todos fazem parte de um time, um clube de robótica. Eles são uma grande equipe e trabalham com desafios. O objetivo é fazer uma pesquisa sobre algum assunto, algum problema social, e os estudantes tentam resolvê-lo a partir da criatividade, utilizando as peças do kit para construir um protótipo.

Como esse foi o primeiro dia com a turma completa, a atividade teve o objetivo de fazer com que os estudantes conhecessem as peças e, por isso, não foi definida uma função para cada membro da equipe. A proposta foi a construção do “robô Milo”.

Cada grupo recebeu uma caixa com o kit de peças LEGO® e um tablet. Junto à caixa, havia um folder com todas as peças elencadas, com nome e quantidade disponível dentro do Kit. Os estudantes acabaram se dividindo nas funções, mas, o tempo todo, ajudavam uns aos outros para fazer a montagem do robô. No tablet, acompanharam o passo a passo que indica as peças e as quantidades necessárias para cada etapa de montagem. Quando alguém tinha dificuldade, outro colega do seu grupo ajudava. Como essa turma era composta por um número reduzido de estudantes, todos realmente procuraram colaborar. Havia estudantes com características de liderança que queriam fazer tudo sozinhos, mas todos, de alguma forma, participaram e colaboraram na construção dos robôs.

### Imagen 13 e 14: Construindo com LEGO



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Descrição da imagem.

Imagen 13: A imagem mostra um close-up das mãos de uma criança interagindo com várias peças pequenas e coloridas de um kit de robótica. O kit parece estar organizado em compartimentos dentro de uma bandeja branca, contendo engrenagens, rodas, conectores e elementos estruturais nas cores verde, azul, laranja e preto.

Imagen 14: A imagem mostra uma vista de cima de uma mesa onde duas crianças estão envolvidas em uma atividade com peças LEGO e um tablet. A pessoa à esquerda está segurando uma criação de LEGO verde, que parece estar sendo montada e comparada com uma imagem na tela do tablet. O tablet exibe um manual de instruções para construção com peças de LEGO, mostrando uma estrutura parcialmente montada que corresponde à peça de LEGO verde segurada pela pessoa. À direita, há uma caixa azul com várias peças de LEGO.

Fim da descrição.

Quando finalizaram a construção do robô, fizeram a programação, também utilizando o tablet. Nessa etapa, as instruções eram apresentadas com imagens. Após terem completado a construção e conseguido movimentar o robô, tiveram a liberdade de modificar a programação para que novos movimentos fossem executados. Também experimentaram outras montagens ou modificações no robô já construído, adicionando acessórios. Outro protótipo escolhido e construído foi um ventilador.

Ao término da aula, fizeram combinados para o próximo encontro, e todos ajudaram na desmontagem dos robôs, guardando as peças nos seus respectivos

lugares para deixar os kits organizados para os próximos que fossem utilizá-los. Os estudantes saíram animados com a aula e demonstraram vontade de retornar para continuar a atividade de desafios.

**Imagen 15:** Robô Explorador



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Descrição da imagem.

A imagem mostra um pequeno robô construído com blocos de montar LEGO, equipado com duas rodas, e uma cabeça com um olho. O robô está posicionado em uma mesa ao lado de um tablet, exibindo uma interface gráfica de programação com vários blocos de comandos, usados para controlar o robô. Uma caixa azul de armazenamento com compartimentos diferentes, contendo componentes de cores variadas, também é visível ao fundo.

Fim da descrição.

### Observação Participante 2

A segunda OP também foi em turma composta por estudantes do quarto e quinto ano que vieram no contraturno. Eles foram divididos em três equipes, da mesma forma que na turma anterior. Os estudantes relataram que estavam ali porque tinham interesse na montagem com as peças LEGO e por terem amigos na turma participando. O professor explicou como o kit é composto e a organização das peças nos espaços da caixa azul, conforme legenda com imagens indicativas.

Os estudantes montaram o mesmo robô Milo. Não foi estabelecida uma função para cada integrante do grupo, pois estavam conhecendo o material e a

dinâmica da aula. Assim, todos trabalharam em conjunto, com um estudante manuseando o tablet e mostrando o passo a passo, enquanto outro pegava as peças e entregava para que o robô fosse construído. Toda vez que alguém demonstrava dificuldade, outro colega ajudava na montagem, inclusive na hora de fazer a programação. Após terminarem, quem quisesse poderia experimentar novos comandos de programação. Fizeram o robô andar para frente, andar para trás e até ‘dançar’. Todos compartilharam suas construções com o grupo todo e demonstraram entusiasmo, alegria e motivação para continuar com as atividades de montagem no próximo encontro.

### Observação Participante 3

A terceira OP contou com a presença de um estudante cego. Todos entraram na sala e sentaram-se em seus respectivos grupos, formando três equipes. O estudante cego, Bernardo<sup>12</sup>, entrou com o professor, que o orientou a sentar em um dos grupos já formados. Me apresentou a ele, e sentou-se ao seu lado, descrevendo os colegas e como estavam divididos nos grupos.

O professor iniciou a aula entregando uma folha A4 com um texto impresso de um lado e uma atividade no verso. Apresentou esse mesmo texto também no projetor para fazer a leitura e acompanhar junto com os estudantes. Explicou a Bernardo que iria ler o texto. O tema da aula foi engrenagens. O professor questiona, então: “O que é engrenagem?”. Uma das respostas foi: “É como se fosse uma roda com dentes.”

Para Bernardo, foi entregue uma peça do kit que é utilizada como engrenagem, para que ele pudesse explorar e conhecer. O professor continuou a explicação, mostrando que uma engrenagem se encaixa na outra. Para Bernardo, foi entregue mais uma engrenagem para demonstrar como as peças se encaixam. Na sequência, o professor fez a leitura do texto projetado na parede, e os estudantes puderam acompanhar nas folhas que receberam.

---

<sup>12</sup>Início da nota: Nome fictício. Fim da nota.

## Imagen 16 e 17: Engrenagens



### Aula de robótica - Engrenagens

As engrenagens de um relógio são como pequenas rodinhas dentadas que trabalham juntas para marcar o tempo. Imagine que dentro do relógio existe um time de peças que precisam se movimentar de maneira sincronizada para que os ponteiros possam nos mostrar as horas, os minutos e os segundos. Cada engrenagem tem um formato especial com dentes que se encaixam perfeitamente nas outras, fazendo com que, quando uma se move, todas as outras também se movam.

Vamos pensar nas engrenagens como se fossem amigos em uma dança. Quando uma engrenagem gira, ela empurra a próxima a girar também, e assim por diante, até que todas estejam dançando juntas. Essa dança é muito precisa e organizada, o que permite que o relógio funcione corretamente e nos diga as horas exatas. As engrenagens maiores se movem mais devagar, enquanto as menores se movem mais rápido, e essa diferença de velocidade é o que faz o ponteiro dos segundos, dos minutos e das horas se moverem de maneira diferente.

Os relógios mecânicos dependem dessas engrenagens para funcionar sem baterias ou eletricidade. Eles são como pequenos robôs feitos de metal e molas, que precisam ser ajustados e cuidados para continuar funcionando bem. Da próxima vez que você olhar para um relógio, lembre-se de que por trás daqueles ponteiros, há uma dança mágica de engrenagens trabalhando juntas para que você nunca perca a noção do tempo!

### Aula de robótica - Engrenagens

**Sentidos**



**Desenhe e escreva os sentidos das engrenagens**



Fonte: Arquivo pessoal da autora - material elaborado pelo docente de TE (2024).

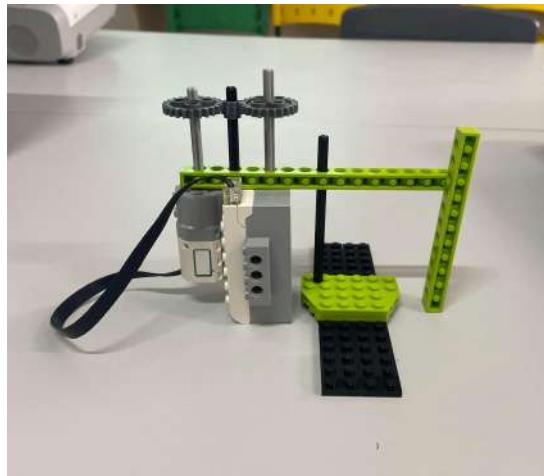
#### Descrição da Imagem.

Imagen 16: A imagem mostra um texto intitulado "Aula de robótica - Engrenagens". O texto usa a analogia das engrenagens de um relógio para explicar como pequenas rodinhas dentadas trabalham juntas para marcar o tempo. Ele descreve como as engrenagens dentro de um relógio estão interligadas e precisam estar sincronizadas para que o relógio funcione corretamente, destacando a importância de cada engrenagem no processo, independentemente do seu tamanho. Ele enfatiza a necessidade de cuidado e precisão na manutenção das engrenagens, e encerra com uma metáfora motivacional sobre trabalhar juntos, sugerindo que assim como as engrenagens, a colaboração é essencial para o sucesso em qualquer empreendimento. Texto completo em "Texto Alternativo".

Imagen 17: A imagem mostra outra parte do material da aula de robótica. O slide contém o título: "Aula de robótica - Engrenagens". - Uma seção "Sentidos" com duas opções: "Anti Horário" e "Horário", indicando a direção que as engrenagens podem girar. - Imagens de um relógio e de engrenagens dentro de mecanismos, para ilustrar como essas peças se movem em diferentes direções. - Uma atividade intitulada "Desenhe e escreva os sentidos das engrenagens" com imagens de engrenagens conectadas e uma corrente, onde os estudantes devem indicar a direção do movimento de cada engrenagem.

Fim da descrição.

**Imagen 18:** Construindo com engrenagens



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Descrição da imagem.

A imagem mostra uma montagem de robótica com peças LEGO. O modelo inclui: estruturas de suporte construídas com peças em cores verde-limão e preto, que sustentam o conjunto de engrenagens e o motor; um cabo conectado ao motor; um motor cinza para mover as engrenagens; três engrenagens cinzas de diferentes tamanhos montadas em eixos verticais.

Fim da descrição.

Para o Bernardo, foi demonstrado, em cima da mesa, como as duas peças de engrenagem se encaixam e se movimentam. Terminando a leitura e a explicação, os estudantes viraram a folha para fazerem o exercício. O professor fez a audiodescrição das imagens e explicou o movimento no sentido horário e no sentido anti-horário. Foi explicado que o tamanho da engrenagem determinará a velocidade com que ela irá girar, dependendo se deseja que ela gire mais rápido ou mais devagar.

O professor veio até Bernardo para conferir se ele estava compreendendo a explicação e mostrou com as peças o sentido horário e anti-horário. Foi explicado que existe outro tipo de engrenagem, que não é um círculo, mas sim uma peça reta, também com “dentes”, utilizada, por exemplo, em portões eletrônicos. O professor mostrou a peça do kit e entregou uma igual a Bernardo para que ele pudesse conhecê-la.

**Imagen 19:** Conhecendo engrenagens com as mãos



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Descrição da imagem.

A imagem mostra um close de mãos humanas interagindo com duas pequenas engrenagens na cor cinza em uma mesa.

Fim da descrição.

O professor lembrou do modelo (robô) construído na aula anterior, onde utilizaram uma polia, que é outro tipo de engrenagem. Explicou e demonstrou que o giro vai ser diferente: com a polia, as rodas da engrenagem giram sempre para o mesmo lado e com as engrenagens com dentes, cada roda gira em um sentido. Bernardo recebeu os diferentes tipos de engrenagem do kit e explorou com o auxílio de um adulto.

Cada estudante fez a atividade na folha, indicando com setas (a lápis) o sentido/direção que cada engrenagem gira. Para Bernardo, foi demonstrado o movimento das engrenagens com as peças do kit.

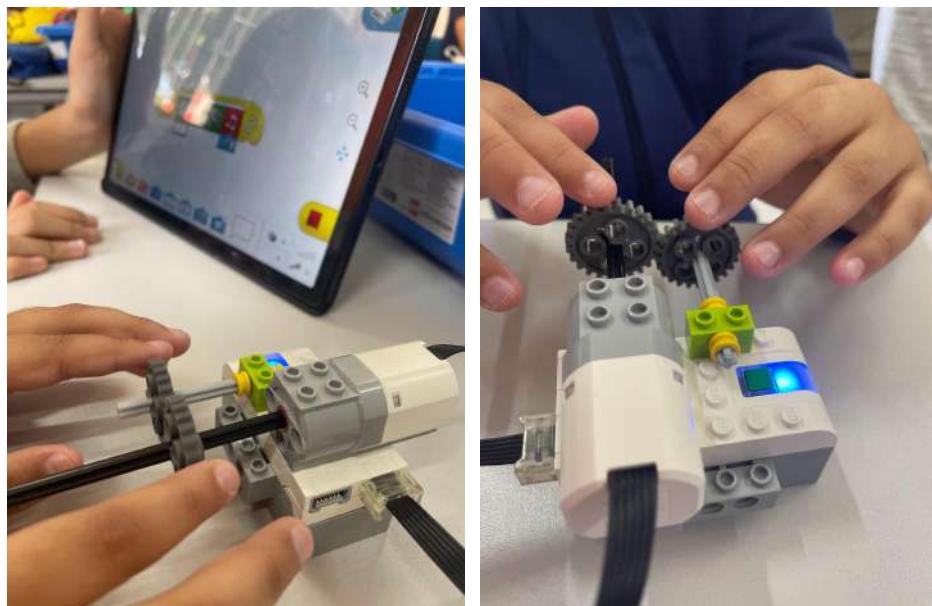
Na sequência, Bernardo explorou a caixa azul do kit, observando as várias divisórias com peças diferentes dentro. Foi explicado que o professor vai orientar qual ou quais peças que serão utilizadas e que deverá pegar para fazer a montagem do modelo.

Foram entregues várias peças para Bernardo conhecer, uma de cada vez. Ele foi explorando, e alguém descrevia, por exemplo: “essa barra comprida, de um lado, tem várias bolinhas em alto relevo, como se fossem pontinhos do braille” ou “essa peça é um bloquinho”. Bernardo foi explorando e contando a quantidade de bolinhas que havia em cima de cada peça.

Foi explicado e demonstrado também como encaixar as peças, além de explicar que são várias peças e cada uma tem uma função. Na sequência, foi encaixando as peças conforme orientação. Bernardo explorou também o que os colegas estavam montando. Bernardo continuou montando, colocando as engrenagens com o auxílio. Depois, pode sentir como as engrenagens se movimentam através do tato.

Para as engrenagens se movimentarem, um colega de Bernardo fez a programação utilizando o tablet. Foi explicado para Bernardo o que estava sendo feito e para quê.

**Imagen 20 e 21:** Movimento da engrenagem



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Descrição da imagem.

Imagen 20: A imagem à esquerda mostra mãos segurando um tablet com uma interface que programa e controla o modelo construído que aparece um pouco mais à frente, com outras mãos tocando-o.

Imagen 21: Na imagem à direita, há mãos tocando o mesmo dispositivo robótico da foto anterior em outro ângulo. O dispositivo é feito de peças LEGO, com engrenagens e um componente eletrônico visível.

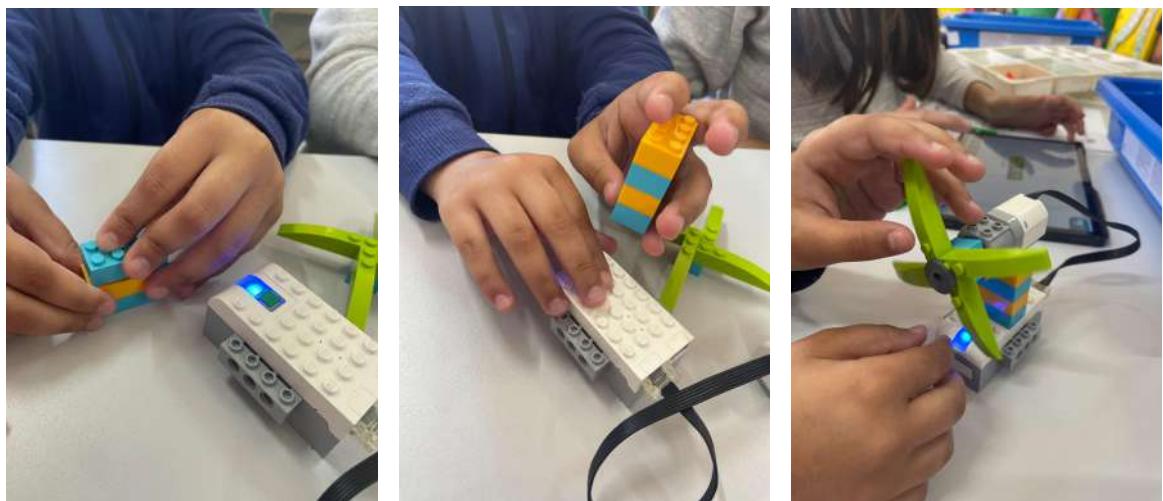
Fim da descrição.

Bernardo disse que foi muito legal. Depois, os estudantes puderam montar o que quisessem. Outro grupo fez um modelo com “braços” que abrem e fecham. Bernardo pode tocar para entender como se movimenta. Foi demonstrado para ele que os braços precisam ir em sentidos diferentes para ter o movimento de abrir e

fechar e, para isso, é preciso escolher a quantidade certa de engrenagens para que se movimentem ao mesmo tempo.

Com o Bernardo, foi construído um modelo de ventilador com a ajuda de um adulto e um colega que pegavam as peças e orientavam como ele deveria montar. Novamente, um colega fez a programação para o protótipo se movimentar.

**Imagem 22, 23 e 24:** Construindo um modelo de ventilador



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Descrição da imagem.

As três imagens retratam uma sequência de montagem com peças LEGO de um kit de robótica. Na primeira imagem, mãos estão montando peças LEGO em uma base. A segunda imagem mostra mãos segurando uma estrutura LEGO parcialmente montada com blocos coloridos. A terceira imagem apresenta mãos manipulando uma montagem mais complexa, do que parecem hélices e um componente eletrônico com fios, indicando a integração de elementos de movimento e programação com um tablet e as mãos de outra pessoa ao fundo.

Fim da descrição.

Na hora de desmontar os modelos construídos, Bernardo foi entregando as peças para alguém colocar no lugar certo dentro da caixa azul, conforme indicado nas legendas. Ao final da aula, Bernardo disse que adorou participar e mexer com o material.

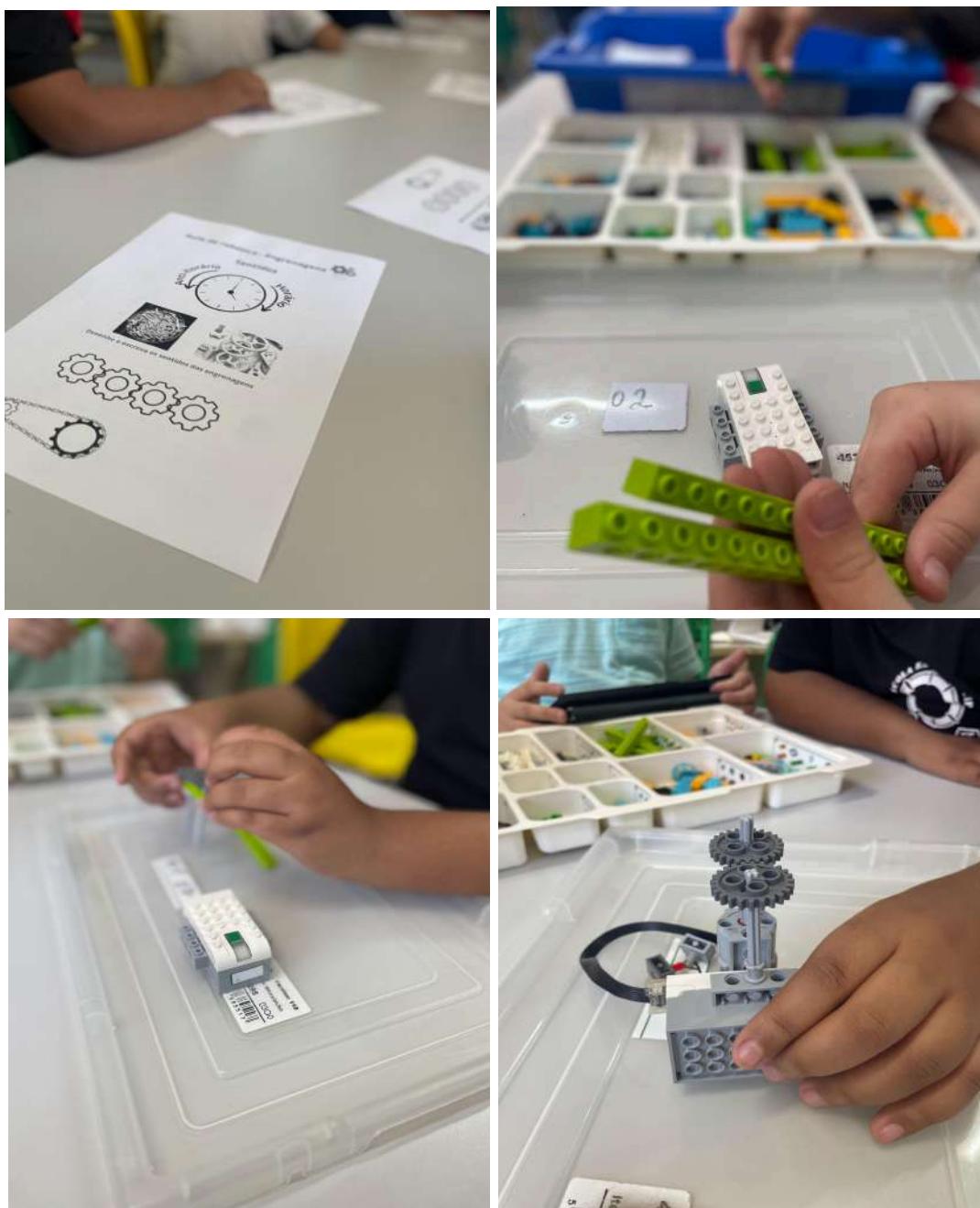
#### Observação Participante 4

A última OP foi com outra turma, seguindo a mesma proposta de atividade. Assim, após os estudantes entrarem na sala e já sentarem em volta das mesas

organizadas em pequenos grupos, o professor explicou que a aula seria sobre engrenagens.

Entregou o mesmo material e fez a leitura e explicação, seguindo a projeção do texto e das atividades. Os estudantes participaram, respondendo sempre aos questionamentos do professor, e realizaram a atividade rapidamente. Aqueles que tiveram alguma dúvida receberam auxílio do professor.

**Imagem 25, 26, 27 e 28:** Atividades com engrenagens



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2024).

Descrição da imagem.

Imagen 25: Na primeira imagem, vemos uma folha de papel com a atividade descrita na “Imagen 17” em cima de uma mesa, ao fundo, desfocado, partes de outras folhas de papel com a atividade e um braço de uma criança sobre uma delas.

Imagen 26: A segunda imagem exibe uma variedade de blocos de construção coloridos dispostos em uma mesa, ao fundo uma mão está pegando peças de dentro da bandeja com repartições e mais a frente duas mãos seguram peças na cor verde, e abaixo delas aparece um modelo sendo construído.

Imagen 27: Na terceira imagem, vemos duas mãos segurando peças interligadas do kit de robótica, demonstrando o processo de montagem dos componentes.

Imagen 28: A quarta imagem captura outra etapa no processo de montagem, duas peças de engrenagem conectadas a outros elementos com a mão de uma pessoa segurando o modelo, este está em cima de uma tampa transparente, ao fundo a bandeja com repartições e duas mãos segurando algo preto que é uma pequena parte de um tablet.

Fim da descrição.

Realizaram a montagem de modelos com engrenagens e também experimentaram novas e diferentes construções e possibilidades de movimento. Como nas aulas anteriores, os estudantes demonstraram bastante animação, empolgação e vontade de participar, o que mostra o grande potencial das propostas com o kit de Robótica em relação ao engajamento dos estudantes.

Finalizadas as OP, constatamos algumas barreiras visuais, como no passo a passo e na programação do protótipo construído, que são totalmente através de imagens, sem nenhum retorno auditivo. Além disso, cada compartimento da caixa tem somente imagens das peças LEGO® que ali devem ser armazenadas, conforme sintetizado no Quadro 13.

**Quadro 13:** Barreiras visuais OP

Material	Barreira
Caixa com peças LEGO®	Compartimento onde as peças devem ser guardadas com legenda de peças somente com imagens.
Programação no Tablet	Somente com imagens, sem nenhum retorno auditivo.
Passo a passo no Tablet	

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Essas barreiras constatadas na OP podem gerar situações de maior desvantagem para os estudantes que experienciam a deficiência visual, além de serem mais evidenciadas a depender do meio que eles estão inseridos e das interações interpessoais estabelecidas. É necessário, portanto, por exemplo,

apresentar os materiais e recursos também com equivalências textuais ou tátteis, pois, não havendo, podem tornar “o aprendizado desigual, pois não equipara as condições para que os estudantes possam participar com efetividade da sua vida acadêmica” (Nuernberg; Bock; Maia, 2016, p. 96).

Na sequência, dando continuidade ao estudo, serão apresentados os dados coletados nas entrevistas realizadas com os docentes de TE e do AEE das duas escolas onde as OP foram realizadas.

#### 4.3 ETAPA 3 - ENTREVISTAS

Após a conclusão das Observações Participantes, foram agendadas entrevistas com os respectivos professores de Tecnologia Educacional que ministraram as aulas de Robótica e também com os professores do Atendimento Educacional Especializado das duas escolas.

As entrevistas seguiram o roteiro organizado e utilizado tanto para a observação participante quanto para a entrevista, conforme Quadro 3 apresentado nos procedimentos metodológicos. Buscou-se a identificação de possíveis demandas e necessidades em relação à adequação do kit de robótica para estudantes que carecem da remoção de barreiras visuais, bem como contribuições do DUA nas práticas pedagógicas realizadas nas aulas de Robótica Educacional.

Na Escola A, atuam, na Sala Informatizada, dois professores de Tecnologia Educacional, sendo que um deles desenvolve atividades com Robótica Educacional e, portanto, a entrevista foi realizada com esse professor. Na Sala Multimeios, atuam três professores do AEE, e todos participaram da entrevista.

Na Escola B, também atuam dois professores na Sala Informatizada, e ambos desenvolvem atividades com Robótica Educacional, porém, somente um participou da entrevista. Da mesma forma, na Sala Multimeios, há três professores do AEE, e apenas um participou da entrevista.

Para garantir o anonimato dos participantes, os docentes entrevistados serão representados por D.TE1 para o docente de Tecnologia Educacional, e por D.AEE1, D.AEE2 e D.AEE3, para os docentes do Atendimento Educacional Especializado da

Escola A; e por D.TE2 e D.AEE4, para os docentes da Escola B, sem indicação de gênero, conforme apresentado no Quadro 14.

**Quadro 14:** Perfil dos docentes partícipes da pesquisa

Escola	Docente	Formação inicial	Pós graduação	Tempo de atuação
A	D.TE1	Licenciatura em Informática	Especialização	mais de 20 anos
A	D.AEE1	Pedagogia	Especialização	mais de 20 anos
A	D.AEE2	Educação Especial	Especialização	entre 5 e 10 anos
A	D.AEE3	Pedagogia	Especialização	mais de 20 anos
B	D.TE2	Licenciatura	Especialização	entre 5 e 10 anos
B	D.AEE4	Educação Especial	Especialização	entre 5 e 10 anos

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Todos os docentes já tiveram estudantes cegos ou com baixa visão, não necessariamente participando das aulas de Robótica; portanto, tiveram contato com materiais, recursos e adequações necessários, conforme as especificidades de cada estudante.

Em relação às aulas de Robótica, conforme já foi explicitado na contextualização da pesquisa, cada escola tem autonomia para organizar o trabalho desenvolvido junto aos professores de Tecnologia Educacional. Dessa forma, definem se haverá ou não aulas de Robótica Educacional, tanto no turno escolar quanto em projetos de contraturno.

Para que a oferta das aulas de Robótica aconteça, é necessário que os docentes participem de formação continuada ofertada pela SME/Florianópolis, para conhecerem o material e a proposta pedagógica adotada. Mesmo com as orientações específicas sobre o desenvolvimento das atividades, os docentes têm liberdade de organizar as aulas conforme as especificidades do seu local de atuação, bem como dos estudantes, conforme observa D.TE2:

A primeira orientação foi que a gente conhecesse o material e seguisse o material no começo, estão orientando da gente mesclar os materiais, trabalhar uma aula mais livre, sem muito aquela fórmula, aquele passo a passo, que é bom, mas também é como se limitasse um pouco o aluno no material. Tentar tirar eles da sala de informática e tentar observar o meio que eles estão na escola e tentar ver e resolver alguns problemas da

escola. Isso que a gente está tentando mesclar, o que ele já tem, o material que ele já tem com outros materiais que a gente vai trazer também [D.TE2].

Na Escola A, as aulas com o Kit WeDo são organizadas para as turmas do 1º ao 5º ano, e, para os Anos Finais, desenvolvem projetos de contraturno utilizando outros materiais. Nas aulas para os Anos Iniciais, o professor vai mesclando diversos materiais e recursos, conforme observa D.TE1: “A gente trabalha com alfabetização também, trabalhamos com os jogos, parte de gamificação e trabalhamos com o WeDo também, não é específico” [D.TE1].

Na Escola B, além das aulas de Robótica no contraturno para os Anos Iniciais, também há uma aula fixa por semana de Informática. Já do 6º ao 9º ano, são realizados projetos junto com os professores de área,

Do sexto ao nono a gente trabalha com projetos. Aí eu sento com o professor, o professor de português, de música, a gente tenta ver como seria a disciplina dentro lá da sala de informática. Com o 7º ano a gente já trabalhou música e tecnologia [D.TE2].

A partir das falas dos docentes e seguindo os itens do roteiro previamente estabelecido, foram definidas as categorias temáticas durante o percurso, considerando os objetivos da pesquisa. As respostas obtidas conduziram a um tema em comum, que é o acesso curricular. A partir desse tema, definimos as categorias temáticas: condições de tempo e espaço escolar, barreiras visuais, possibilidades de adequação, instrumentalização do AEE, trabalho colaborativo e engajamento, conforme Quadro 15.

**Quadro 15:** Categorias Temáticas



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Descrição da imagem.

Fluxograma com um retângulo arredondado azul à esquerda escrito “ACESSO CURRICULAR” que se ramifica em cinco retângulos azuis conectados por setas. Esses retângulos são rotulados como “CONDIÇÕES DE TEMPO E ESPAÇO CURRICULARES”, “BARREIRAS VISUAIS”, “INSTRUMENTALIZAÇÃO DO AEE”, “TRABALHO COLABORATIVO” e “ENGAJAMENTO”. O retângulo “BARREIRAS VISUAIS” se ramifica em outro retângulo rotulado “POSSIBILIDADES DE ADEQUAÇÃO”.

Fim da descrição.

Assim, na sequência, iremos discorrer sobre cada uma das categorias temáticas definidas, estabelecendo reflexões e considerações, conforme o referencial teórico sobre os temas.

#### **4.3.1 Condições de tempo e espaço escolar**

Para garantir o acesso curricular, o tempo e o espaço ocupados por cada área do conhecimento são primordiais. Os docentes de Tecnologia Educacional apontam alguns aspectos relacionados a esses temas que prejudicam o desenvolvimento das atividades propostas com os materiais de Robótica Educacional para todos os estudantes, como o espaço ser pequeno (Sala

Informatizada ou sala de aula), não haver a disciplina na grade curricular e o tempo curto da aula quando acontece no próprio turno.

**Quadro 16:** Condições de tempo e espaço escolar



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Descrição da imagem.

Fluxograma com um retângulo arredondado azul à esquerda escrito “ACESSO CURRICULAR”, sobreposto à direita outro retângulo menor escrito “CONDIÇÕES DE TEMPO E ESPAÇO ESCOLAR”, este se ramifica em outros três retângulos: “ESPAÇO PEQUENO PARA AULA”, “NÃO ESTAR NA GRADE CURRICULAR” e “TEMPO CURTO DA AULA”.

Fim da descrição.

Na Escola A, onde as aulas acontecem no próprio turno escolar, segundo o docente de Tecnologia Educacional, o tempo é o principal adversário na concretização dos objetivos de cada aula, uma vez que apenas 45 minutos não possibilitam o desenvolvimento de uma atividade completa. Sempre é necessário iniciar em uma aula e concluir em outra, conforme constatado também nas Observações Participantes. Segundo D.TE1, às vezes o objetivo não é alcançado ou a aula fica fragmentada “Você corta a alegria no meio, aquele momento alegre, de descontração. Você tem que cortar isso no meio para depois você dar continuidade na próxima aula” [D.TE1].

O docente ainda salienta a dificuldade na organização da sala para realizar as atividades: demora até a turma organizar as carteiras (mesas escolares) em grupo para formar as equipes de trabalho, além de ser necessário levar os materiais (kit de Robótica) para cada sala de aula, principalmente por ser uma aula em cada turma na sequência, sem intervalo. É necessário desmontar tudo o que foi construído em uma turma para deixar o kit organizado e pronto para a turma seguinte utilizar.

Você tem que esperar o pessoal desmontar tudo aquilo, ou seja, você perde tempo. Então, por exemplo, em vez de 45 minutos, você tem 40, 30, porque você saiu de uma aula para outra. Se for aula de robótica, ainda utilizando o WeDo, você tem que esperar aquela turma terminar todo o processo de desmontagem para poder trazer pro outro local [D.TE1].

O docente ainda destaca: “Você perde tempo na tua aula nisso aí, sendo que se você tivesse 2 aulas geminadas, esse processo você faria nos 15 primeiros minutos, o resto você aproveitaria” [D.TE1].

Além disso, na realização da atividade com um estudante que não tem habilidade ou experiência na montagem com as peças, em função do pouco tempo, pode acontecer de ele não conseguir concluir e, ao invés de o docente dar uma orientação e um tempo maior para resolver aquele desafio, que muitas vezes é simples, acaba fazendo por ele para agilizar. A atividade foi concluída, mas não foi dada ao estudante a oportunidade de fazer suas tentativas, pois seria necessário um tempo maior.

Conforme Rodrigues (2021), é necessário que a escola disponibilize espaços adequados para a realização das atividades,

a escola deve propor espaços para que os educandos construam sua aprendizagem, através do planejamento de aulas, que possibilitem a experimentação, explorem a criatividade, o raciocínio e os desafiem a propor soluções para diferentes problemas, enxergando conceitos além do ponto de vista comum (Rodrigues, 2021, p. 1).

Importante destacar que este espaço não precisa necessariamente ser exclusivo para o desenvolvimento das aulas de Robótica Educacional, mas um espaço que promova a participação e o desenvolvimento das atividades, com base na cultura *maker*, que seja colaborativo e incentivador, onde colocar a mão na massa se torna divertido (Rodrigues, 2021). Contudo,

Também deve ser considerada a mobilidade dos equipamentos e do mobiliário do espaço maker. O espaço deve facilitar o trabalho em grupo e ao mesmo tempo propiciar uma fácil circulação, levando em conta a capacidade elétrica, da internet, duas coisas essenciais para o trabalho no espaço (Idem, p. 3).

Já na Escola B, onde as aulas acontecem no contraturno escolar, o tempo não é indicado como um problema, pois organizam as aulas com duração de 1 hora e 30 minutos. Entretanto, o espaço, como não é específico para Robótica Educacional, acaba sendo pequeno para um número grande de estudantes, o que limita a quantidade de participantes.

Essas aulas de Tecnologia Educacional ou de Robótica Educacional não compõem a grade curricular de disciplinas obrigatórias na RME/Florianópolis e, por isso, os docentes nem sempre são contemplados nos momentos de planejamento e, por vezes, não é atribuída a obrigatoriedade avaliativa. Conforme relato dos docentes,

Não tem como lançar nota, nossa avaliação é contínua, a gente dá esse feedback, mas a gente não lança nota no sistema. Não está na grade curricular, apesar da gente ter as aulas fixas no primeiro ao quinto ano, a gente não tem, não é uma disciplina [D.TE2].

Porque nós não avaliamos. A nossa avaliação é nossa. Tanto é que nós não temos nossa turma do SGE<sup>13</sup> [D.TE1].

Apesar disso, os docentes demonstram que as aulas são bem organizadas e planejadas e que é possível constatar o interesse de grande parte dos estudantes em participar das atividades propostas. No entanto, nem sempre os demais profissionais da escola reconhecem e valorizam o trabalho desenvolvido com a Robótica Educacional, conforme a fala do docente: “Porque como não está no currículo, às vezes as pessoas não dão a devida importância. E é um material tão rico. É uma atividade que possibilita até trabalhar as outras disciplinas” [D.TE2].

Quando iniciaram os trabalhos desenvolvidos com o Kit LEGO® WeDo nas escolas, os docentes seguiam a orientação de que as aulas deveriam ser organizadas conforme o passo a passo das instruções, com a turma dividida em grupos de quatro estudantes, tendo cada um uma função pré-estabelecida. Já foi constatado que não é necessário estar seguindo a organização com cada estudante desempenhando uma função diferente em cada aula, podendo, portanto, mesclar as

---

<sup>13</sup>Ínicio da nota: Sistema de Gestão Escolar. Sistema utilizado pela SME/Florianópolis para registro das ocorrências da vida escolar de cada estudante e que possibilita o acompanhamento da Secretaria Municipal de Educação junto às unidades educativas. Fim da nota.

funções e cada criança ter a opção de escolher aquilo que está com vontade de fazer no dia.

Essa já é a orientação. A orientação que foi passada pra gente é que toda a aula alguém fique com uma função e que essa função gire. Só que a gente está vendo que eles gostam de fazer tudo ao mesmo tempo. Mas claro que alguém vai gostar mais de programar, outro vai gostar mais de ser o líder. Eu quando vi o material, falei assim: 'o líder? Como assim tem que ter líder?' Questionando esses papéis de hierarquização da robótica. A gente até pensou em tirar, a gente vai tentar botar agora as funções, porque organiza, mas eu acho que fica uma coisa meio fordista, uma coisa tipo montar por montar, montar porque é bonito, montar sem uma função, sem um objetivo. Na minha vida prática, claro que eles têm que conhecer, conhecer como montar uma catapulta, por exemplo, como montar um ventilador. Mas como que eu penso para minha realidade, porque isso que vai fazer diferença. Eu acredito nisso. Na vida deles, como isso vai fazer parte do meu dia a dia. Como isso vai interferir no meu dia a dia, e isso a gente vai construindo aos poucos [D.TE2].

Assim, as atividades de Robótica podem e devem proporcionar aos estudantes a oportunidade de serem produtores e não apenas consumidores, aprendendo a trabalhar em equipe e inovando, em um

mundo de novas possibilidades, fazer acontecer, "pôr a mão na massa" e potencializar, preparando e qualificando nossos educandos para que tenham capacidade de realizar seus projetos e usem seu conhecimento para resolver problemas, tenham ousadia, sejam questionadores, criativos. Que esses não sejam mais uma engrenagem e sim artistas com capacidades de aprender constantemente, estando pronto para as mudanças, isso fará significativa diferença no futuro (Rodrigues, 2021, p.2).

Dessa forma, os docentes buscam elaborar e executar um planejamento significativo e engajador para que os estudantes se interessem e participem das atividades propostas. Apesar dos entraves descritos, mesmo com aulas às vezes fragmentadas, o trabalho vem alcançando a proposta estabelecida com o uso do material.

#### 4.3.2 Barreiras visuais

Os recursos e estratégias elaborados pelos docentes do AEE, em parceria com os docentes do ensino regular, devem estar atentos à singularidade da experiência da deficiência de cada estudante e, conforme já mencionado, devem ser pautados na organização de espaços de aprendizagem sem barreiras.

Se paramos para observar os contextos escolares, evidenciaremos inúmeras ocorrências do uso de imagens como apoiadores do acesso ao conhecimento. No entanto, essas não apresentam equivalência textual, ou tátil, para que pessoas cegas, ou com características de aprendizagem que exijam este apoio, elaborem o conceito pretendido. Situações como essas tornam o aprendizado desigual, pois não equipara as condições para que os estudantes possam participar com efetividade da sua vida acadêmica (Nuernberg, Bock e Maia, 2016, p. 96).

Quando questionados sobre a acessibilidade do kit de Robótica, um dos docentes do AEE entrevistados salientou que, antes das barreiras específicas do material utilizado, encontramos primeiro barreiras atitudinais, como o capacitismo,

a barreira ainda quando se encontra um estudante com deficiência visual é o capacitismo, 'Ele não vai dar conta.' Essa é a primeira. 'Só porque ele não tem os olhos para ver como a gente', já é descartado como possibilidade de ser desenvolvido, de se desenvolver na área [D.AEE1].

As práticas pedagógicas pautadas no capacitismo, em que acredita-se que o sujeito só é capaz quando está dentro dos padrões de normalidade estabelecidos, excluem todos aqueles que não se encaixam nesse padrão,

a reprodução dos valores dicotômicos capaz/incapaz e normal/anormal, fundantes do capacitismo, obstaculiza a participação social dos estudantes com deficiência em atividades do cotidiano escolar porque essas atividades mantêm as hierarquizações para justificar os processos de exclusão desse grupo social na educação básica (De Mamann *et al.*, 2023, p. 10).

O tamanho das peças também pode ser um obstáculo para o estudante conseguir manusear o material e executar as montagens necessárias para a construção de um protótipo, conforme diz D.TE2: “Eu acho que também o fato dele ser pequeno também dificulta. Deveria ser um pouco maior. Não pensando no aluno, que ele pegasse um material maior, porque tem peças que são só um olhinho, uma peça bem pequena”. O objetivo na construção de qualquer modelo, mesmo seguindo o passo a passo, é o movimento, não sendo necessariamente imprescindível a utilização de todas as peças pequenas. Muitas delas são decorações e detalhes; não são elas que determinam o objetivo final, que é o movimento. Mas, por outro lado, algumas peças pequenas são fundamentais para alcançar o movimento.

Sabemos da importância da discussão e da reflexão em relação às mais diversas barreiras encontradas na escola, que dificultam ou inviabilizam a plena participação de todos os estudantes. Porém, nesta sessão, iremos discorrer sobre as barreiras visuais observadas e constatadas, a fim de contemplar o objetivo da pesquisa.

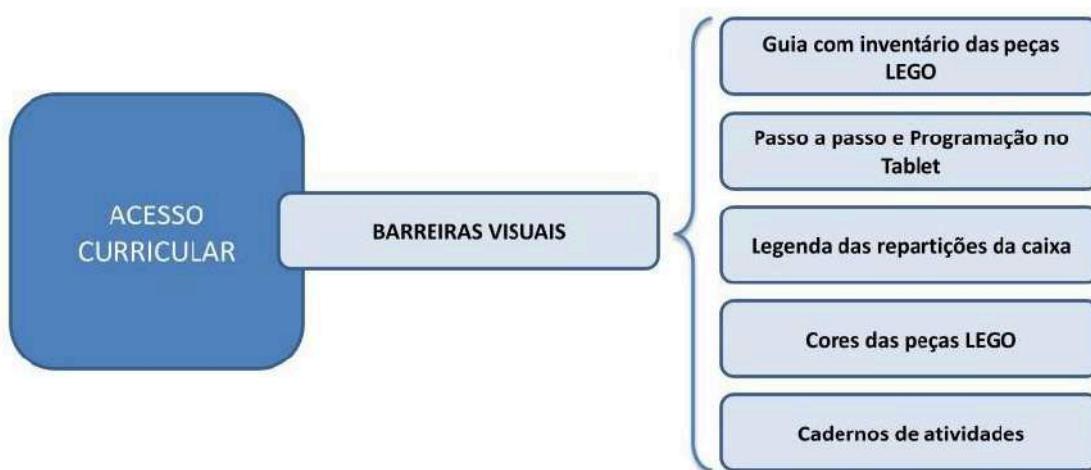
Em relação especificamente ao Kit LEGO® WeDo, utilizado com os anos iniciais, os docentes consideram que ele oferece bastantes possibilidades de uso com os estudantes. Porém, trazem algumas barreiras quando se pensa na diversidade de estudantes nas escolas, em especial no caso de estudantes cegos ou com baixa visão.

Eu percebo que ele não é um material tão inclusivo como deveria ser. Até na programação que é muito visual, tu tem que arrastar. Não tem uma orientação para que o aluno possa criar sua autonomia, que esse é o objetivo da robótica, que a gente deixa eles pegarem o material, dá o direcionamento, mas que eles consigam fazer do jeito deles. Pensando no caso do aluno cego, não tem como olhar para o material e não ver essa barreira, que é uma barreira muito visual na programação, que tem que ver onde tá, tem que arrastar no tablet [D.TE2].

Os docentes apontam as mesmas barreiras visuais destacadas na observação participante, conforme apresentado no Quadro 17, que são as instruções de montagem e programação no tablet, as relações de peças e legendas na caixa, que estão dispostas somente com imagens, e os cadernos, que são somente impressos em tinta. Dessa forma, para garantir a participação efetiva e

autônoma dos estudantes cegos ou com baixa visão nas aulas, seria fundamental a adequação do material.

**Quadro 17: Barreiras visuais**



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Descrição da imagem.

Fluxograma com um retângulo arredondado azul à esquerda escrito “ACESSO CURRICULAR”, sobreposto à direita outro retângulo menor escrito “BARREIRAS VISUAIS”, este se ramifica em outros cinco retângulos: “Guia com inventário das peças LEGO”, “Passo a passo e Programação no Tablet”, “Legenda das repartições da caixa”, “Cores das peças LEGO” e “Cadernos de atividades”. Fim da descrição.

Para a eliminação dessas barreiras visuais, algumas alternativas foram sugeridas pelos docentes entrevistados. Para a utilização de leitores de tela, por exemplo, o material teria que estar acessível, com descrições completas de todas as imagens. Conforme a avaliação do docente da Escola A,

Não existe material auditivo nenhum. Eu não sei se usando um aplicativo, aquele aplicativo que o tablet tem, que o celular tem, para acessibilidade, de repente ele vai fazer essa leitura, mas eu não sei até que ponto essa leitura vai ser própria para aquele momento. Eu acredito que nós teríamos que preparar isso, construir [D.TE1].

Assim, as orientações de passo a passo precisam estar acessíveis, da mesma maneira que a programação, como sugere o docente de TE da Escola A,

A questão da programação eu penso que de repente a gente também podia criar, em cima daqueles botões, ele vai ver os botões direitinho, então ele criava, apertava o determinado botão: essa é programação tal 'vá para frente durante 3 metros'. Aí ele muda na sequência, ele pode chegar tateando ali também, ver a sequência: na sequência não é 3 metros, é centímetros, é graus, virada de graus, então ele ouve isso, para poder executar [D.TE1].

O docente ainda salienta que muitos dos comandos de programação no tablet são indicados por cores, cada uma relacionada a um bloco de programação,

Muitas coisas são por cores, os comandos, blocos de comandos são por cores. Então ele já seria diferente. A cor azul, por exemplo, é para movimento. O roxo é som. São vários tipos de cores que definem aqueles blocos. Então, a função de cada um, tomada de decisões, amarelo. Só que a gente teria que criar essa sequência para ele. Nós temos 10 blocos de programação em movimento, esses são os movimentos: para frente, para trás, a gente criasse a sequência. A gente pode fazer isso dentro do tablet também, de maneira que ele vai ver, se eu apertei o primeiro, ó, apertei esse aqui, esse aqui é para para definir motor. Ah, então acima dele eu já sei que tem isso. A gente vai ter que criar uma programação em cima disso [D.TE1].

Já outro docente de Tecnologia Educacional sugere a possibilidade de utilizar comandos de voz na adequação do recurso,

Na parte da programação, é tudo letra, número, arrasta para um lado, arrasta para o outro, essa parte também deveria ser muito adaptada. A parte da programação, clique aqui, agora arrasta... teria que ter todo um retorno, porque pra ele ia ser uma página em branco. Ou então o comando ser em voz. Se o comando fosse em voz, 'faça isso', porque isso é possível hoje, 'Agora, move para o lado esquerdo na programação'. E talvez ele criasse uma habilidade, de criar várias coisas a partir da voz. 'Ah, eu quero que o objeto ande 5 m, depois vire depois...' todo esse passo a passo ser em comando de voz [D.TE2].

Da mesma forma, o passo a passo também precisaria estar adequado, com todas as descrições e orientações possíveis, para o estudante ter acesso às informações necessárias para selecionar as peças na caixa e também montar o protótipo.

Além disso, contemplando os estudantes com dificuldades de leitura, as TDICs podem disponibilizar ferramentas de leitura de texto em voz alta, permitindo que eles ouçam o conteúdo em vez de lê-lo. Da mesma forma, para estudantes com deficiências visuais, as TDICs podem oferecer recursos de audiodescrição, tornando imagens e gráficos acessíveis por meio de descrições verbais.

Assim, a aplicação das TDIC no ensino pode propiciar situações de aprendizagem inovadoras, desde que professores ressignifiquem suas práticas, envolvendo o aluno numa relação de cooperação, de incentivo, de motivação pela construção do conhecimento (Castro, Mill, Oliveira Costa, 2022, p.06).

Foi utilizado o Programa WeDo com o NVDA (Non Visual Desktop Access<sup>14</sup>), um leitor de telas gratuito, para confirmar a acessibilidade, e não houve retorno auditivo das imagens. Portanto, existem recursos tecnológicos para possibilitar a leitura em voz alta do que aparece na tela do tablet ou computador; entretanto, os materiais precisam estar acessíveis. Por exemplo, as imagens precisam ter descrição em texto alternativo.

Além disso, cada peça LEGO tem uma cor, que é escolhida conforme o objeto que será construído, seguindo, por exemplo, o passo a passo. As cores não influenciam na montagem do protótipo. Conforme o docente de TE, trata-se de algo para atrair o olhar, para atrair o interesse da criança: “É muito lúdico. Isso aqui é lúdico para quem consegue acessar, consegue ver, porque é muito visual. Até o material é feito colorido, é muito colorido. Deveria ter talvez gravado o nome nas próprias peças” [D.TE2].

Assim, da mesma maneira que os estudantes que percebem as cores através da visão e, dessa forma, podem selecionar e escolher as peças, o estudante cego ou com baixa visão também deve ter essa opção de escolha. A importância das cores na vida das pessoas é inegável, conforme afirma Marchi (2019),

A cor comunica, a cor sinaliza, a cor alerta, a cor traz sensações, causa emoções. Tanto nos ambientes externos como internos, nos hospitais, nos ambientes domésticos como escolares, a cor é uma importante qualidade dos objetos (MARCHI, 2019, p.104).

---

<sup>14</sup>Ínicio da nota: Disponível em: <<http://www.nvaccess.org/>>. Fim da nota.

Mesmo não sendo um pré-requisito na montagem dos modelos, os docentes sugerem alguma marcação por cor para que o estudante saiba qual cor está sendo utilizada,

Apesar de que a peça já tem um formato diferente, mas deveria ter alguma marcação para ele saber que essa daqui é essa, além de ser mais acolhedor para ele, 'Ah, pensaram em mim' [D.TE2].

Também salientado pelo docente do AEE,

Dar as opções de cores também, porque não é porque ele não está enxergando que ele não vai escolher qual é a cor que vai querer colocar. Assim como todos os outros colegas, tem um que fazer com todo colorido, outro vai fazer só branco, só de uma cor. Então ele também tem que ter essa possibilidade de fazer do jeito que ele quer [D.AEE4].

Algumas formas de registro tátil são possíveis, como sugerido pelo docente, como utilizar uma letra em braille para cada cor ou estabelecer e definir outra representação em alto relevo.

Teria que tentar fazer alguma identificação nas peças. Em último caso, ou como uma segunda opção de recurso ter alguém ali descrevendo para ele como é a peça, a cor da peça, mas o ideal é que ele conseguisse sozinho identificar. Então eu pensaria em algo ali que pudesse fazer com que ele identificasse, fosse em braille que ele pode pegar a peça, só que às vezes tem duas, três peças que tu vai pegar, tu vai achar que é igual, só que para a gente que é visual, a gente consegue ver que uma é amarelo, outro azul e a outra é branca, ele já não vai ter essa percepção de primeiro momento. Então eu teria que ter uma identificação ali ou algo em alto relevo [D.AEE4].

No entanto, essas possibilidades seriam direcionadas a quem as definiu. Pensando em uma forma de adequar o material para que o maior número possível

de pessoas consiga identificar as cores, poderia ser utilizado o código tátil chamado *see color*<sup>®15</sup>, que

foi criado, contendo no centro um ponto e, como o eixo dos ponteiros do relógio associado a uma linha circundante ao ponto central, indica posições, e cada posição representa uma cor. Para designar o posicionamento de leitura do sistema, acrescentou-se uma linha reta horizontal representando a base do código (MARCHI, 2019, p.199).

Na caixa onde as peças LEGO são armazenadas e organizadas, também encontramos uma barreira visual, pois as legendas indicando quais peças devem estar em cada compartimento divisório são imagens. Assim, recebemos algumas sugestões dos docentes,

As peças, penso assim, você fazer uma escrita em braille na caixa para você identificar: peças tais, peças tais, peças tais... Ou seja, o que é que tem dentro de cada escaninho. Então eu vou pegar essa peça, “pega a peça da caixa tal”, aí ele vai ler, vai pegar aquela peça e vai fazer a montagem [D.TE1].

Para possibilitar o acesso do estudante com autonomia, sem precisar de alguém pegar as peças por ele, há necessidade de algumas adequações na caixa, como sugerido,

A minha sugestão é que no kit, tem umas divisões, e ele pega, ele conhece, ele sente a peça, que cada peça é diferente da outra. Só que deveria ter na própria divisão uma leitura, onde coloca esse tipo de peça, na caixa também deveria ter uma legenda [...] deveria ter também uma descrição em áudio, uma orientação em áudio para que ele conseguisse usar, ‘Ah, agora tem que fazer isso’ [D.TE2].

Para deixar as legendas acessíveis para um estudante cego, além de transcrever as legendas em tinta para o braille, os desenhos das peças LEGO poderiam ser representados em relevo com peças similares feitas em impressora 3D: “E temos também uso de impressora 3D, o que é possível produzir através de

---

<sup>15</sup>Início da nota: Um método de toque que oferece às pessoas com deficiência visual a possibilidade de identificarem as cores <<https://seecolor.com.br/acessivel/>>. Fim da nota.

impressora 3D. De repente ele já faz uma peça similar para colocar ali em cima. Uma identificação” [D.AEE1].

Salientamos a importância de haver a adequação tanto com a escrita em braille quanto com a representação em relevo das legendas, pois todos os estudantes que ainda não estão alfabetizados devem ter acesso a outro formato que possibilite o reconhecimento das peças ali indicadas.

Por fim, os cadernos de atividades que são impressos em tinta, com parte escrita e também com imagens, precisariam ser transcritos para o braille ou deveria ser providenciada uma versão em áudio. Da mesma forma, os textos utilizados nas aulas precisam estar acessíveis, como salienta o docente,

la ter que adaptar bastante parte do material. Eu ia ter que gravar [...] teria que ser adaptado para ele o material, porque a gente também trabalha com texto, a gente traz muito material também escrito, e aí teria que fazer em áudio, áudio descrição para ele, ler para ele [DT.E2].

#### Quadro 18: POSSIBILIDADES DE ADEQUAÇÕES

KIT DE ROBÓTICA	BARREIRAS VISUAIS	POSSIBILIDADES DE ADEQUAÇÕES
Cartaz com relação de peças		Transcrição de tinta para o braille, os desenhos das peças LEGO poderiam ser representados em relevo com peças similares feitas em impressora 3D.

Caixa com peças LEGO		Deixar legendas acessíveis, conforme cartaz. As peças podem ser organizadas nas repartições da caixa por cores, sendo necessário fazer marcação tátil na caixa e nas peças.
Tablet PASSO A PASSO		Possibilitar versão em áudio ou acessível para leitores de tela.
Tablet PROGRAMAÇÃO		Possibilitar versão em áudio, acessível para leitores de tela ou por comando de voz.
Cadernos impressos		Transcrição para o braille ou ser providenciar versão em áudio.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Descrição das imagens em texto alternativo.

Em relação à acessibilidade do software WeDo, para que seja possível a utilização de leitores de tela, seria necessário que o fabricante oferecesse uma versão acessível, porém, segundo o assessor da consultoria contratada pela RME/Florianópolis, não existe tal versão.

As demais possibilidades de adequações apresentadas, no Quadro 18, não foram colocadas em prática para serem validadas, comprovando sua funcionalidade e êxito no uso com os estudantes. Porém, partindo da premissa dos princípios do DUA, sabemos que quanto mais formas de apresentar um material ou conteúdo, mais sujeitos serão contemplados. Assim, essas possibilidades podem incluir não só o estudante cego ou com baixa visão, mas tantos outros que precisam do recurso tátil ou auditivo para sua leitura e compreensão das informações repassadas.

Por exemplo, às vezes um recurso que tu vai fazer para o Bernardo, por exemplo, de poder escutar ali, mas aí aquele estudante que tem o TDAH, que absorve mais falando e não só vendo ou tu vendo e falando, isso varia do estudante, já se apropria melhor daquele conteúdo. Daí foi um conteúdo que tu fez, por exemplo, para o estudante que é cego de tu escutar, e aí, de repente, aquele aluno está ali conseguiu entender melhor o conteúdo por causa daquele recurso que tu fez para outro estudante [D.AEE4].

Conforme Nuernberg, Bock e Maia (2016, p. 99),

temos a compreensão de que muitos recursos destinados a pessoas com deficiência visual podem qualificar a aprendizagem dos demais estudantes da sala de aula, pois recursos, estratégias e metodologias variadas ampliam os sujeitos contemplados com os seus perfis de aprendizagem. Exemplo disso é a audiodescrição, um recurso que adentra o contexto das salas de aula pela existência de um estudante cego, que pode beneficiar estudantes com dislexia ou com outra dificuldade de interpretar imagem.

Além de o material estar acessível, o docente do AEE lembra da importância da mediação do docente que está conduzindo as aulas. Muitas vezes, as orientações repassadas e a proposta de trabalho realizada com o grupo podem ser fundamentais para garantir a inclusão de todos os estudantes nas atividades propostas.

a robótica tem 4 funções, você vai usar um crachá e vai ser um daqueles, ou você vai ser um administrador que vai sempre dar as peças que faltam. E isso é uma coisa muito fácil, principalmente se está um professor ao lado, ele pode dar autonomia para essa criança e ajudá-la a encontrar essa peça [D.AEE1].

Assim, ao mesmo tempo que o material pode ser inclusivo e acessível para muitos estudantes, dependendo do contexto, principalmente do articulador, daquele que estiver orientando e mediando as relações e o desenvolvimento das atividades, podem surgir ainda mais barreiras para alguns, inviabilizando a participação efetiva e autônoma.

Em relação ao uso das tecnologias na participação dos estudantes, é fundamental destacar que sua efetividade está diretamente relacionada à sua aplicação responsável e criteriosa. Os educadores devem ser capacitados para utilizar as ferramentas de forma pedagogicamente adequada, evitando o uso superficial e descontextualizado da tecnologia.

Conforme Castro, Mill e Oliveira Costa (2022),

O educador que estabelece pontes com a cultura digital para o ensino incorpora as inovações e avanços no conhecimento compartilhados nas redes a fim de proporcionar aos seus educandos o desenvolvimento de habilidades e competências para utilização dos recursos das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) de maneira crítica, reflexiva, significativa e ética nas diversas práticas sociais (p.05).

Pensando nessa questão, as tecnologias aliadas ao DUA têm grande potencial para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem e a apropriação do conhecimento, além de cada vez mais revolucionar a educação, tornando-se instrumentos poderosos para o engajamento dos estudantes. Ao adotar uma abordagem inclusiva e inovadora, os educadores podem explorar todas as possibilidades e eficiência das tecnologias, proporcionando experiências de aprendizado mais estimulantes, significativas e alinhadas às necessidades e interesses dos estudantes do século XXI.

### 4.3.3 Instrumentalização do AEE

Partindo da premissa de que é por meio do AEE que acontece a articulação do ensino regular e a educação especial, acreditamos que é nessa parceria que o docente do AEE deve elaborar recursos e estratégias que visem o acesso, a participação e o desenvolvimento dos estudantes nas atividades propostas para sua turma.

A forma como o AEE é estruturado, organizado e oferecido pode mudar conforme a Rede de Ensino à qual pertence, porém, alguns pontos são basilares, e, dentre todas as funções do professor de AEE, é necessário ir além do atendimento no contraturno escolar. Dessa forma, na RME/Florianópolis, os profissionais organizam atendimentos para e com o estudante, e os docentes apontam que, muitas vezes, o trabalho realizado para ele é mais importante que o atendimento realizado com ele.

Eu acho que é importante daí para cada um, porque depende do aluno. Eu penso que é importante ele vir, mas não precisa ser como a gente faz assim, aquela coisa de querer ensiná-lo. Não, para a gente conhecer ele melhor, para saber das dificuldades dele, para ajudar lá. Então o *para* para mim é mais importante. Está sendo bem mais importante do que o *com* [D.AEE3].

Para a participação dos estudantes do público da educação especial nas aulas de robótica, a instrumentalização do AEE pode ser essencial. Os docentes de TE afirmaram ser possível mesclar os materiais utilizados, como, por exemplo, o uso de materiais recicláveis. Não é necessário desenvolver atividades utilizando somente o kit com as peças LEGO®, porém essas peças são um atrativo para as crianças; geralmente elas gostam de manusear e construir.

Nas OP, a grande maioria conseguiu fazer as construções rapidamente, provavelmente por já terem contato com o material anteriormente. Um estudante demonstrou dificuldade em encaixar as peças, não por apresentar dificuldade na coordenação motora, mas por não ter o hábito de brincar com LEGO®. Assim, os colegas tiveram que ajudar para que ele conseguisse encaixar as peças corretamente.

Para o estudante cego, é preciso mostrar as peças e como elas podem ser encaixadas. Depois que aprende, é possível fazer sozinho. Brincar com esse material é importante, e as aulas de robótica são planejadas considerando que os estudantes já o conhecem. Assim, no caso de um estudante cego que não conhece o material, esse trabalho precisaria ser desenvolvido antes das aulas.

O professor de sala de aula, responsável pelo planejamento e avaliação, deve ponderar em como conduzir sua aula e quais recursos e estratégias estarão de acordo para contemplar essa diversidade, ou seja, atender a todos de sua sala de aula e solicitar apoio ao professor do AEE para elaborar os recursos necessários para essa prática, lembrando que no atendimento individual de contraturno o professor do AEE deverá trabalhar com a antecipação conceitual e realizar a testagem dos materiais acessibilizados (Nuernberg, Bock e Maia, 2016, p. 96).

Trazer para os atendimentos na Sala Multimeios os materiais de Robótica como uma ferramenta para usar no AEE, como sugerido, demonstra a possibilidade de uso do recurso com outro objetivo, conforme relato de um dos docentes do AEE, que afirma ser um dos exemplos de como podem se envolver nas atividades.

Além disso, atender os estudantes possibilita maior conhecimento de suas características, para conhecer seus potenciais e também suas necessidades, o que é importante para instrumentalizar o Ensino Regular e tornar o ambiente escolar o mais acessível possível. Conforme o docente do AEE, “Eu penso que no AEE o grande objetivo é conhecer. Se o estudante frequenta o AEE, eu vou conhecendo mais o quê? Potencialidades e necessidades. E a partir desse conhecer eu vou em busca” [D.AEE1].

Na questão de adequação do material, uma das sugestões dos docentes é o desenvolvimento de um trabalho realizado anteriormente, para que o estudante conheça as peças, por exemplo. A possibilidade de ter, primeiro, um momento para o estudante explorar e conhecer o kit, para posteriormente conseguir utilizá-lo com maior autonomia junto com o grupo, é uma das estratégias sugeridas,

Seria uma aula bem direcionada. Não seria uma aula para o grupo, seria uma aula bem direcionada pra ele. E o kit dele seria aquele kit específico. Ou seja, a gente prepararia, faria tudo com braille, tudo direitinho, separadinho os escaninho. Ele iria tatear as peças para ele poder sentir quais peças que estão ali dentro. Aí a gente faria uma lista dessas peças

também, em braille, para ele poder conhecer: olha essa é a peça é tal, aí você cola uma peça do lado, ele tateia ela... [D.TE1].

Essa proposta de atividade anterior à aula seria uma das formas de instrumentalização do AEE, como sugerido pelo docente do AEE da Escola B,

Eu faria o seguinte, se eu tenho um aluno cego, eu ia tentar, eu ia pegar esse material antecipado e eu já ia apresentar, eu queria que meu estudante tivesse um acesso antecipado. Tocasse tudo, soubesse, e eles gravam muito, o que está a direita, a esquerda, os grandes, pequenos ou redondos. E não, ele vai chegar lá pela primeira vez e ter o acesso naquele dia. Eu faria isso: antecipação da atividade, do material [D.AEE2].

O docente ainda salienta a importância de haver esse trabalho no AEE para possibilitar que o estudante a participe da aula de Robótica, executando qualquer uma das funções,

pensa que legal, chegou no dia e aquela caixa que ele vai ter, ele já conhece. Então ele pode ser o administrador, por exemplo [D.AEE2].

Para ele conhecer o material, deveria ter um momento só para ele conhecer o material, para que ele se sentisse incluído no grupo. Porque as crianças, naturalmente, elas vão se resolvendo, aí como ele também faria esse movimento, 'Ai, gente, hoje vou ficar dando as peças para vocês montarem', 'quais são as peças', de ele ter essa autonomia de sentir, de pegar, de saber [D.TE1].

Dessa forma,

no AEE de contraturno, o professor com o estudante precisa explorar as habilidades auditivas, táteis, olfativas, gustativas, cinestésicas e ainda a memória e a linguagem. Todas essas habilidades, aliadas à escolha de recursos, estratégias e metodologias adequados, podem possibilitar maior autonomia e independência no contexto escolar (Nuernberg, Bock e Maia, 2016, p. 98).

O estudante, conhecendo o material, com alguém mediando, passando as instruções oralmente, ou recebendo o passo a passo com um retorno auditivo, conseguirá pegar as peças e também fazer a montagem.

Eu acho que ele tendo contato com o material antes, ele também, porque eu acho que a robótica tem uma áurea em torno dessa palavra que parece que é uma coisa muito sofisticada, muito elaborada e que não é, ele deveria ter esse contato primeiro para saber que são peças que dá para montar, como se fosse uma brincadeira. Aí tiraria um pouco do estigma também da palavra robótica, né? E ele ter esse contato primeiro, acho que ele se acostumaria [D.TE2].

Outra possibilidade de atuação do AEE para instrumentalização do estudante foi sugerida pelo docente da Escola B, em que eles participariam de alguma aula de robótica junto com o estudante,

A gente poderia acompanhar uma aula e aí a gente vai lá ver com o estudante, a gente faz ele manusear, descreve para ele como é aquela peça, quais as cores que tem de cada peça. Tem que fazer toda a descrição, o mais detalhado possível. E conforme o que ele vai nos trazendo de perguntas, o que ele conseguiu perceber, o que que ele não conseguiu, para estar mostrando para ele esse material [D.AEE4].

A intenção é justamente essa autonomia dele. Porque se não o professor poderia até descrever ou dizer, está aí na terceira separação da caixinha, está a peça que tu precisa. Ele ia manusear e ele ia pegar, mas ele precisaria do 'comando' de alguém. Então até poderia de certa forma, dava para fazer com comandos, mas que fosse algo já gravado, que fosse algo já pensado. Aula tal, agora você vai ter que fazer tal comando, vai pegar a peça que está na terceira... tipo, fazer identificações para ele, aonde ele vai ter que fazer. Ele vai ter o recurso auditivo para poder ir juntando as peças, ou em braile ou em um alto relevo, algo ali que ele consiga identificar [D.AEE4].

Além da instrumentalização do AEE, realizando a antecipação do material no contraturno, e dos docentes do AEE participarem da aula de Robótica, outra possibilidade citada foi a parceria com profissionais de Centros Especializados, como o CAP/Florianópolis e também a ACIC/Florianópolis,

iríamos também recorrer ao CAP e a ACIC. Quem pode nos orientar? O que poderão fazer? Porque nós temos isso disponibilizado. Eu procuraria profissionais dentro dessa instituição conveniada, para ver quais possibilidades existem [D.AEE1].

**Quadro 19:** Instrumentalização do AEE



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Descrição da imagem.

Fluxograma com um retângulo arredondado azul à esquerda escrito “ACESSO CURRICULAR”, sobreposto à direita outro retângulo menor escrito “INSTRUMENTAÇÃO DO AEE”, este se ramifica em outros três retângulos: “Antecipação do AEE”, “AEE na aula de Robótica” e “Parceria com instituições especializadas”.

Fim da descrição.

Assim, conforme indicado pelos docentes, o AEE pode acontecer dentro da SRM/SM, no atendimento complementar ao ensino regular, mas também ir além desse espaço, na busca por parcerias e na construção de uma rede de apoio com instituições especializadas e, principalmente, com os docentes de TE.

#### 4.3.4 Trabalho colaborativo

A articulação do ensino regular e a educação especial por meio do AEE é um dos momentos em que pode ser efetivado o trabalho colaborativo, um trabalho em conjunto na busca de condições de acesso a todos os estudantes.

Dentre as atribuições do docente do AEE, é possível inferir que ele é um articulador da inclusão, porém essa tarefa não deve ser exclusiva a ele (ARARUNA,

2018, p. 30). É preciso que todos os profissionais trabalhem juntos na garantia da inclusão; não se pode querer que somente o profissional da educação especial seja o responsável pela garantia de acesso curricular aos estudantes com deficiência.

Para que todos sejam responsáveis e contribuam para o processo de aprendizagem dos estudantes, é necessário que haja esta articulação, a fim de construir práticas colaborativas dentro das escolas. Assim, o AEE “pode e deve se caracterizar, a partir de uma atuação colaborativa entre professores, a elaboração de uma rede de saberes para ensinar o aluno, tanto em momento específicos como o AEE, quanto na sala de aula” (BRAUN; MARIN, 2011, p. 24).

O trabalho colaborativo é realizado por duas ou mais pessoas que, juntas, buscam alcançar um objetivo comum, compartilhando conhecimentos, habilidades e dedicação. O trabalho colaborativo não é somente um trabalho em equipe, onde um grupo realiza tarefas coordenadas por um ou por alguns.

Nas entrevistas realizadas com os docentes de TE e do AEE, foi possível constatar que o trabalho colaborativo ainda não é uma prática efetiva dentro das escolas, porém percebemos que há a compreensão da sua relevância e a busca por efetivá-lo.

De acordo com Araruna (2018), mesmo existindo as diretrizes legais para o Atendimento Educacional Especializado, indicando

como uma das funções do professor do Atendimento Educacional Especializado a articulação com os professores de ensino comum, não estabelece de que maneira essa interlocução poderá ocorrer, deixando a cargo dos sistemas de ensino essa definição (ARARUNA, 2018, p.31).

A RME/Florianópolis estabelece, em Atos Normativos, que o AEE deve acontecer sempre em articulação com os demais profissionais da escola, porém sem especificar como este trabalho deve ser desenvolvido. Dessa forma, cada escola tem autonomia para organizar suas práticas pedagógicas.

Os docentes do AEE relataram como organizam as articulações com os demais professores das escolas e indicaram alguns fatores que dificultam ou inviabilizam o desenvolvimento do trabalho, da mesma forma relatado pelos docentes de TE.

Segundo os docentes, por vários fatores, a parceria entre eles é estabelecida, muitas vezes, de forma fragmentada, como, por exemplo, pela grande demanda de trabalho e pela falta de tempo específico destinado a reuniões de planejamento, conforme sintetizado no Quadro 20.

**Quadro 20:** Dificuldades para efetivar o Trabalho Colaborativo



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Descrição da imagem.

Fluxograma com um retângulo arredondado azul à esquerda escrito “ACESSO CURRICULAR”, sobreposto à direita outro retângulo menor escrito “TRABALHO COLABORATIVO”, uma seta leva a outro retângulo “DIFICULDADES:” outra seta leva a dois retângulos “Grande demanda de trabalho” e “Falta de tempo para o planejamento em conjunto”.

Fim da descrição.

De acordo com Portaria SME/PMF Nº15/2024, os docentes têm garantido, em sua jornada de trabalho, um momento para as atividades pedagógicas inerentes ao exercício do magistério (hora/atividade), como planejamento e preparação de aulas, estudos, atividades formativas, colegiados de classe, participação em reuniões e grupos de estudo e/ou trabalho, entre outros.

Dessa forma, a falta de tempo para o planejamento em conjunto de forma colaborativa não deveria ser justificativa para que não aconteça efetivamente, pois “a Hora Atividade é um momento que pode ser otimizado para organização de práticas para implementação do trabalho colaborativo entre professores especialistas da educação especial e professores das disciplinas” (SANTOS; MAKISHIMA; SILVA, 2015, p. 8320).

Durante o ano letivo, na Escola A, segundo docentes, são organizados momentos chamados de replanejamento, nos quais os docentes regentes, de área, do AEE e profissional de apoio (Professor Auxiliar de Educação Especial) se reúnem

com a Supervisão Escolar. Segundo os docentes do AEE, não discutem os conteúdos trabalhados e as atividades, mas sim o perfil das turmas, como os docentes estão trabalhando, e uma autoavaliação do trabalho desenvolvido. Salientam que, em função da Tecnologia Educacional não estar na grade curricular, acabam não tendo esse momento com o docente de Robótica Educacional. Porém, destacam a importância de participarem das reuniões com a equipe gestora e da participação nos Colegiados de Classe,

aqui nós temos sempre uma representante da multimeios na reunião de equipe, então a gente não fica à parte [D.AEE1].

aqui nosso tipo de colegiado é incrível, que a gente, multimeios, participa ativamente e você ouve sobre cada aluno. E depois participam pais, professores e estudantes. Então é uma coisa interativa [D.AEE1].

Em relação ao planejamento em conjunto, o docente do AEE afirma não haver um momento específico, somente uma conversa na reunião do início do ano,

No início do ano, sim. Ali, logo que inicia as aulas, a gente faz as reuniões com os professores, por exemplo, dentro das horas atividades, que dê esse tempo pra gente estar falando um pouquinho de cada estudante. Aí a gente faz um documento para esses professores explicando quais os alunos que eles têm na sala, alunos com deficiência. Daí a gente explica ali sobre cada um, para eles estarem pensando nesses estudantes também nas atividades [D.AEE2].

Na Escola B, segundo os docentes, existe a proposta de haver momentos de planejamento e replanejamento no começo e no decorrer do ano. Os docentes do AEE participam, porém, conforme relatos, acabam focando em questões comportamentais dos estudantes e não nas questões pedagógicas.

A gente já teve esse momento, porém, devido a todas as demandas, não foi possível sentar com cada um e fazer. Não foi tempo suficiente. Porque aí era de manhã com os anos iniciais, de tarde com os finais, por exemplo. Não deu. E na maioria desses encontros, os professores mesmo nos trazem muitas questões comportamentais do aluno e até que a gente explique, toda a questão do comportamento, às vezes não consegue focar tanto no pedagógico, que é o que a gente gostaria [D.AEE4].

Segundo o docente de tecnologia,

A única reunião que a gente tem é aquela reunião para falar dos alunos, como está indo ano, como estão as notas, o colegiado. Eu acho que tinha que estar incluído no nosso horário de trabalho. Porque faz parte. Porque, como te falei, se o professor não sabe também é uma barreira. Se eu não consigo enxergar o aluno, se eu não consigo enxergar a dificuldade dele, também fica uma barreira da pessoa não levar isso para a vida dela. Não se sentir incluída em nada. Não desenvolver o tanto que ela deveria desenvolver [D.TE2].

No dia a dia nas escolas, os docentes relatam que, na “correria”, acabam falando pouco uns com os outros sobre as questões pedagógicas, além de, muitas vezes, só se procurarem quando há uma necessidade específica. O docente de tecnologia da escola relata,

Na correria do dia a dia em relação a robótica, a gente pouco se fala, a gente conversa muito em relação às outras disciplinas, a gente conversa bastante, a gente tenta trazer material para a gente, adaptado também, a gente conversa bastante com eles. Mas em relação à robótica, não porque a gente não pensou, a gente não se preparou, mesmo na formação, desde lá da faculdade, eu não tive essas disciplinas para trabalhar. Aí quando tu não trabalha, tu não sabe nem que pode ter [D.TE2].

Para conseguir desenvolver todas as funções do AEE, o docente afirma que é necessário acompanhar o planejamento dos professores, em especial quando há um estudante cego que necessita de materiais em braille,

A gente acompanha as salas, a gente vai, se tem algum problema, a gente vai ali e conversa com o professor. A gente acompanha o planejamento deles. [...] é todo um trabalho que a gente vai fazendo. Tem a questão do braille também, que tem que adaptar, que tem um aluno cego. Então eles mandam todo o material, a gente faz adaptação, a gente conversa, ‘Ah, o que tu está precisando? Como que a gente pode ajudar?’ [D.AEE4].

Esse mesmo docente salienta a importância das trocas entre os profissionais de diferentes áreas do conhecimento, sempre com respeito mútuo,

Tem vários professores que se colocam disponíveis a fazer essa troca. Eles mandam material, aí a gente vai fazendo essa adequação no material e vai fazendo as trocas com eles, sempre respeitando a parte da disciplina e eles respeitando a nossa fala em relação ao que é melhor para o aluno. A gente vai geralmente nos primeiros horários, a gente passa nas salas para ver como que está o aluno, se veio, se está tranquilo. Mas é bem comum quando algo acontece fora do normal, os professores, eles vêm nos chamar, eles pedem a nossa ajuda. Então tem essa troca, é bem legal [D.AEE4].

Sabendo da necessidade de adequação de atividades e/ou materiais e recursos para contemplar a participação de todos os estudantes, o trabalho em parceria dos professores regentes e de área com os do AEE é necessário. Em relação a como acontece essa parceria, especificamente no caso de um estudante cego, para produzirem materiais em Braille, por exemplo, o D.AEE4 relata,

A gente pede por e-mail, a gente pede para eles mandarem um dia antes, porque a gente também precisa de um tempo para estar fazendo essa adequação do material. E quando é em braile, dependendo, às vezes é o livro inteiro, então a gente tem que mandar lá para o CAP, para eles fazerem a transcrição e aí eles nos mandam.

No entanto, no momento de pensar e elaborar a atividade, quando o professor realiza seu planejamento, não acontece essa parceria, não a realizam conjuntamente,

Poucas vezes, poucas vezes, não é sempre. Porque geralmente o professor, ele já nos manda 'Ah, vai ser isso que eu vou dar. Como é que eu posso fazer com esse aluno?' ou às vezes eles até mandam algo já com as adequações deles, mas aí a gente para, dá uma olhada, 'Ah, não, acho que não vai dar certo'. Aí a gente vai e procura eles, diz, 'olha, quem sabe a gente faz dessa maneira?' Geralmente é bem aceito, eles são bem tranquilos assim tanto essa questão [D.AEE4].

Tem funcionado, mas não tem um momento para pensar antes, entendeu, da demanda. Só quando a demanda chega e é aquela coisa meio truncada, sabe? Mas que resolve no momento [D.TE2].

Essa troca entre os profissionais não deveria acontecer somente quando existe uma questão pontual que precisa ser discutida e solucionada; ela precisa acontecer no dia a dia nas escolas, mas, principalmente, em momentos estipulados

e garantidos para, juntos, planejarem, onde exista a colaboração mútua. Essa colaboração

colaboração remete-se a uma forma de trabalho em conjunto para resolver dificuldades reais, elaborar planejamentos, desenvolver mudanças, solucionar problemas, formando uma organização em que todos os componentes compartilham as decisões tomadas e são responsáveis pela qualidade do que é produzido em conjunto conforme as singularidades e necessidades de aprendizagem do estudante (SANTOS; MAKISHIMA; SILVA, 2015, p. 8320).

Segundo relatos, não existe um momento para realmente se fazer um planejamento em conjunto, pensando na antecipação de adequação para todos os estudantes, de forma a garantir que a atividade esteja acessível ao maior número possível de estudantes.

às vezes uma adaptação que a gente faz por um estudante com deficiência, às vezes ela vai suprir a necessidade de um estudante que não necessariamente tem uma deficiência, às vezes tem uma dificuldade por qualquer outro motivo. E aí aquela simples adequação ali foi o suficiente para aquele aluno conseguir se apropriar daquele conteúdo, do que for. Então seria muito importante ter essa união dos professores, essa abertura tanto das salas multimeios quanto dos professores de área para poder fazer, para se pensar a educação de uma forma geral [D.AEE4].

O que acontece, em geral, é o agendamento de reuniões quando surge uma demanda específica,

A gente procura a sala multimeios quando a gente tá com alguma demanda, principalmente o aluno cego, por exemplo, a gente fez a carteirinha que tinha um e-mail, tinha senha, aí tinha as informações do nome, a data de nascimento, que a própria senha deles é a data de nascimento, a foto. Então a gente teve esse trabalho, que foi muita gente fazendo a carteirinha e o dele a gente fez e a gente pediu para eles adequarem. Aí eles fizeram também a dele, a carteirinha dele, com a foto, com todas as letras em braile, tudo adaptado. As aulas, por exemplo, porque isso é dar cidadania para pessoa também, obter o e-mail, porque tu abre qualquer perfil, qualquer outra coisa a partir do e-mail. E eles tendo esse acesso é cidadania que eles têm, né? E a gente tenta adaptar isso também para ele [D.TE2].

Os momentos que os docentes do AEE conseguem se reunir com os demais docentes da escola não são fixos; não há um horário determinado. Conforme necessidade, eles combinam para conversarem na aula vaga do professor ou na hora-atividade. Com as várias demandas, por vezes, conversam rapidamente quando se encontram, por exemplo, na sala dos professores ou até mesmo nos corredores da escola.

Mas dependendo da situação, essa troca, esporádica com cada professor, precisa de tempo e é necessário um momento para se reunirem e conversarem,

A gente pega e combina com eles, quando eles vêm nos procurar ou se a gente vê que tem uma necessidade, a gente pega um horário que não tem atendimento e que seja uma janela deles, na aula vaga ou na hora atividade deles, e aí a gente senta para fazer essa conversa [D.AEE4].

Destacamos a importância dos momentos coletivos com os outros profissionais da escola para realizar trocas e, juntos, definirem objetivos a serem alcançados e traçarem estratégias para atingi-los. Por exemplo, um profissional não percebe que algo está sendo uma barreira, enquanto o outro, sim; um profissional tem conhecimento em uma área, outro profissional tem em outra, e juntos podem realmente contribuir.

Conforme Capellini (2004),

O trabalho colaborativo efetivo requer compromisso, apoio mútuo, respeito, flexibilidade e uma partilha dos saberes. Nenhum profissional deveria considerar-se melhor que outros. Cada profissional envolvido pode aprender e pode beneficiar-se dos saberes dos demais e, com isso, o beneficiário maior será sempre o aluno (Capellini, 2004, p. 89).

O Ensino Colaborativo pode ser uma das possibilidades de articulação dos profissionais, “ao invés dos alunos com necessidades educacionais especiais irem para classes especiais ou de recursos, é o professor especializado que vai até a classe comum na qual o aluno está inserido colaborar com o professor do ensino regular” (MENDES; ALMEIDA; TOYODA, 2011, p. 85).

Assim, o Ensino Colaborativo é uma prática promissora na efetivação do trabalho em parceria, em uma rede colaborativa, entre docentes do ensino regular e da educação especial, para a escolarização dos estudantes com deficiência. Porém, essa prática é estabelecida através do Plano de Ensino Individualizado (PEI), que é a individualização do ensino, para incluir o estudante com deficiência nas propostas pedagógicas da turma que frequenta, com as adequações necessárias.

Acreditamos que não é essa individualização que irá garantir o acesso e participação com a turma na qual o estudante frequenta. No entanto, sabemos que existem algumas necessidades em relação aos recursos e materiais específicos conforme a singularidade de cada um. Assim,

Individualizar é necessário quando pensamos em serviços, recursos e materiais que podem auxiliar o estudante que está em uma condição de deficiência a se locomover, a ler adequadamente e a se comunicar com seus pares, por exemplo, mas isso tem a ver com uma diferenciação que parte de uma solicitação do próprio sujeito, como é usual na Tecnologia Assistiva (TA), não é uma adaptação do ensino (Lanuti e Mantoan, 2018, p. 124).

Partindo do entendimento de que, ao planejar, o docente já deve prever todas as possibilidades de ensino para atender e alcançar a variabilidade de processos de aprendizagem, essa individualização prevista com o PEI não seria necessária.

Assim, acreditamos que, ao planejar a partir dos princípios do DUA, em um trabalho colaborativo entre os docentes do AEE e os docentes do ensino regular, todos os estudantes seriam contemplados.

Fazer um planejamento para que todos sejam contemplados requer o compromisso dos docentes. A partir dos princípios do DUA, fazer o planejamento é antecipar, não deixar para fazer adequações quando o aluno chega à sala de aula com determinada característica e necessidade. O docente pensa antes, na hora de fazer o planejamento, em todas as possíveis barreiras e as possibilidades para apresentar o material e conteúdo. Assim, temos o

Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) como mais uma possibilidade no processo de desenvolvimento de ambientes educacionais organizados para o enfrentamento e a eliminação de barreiras na escolarização de todas as pessoas, dentre elas aquelas com deficiência (BOCK; GESSER; NUERNBERG, 2018, p. 144).

Dessa forma, fazer um planejamento considerando as diversas formas de aprender é garantir a apresentação do conteúdo, por exemplo, através da oralidade e com o recurso de imagens. Esse recurso é ótimo para um estudante que é surdo conseguir ter apoio de imagem junto com a escrita, da mesma forma que é necessário que a imagem esteja descrita para o estudante cego, assim como pode auxiliar um estudante com dificuldade de fazer uma leitura e interpretação da imagem.

O kit WeDo para crianças que ainda não estão alfabetizadas é ótimo, porque é todo com imagens. Nesse aspecto, é um recurso super acessível, porque há nas salas crianças que não têm deficiência, que não são público da educação especial, mas que ainda não estão alfabetizadas. Porém, não é acessível a todos os estudantes, principalmente em função das barreiras visuais observadas.

Muitas vezes, a eliminação de uma barreira é a garantia da participação de todos, independentemente de o estudante ter ou não deficiência. Como já mencionado, nas salas de aula há estudantes com dificuldade de aprendizagem, por exemplo, não alfabetizados. Dessa forma, a partir do momento que um material tem um retorno auditivo, um texto em áudio, está sendo garantido o acesso para aquele estudante que não enxerga, mas também traz a possibilidade de aquele estudante que ainda não sabe ler acessar o material.

Essas perspectivas no campo da educação surgem como uma alternativa aos modelos que pensam a inclusão a partir do diagnóstico da deficiência, rompem com a ideia de um planejamento para a turma e outro para o estudante com deficiência, ou, ainda, de que recursos acessíveis só precisam adentrar nos contextos pela existência desse estudante. O DUA amplia o entendimento para os processos pelos quais os estudantes acessam o conhecimento, não somente vislumbrando recursos que eliminem barreiras, mas pensando e projetando cursos e currículos adequados, e, dessa maneira, não cabe falar de adaptação curricular (BOCK; GESSER; NUERNBERG, 2018, p. 148).

O trabalho colaborativo entre os docentes ainda não está efetivado nas práticas pedagógicas, mas já existe a intenção de realizar esse trabalho. Há uma parceria entre os profissionais, contudo, é difícil nas escolas garantir um momento

periódico para realmente fazerem um planejamento colaborativo, para discutirem todas as questões pedagógicas e estarem juntos ao pensar e elaborar as atividades.

**Quadro 21: Trabalho Colaborativo**



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Descrição da imagem.

Fluxograma com um retângulo arredondado azul à esquerda escrito "ACESSO CURRICULAR", sobreposto à direita outro retângulo menor escrito "TRABALHO COLABORATIVO", este conectado a outros dois retângulos por setas indicando sequência, uma seta para "Articulação do AEE", deste outra seta para "Planejamento em conjunto" e deste utra seta ao "TRABALHO COLABORATIVO". Fim da descrição.

Para disseminar essa prática colaborativa nas escolas, além da organização do trabalho docente, poderia haver formação continuada, que "pode favorecer as reflexões necessárias sobre o fazer pedagógico" (BRAUN; MARIN, 2011, p. 23), conforme lembrado e destacado pela docente,

Coloque que é importante: formação dos professores dentro da própria unidade em que esse estudante está inserido. Chegou um aluno com deficiência visual, vamos ter que fazer uma formação. Para a escola, professores e até na cozinha, tudo [D.AEE1].

Conforme Machado (2013), é fundamental a formação continuada para o sucesso de uma escola inclusiva, e o AEE pode contribuir para mudanças nas práticas pedagógicas. Porém, "é crucial que a escola se mobilize e organize momentos coletivos de formação continuada, de estudos e de pesquisas para aprofundar a questão da diferença e da aprendizagem, na perspectiva da educação inclusiva" (MACHADO, 2013, p.106).

#### 4.3.5 Engajamento

Uma das propostas de trabalho com o kit de robótica é lançar um desafio para os estudantes, mas, primeiro, é preciso haver um trabalho para mostrar como funciona a engrenagem, como funciona a programação, quais as possibilidades de construção de estrutura, entre outros, para, posteriormente, ser lançado o desafio. O docente da Escola B salienta que, se não forem feitas as adequações no material, a participação do estudante cego pode ser comprometida,

no material tem o desafio, e esse desafio para ele podia ser inviável. O desafio é sem a orientação do professor. É a parte quase do final do módulo. Porque é um programa modular, tem vários módulos, então o final é o desafio. Esse desafio é com a própria autonomia do aluno. Aí as crianças que não têm deficiência já ficam frustradas, que nem sempre conseguem, ou então ficam muito ansiosas. E o material promove uma competição também. Naturalmente já querem competir, quem termina mais rápido, quem faz isso mais rápido [D.TE2].

Essa forma de competição, que a dinâmica das aulas pode proporcionar, é uma possibilidade para o engajamento dos estudantes, para que se sintam interessados e motivados. Porém, pode ocorrer o contrário, como salientado,

pode dar os dois resultados. Para alguns, pode ser um estímulo, para outros, não. Para outros pode ser ‘não quero participar disso porque eu não estou conseguindo, não tenho tempo’, e a gente vai tentar trabalhar muito isso com eles também e talvez com ele seria mais frustrante ainda, se não tivesse esse material adaptado [D.TE2].

No próprio material tem os cadernos, nesses cadernos também tem que ter uma opção em braille e uma opção para o professor trabalhar em braille, um direcionamento também para o professor, como trabalhar isso, porque também é uma barreira quando a gente não sabe lidar com essa questão em sala de aula, também fica uma barreira para o aluno, também desmotiva o aluno a participar, se sente assim ‘o que é que tô fazendo aqui?’ ‘Porque eu vim para cá?’ ‘Será que eles querem que eu esteja aqui ou não?’ [D.TE2].

Entre os três princípios do DUA está o do engajamento, que é o “porquê” da aprendizagem, o porquê participar das atividades propostas pelos professores.

Reconhece-se, assim, que cada estudante difere na maneira como percebe e comprehende as informações apresentadas, sendo necessário que os docentes apresentem diversos meios para envolver o interesse dos estudantes. É necessário, portanto, variar as estratégias, recursos e atividades para envolver os estudantes de diferentes maneiras, para que se sintam motivados e interessados. Nesse princípio do DUA, na variabilidade do processo de aprendizagem, a rede neural envolvida é a afetiva, que “ligam a experiência de aprendizagem a um fundo emocional, determinando o envolvimento e a motivação” (BOCK; GESSER; NUERNBERG, 2018, p. 149).

O docente questiona como poderia engajar o estudante cego nas aulas de Robótica Educacional,

E para aluno cego, como a gente engajaria isso nele? Como ele ia ver a robótica na vida dele, se isso não chegar à ele. É um obstáculo mesmo, porque a primeira coisa que a gente resolveu fazer com eles é perguntar por que eles estavam ali. Porque você está aqui? Porque você gosta... ‘Ah, eu vim conhecer’, ‘Eu sempre ouvi falar’, ‘A minha mãe me colocou na escola porque tem robótica’, então tem uma motivação. E qual seria a motivação dele se ele está num ambiente que não é adaptado para ele. Então tem que criar primeiro um interesse, ver onde se encaixa na minha realidade. E a partir daí eu consigo desenvolver. Porque o objetivo da gente não é só montar, é que eles se desenvolvam também nessa área, nessa área de tecnologia, de robótica, de programação. E é só mais uma disciplina que eu vou ter que fazer ou é uma coisa que eu preciso? Porque até se fosse, por exemplo, nunca vai ser 100% para ele o material, eu acredito nisso, mas só dele querer a gente ia motivar. Eu acho que isso foi uma barreira dele não ter seguido com a gente [...] Então, acho que o interesse, o gostar, a paixão que surge a partir daí, tem que ter um acolhimento [D.TE2].

Na escola onde a Robótica é um trabalho de contraturno, os estudantes participam conforme o interesse; não é algo de que todos precisam participar. Assim, os que frequentam as aulas vêm por um motivo. Segundo os docentes, às vezes é a família que quer, mas muitos demonstram vontade de querer aprender e interesse em participar das aulas.

Eu acho que deveria ter um planejamento. Pensar antes, né? Antes da demanda e um material mais adaptado também, um material mais descriptivo mesmo, estava pensando no aluno, material bem mais descriptivo para que ele pudesse se engajar mesmo. Porque a gente não trabalha com a obrigação do aluno participar, é isso que isso que a gente tem que pensar, então ele tem que todo o tempo estar se engajando, e pensando em

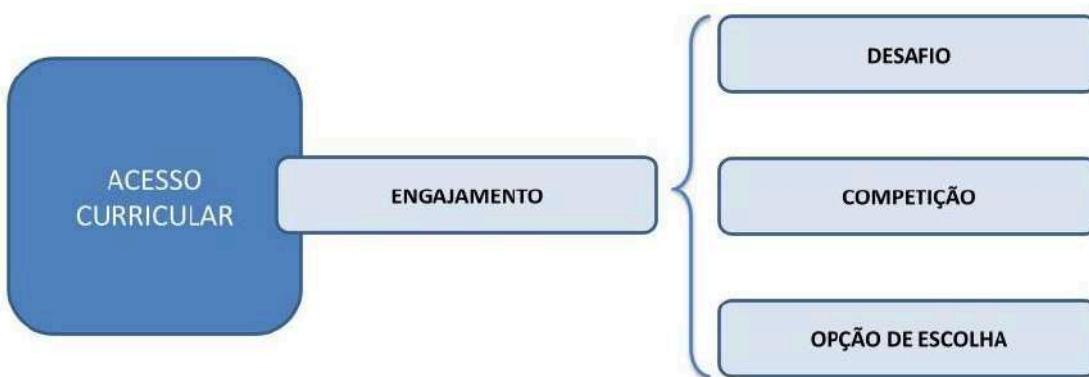
criança, como seria o material adaptado para criança? A gente trabalha com a criança ainda, como ela desenvolveria. Talvez a aula de robótica deveria ser um pouco mais livre. Eu acredito, para que eles mesmo consigam se desenvolver, conhecer um pouco mais, porque ele tem um tempo diferente, deveria ter um tempo diferente também para ele, para que ele pudesse gerar interesse nele mesmo, né? Saber que ele está indo junto, não que ele é mais um que está lá porque pediram para estar lá, mandaram estar lá [D.TE2].

O que eu vejo de mais importante é o trabalho em grupo. O kit é um kit, você pega qualquer kit, não é só o da LEGO. Mas se você não tem um objetivo com esse kit não adianta nada. Eu vejo que o trabalho em grupo é importante. A gente frisa muito isso para que ele passe por todas aquelas situações, tem essa questão da vitória e do fracasso também para que ele possa saber lidar com essa situação, do fracasso, ou seja, não conseguir. E daí vamos tentar, você vai pegar, você vai aprender, porque você vê crianças muito ágeis, rapidinho algumas vão lá chegam e montam, outra já tem uma dificuldade. E quando você mistura e você dá uma função para cada uma, dá uma responsabilidade para cada uma, ele começa a entender. De como funciona tudo aquilo, todo aquele ambiente. Ele começa a interagir dentro daquele ambiente de uma forma, de uma visão diferente. Não é algo do outro mundo, eu posso fazer. Então ele começa a se apropriar desse conhecimento. Como eu te falei, muitas vão muito rápido, outras já vão devagar, mas se apropriam disso, de como montar, de ter essa paciência. Do conhecimento do letramento digital, ou seja, olha, eu preciso explicar aqui que para abrir esse arquivo eu preciso entender, eu preciso ir pra frente, eu preciso ir pra trás. Olha quanta coisa ele tá fazendo ali, por isso que a gente fala que não é só um robô. É muito mais do que montar um robô, envolve muita coisa junto. Mas o que é mais importante para mim é isso, esse trabalho em grupo [D.TE1].

De acordo com as diretrizes do DUA, em relação ao princípio do engajamento, ao planejar, o docente deve fornecer opções para capturar o interesse, opções para sustentação do esforço e da persistência e opções para autorregulação (CAST, 2018). Cada diretriz tem pontos de verificação, que são

um conjunto de estratégias que podem ser usadas para superar as barreiras inerentes a maioria dos currículos existentes. Elas podem servir de base para criar as opções e a flexibilidade necessárias para maximizar as oportunidades de aprendizagem. Em muitos casos, os educadores podem descobrir que já estão incorporando muitas dessas diretrizes em sua prática diária de ensino (Sebastián-Heredero, 2020, p. 744).

**Quadro 22:** Engajamento



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Descrição da imagem.

Fluxograma com um retângulo arredondado azul à esquerda escrito “ACESSO CURRICULAR”, sobreposto à direita outro retângulo menor escrito “ENGAJAMENTO”, este se ramifica em outros três retângulos: “DESAFIO”, “COMPETIÇÃO” e “OPÇÃO DE ESCOLHA”.

Fim da descrição.

Dessa forma, os materiais e a proposta das aulas de Robótica, desde que estejam adequados, captam a atenção e o envolvimento dos estudantes, motivando o interesse. O professor, ao explicar o objetivo daquela aula ou atividade que será proposta, e ao possibilitar a opção de escolha do que será construído, de como será construído o modelo ou de qual papel será desempenhado por cada um em seu grupo de trabalho, potencializa a escolha individual e a autonomia dos estudantes.

#### 4.4 ACESSIBILIDADE NOS KITS: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Com os achados nas três etapas da pesquisa, podemos inferir que o kit de robótica utilizado com os estudantes dos anos iniciais na RME/Florianópolis é atrativo, prático e lúdico. Porém, é um recurso que não foi elaborado pensando na diversidade de estudantes, por exemplo, não há acessibilidade ao software. Mesmo assim, por ser um material disponível nas escolas e que apresenta um grande potencial para o desenvolvimento de atividades atrativas e desafiadoras que engajam os estudantes, não pode e não deve ser descartado ou deixado dentro de armários sem uso.

Sabe-se que o kit LEGO® Education WeDo 2.0, mesmo sendo um produto novo, não está mais sendo comercializado, tendo sido substituído pelo Conjunto LEGO® Education SPIKE™ Essential e Conjunto LEGO® Education SPIKE™ Prime. Acredita-se que essas novas versões buscam contemplar a acessibilidade, o que é, sem dúvida, importante para qualificar as práticas com todos os estudantes.

Conforme práticas evidenciadas pelos docentes de TE nas aulas de Robótica, o WeDo pode ser utilizado sem a necessidade de seguir o padrão estipulado de execução de atividades engessadas, onde cada estudante precisa executar uma única função e seguir exatamente as orientações dos cadernos e os modelos disponibilizados com o passo a passo.

Como observado, é possível mesclar as atividades utilizando o kit WeDo com outros materiais e recursos, como por exemplo, o kit SPIKE™. Da mesma forma, é possível flexibilizar a execução das atividades, deixando os estudantes optarem pela função que desejam assumir ou ainda desenvolverem a atividade em uma equipe colaborativa onde exista ajuda mútua.

Para que seja possível a eliminação das barreiras visuais identificadas nesse estudo, o principal é o recurso humano, uma vez que dificilmente será possível garantir que o passo a passo ou programação por áudio e comando de voz seja executado. Ressaltamos que, se tivermos o DUA como princípio norteador no momento de aquisição de materiais e recursos, quando um kit for adquirido, já deverão ser contempladas todas as necessidades de acessibilidade.

Contudo, isso não deve ser um empecilho para a participação de um estudante cego, por exemplo, nas aulas. Com o reconhecimento de sua presença e por ser parte do grupo, é imprescindível que a postura do(s) docente(s) o inclua em todas as atividades. Portanto, é necessário garantir o acesso aos materiais. Não ter o leitor de tela é uma barreira, mas é possível incluir o estudante com uma pessoa fazendo a leitura e mediação do passo a passo, por exemplo. Para manusear e construir os modelos, conforme já mencionado, o trabalho articulado com o AEE é fundamental.

É importante salientar que é necessário remover as barreiras visuais; porém, as possibilidades de adequação ou de recursos a serem utilizados devem também atender e respeitar as singularidades de cada estudante cego ou com baixa visão. Conforme princípios do DUA, cada um aprende de forma diferente e deve ter o direito de escolha. Por exemplo, um estudante cego pode ter preferência por livros

em áudio, enquanto outro terá por livros impressos em braille. O que um considera mais adequado, para o outro, por vezes, pode não ser. Assim, as sugestões apresentadas são algumas das possibilidades de adequação do material utilizado nas aulas de robótica. O mais importante está no recurso humano, na postura e mediação dos docentes e, por isso, o trabalho colaborativo é fundamental, para, juntos, pensarem e buscarem além de recursos e adequações de materiais, estratégias que incluam a todos.

Ressaltamos ainda que, quando acontece o planejamento e as estratégias e atividades não são pensadas na diversidade de estudantes, muitos acabam não sendo contemplados em relação às preferências e necessidades para aprendizagem, o que pode impedir a sua expressão e seu engajamento nas aulas. Além disso, em grande parte das práticas pedagógicas, as necessidades dos estudantes acabam sendo somente consideradas quando uma barreira é identificada e, assim, busca-se a adaptação das atividades.

Se, ao planejar, forem consideradas a variabilidade dentro das salas de aula, todos podem participar, não sendo necessário pensar e providenciar alguma adaptação.

Ao adaptar as atividades escolares a um determinado grupo, não se reconhece que todos os sujeitos possuem necessidades específicas, desejos singulares, capacidades mutantes e contingentes e que, portanto, não cabem em categorias representativas. Desconsideram-se as possibilidades e o direito que todos os alunos têm de aprender conforme os seus desejos, a partir do que lhes afeta e não do que está prescrito (Lanuti e Mantoan, 2018, p. 124).

Portanto, faz-se necessário mudar as práticas pedagógicas, por vezes centradas em um estudante padrão, e compreender que cada estudante é único e tem o direito de escolha conforme suas preferências e necessidades. A busca pelo trabalho colaborativo entre os profissionais atuantes nas escolas precisa ser fortalecida. Além disso, é

necessário o fortalecimento de práticas pautadas nos princípios do DUA na educação caso haja o interesse de romper com a perspectiva de uma inclusão que ocorra a partir de diagnósticos ou “rótulos” para o chamado “estudante da inclusão”, pois, nessa lógica, ainda se faz presente uma demarcação da diferença centrada em um determinado sujeito,

desconsiderando a ampla variação de cada aprendiz (BOCK; GESSER; NUERNBERG, 2018, p. 151).

Com base neste estudo, foi elaborado um recurso educacional, que será apresentado no próximo capítulo, junto com a avaliação realizada para aprimoramento e validação dele.

## 5 RECURSO EDUCACIONAL

Em consonância com a proposta apresentada para estudo com esta pesquisa, pretende-se trazer contribuições para a qualificação do trabalho desenvolvido com todos os estudantes nas aulas de Robótica Educacional, no intuito de que haja reverberações dessa qualificação nas práticas educacionais inclusivas.

Assim, o recurso educacional tem como objetivo principal que professores da Educação Básica, em especial professores de Tecnologia Educacional e do Atendimento Educacional Especializado, tenham acesso a reflexões e sugestões referentes aos desafios e possibilidades no uso dos materiais e recursos de Robótica Educacional com a eliminação de barreiras visuais.

Para tanto, foi elaborado um livro digital com as possibilidades de trabalho dos docentes e sugestões de adequações necessárias para uso do kit de robótica pelos estudantes que carecem da remoção da barreira visual, com base nos princípios do DUA, para a contemplação de todos os estudantes.

Para a idealização do Recurso Educacional, nesse caso um livro digital, que seja acessível e gratuito, entre as possibilidades para construção do material, foi definida a utilização da plataforma: [https://www.canva.com/pt\\_br/criar/ebooks/](https://www.canva.com/pt_br/criar/ebooks/). Essa escolha se justifica pela plataforma online ser gratuita e de fácil utilização.

O livro digital com o título “Robótica Educacional: desafios e possibilidades na remoção de barreiras visuais” foi construído com seções, primeiramente, com as temáticas da fundamentação teórica da pesquisa e, por fim, apresentando sugestões de possibilidades de adequações e dos materiais e recursos do kit de Robótica, conforme itens a seguir:

1. Escola Inclusiva
2. Atendimento Educacional Especializado (AEE)
3. Trabalho Colaborativo
4. Robótica Educacional
5. Possibilidades de adequações
6. Algumas considerações
7. Referências Bibliográficas

No livro digital foi garantida a contemplação de recursos de acessibilidade, como: fonte com contraste; imagens com descrição e legenda; e acessível aos

leitores de tela. O vídeo de prototipação, com breve descrição e apresentação do recurso educacional, pode ser acessado pelo link: <https://youtu.be/BDgzCWXrZcY>.

Não estava prevista a validação do recurso educacional quando pensado e proposto no Projeto de Pesquisa qualificado, porém, consideramos, no decorrer da construção do e-book, de grande valia a avaliação dos participes da pesquisa, bem como do CAP/Florianópolis e ACIC/Florianópolis como rede de apoio ao trabalho desenvolvido nas escolas da RME/Florianópolis em relação à inclusão de estudantes cegos ou com baixa visão.

Dessa forma, com o material elaborado, foi disponibilizada uma versão preliminar, juntamente com um breve questionário, via *Google Forms* (Apêndice E), para validação.

Foram convidados os dois docentes de Tecnologia Educacional e os quatro docentes do AEE que participaram da pesquisa e também professores cegos que atuam na ACIC/Florianópolis, além dos profissionais do CAP/Florianópolis.

Obtivemos devolutiva de um dos docentes de Tecnologia Educacional, dos quatro docentes do AEE que participaram da pesquisa e também de dois docentes da ACIC/Florianópolis, um deles de Tecnologia, totalizando sete formulários preenchidos.

De acordo com essas avaliações, realizadas em formato linear, com indicação de nível de satisfação e percepção numa escala de 1 a 5, onde o 5 é considerado o melhor, a estrutura do guia, bem como o conteúdo, foram considerados totalmente satisfatórios e suficientes. Já os quadros “para saber mais” e se o guia traz contribuições para a qualificação do trabalho desenvolvido com todos os estudantes nas aulas de robótica, quase todos consideraram “totalmente satisfatório” e “concordo totalmente”. Se indicariam o guia para outro profissional, todos afirmaram que sempre. Por fim, em relação à acessibilidade do guia, todos consideraram “totalmente acessível”.

A síntese dessa avaliação é apresentada no Quadro 23, a seguir.

**Quadro 23:** Avaliação do Recurso Educacional

Estrutura do Guia				
01 Totalmente insatisfatório	02	03	04	05 Totalmente satisfatório

				100%
Conteúdo do Guia				
01 insuficiente	02	03	04	05 suficiente
				100%
Quadros PARA SABER MAIS				
01 Totalmente insatisfatório	02	03	04	05 Totalmente satisfatório
			14%	86%
Considera que o GUIA traz contribuições para a qualificação do trabalho desenvolvido com todos os estudantes nas aulas de Robótica Educacional				
01 Discordo totalmente	02	03	04	05 Concordo totalmente
			14%	86%
Indicaria o GUIA para outro profissional				
01 Nunca	02	03	04	05 Sempre
				100%
Acessibilidade do GUIA				
01 Totalmente inacessível	02	03	04	05 Totalmente acessível
				100%

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Em relação à acessibilidade, todos avaliaram positivamente, mas destacamos o retorno positivo recebido dos docentes que utilizam leitores de tela, conforme descrito por um deles:

Consegui fazer a leitura perfeitamente com o NVDA e D. No celular utilizando dois tipos de leitores de livros não foi possível fazer. Acredito que seja por inacessibilidade dos aplicativos e não do próprio guia. Achei interessante, instrutivo e prático<sup>16</sup>.

<sup>16</sup>Início da nota: Nesta parte do texto, não serão indicados os docentes de cada fala, para preservar suas identidades. Fim da nota.

Quando questionados sobre a opinião em relação ao guia de forma geral, destacamos os pontos positivos e os pontos a serem melhorados, sugeridos por um dos docentes de Tecnologia Educacional, conforme quadros 24 e 25, a seguir.

**Quadro 24: PONTOS POSITIVOS**

Relevância do Tema	O guia aborda um tema crucial na educação atual: a inclusão de alunos com deficiência visual nas atividades de robótica educacional. A robótica é uma área em crescimento e de grande potencial pedagógico, e é importante garantir que todos os alunos possam se beneficiar dela.
Clareza e Organização	O guia está bem estruturado, com seções claras e bem definidas, o que facilita a leitura e a compreensão do conteúdo. A linguagem utilizada é acessível e de fácil entendimento para o público-alvo (professores).
Conteúdo Abrangente	O guia apresenta um panorama completo da temática, desde a fundamentação teórica da educação inclusiva e do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) até exemplos práticos de adequações e possibilidades de uso de materiais de robótica para alunos com deficiência visual.
Foco na Prática	O guia não se limita a apresentar conceitos teóricos, mas também oferece exemplos concretos e sugestões de adequações que podem ser implementadas em sala de aula. Isso torna o material mais útil e aplicável para os professores.
Referências Atualizadas	O guia inclui referências bibliográficas atualizadas, o que demonstra o cuidado das autoras em embasar o conteúdo em pesquisas recentes e relevantes.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

**Quadro 25: PONTOS A SEREM MELHORADOS**

Exemplos Práticos	Embora o guia apresente alguns exemplos de adequações, seria interessante incluir mais exemplos práticos, com fotos ou vídeos, para ilustrar as possibilidades de uso dos materiais de robótica com alunos com deficiência visual.
Sugestões de Atividades	O guia poderia incluir sugestões de atividades de robótica educacional que sejam inclusivas e que possam ser adaptadas para alunos com diferentes níveis de deficiência visual.
Formação Continuada	O guia poderia enfatizar a importância da formação continuada dos professores para que eles possam se sentir seguros e preparados para trabalhar com alunos com deficiência visual nas aulas de robótica.
Recursos Adicionais	O guia poderia incluir links para recursos adicionais, como sites, vídeos e materiais didáticos, que possam auxiliar os professores na implementação de práticas inclusivas nas aulas de robótica.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Por fim, as considerações dos demais profissionais são apresentadas a seguir:

- O "Guia de Robótica Educacional: Removendo Barreiras Visuais" é um material valioso para professores que desejam tornar suas aulas de robótica mais inclusivas. O guia apresenta informações relevantes e exemplos práticos que podem auxiliar os professores na implementação de adequações e na criação de um ambiente de aprendizagem acessível a todos os alunos. Com algumas melhorias, o guia pode se tornar uma ferramenta ainda mais completa e eficaz para a promoção da inclusão na robótica educacional. Acredito que será muito importante para ser utilizado na nossa prática pedagógica.
- Trata-se de um conteúdo muito rico em termos de suporte para professores e também pessoas que trabalham com acessibilidade em geral, pois além de cumprir o propósito para o qual foi criado, norteia novas pesquisas acerca do assunto dando mais visibilidade ao tópico e disseminando o conhecimento de robótica e materiais acessíveis a todos os indivíduos.
- Parabenizo pelo excelente trabalho, com certeza trará muitas contribuições e acessibilidade para todos os estudantes, não somente aos estudantes cegos.
- Uma infinidade de sentimentos perpassam a minha mente. Parabéns pela oportunidade em participar, em ter acesso a este atraente e enriquecedor recurso para tantos profissionais que desejam participar como articuladores e promovedores da inclusão, do acesso para todos. Sim, a minimização de barreiras dependerá do uso que cada um fizer deste precioso guia. Os links são facilitadores imensuráveis. As citações reunidas, promovedoras e fortalecedoras das escolhas assertivas nas estratégias propostas. O DUA, reavivamento para quem não utiliza o see color, uma novidade incrível. Só elogios! Um presente. Aguardando a liberação do uso, pois o sucesso já é garantido<sup>17</sup>.

Com o retorno obtido das avaliações, mesmo o e-book tendo sido validado pela maioria dos profissionais convidados, as considerações e os apontamentos para melhoria foram ponderados. Buscou-se, então, algumas alterações e adequações no material apresentado para qualificar o retorno assumido, principalmente, com a Rede de Ensino onde a pesquisa foi desenvolvida (Apêndice F).

---

<sup>17</sup>Início da nota: Nesta parte do texto, não serão indicados os docentes de cada fala, para preservar suas identidades. Fim da nota.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A robótica educacional pode potencializar a aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes, em um espaço onde o mais importante é explorar a criatividade e a experimentação para solucionar um desafio proposto, potencializando, assim, as práticas pedagógicas.

Nas escolas que estão trazendo essa proposta para seus contextos de ensino e aprendizagem, percebe-se grande interesse e motivação dos estudantes envolvidos nas dinâmicas estabelecidas nas aulas. Porém, ao analisarmos o contexto e o material utilizado, a partir dos princípios do DUA, confirmamos que há barreiras visuais e, portanto, algumas adequações são necessárias para contemplar a multiplicidade existente nas salas de aula.

Em relação à questão problematizadora da pesquisa, podemos inferir que o trabalho colaborativo entre os docentes do ensino regular e os docentes da educação especial é uma das possibilidades mais promissoras para a efetiva participação dos estudantes que carecem da remoção de barreiras visuais nas aulas de Robótica Educacional.

Conforme já mencionado, as barreiras encontradas para a participação de todos os estudantes, incluindo os que experienciam a deficiência, não devem ser eliminadas somente com recursos pedagógicos elaborados por profissionais da educação especial. Muitas dessas barreiras poderiam e deveriam ser eliminadas no planejamento de todos os docentes do ensino regular.

Dessa forma, com o trabalho colaborativo entre o docente de TE e o docente do AEE, é possível identificar, pensar e elaborar adequações, recursos e intervenções pedagógicas necessárias para a eliminação das barreiras. Esse trabalho ainda não acontece de forma sistemática nas escolas pesquisadas, em função da grande demanda de trabalho, da falta de tempo destinado ao planejamento em conjunto e, principalmente, pela ausência de uma política institucional na rede de ensino que preconize esse modo de fazer docente: o trabalho colaborativo.

Cabe ressaltar que é preciso buscar a adequação dos materiais, com base sempre na oferta de opções para que haja escolha. Dentre os recursos possíveis de serem utilizados para garantir essa opção de escolha, temos os leitores de tela que

podem ser configurados conforme preferências de quem estiver utilizando; entretanto, o material precisa estar disponível e acessível.

Para que o estudante do ensino fundamental tenha condições equitativas de acesso aos materiais e recursos utilizados nas aulas, é necessário, em algumas situações, como a do estudante cego que participou da OP desta pesquisa, além do trabalho colaborativo no planejamento, a antecipação conceitual, para que conheça e aprenda a utilizar os materiais adequados e recursos a serem utilizados, quando ainda não fazem parte do seu contexto educacional. Por exemplo, ao optar no planejamento pela utilização de um determinado código para cores, seja ele já existente ou algum símbolo ou textura convencionado e escolhido junto ao estudante, é necessário que esse código seja explorado e trabalhado no AEE antes de ser utilizado em sala de aula.

Constatamos, assim, as demandas e necessidades quanto à adequação do kit de robótica utilizado especificamente nas aulas de Robótica Educacional contempladas nesta pesquisa, como, por exemplo, a ausência de retorno auditivo do software e de identificação tátil das peças. O estudo se mostrou frágil na apresentação de possibilidades de adequação dos materiais, pois essas possibilidades não foram executadas e/ou testadas.

Conforme a participação do estudante cego em aula da Observação Participante, o recurso humano é primordial para a inclusão. A postura dos docentes e suas mediações podem evidenciar ainda mais as barreiras visuais existentes. Assim, uma intervenção pedagógica anticapacitista, onde não se deixa de ofertar as mesmas atividades por considerar que não será possível a participação do estudante que carece da remoção de barreiras visuais, é fundamental. As intervenções pedagógicas devem ser pautadas no respeito e considerar a variabilidade humana.

Para que esse trabalho seja efetivado, é necessário, primeiramente, a garantia de momentos dedicados ao planejamento em conjunto, dentro da carga horária dos profissionais. Além disso, torna-se pertinente haver formação continuada referente ao trabalho colaborativo e ao DUA, buscando, assim, a compreensão, entendimento e comprometimento dos docentes no planejamento compartilhado, eliminando grande parte das barreiras existentes de forma antecipada.

Essa prática não acontece no dia a dia das escolas participantes da pesquisa, pois não há efetivamente um planejamento em conjunto, e as barreiras geralmente

não são previstas. Por isso, as demandas de adequações surgem somente quando o estudante participa da atividade proposta sem êxito.

Faz-se necessário, então, que as articulações realizadas pelo docente do AEE se ampliem para os momentos de planejamento e que o trabalho realizado não se encerre no atendimento dentro das Salas de Recursos Multifuncionais. Os docentes da pesquisa demonstraram que existe parceria no trabalho desenvolvido, respeito mútuo, não configurando uma relação hierárquica. Assim, podemos constatar que o entendimento, o desejo e a disponibilidade para efetivar o trabalho colaborativo existem. Para que essa prática esteja presente no dia a dia da escola, a articulação entre os docentes precisa ser garantida dentro da carga horária de trabalho.

Partindo da premissa de que todos aprendem, acreditamos e defendemos que, em todas as escolas, as práticas pedagógicas deveriam estar pautadas nos princípios e diretrizes do DUA. O mesmo currículo deve ser aplicado a todos os estudantes, mas com estratégias diversificadas, permitindo uma escolha conforme a singularidade de cada um.

O Atendimento Educacional Especializado deve ser centrado na eliminação de barreiras e realizado em articulação com os demais profissionais da escola. Esse serviço precisa ser garantido em todas as redes de ensino na busca pela inclusão e deve ir além do atendimento no contraturno escolar. Essa articulação do ensino regular com a educação especial deve acontecer de forma colaborativa, onde os profissionais busquem um planejamento em conjunto que contemple a todos.

As aulas de Robótica Educacional podem proporcionar novas oportunidades de colaboração e interação entre estudantes e professores, facilitando a troca de ideias e o trabalho em grupo. Porém, é fundamental lembrar que a eficácia dessa prática na educação depende do planejamento cuidadoso e da formação adequada dos educadores, além do reconhecimento do perfil dos estudantes da turma. Portanto, o direito de escolha é primordial e, nesse sentido, a oferta de estratégias e recursos de forma ampliada é essencial para garantir a participação.

Dessa forma, se o docente prever, no planejamento, todas as possibilidades de ensino para atender e alcançar a variabilidade de processos de aprendizagem, a individualização não seria necessária. Assim, acreditamos que, ao planejar a partir dos princípios do DUA, em um trabalho colaborativo entre os docentes do AEE e os docentes do ensino regular, todos os estudantes seriam contemplados.

A fragilidade apresentada neste estudo sugere que futuras pesquisas sejam desenvolvidas para aprofundar a discussão sobre todas as possibilidades de acesso a recursos e materiais aos estudantes que carecem da remoção de barreiras visuais, buscando, com isso, contemplar o maior número possível de estudantes nas atividades não apenas nas aulas de robótica educacional, mas em todos os espaços e tempos do fazer pedagógico.

## REFERÊNCIAS

- ARARUNA, M. R. **Articulação entre o professor do atendimento educacional especializado (AEE) e o professor do ensino comum: um estudo das perspectivas do trabalho colaborativo em duas escolas municipais de Fortaleza.** Tese de Doutorado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/39664>. Acesso em: 25 de ago. de 2022.
- ASSUNÇÃO, S. M.; CHAVES, F. A. O capacitismo vivenciado pela pessoa com deficiência no contexto escolar: um ensaio teórico. In: DA SILVA, S. C.; BECHE, R. C. E.; COSTA, L. M. L. (org.). **Estudos da deficiência na educação: anticapacitismo, interseccionalidade e ética do cuidado.** Florianópolis, UDESC, 2022.
- BARBOSA, F. da C. **Rede de aprendizagem em robótica:** uma perspectiva educativa de trabalho com jovens. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia –UFU, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/17564/1/RedeAprendizagemRobotica.pdf>. Acesso em: 25 de ago. de 2023.
- BARBOSA, Meiriene Cavalcante. O atendimento educacional especializado como força motriz da inclusão escolar. In: MACHADO, Rosângela; MANTOAN, Maria Teresa Eglér (Orgs.) **Educação e Inclusão:** entendimento, proposições e práticas. Blumenau: Edifurb, 2020.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Tradução de Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BÖCK, G.L.K., GESSER, M.; NUERNBERG, A.H. O desenho universal para aprendizagem como um princípio do cuidado. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, v.19, n. 2, p.361-380, 2020. Disponível em <http://www.revistas.udesc.br/index.php/arteinclusao/article/view/15886/pdf>. Acesso em: 20 de ago. de 2022.
- BÖCK, G.L.K., GESSER, M.; NUERNBERG, A.H. Desenho universal para a aprendizagem: a produção científica no período de 2011 a 2016. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v.24, n.1, p.143-160, Jan.-Mar., 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/ntsFQKh3yqVMvJCpyWfQd4y/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 de ago. de 2022.
- BOCK, G.L.K.; NUERNBERG, A.H. As Concepções de Deficiência e as Implicações nas Práticas Pedagógicas. In: **VII Congresso de Educação Básica - Docência na Sociedade Multitelas**, 2018, Florianópolis. COEB 2018. Florianópolis: Prefeitura Municipal, 2018. p. 01-10. Disponível em: <https://adeserracatarinense.com.br/wp-content/uploads/2020/12/Concep%C3%A7%C3%A7%C3%B5es-de-defici%C3%A3Ancia-e-as-implica%C3%A7%C3%A7%C3%B5es-nas-pr%C3%A3ticas-pedagogicas.pdf>. Acesso: 08 de dez. de 2022.

BÖCK, G. L. **O Desenho Universal para Aprendizagem e as Contribuições na Educação a Distância.** Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/214398/PPSI0853-T.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Acesso em 20 de ago. de 2022.

BRAUN, P.; MARIN, M. Ensino colaborativo: uma possibilidade do Atendimento Educacional Especializado. **Revista Linhas.** Florianópolis, 17, n. 35, p. 193-215, 2016. Disponível em: [https://revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1984723817352016193/pdf\\_157](https://revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1984723817352016193/pdf_157). Acesso em: 25 de mar. de 2023.

BRAUN, P.; MARIN, M. Atendimento Educacional Especializado, sala de recursos multifuncional e plano individualizado: desdobramento de um fazer pedagógico. In: Márcia Denise Pletsch; Allan Damasceno. (Org.). **Educação Especial e Inclusão Escolar:** reflexões sobre o fazer pedagógico. 1ed. Seropédica: Editora da UFRRJ, 2011, v. , p. 23-34.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília: Senado, 1988. Disponível em: [https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88\\_Livro\\_EC91\\_2016.pdf](https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf). Acesso em: 30 de ago. de 2022.

BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional.** Brasília: Senado, 1996. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>. Acesso em: 30 de ago. de 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Seção 1. Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 18 de jul. de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da educação Inclusiva.** Brasília, DF, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>. Acesso em: 30 de ago. de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **RESOLUÇÃO Nº 4, DE 2 DE OUTUBRO DE 2009.** Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_09.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf). Acesso em: 31 de ago. de 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução nº 510**, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em ciências humanas e sociais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 mai. 2016. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf>. Acesso em: 31 de ago. de 2023

CAMPOS, F. R.; LIBARDONI, G. C. Investigação em robótica na educação brasileira: o que dizem as dissertações e teses. In: SILVA, Rodrigo B.; BLIKSTEIN, Paulo.

**Robótica educacional: experiências inovadoras na educação brasileira.** Porto Alegre, Penso, 2020. E-book. ISBN 9788584291892. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788584291892/>. Acesso em: 01 de out. de 2023.

CAPELLINI, V.L.M.F. **Avaliação das possibilidades do ensino colaborativo no processo de inclusão escolar do aluno com deficiência mental.** 2004. 300f. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Programa de Pós-Graduação em Educação Especial: UFSCar, São Carlos, 2004.

CAST. **Universal Design for Learning Guidelines** version 2.0. 2011. Wakefield, MA: Author.

CAST. **Diretrizes do Desenho Universal para Aprendizagem** versão 2.2. 2018. Disponível em: <https://www.cast.org/impact/universal-design-for-learning-udl>. Acesso em: 31 de agosto de 2022.

CAZZANELLI, P.; KLEIN, R. R. Aprendizagens dos alunos com deficiência visual e o atendimento educacional especializado - AEE. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 62, 2021. Disponível em: <http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/797>. Acesso em: 21 de ago. de 2022.

CÉSAR, Danilo Rodrigues. **Potencialidades e limites da Robótica Pedagógica Livre no processo de (re)construção de conceitos científico-tecnológicos a partir do desenvolvimento de artefatos robóticos.** 2009. 135f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação, Salvador, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/16044>. Acesso em: set. de 2023.

CURCIO, Christina Paula de Camargo. **Proposta de método de Robótica Educacional de baixo custo.** 2008. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia (Prodetec), Instituto de Tecnologia Para O Desenvolvimento (Lactec), Curitiba, 2008. Disponível em: <http://sistemas.institutoslactec.org.br/mestrado/dissertacoes/arquivos/christinacurcio.pdf>. Acesso em: 5 de set. de 2023.

DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar em revista**, (31), 213-230, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/FjYPg5gFXSffFxr4BXvLvyx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 de ago. de 2022.

DE MAMANN FERREIRA, S.; GESSER, M.; BÖCK, G.L.K.; CARVALHO LEANDRO, G. A produção científica sobre capacitar na educação básica: Uma revisão integrativa de literatura. **Revista Portuguesa de Educação**, [S. I.], v. 36, n. 1, p. e23022, 2023. DOI: 10.21814/rpe.27998. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/27998>. Acesso em: 29 de set. de 2023.

FERNANDES, L. B.; SCHLESENER, A.; MOSQUERA, C. Breve histórico da deficiência e seus paradigmas. **Revista do Núcleo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Musicoterapia**, Curitiba v.2, p.132 –144, 2011. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/incipitum/article/view/181/186>. Acesso em: abr. de 2024.

FERREIRA, Bárbara Carvalho et al. “Parceria colaborativa: descrição de uma experiência entre o ensino regular e especial”. **Revista Educação Especial**, 2007, n. 29. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/4137>. Acesso em: jun. de 2023.

FLORIANÓPOLIS (SC). **Portaria nº 122, de 14 de julho de 2016**. Estabelece as diretrizes da política de Educação Especial da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis. Florianópolis, SC. Secretaria Municipal de Educação, 2016. Disponível em: [https://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/25\\_08\\_2016\\_10.48.44.5b1ff8a61e252ca2ea91ed43dab8cb2.pdf](https://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/25_08_2016_10.48.44.5b1ff8a61e252ca2ea91ed43dab8cb2.pdf). Acesso em: 30 de jul. de 2024.

FLORIANÓPOLIS (SC). **Portaria nº 657, de 11 de outubro de 2022**. Define critérios para organização do quadro de vagas para lotação de servidores do magistério público municipal de Florianópolis e estabelece outras providências. Florianópolis, SC. Secretaria Municipal de Educação, 2022. Disponível em: [https://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/21\\_10\\_2022\\_15.00.59.d3f0055ff1966b7913d3ecbd83163389.pdf](https://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/21_10_2022_15.00.59.d3f0055ff1966b7913d3ecbd83163389.pdf). Acesso em: 30 de jul. de 2024.

FLORIANÓPOLIS (SC). Portaria nº **Portaria nº 15, de 01/02/2024**. Normatiza jornada de trabalho dos servidores do magistério público municipal. Florianópolis, SC. Secretaria Municipal de Educação, 2024. Disponível em: [https://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/15\\_04\\_2024\\_16.09.00.ee50dc604dc9529ea205ef91dc903a12.pdf](https://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/15_04_2024_16.09.00.ee50dc604dc9529ea205ef91dc903a12.pdf). Acesso em: 30 de jul. de 2024.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. Série Pesquisa. 2a edição. Brasília: Liber Livro, 2005.

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins; MARTINS, Cristina; MODELSKI, Daiane. Formação Docente em tempos de cibercultura: que tal educar em vez de apenas ensinar? In: SANTOS, Edmáia O.; SAMPAIO, Fábio F.; PIMENTEL, Mariano (Org.). **Informática na Educação: fundamentos e práticas**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação CEIE-SBC, v.1) Disponível em: <https://ceie.sbc.org.br/livrodidatico/index.php/formacaodocente/>. Acesso em: 04 de abr. de 2023

GLAT, R.; VIANNA, M. M.; REDIG, A. G.. **Plano Educacional Individualizado**: uma estratégia a ser construída no processo de formação docente. Ci. Huma. e Soc. em Rev., RJ, EDUR, v. 34, n. 12, p. 79-100, 2012. Disponível em: <https://doi.editoracubo.com.br/10.4322/chsr.2014.005>. Acesso em: 20 de mai. de 2023.

KASSAR, M. C. M.; REBELO, A. S.; OLIVEIRA, R. T. C. Embates e disputas na política nacional de Educação Especial brasileira. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 45, e217170, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945217170>. Acesso em: 20 de ago. de 2023.

LANUTI, Jose Eduardo de Oliveira Evangelista. MANTOAN, Maria Teresa Eglér. Ressignificar o Ensino e a Aprendizagem a partir da Filosofia da Diferença. **Polyphónia. Revista de Educación Inclusiva**, vol. 2, núm. 1, 2018, pp. 119-129. Disponível em: <https://www.aacademica.org/polyphnia.revista.de.educacion.inclusiva/24>. Acesso em: 29 de ago. de 2024.

MACHADO, Rosângela. **O atendimento educacional especializado (AEE) e sua repercussão na mudança das práticas pedagógicas, na perspectiva da educação inclusiva**: um estudo sobre as escolas comuns da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis/SC. 2013. 173 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1620877>. Acesso em: 5 de set. de 2023.

MACHADO, Rosângela. Diferença e Educação: deslocamentos necessários. In: MACHADO, Rosângela; MANTOAN, Maria Teresa Eglér (Org.) **Educação e Inclusão**: entendimento, proposições e práticas. Blumenau: Edifurb, 2020.

MARCHI, Sandra Regina. **Design universal de código de cores tátil**: contribuição de acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Tese (doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, na área de Concentração Manufatura, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/6213>. Acesso em: nov. de 2023.

MARIN, M.; BRAUN, P. Ensino colaborativo como prática de inclusão escolar. In: GLAT, R.; PLETSCH, M. D. (Org.). **Estratégias educacionais diferenciadas para alunos com necessidades especiais**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2013. p. 49-64. Disponível em: [https://www.academia.edu/10000696/Estrat%C3%A9gias\\_educacionais\\_diferenciadas\\_para\\_alunos\\_com\\_necessidades\\_especiais](https://www.academia.edu/10000696/Estrat%C3%A9gias_educacionais_diferenciadas_para_alunos_com_necessidades_especiais). Acesso em: 05 de abr. de 2023.

MARTHI, Adriano. **Sim robótica: 4º ano**: ensino fundamental: anos iniciais : caderno de projetos III. 1. ed. Sorocaba, SP: Sim Inova Tecnologia e Educação, 2020.

MARTINS, Gilberto de A. **Estudo de Caso: Uma Estratégia de Pesquisa**, 2ª edição . [São Paulo, Atlas]: Grupo GEN, 2008. E-book. ISBN 9788522466061. Disponível em: [https://app\[minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522466061/](https://app[minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522466061/). Acesso em: ago. de 2023.

MENDES, E. G.; ALMEIDA, M. A.; TOYODA, C. Y. Inclusão Escolar pela Via da Colaboração entre Educação Especial e Educação Regular. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 41, p. 81-93, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/3pWHVwTHV43NqzRzVDBJZ7L/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 de mar. de 2023.

MENDES, Enicéia Gonçalves; VILARONGA, Carla Ariela Rios; ZERBATO, Ana Paula. **Ensino colaborativo como apoio à inclusão escolar:** unindo esforços entre educação comum e especial. São Carlos: EdUFSCar, 2018.

MENDES, E. G.; VILARONGA, C. A. R.; ZERBATO, A. P. **Ensino Colaborativo: unindo esforços entre educação comum e especial.** São Carlos: EdUFSCar, 2014.

MENDES, E. G.; VILARONGA, C. A. R. Ensino Colaborativo: práticas colaborativas entre os professores. **Rev. bras. Estud. pedagog.** (online), Brasília, v. 95, n. 239, p. 139-151, jan./abr. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/dBz3F9PJFswJXFzn3NNxTC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: mai. de 2023

MENDES, Gonçalves Enicéia. Sobre alunos “inclusivos” ou “da inclusão”: reflexões sobre o conceito de inclusão escolar. In: VICTOR, S. L.; VIEIRA, A. B.; OLIVEIRA, I. M. (Org.) **Educação especial inclusiva** : conceituações, medicalização e políticas. Campos dos Goytacazes, RJ : Brasil Multicultural, 2017. Disponível em: [https://brasilmulticultural.org/wp-content/uploads/2020/04/Ebook\\_Educacao\\_especial-inclusiva-1.pdf](https://brasilmulticultural.org/wp-content/uploads/2020/04/Ebook_Educacao_especial-inclusiva-1.pdf). Acesso em: set. de 2023.

NUERNBERG, A. H. Contribuições de Vigotski para a educação de pessoas com deficiência visual. **Psicologia em Estudo**, v. 13, n. 2, Maringá: abr./jun., 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pe/a/dyprgK9ZnZzrpLvtjntbCCS/?format=pdf>. Acesso em: 30 de ago. de 2022.

NUERNBERG, Adriano Henrique; BOCK, Geisa Letícia Kempfer; MAIA, Shirley Rodrigues. O atendimento educacional especializado para pessoas com deficiência visual: o centrismo visual e as implicações na aprendizagem. In: GOMES, Robéria Vieira Barreto; FIGUEIREDO, Rita Vieira de; SILVEIRA, Selene Maria Penaforte, FACCIOLE, Ana Maria. (orgs.). **Políticas de inclusão escolar e estratégias pedagógicas no atendimento educacional especializado**. Fortaleza: UFCE; Brasília: MC&C, 2016. p. 95-105. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/43207>. Acesso em: jun. de 2023.

OLIVEIRA, ACHILLES ALVES DE; YARA FONSECA DE OLIVEIRA E SILVA. Mediação pedagógica e tecnológica: conceitos e reflexões sobre o ensino na cultura digital. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 60, n. 64, p. 1-25, e-28275, abr./jun. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/28275>. Acesso em: 08 de mar. de 2023.

PARREIRA, U. Q.; ALVES, D. B.; SOUSA, M. A. de. **Robótica na educação: uma revisão da literatura**. REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, [S. I.], v. 10, n. 1, p. e22005, 2022. DOI: 10.26571/reamec.v10i1.12976. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/12976>. Acesso em: 01 de out. de 2023.

RODRIGUES, Greice Provesi Paes; PALHANO, Milena; VIECELI, Geraldo. O uso da cultura maker no ambiente escolar. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 33, 31 de agosto de 2021. Disponível em:

<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/33/o-uso-da-cultura-maker-no-ambiente-escolar>. Acesso em: 9 de mar. de 2023.

SANTOS, Shirley Aparecida dos; MAKISHIMA, Edne Aparecida Claser; SILVA, Thaís Gama da. O Trabalho Colaborativo entre o professor especialista e o professor das disciplinas – o fortalecimento das Políticas Públicas para Educação Especial no Paraná. In: XII Congresso Nacional de Educação: Formação de professores, complexidade e trabalho docente. **EDUCERE**, p. 8312-8325, 2015. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/trabalho\\_colaborativo\\_professor\\_especialista\\_disciplinas.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/trabalho_colaborativo_professor_especialista_disciplinas.pdf). Acesso em: jul. de 2024.

SEBASTIÁN-HEREDERO, E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, v.26, n.4, p.733-768, Bauru: Out.-Dez., 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 de nov. de 2022.

SORIANO, K. R.; DE OLIVEIRA, F. I. W. O trabalho colaborativo entre o professor da sala comum e o professor especialista na educação infantil de crianças com deficiência visual. **Revista Polyphonía**, v. 25, n. 1, p. 295-310, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/sv/article/view/38236>. Acesso em: 05 de abr. de 2023.

VIGOTSKI, L. S. Los problemas fundamentales de la defectología contemporánea. Em: **L.s. Vygotski**: Obras Escogidas. V. Fundamentos de defectología. Madrid: Visor, 1997.

YIN, Robert K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos [recurso eletrônico]; [tradução: Cristhian Matheus Herrera]. – 5.ed – Porto Alegre : Bookman, 2015. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582602324/>. Acesso em: 31 de ago. de 2023.

ZERBATO, A. P. **Desenho Universal para Aprendizagem na perspectiva da inclusão escolar**: potencialidades e limites de uma formação colaborativa. Tese (Doutorado), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/12-Nd1OaHXv-rlRWScjnXE3Xn6OPvscjs/view>. Acesso em: 29 de ago. de 2022.

ZILLI, S. R. **A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e práticas**. 2004. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/86930/224814.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 de out. de 2023.

## APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

Link Google Forms®:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfAlwLC\\_zfoZhM3aUSSiC1ue2FadxBrCrCkjHsOeeR9QiOViw/viewform?usp=pp\\_url](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfAlwLC_zfoZhM3aUSSiC1ue2FadxBrCrCkjHsOeeR9QiOViw/viewform?usp=pp_url)

Seção 1 de 4

# Formulário sociodemográfico e o Trabalho do AEE e Robótica Educacional

Olá! Este questionário objetiva conhecer os professores do AEE e de Robótica Educacional da RME/Florianópolis e o trabalho desenvolvido por eles. Esta é uma das etapas de coleta de dados da Pesquisa de Mestrado “Atendimento Educacional Especializado e Robótica Educacional: trabalho colaborativo na remoção de barreiras visuais”. Sua participação e colaboração são fundamentais para o êxito da pesquisa. Nenhuma questão é obrigatória, portanto, fique a vontade caso prefira não responder.

### PERFIL

1. Nome:

Texto de resposta curta

2. Data de Nascimento (dia/mês/ano):

Texto de resposta curta

3. Local de Residência (Cidade/Estado):

Texto de resposta curta

Após a seção 1

Continuar para a próxima seção

Seção 2 de 4

### MAIS SOBRE VOCÊ

4. Qual sua cidade de origem?

Texto de resposta curta

5. Gênero:

- Feminino
- Masculino
- Outro
- Prefiro não responder

6. Você se considera (cor/raça):

- Branca
- Parda
- Amarela (oriental)
- Indígena
- Preta
- Outro: \_\_\_\_\_

7. Você é pessoa com deficiência ou neurodivergente?

- Sim
- Não
- Não sei

8. Caso tenha assinalado que é pessoa com deficiência ou neurodivergente, em que grupo está categorizado/a?

- Deficiência física
- Deficiência intelectual
- Deficiência visual
- Deficiência auditiva
- Surdocegueira
- Deficiência múltipla
- Autismo
- Outros

9. Se você marcou outros na questão anterior, registre qual seria.

Texto de resposta curta

10. Você possui alguma especificidade educacional?

- TDHA - transtorno por Déficit de Atenção por Hiperatividade
- Dificuldades de Aprendizagem
- Esquizofrenia
- Superdotação
- Outras

11. Se marcou outras na questão anterior, registre aqui quais seriam.

Texto de resposta curta

12. Você estudou a maior parte da sua vida em escola:

- pública
- rede privada
- outra

13. Caso tenha respondido outra, especifique.

Texto de resposta curta

Após a seção 2

Continuar para a próxima seção

Seção 3 de 4

## FORMAÇÃO E ATUAÇÃO PROFISSIONAL

14. Há quanto tempo trabalha?

- menos de 5 anos
- entre 5 e 10 anos
- entre 10 e 15 anos
- entre 15 e 20 anos
- mais de 20 anos
- aposentado/a

15. Qual cargo ocupa atualmente?

- Professor do Atendimento Educacional Especializado
- Professor de Tecnologia Educacional
- Outro: \_\_\_\_\_

16. Qual seu regime de trabalho?

- Efetivo/a
- Cargo temporário
- Outro

17. Caso tenha respondido outro, especifique.

Texto de resposta curta

18. Qual sua carga horária semanal?

- 20 horas

- 40 horas  
 Outro: \_\_\_\_\_

19. Que ano você entrou no ensino superior?

Sua resposta

20. Qual sua formação (graduação)?

- Pedagogia  
 Educação Especial  
 Licenciatura  
 Outro: \_\_\_\_\_

21. Cursou pós-graduação?

- Não  
 Especialização  
 Mestrado  
 Doutorado

Após a seção 3

Continuar para a próxima seção

Seção 4 de 4

#### ROBÓTICA EDUCACIONAL E AEE

22. Na escola onde você atua acontecem aulas de Robótica Educacional?

- Para os Anos Iniciais  
 Para os Anos Finais  
 Não estão sendo ofertadas

23. Caso a resposta anterior seja positiva, responda:

- No contraturno  
 Aulas regulares  
 Outro: \_\_\_\_\_

24. Já teve ou tem algum estudante cego ou com baixa visão?

- Sim  
 Não

25. Este(s) estudante(s) participou(aram) ou participa(m) das aulas de Robótica Educacional?

- Sim  
 Não  
 Não sei

26. Outros estudantes, público da Educação Especial (estudantes com deficiência, TEA ou Altas Habilidades/Superdotação) participaram ou participam das aulas de Robótica Educacional?

- Sim  
 Não

27. Se respondeu sim, especifique

Texto de resposta curta

28. Foram encontradas/identificadas barreiras na participação das aulas?

- Sim  
 Não

29. Caso a resposta anterior tenha sido sim, especifique.

Texto de resposta longa

30. Como chegam as demandas para a participação do AEE na remoção das barreiras?

Texto de resposta longa

31. Existe momento para o planejamento entre os professores do AEE e de Robótica Educacional?

- Sim  
 Não

32. Como se organizam no planejamento?

Texto de resposta longa

33. Acontece o trabalho colaborativo entre os docentes do Atendimento Educacional Especializado e de Robótica Educacional?

- Sim  
 Não

34. Caso afirmativo, descreva como acontece.

Texto de resposta longa

35. Na sua opinião as aulas de Robótica Educacional promovem acesso a todos os estudantes?

Texto de resposta longa

## APÊNDICE B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para docentes de Robótica Educacional e Atendimento Educacional Especializado



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa de mestrado, intitulada provisoriamente de: **“Atendimento Educacional Especializado e Robótica Educacional: trabalho colaborativo na remoção de barreiras visuais”**. Este termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) informa sobre o protocolo da pesquisa, para que você possa compreender os possíveis riscos e benefícios envolvidos, antes de tomar sua decisão.

A pesquisa constituirá de aplicação de questionário via Google Forms® com questões abertas e fechadas, observação participante e entrevista semi-estruturada, tendo como objetivos: compreender como o trabalho colaborativo do docente da Educação Especial que atua no Atendimento Educacional Especializado com o docente da área de Tecnologia Educacional pode promover o acesso coletivo a partir da remoção de barreiras visuais nas aulas de Robótica Educacional, elencar as demandas e necessidades específicas quanto a adequação do kit de robótica utilizado nas aulas de robótica educacional para estudantes cegos ou com baixa visão e identificar as contribuições do DUA nas práticas pedagógicas realizadas nas aulas de Robótica Educacional, de acordo com as demandas destes docentes para atuação na remoção de barreiras visuais.

São duas pesquisadoras responsáveis por esta investigação: Raquel Schappo, como pesquisadora principal, atual mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Inclusiva em Rede (PROFEI), vinculado ao Centro de Educação a Distância (CEAD) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), e a Profª. Drª. Geisa Letícia Kempfer Böck, orientadora do projeto de pesquisa e professora da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) no Laboratório de Educação Inclusiva (LEdI) do Centro de Educação a Distância (CEAD).

As pesquisadoras estarão disponíveis para responder suas perguntas, bem como esclarecer toda e qualquer dúvida que venha a ter durante a leitura deste TCLE ou durante o estudo. Se você concordar em participar, será solicitada a sua assinatura neste termo.

Os procedimentos que serão utilizados na pesquisa estão baseados nas perspectivas teóricas e metodológicas da pesquisa científica em educação. Serão resguardados todos os princípios, termos, definições, esclarecimentos e aspectos éticos exigidos pelo Conselho Nacional de Saúde – no que se refere à pesquisa envolvendo seres humanos – quanto aos cuidados a serem tomados em

investigações dessa natureza, contemplando as etapas propostas na Resolução n. 510/16 e complementares.

Sua forma de participação consiste em responder, via Google Forms®, um questionário que objetiva conhecer os professores do AEE e de Robótica Educacional da RME/Florianópolis e o trabalho desenvolvido por eles. Esta é uma das etapas de coleta de dados da pesquisa e a sua participação contribuirá significativamente sobre a temática. Nenhuma questão é obrigatória, portanto, fique a vontade caso prefira não responder.

Antes de responder as perguntas disponibilizadas em ambiente virtual, será apresentado este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para a sua anuência. Este termo de consentimento será enviado junto com o questionário, e será disponibilizado na primeira página do questionário ([https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfAlwLC\\_zfoZhM3aUSSiC1ue2FadxBrCrCkjHsOeeR9QiOViw/viewform?usp=pp\\_url](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfAlwLC_zfoZhM3aUSSiC1ue2FadxBrCrCkjHsOeeR9QiOViw/viewform?usp=pp_url)), onde estará a opção de clicar no botão de aceite e, a partir disso, será aberto o questionário para a sua participação.

A seguir, solicitamos que tenha especial atenção aos pontos que serão apresentados.

- O(a) senhor(a) não terá despesas nem será remunerado(a) pela participação na pesquisa. Todas as despesas decorrentes de sua participação serão resarcidas. Em caso de danos material ou imaterial em decorrência da pesquisa, poderá solicitar indenização, de acordo com a legislação vigente. A indenização deverá ser solicitada por via judicial e seu pagamento dependerá do resultado da decisão judicial final.
- Os riscos destes procedimentos serão mínimos por envolver questões dirigidas que podem gerar algum desconforto ao participante e, caso ocorra algum desconforto relacionado à pergunta, o participante tem o direito de negar-se a respondê-la, bem como, a qualquer momento, desistir de participar da pesquisa. Cabe destacar que, por se tratar de uma etapa da pesquisa em ambiente virtual, há riscos característicos, no entanto, a pesquisadora utilizará aplicativos/programas que asseguram o sigilo e confidencialidade dos dados coletados.
- Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão possibilitar a realização da pesquisa, que resultará na elaboração de um guia com descrição e exemplificação de possibilidades do uso dos materiais e recursos de Robótica Educacional com a eliminação de barreiras visuais com base no DUA, para a contemplação de todos os estudantes.
- O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.
- Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não identificação do seu nome.
- As informações coletadas serão armazenadas em um banco de dados digital, mas especificamente em um HD externo, o qual permanecerá sob a guarda e responsabilidade da pesquisadora por pelo menos cinco anos após o encerramento

da pesquisa, conforme determinações da **Resolução nº 510**, de 7 de abril de 2016, e serão deletadas permanentemente após o período indicado. Os dados obtidos serão analisados com o objetivo de responder ao objetivo geral da pesquisa. Cabe ressaltar que será assegurado o sigilo e a confidencialidade das informações dos participantes da pesquisa.

- A sua identidade será preservada, pois cada indivíduo será identificado por um número, por exemplo, professora 1, professora 2, e assim sucessivamente.
- A pesquisadora compromete-se em salvar em local seguro todas as gravações de entrevistas e transcrições, observando sempre os princípios éticos da pesquisa que envolve seres humanos.
- Se tiver dúvidas em relação ao estudo, como questões de procedimentos, riscos, benefícios ou qualquer pergunta, por favor, contate as pesquisadoras. Endereços para contato da pesquisadora principal e da responsável são listados ao final deste TCLE.
- É importante que o(a) senhor(a) guarde em seus arquivos uma cópia deste documento eletrônico, pois é um documento que traz importantes informações de contato e garante os seus direitos como participante da pesquisa; ainda assim, será garantido o acesso ao registro deste termo, sempre que solicitado às pesquisadoras

A presente pesquisa está pautada na **Resolução nº 510/2016** do Conselho Nacional de Saúde e complementares, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa, tendo a aprovação do Comitê de Ética Em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina (CEPSH/Udesc), sendo possível tal confirmação junto ao CEPSH/Udesc - Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Florianópolis – SC - 88035-901 Fone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: [cepsh.reitoria@udesc.br](mailto:cepsh.reitoria@udesc.br).

**O CEPSH é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade do Estado de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos/as participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.**

Assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, você afirma ter lido as informações acima descritas, ter recebido as explicações necessárias da pesquisadora, ter tido oportunidade de tirar todas as dúvidas que julgou necessárias e que concorda em fazer parte do estudo por livre e espontânea vontade, aceitando o uso das informações concedidas na forma prevista neste termo.

Assinam o documento, também, a pesquisadora principal (mestranda) e a pesquisadora responsável (orientadora), colocando-se cientes de sua participação.

**TERMO DE CONSENTIMENTO**

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto, e que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu comprehendo que neste estudo as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Quanto ao registro das informações da entrevista por meio de gravação de imagem e áudio eu:  
 Autorizo a gravação.  Não autorizo a gravação

Nome por extenso

---

Assinatura \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ .

**Pesquisadora principal**  
 Raquel Schappo

**Pesquisadora responsável**  
 Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Geisa Letícia Kempfer Böck

<b>Nomes para contato</b>	
Pesquisadora principal (mestranda) Raquel Schappo Fone: (48) 98418-4428 E-mail: <a href="mailto:raquel.schappo@prof.pmf.sc.gov.br">raquel.schappo@prof.pmf.sc.gov.br</a>	Pesquisadora responsável: Prof <sup>a</sup> . Dr <sup>a</sup> . Geisa Letícia Kempfer Böck Endereço: Av. Me. Benvenuta, 2007 - Trindade, Florianópolis - SC, 88035-001 Fone: (48) 3664-8400 E-mail: <a href="mailto:geisabock@gmail.com">geisabock@gmail.com</a>

## APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para docentes de Robótica Educacional e Atendimento Educacional Especializado das UE selecionadas (Etapa 2)



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa de mestrado, intitulada provisoriamente de: **“Atendimento Educacional Especializado e Robótica Educacional: trabalho colaborativo na remoção de barreiras visuais”**. Este termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) informa sobre o protocolo da pesquisa, para que você possa compreender os possíveis riscos e benefícios envolvidos, antes de tomar sua decisão.

A pesquisa constituirá de aplicação de questionário via Google Forms® com questões abertas e fechadas, observação participante e entrevista semi-estruturada, tendo como objetivos: compreender como o trabalho colaborativo do docente da Educação Especial que atua no Atendimento Educacional Especializado com o docente da área de Tecnologia Educacional pode promover o acesso coletivo a partir da remoção de barreiras visuais nas aulas de Robótica Educacional, elencar as demandas e necessidades específicas quanto a adequação do kit de robótica utilizado nas aulas de robótica educacional para estudantes cegos ou com baixa visão e identificar as contribuições do DUA nas práticas pedagógicas realizadas nas aulas de Robótica Educacional, de acordo com as demandas destes docentes para atuação na remoção de barreiras visuais.

São duas pesquisadoras responsáveis por esta investigação: Raquel Schappo, como pesquisadora principal, atual mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Inclusiva em Rede (PROFEI), vinculado ao Centro de Educação a Distância (CEAD) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), e a Profª. Drª. Geisa Letícia Kempfer Böck, orientadora do projeto de pesquisa e professora da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) no Laboratório de Educação Inclusiva (LEdI) do Centro de Educação a Distância (CEAD).

As pesquisadoras estarão disponíveis para responder suas perguntas, bem como esclarecer toda e qualquer dúvida que venha a ter durante a leitura deste TCLE ou durante o estudo. Se você concordar em participar, será solicitada a sua assinatura neste termo.

Os procedimentos que serão utilizados na pesquisa estão baseados nas perspectivas teóricas e metodológicas da pesquisa científica em educação. Serão resguardados todos os princípios, termos, definições, esclarecimentos e aspectos éticos exigidos pelo Conselho Nacional de Saúde – no que se refere à pesquisa envolvendo seres humanos – quanto aos cuidados a serem tomados em

investigações dessa natureza, contemplando as etapas propostas na Resolução n. 510/16 e complementares.

Sua forma de participação consiste em responder uma entrevista que contribuirá significativamente sobre a temática da pesquisa. Um roteiro prévio para a entrevista foi elaborado, no entanto, você poderá relatar outras informações que julgar necessárias sobre a temática do projeto, pois o intuito é que se sinta à vontade na entrevista e seja realizada uma boa conversa. Assim, é difícil prever o tempo exato que a entrevista demandará. Acreditamos que cerca de 40 a 60 minutos, ressaltando que essa poderá ser interrompida a qualquer momento, caso desejar, e não é obrigatório responder todas as perguntas. Com a sua autorização, a entrevista será gravada (em áudio) e, posteriormente, transcrita.

Por isso, antes de responder as perguntas, será apresentado este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para a sua anuência. Para a participação, o TCLE será enviado para o e-mail disponibilizado anteriormente e, no dia da entrevista previamente agendada que será realizada presencialmente, o TCLE será lido pela pesquisadora que, ao final, o participante, se concordar em participar, assinará.

A seguir, solicitamos que tenha especial atenção aos pontos que serão apresentados.

- O(a) senhor(a) não terá despesas nem será remunerado(a) pela participação na pesquisa. Todas as despesas decorrentes de sua participação serão resarcidas. Em caso de danos material ou imaterial em decorrência da pesquisa, poderá solicitar indenização, de acordo com a legislação vigente. A indenização deverá ser solicitada por via judicial e seu pagamento dependerá do resultado da decisão judicial final.
- Os riscos destes procedimentos serão mínimos por envolver questões dirigidas que podem gerar algum desconforto ao participante e, caso ocorra algum desconforto relacionado à pergunta, o participante tem o direito de negar-se a respondê-la, bem como, a qualquer momento, desistir de participar da pesquisa. Cabe destacar que, a pesquisadora utilizará aplicativos/programas que asseguram o sigilo e confidencialidade dos dados coletados.
- Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão possibilitar a realização da pesquisa, que resultará na elaboração de um guia com descrição e exemplificação de possibilidades do uso dos materiais e recursos de Robótica Educacional com a eliminação de barreiras visuais com base no DUA, para a contemplação de todos os estudantes.
- O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento.
- Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não identificação do seu nome.
- As informações coletadas serão armazenadas em um banco de dados digital, mas especificamente em um HD externo, o qual permanecerá sob a guarda e

responsabilidade da pesquisadora por pelo menos cinco anos após o encerramento da pesquisa, conforme determinações da **Resolução nº 510**, de 7 de abril de 2016, e serão deletadas permanentemente após o período indicado. Os dados obtidos serão analisados com o objetivo de responder ao objetivo geral da pesquisa. Cabe ressaltar que será assegurado o sigilo e a confidencialidade das informações dos participantes da pesquisa.

- A sua identidade será preservada, pois cada indivíduo será identificado por um número, por exemplo, professora 1, professora 2, e assim sucessivamente.
- A pesquisadora compromete-se em salvar em local seguro todas as gravações de entrevistas e transcrições, observando sempre os princípios éticos da pesquisa que envolve seres humanos.
- Se tiver dúvidas em relação ao estudo, como questões de procedimentos, riscos, benefícios ou qualquer pergunta, por favor, contate as pesquisadoras. Endereços para contato da pesquisadora principal e da responsável são listados ao final deste TCLE.
- É importante que o(a) senhor(a) guarde em seus arquivos uma cópia deste documento eletrônico, pois é um documento que traz importantes informações de contato e garante os seus direitos como participante da pesquisa; ainda assim, será garantido o acesso ao registro deste termo, sempre que solicitado às pesquisadoras

A presente pesquisa está pautada na **Resolução nº 510/2016** do Conselho Nacional de Saúde e complementares, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa, tendo a aprovação do Comitê de Ética Em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina (CEPSH/Udesc), sendo possível tal confirmação junto ao CEPSPH/Udesc - Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Florianópolis – SC - 88035-901 Fone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: cepsh.reitoria@udesc.br.

**O CEPSPH é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade do Estado de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos/as participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.**

Assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, você afirma ter lido as informações acima descritas, ter recebido as explicações necessárias da pesquisadora, ter tido oportunidade de tirar todas as dúvidas que julgou necessárias e que concorda em fazer parte do estudo por livre e espontânea vontade, aceitando o uso das informações concedidas na forma prevista neste termo.

Assinam o documento, também, a pesquisadora principal (mestranda) e a pesquisadora responsável (orientadora), colocando-se cientes de sua participação.

**TERMO DE CONSENTIMENTO**

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto, e que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu comprehendo que neste estudo as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Quanto ao registro das informações da entrevista por meio de gravação de imagem e áudio eu:  
 Autorizo a gravação.  Não autorizo a gravação

Nome por extenso

---

Assinatura \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ .

**Pesquisadora principal**  
 Raquel Schappo

**Pesquisadora responsável**  
 Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Geisa Letícia Kempfer Böck

<b>Nomes para contato</b>	
Pesquisadora principal (mestranda) Raquel Schappo Fone: (48) 98418-4428 E-mail: <a href="mailto:raquel.schappo@prof.pmf.sc.gov.br">raquel.schappo@prof.pmf.sc.gov.br</a>	Pesquisadora responsável: Prof <sup>a</sup> . Dr <sup>a</sup> . Geisa Letícia Kempfer Böck Endereço: Av. Me. Benvenuta, 2007 - Trindade, Florianópolis - SC, 88035-001 Fone: (48) 3664-8400 E-mail: <a href="mailto:geisabock@gmail.com">geisabock@gmail.com</a>

## APÊNDICE D - Declaração de Ciência e Concordância das Instituições Envolvidas



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Comitê de Ética em Pesquisas  
Envolvendo Seres Humanos - Udesc

### DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

Com o objetivo de atender às exigências para a obtenção de parecer do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, os representantes legais das instituições envolvidas no projeto de pesquisa intitulado **"Atendimento Educacional Especializado e Robótica Educacional: trabalho colaborativo na remoção de barreiras visuais"**, declaram estarem cientes com seu desenvolvimento nos termos propostos, lembrando aos pesquisadores que no desenvolvimento do referido projeto de pesquisa, serão cumpridos os termos da resolução 466/2012, 510/2016 e 251/1997 do Conselho Nacional de Saúde.

Florianópolis, 16 de novembro de 2023.

Geisa Letícia Kempfer Böck  
Ass: Pesquisador Responsável

Vera Márcia Santos  
Ass: Responsável pela Instituição de origem

Nome: Vera Márcia Marques Santos  
Cargo: Direção Geral  
Instituição: Centro de Educação a Distância - CEAD/UDESC

Luciane Volken  
Ass: Responsável de outra instituição

Luciane Volken  
Gerente de Formação Continuada  
Matrícula 29196-0

Nome: Luciane Volken  
Cargo: Gerente de Formação Continuada  
Instituição: Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis

Avenida Madre Benvenuta, 2007, Itacorubi, CEP 88035-901, Florianópolis, SC, Brasil.

Fone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: [cepsh.reitoria@udesc.br](mailto:cepsh.reitoria@udesc.br)

CONEP - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

SRTV 701, Via W 5 Norte - Lote D - Edifício PO 700, 3º andar - Asa Norte - Brasília/DF - 70719-040

Fone: (61) 3315-5878/5879 - E-mail: [coneep@saude.gov.br](mailto:coneep@saude.gov.br)



## Assinaturas do documento



Código para verificação: **J4Y94Z5V**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

**GEISA LETICIA KEMPFER BOCK** (CPF: 939.XXX.990-XX) em 16/11/2023 às 15:52:44  
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:35:46 e válido até 30/03/2118 - 12:35:46.  
(Assinatura do sistema)

**VERA MARCIA MARQUES SANTOS** (CPF: 534.XXX.309-XX) em 16/11/2023 às 15:54:04  
Emitido por: "Autoridade Certificadora SERPRORFBv5", emitido em 11/03/2021 - 16:10:56 e válido até 10/03/2024 - 16:10:56.  
(Assinatura ICP-Brasil)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwNDI5MjZfNDI5NjlfMjAyM19KNFk5NFo1Vg==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00042926/2023** e o código **J4Y94Z5V** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.

## APÊNDICE E - Avaliação do Recurso Educacional

Link Google Forms®:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScYIxdEE0zomQcfXPK3J8XAApGbqVI0c1HxcJG3bYOm8xz-fA/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScYIxdEE0zomQcfXPK3J8XAApGbqVI0c1HxcJG3bYOm8xz-fA/viewform?usp=sf_link)

### Avaliação Recurso Educacional

Olá! Este questionário objetiva a avaliação do Recurso Educacional elaborado a partir da Pesquisa de Mestrado “Atendimento Educacional Especializado e Robótica Educacional: trabalho colaborativo na remoção de barreiras visuais”. Sua participação e colaboração são fundamentais para o validação do recurso. Nenhuma questão é obrigatória, portanto, fique a vontade caso prefira não responder.

Capa do Guia para professores - ROBÓTICA EDUCACIONAL removendo barreiras visuais.



Venho por meio deste, convidá-lo/a para a participação da avaliação do RECURSO EDUCACIONAL elaborado a partir da Pesquisa de Mestrado. Com este guia, pretende-se trazer contribuições para a qualificação do trabalho desenvolvido com todos os estudantes nas aulas de Robótica Educacional, no intuito de que haja reverberações dessa qualificação nas práticas educacionais inclusivas. Assim, o recurso educacional tem como objetivo principal que professores da Educação Básica, em especial professores de Tecnologia Educacional e do Atendimento Educacional Especializado, tenham acesso a descrição e exemplificação de possibilidades do uso dos materiais e recursos de Robótica Educacional com a eliminação de barreiras visuais.

Este recurso ainda não está finalizado, pois, serão feitos ajustes, se necessário, com as contribuições dos participantes desta avaliação.

1. Nome:

Texto de resposta curta

2. Você é pessoa com deficiência ou neurodivergente?

- Sim
- Não
- Não sei

3. Caso tenha assinalado que é pessoa com deficiência ou neurodivergente, em que grupo está categorizado/a?

- Deficiência física
- Deficiência intelectual
- Deficiência visual
- Deficiência auditiva
- Surdocegueira
- Deficiência múltipla
- Autismo
- Outros \_\_\_\_\_

4. Qual cargo ocupa atualmente?

- Professor do Atendimento Educacional Especializado
- Professor de Tecnologia Educacional

( ) Outro: \_\_\_\_\_

5. Em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa “totalmente insatisfatório” e a 5 significa “totalmente satisfatório”, avalie a estrutura do GUIA:

1                    2                    3                    4                    5

6. Em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa “insuficiente” e a 5 significa “suficiente”, avalie o conteúdo do GUIA:

1                    2                    3                    4                    5

7. Em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa “totalmente insatisfatório” e a 5 significa “totalmente satisfatório”, avalie os quadros PARA SABER MAIS:

1                    2                    3                    4                    5

8. Em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa “discordo totalmente” e a 5 significa “concordo totalmente”, você considera que o GUIA traz contribuições para a qualificação do trabalho desenvolvido com todos os estudantes nas aulas de Robótica Educacional?

1                    2                    3                    4                    5

9. Em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa “nunca” e a 5 significa “sempre”, você indicaria o GUIA para outro profissional?

1                    2                    3                    4                    5

10. Se você utiliza leitor de tela, em uma escala de 1 a 5, onde 1 significa “totalmente inacessível” e a 5 significa “totalmente acessível”, avalie se a acessibilidade do GUIA:

1                    2                    3                    4                    5

11. Sobre o Guia no geral, qual sua opinião?

## APÊNDICE F - Recurso Educacional

Esse material está disponibilizado em PDF, com ISBN 978-65-01-24657-4, como obra separada da dissertação.



## **RECURSO DE ACESSIBILIDADE:**

Esse material é composto por textos e imagens que estão descritas com texto alternativo.



Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC  
Centro de Educação a Distância - CEAD  
Mestrado Profissional em Educação Inclusiva - PROFEI

**RAQUEL SCHAPPO**

Orientadora: **Geisa Letícia Kempfer Böck**

Recurso Educacional:

# **ROBÓTICA EDUCACIONAL**

desafios e possibilidades na  
remoção de barreiras visuais

Este material resulta do projeto de pesquisa intitulado  
"ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO E  
ROBÓTICA EDUCACIONAL:  
TRABALHO COLABORATIVO NA REMOÇÃO DE  
BARREIRAS VISUAIS", elaborado no âmbito do Mestrado  
Profissional em Educação Inclusiva (PROFEI).

Florianópolis | 2024



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Schappo, Raquel

Robótica educacional [livro eletrônico] : desafios e possibilidades na remoção de barreiras visuais / Raquel Schappo, Geisa Letícia Kempfer Böck. -- Florianópolis, SC : Ed. das Autoras, 2024.

PDF

Bibliografia.

ISBN 978-65-01-24657-4

1. Atendimento Educacional Especializado (AEE)  
2. Educação 3. Inclusão escolar 4. Robótica - Estudo e ensino I. Böck, Geisa Letícia Kempfer. II. Título.

24-241004

CDD-372.358

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Robótica : Estudo e ensino 372.358

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

# SUMÁRIO

	<b>Apresentação.....</b>	<b>05</b>
<b>01</b>	<b>Escola Inclusiva.....</b>	<b>06</b>
<b>02</b>	<b>Atendimento Educacional Especializado (AEE).....</b>	<b>09</b>
<b>03</b>	<b>Trabalho Colaborativo.....</b>	<b>13</b>
<b>04</b>	<b>Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).....</b>	<b>16</b>
<b>05</b>	<b>Robótica Educacional.....</b>	<b>20</b>
<b>06</b>	<b>Possibilidades de adequações.....</b>	<b>28</b>
<b>07</b>	<b>Algumas considerações.....</b>	<b>34</b>
<b>08</b>	<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>36</b>

# APRESENTAÇÃO

Esse material foi elaborado com base na pesquisa de mestrado “Atendimento Educacional Especializado e Robótica Educacional: trabalho colaborativo na remoção de barreiras visuais”.

Pretende-se trazer contribuições para a qualificação do trabalho desenvolvido com todos os estudantes nas aulas de Robótica Educacional, com o objetivo de que haja reverberações dessa qualificação nas práticas educacionais inclusivas.

O objetivo principal deste trabalho é que professores da Educação Básica, em especial professores de Tecnologia Educacional e do Atendimento Educacional Especializado, tenham acesso a reflexões e sugestões referentes aos desafios e possibilidades no uso dos materiais e recursos de Robótica Educacional visando à eliminação de barreiras visuais.

O material está dividido em seções, inicialmente abordando as temáticas da fundamentação teórica da pesquisa e, por fim, apresentando possibilidades de adequações e uso dos materiais e recursos do kit de Robótica.

## 01

## Escola Inclusiva

A história da educação no Brasil foi marcada por políticas segregacionistas, mas desde a Constituição de 1988, a escola deve ser para todos, incluindo as pessoas com algum comprometimento físico, intelectual, sensorial ou funcional. No entanto, por algum tempo ainda houve a possibilidade de escolarização segregada, tanto em classes especiais quanto em instituições especializadas.

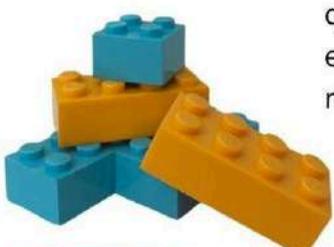
Conforme apresentado por Mendes (2017, p. 62), a educação inclusiva foi amplamente discutida e seu termo popularizado com a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), que adotou o conceito de escola para todos, incluindo os estudantes marginalizados e segregados.

### PARA SABER MAIS

#### DECLARAÇÃO DE SALAMANCA

<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>

Portanto, quando se fala em uma escola para todos, uma escola inclusiva, está sendo referida uma escola que atenda e acolha toda a diversidade humana. A escola inclusiva é para todos os estudantes, não se resumindo apenas aos estudantes com deficiência.



Com a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva - PNEEPEI (Brasil, 2008), passou-se a exigir que todos os estudantes, **público da educação especial**, estejam nos mesmos espaços educativos que os demais, ou seja, em classes de ensino regular.

estudantes com deficiência, Transtorno do Espectro Autista (TEA) e altas habilidades/superdotação.

Conforme a LBI (Lei Brasileira de Inclusão),

Considera-se **pessoa com deficiência** aquela que apresenta 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 outras pessoas (BRASIL, 2015).



### PARA SABER MAIS

#### PNEEPEI

<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>

#### LBI LEI N° 13.146

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm?msclkid=e03ca915a93011eca55b7de3600188ab](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm?msclkid=e03ca915a93011eca55b7de3600188ab)

A PNEEPEI foi um grande marco na escolarização de pessoas com deficiência, pois o entendimento de que a escola é para todos, sem discriminação, sem restrições e limitações decorrentes de características de determinadas identidades.

Assim, de acordo com a PNEEPEI, todos têm o direito de estar juntos nas salas de aula; ela preconiza que o fato de estarem juntos, aprendendo e participando, é a forma de superar a discriminação. Por isso, se opõe a qualquer tipo de adaptação.

“Ao reconhecer que as dificuldades enfrentadas nos sistemas de ensino evidenciam a necessidade de confrontar as práticas discriminatórias e criar alternativas para superá-las, a educação inclusiva assume espaço central no debate acerca da sociedade contemporânea e do papel da escola na superação da lógica da exclusão. A partir dos referenciais para a construção de sistemas educacionais inclusivos, a organização de escolas e classes especiais passa a ser repensada, implicando uma mudança estrutural e cultural da escola para que todos os alunos tenham suas especificidades atendidas” (Brasil, 2008, p. 05).

Mesmo após a PNEEPEI, ainda nos dias atuais, existem desafios dentro do sistema educacional para garantir a participação de todos nos processos de ensino e aprendizagem.

As barreiras e dificuldades na escolarização de pessoas com deficiência continuam permeando os processos educativos; entretanto, é necessária uma busca por mais recursos e investimentos na escola pública e na formação inicial e continuada do professor, para que todas as pessoas possam ter acesso equânime à efetivação de suas aprendizagens. Conforme a PNEEPEI (2008), os sistemas de ensino deveriam ofertar o apoio e os recursos necessários para a garantia e sucesso na aprendizagem de todos.

## 02

## Atendimento Educacional Especializado (AEE)

O principal objetivo da PNEEPEI é o de estabelecer as ações relacionadas à educação especial à luz do movimento mundial em direção a uma educação inclusiva, tendo como foco principal o processo de inserção de todos os estudantes nos espaços comuns do ensino regular, instituindo a **educação especial como modalidade que perpassa todos os níveis de ensino** e regulamentando o **serviço de Atendimento Educacional Especializado (AEE)** como complementar e suplementar à escolarização. O AEE é complementar por meio de serviços e recursos pedagógicos e suplementar por meio do enriquecimento curricular.

“O atendimento educacional especializado tem como função identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos estudantes, considerando suas necessidades específicas. As atividades desenvolvidas no atendimento educacional especializado diferenciam-se daquelas realizadas na sala de aula comum, não sendo substitutivas à escolarização. Esse atendimento complementa e/ou suplementa a formação dos estudantes com vistas à autonomia e independência na escola e fora dela” (BRASIL, 2008, p. 11).

É por meio desse atendimento que o ensino regular e a educação especial vão se articulando. Cabe, portanto, aos professores do AEE, em parceria com os da classe comum, elaborar recursos e estratégias que possibilitem aos estudantes, público da educação especial, o acesso ao conhecimento, à participação e ao desenvolvimento. Esses recursos e estratégias devem estar atentos à singularidade da experiência da deficiência de cada estudante, pautando-se na organização de espaços de aprendizagem sem barreiras, os quais ampliem a participação e as possibilidades de aprender.

Machado (2020), ao discorrer sobre a evolução do papel da educação especial, trata das mudanças de perspectiva e do entendimento sobre a função dos profissionais da educação especial, destacando aqueles que já superaram a visão pautada no modelo médico.

“A educação especial não deve visar a “superação” da deficiência, mas reconhecer sua potência como expressão da variação humana, sendo cada aluno um representante das diferentes formas como nós podemos ser, viver, conhecer, interagir e produzir” (Machado, 2020, p. 57).

Bock e Nuernberg (2018) apresentam as concepções de deficiência e suas implicações nas práticas escolares: “reconhecer as concepções sobre a deficiência presentes no cotidiano escolar potencializa uma mudança na maneira de realizar a inclusão” (2018, p. 1).

### PARA SABER MAIS

BOCK, G.L.K.; NUERNBERG, A.H. As Concepções de Deficiência e as Implicações nas Práticas Pedagógicas. In: VII Congresso de Educação Básica - Docência na Sociedade Multitelas, 2018, Florianópolis. COEB 2018. Florianópolis: Prefeitura Municipal, 2018. p. 01-10.

<https://adeserracatarinense.com.br/wp-content/uploads/2020/12/Concep%C3%A7%C3%A7%C5es-de-defici%C3%A3ncia-e-as-implica%C3%A7%C3%A7%C5es-nas-pr%C3%A3ticas-pedagogicas.pdf>

“O **Modelo Social da deficiência**, utilizado atualmente, considera que as barreiras externas evidenciam a deficiência, e não a lesão que a define, ou seja, é a interação das barreiras com a lesão que se considera a deficiência” (Assunção e Chaves, 2022, p. 153). Partindo desse entendimento, o estudante cego ou com baixa visão não é definido como alguém incapaz de ver ou enxergar, nem é considerado apenas sua condição física, como alguém com ausência ou redução da visão.

A relevância do AEE para a inclusão escolar do estudante público da educação especial é inegável. No entanto, esse atendimento precisa estar articulado com a sala de aula comum para que sejam elaborados recursos e estratégias que visem a acessibilidade e garantam a equidade nos processos de aprendizagem. Assim, esse atendimento deve ser caracterizado como um serviço de apoio à inclusão escolar na escola. “[...] O AEE é um serviço que promove o diálogo entre gestores e professores, para que se envolvam em mudanças gerais na escola” (Machado, 2020, p. 41). É o professor de AEE, em conjunto com os demais profissionais da escola, quem desenvolve ações para fomentar a inclusão escolar.

O AEE é realizado prioritariamente nas Salas de Recursos Multifuncionais ou em centros especializados, devendo sempre ocorrer no turno inverso ao da escolarização do estudante. Porém, as ações do AEE devem acontecer além do atendimento no contraturno, não desmerecendo a importância do atendimento individualizado, mas destacando a relevância do AEE que atua de forma articulada com os professores das classes comuns, pois é nesse espaço que a maioria das barreiras à inclusão escolar está presente, e é na sala de aula comum que essas barreiras dificultam a participação dos estudantes.

Portanto, conforme apontam as autoras Mendes, Vilaronga e Zerbato (2018), é de fundamental importância que as professoras de AEE e de classe comum trabalhem de forma colaborativa, visando à quebra dessas barreiras e garantindo o acesso e a participação dos estudantes.

É importante que o AEE seja compreendido para além do atendimento extraclasse. Destacamos a importância da articulação com os demais professores para a inclusão escolar. O ensino colaborativo e o DUA são possíveis caminhos para romper com as **barreiras** para potencializar a escolarização de estudantes com deficiência no ensino comum.

## BARREIRAS

De acordo  
com a LBI (2015)

IV - barreiras: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e de expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, à circulação com segurança, entre outros, classificadas em:

- a) **barreiras urbanísticas:** as existentes nas vias e nos espaços públicos e privados abertos ao público ou de uso coletivo;
- b) **barreiras arquitetônicas:** as existentes nos edifícios públicos e privados;
- c) **barreiras nos transportes:** as existentes nos sistemas e meios de transportes;
- d) **barreiras nas comunicações e na informação:** qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação;
- e) **barreiras atitudinais:** atitudes ou comportamentos que impeçam ou prejudiquem a participação social da pessoa com deficiência em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas;
- f) **barreiras tecnológicas:** as que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias;

## 03

## Trabalho Colaborativo

Na escola inclusiva, na qual há presença de estudantes com uma variabilidade de habilidades e necessidades em seu processo de aprendizagem, as demandas encontradas pelos profissionais são as mais diversas e, para garantir a participação de todos, essas singularidades no processo de aprendizagem precisam ser atendidas e contempladas.

O AEE, como prática efetiva nas escolas, deve acontecer não só no contraturno escolar, mas rompendo as paredes de um espaço à parte da escola, buscando parcerias com os demais profissionais. Essas parcerias, em muitas escolas, já acontecem, quando os profissionais do ensino regular e do AEE estabelecem uma rede de apoio em um trabalho de cooperação, por exemplo, o ensino regular levantando as demandas e necessidades do(s) estudante(s) e o AEE oferecendo o suporte e a acessibilidade para a participação nas atividades propostas pelos professores regentes. Esse trabalho cooperativo entre os professores é fundamental para o desenvolvimento e êxito do AEE.

Porém, essa parceria muitas vezes ainda acontece de modo hierarquizado, na qual perpetua-se a lógica do profissional especializado que sabe mais e, portanto, deve estabelecer o que é necessário fazer para o estudante com deficiência. Esse trabalho, de um especialista em resolver os problemas da escola, é uma prática baseada na concepção médica da deficiência, em que a lógica categorial prevalece; portanto, há necessidade de um especialista que saiba do diagnóstico do sujeito, delegando ao segundo plano todas as suas demais características.

Dessa forma, o trabalho precisa ir além da cooperação entre os pares, pois, conforme Costa (2005 apud Damiani, 2008, p. 215),

“na cooperação, há ajuda mútua na execução de tarefas, embora suas finalidades geralmente não sejam fruto de negociação conjunta do grupo, podendo existir relações desiguais e hierárquicas entre os seus membros. Na **colaboração**, por outro lado, ao trabalharem juntos, os membros de um grupo se apóiam, visando atingir objetivos comuns negociados pelo coletivo, estabelecendo relações que tendem à não-hierarquização, liderança compartilhada, confiança mútua e co-responsabilidade pela condução das ações”.

O estabelecimento de parcerias entre todos os profissionais se faz necessário. Essas parcerias podem ser também chamadas de trabalho colaborativo, desde que atendam a alguns critérios. É necessário, portanto, “apoio mútuo, respeito, flexibilidade e uma partilha de saberes” (Araruna, 2018, p. 41). Em outras palavras,

“A efetivação de um **trabalho colaborativo** implica em reciprocidade entre os professores e um comprometimento compartilhado na prática que pode favorecer mudanças na estrutura da ação docente e nas relações com os demais atores educativos. Um dos construtos presentes na colaboração enfoca que cada indivíduo tem um contributo a dar, mas também tem a receber, já que esse não é um processo de construção unilateral, que poderá provocar transformações pessoais a partir da edificação dessa relação. Tais propósitos inserem-se num movimento mais amplo que serve de esteio à construção de uma nova organização educativa e colaborativa e está relacionada à contribuição” (Araruna, 2018, p. 40).

Esse trabalho colaborativo é uma alternativa em que os docentes do ensino regular e da educação especial atuem em conjunto, de forma a atender às demandas que se fizerem necessárias em função das barreiras encontradas no processo de ensino e aprendizagem de estudantes do público da educação especial. Ou seja,

“Cada qual com seu papel de transformador das práticas, que atuam separadamente conforme sua formação e atividade competente, mas, que também podem **trabalhar em colaboração** mútua, visando o desenvolvimento do aluno, de suas competências e potencialidades” (Soriano; De Oliveira, 2014, p. 297).

Para que haja a inclusão escolar, é preciso um trabalho em parceria entre todos os profissionais que atuam na escola. Para tornar-se uma escola inclusiva, não basta contar somente com os recursos pedagógicos e de acessibilidade, mas também é preciso considerar as relações humanas, pois é nas interações e no reconhecimento do potencial do outro que as ações destinadas a favorecer o aprendizado são realizadas.

### PARA SABER MAIS

Vídeos Diversa - Atendimento educacional especializado (AEE) e sala comum: **trabalho colaborativo para a inclusão** (DIVERSA). Disponível em: <https://diversa.org.br/noticias/aee-e-sala-comum-trabalho-colaborativo-para-inclusao/>.

## 04

## Desenho Universal para Aprendizagem (DUA)

Partindo da premissa de que cada um aprende de forma distinta e, por vezes, única, é necessário repensar as práticas pedagógicas adotadas pelos profissionais nas escolas. As aprendizagens acontecem pelas relações sociais, sendo um processo coletivo com caminhos diversos. O DUA reconhece a multiplicidade de caminhos possíveis para se aprender e os estilos distintos de aprendizagem de cada pessoa.

Grande parte dos planejamentos elaborados pelos professores é destinado a um estudante padrão, quando se sabe que existem formas diversas de ensinar e aprender. Quando se pensa e propõe atividades únicas para todos os estudantes, aqueles que não se encaixam dentro desse padrão acabam ficando à margem do processo de ensino e aprendizagem.

Na escola inclusiva, que acolhe a todos, é primordial que essa multiplicidade seja respeitada e contemplada. Pesquisadores do campo teórico dos Estudos da Deficiência na Educação, a exemplo de Baglieri et al. (2011), Barnes (2009), Collins (2013), Valle e Connor (2014), sugerem que é necessário uma profunda reformulação dos espaços de aprendizagem e estratégias de ensino.

“[...] é por meio da transformação do ambiente pedagógico, prioritariamente na eliminação de barreiras e na implementação de práticas colaborativas, que todos os estudantes podem ter acesso ao conhecimento com participação, uma vez que, dessa forma, é possível considerar a singularidade presente nos diferentes modos de aprender” (Böck; Gesser; Nuernberg, 2018, p. 143).

O DUA traz muitas possibilidades. A partir de seus princípios e diretrizes, é possível construir um planejamento das aulas para minimizar as barreiras que impedem os estudantes de participarem e aprenderem, barreiras estas ligadas ao currículo e aos aspectos didáticos.

Construir um planejamento a partir do DUA é possibilitar o acesso ao currículo para todos os estudantes, independentemente de experienciarem ou não uma deficiência. Assim,

“É preciso pensar a acessibilidade para além de algo exclusivo de pessoas com deficiência, pois ela pode servir como potencializadora da participação de qualquer pessoa, uma vez que, com a **remoção das barreiras** e a promoção de atitudes de cuidado, distintos sujeitos são atendidos nas suas especificidades” (Böck; Gesser; Nuernberg, 2020, p. 367).

### PARA SABER MAIS

Entrevista com pesquisador espanhol Eladio Sebastián-Heredero (DIVERSA). Disponível em:  
<https://diversa.org.br/noticias/pesquisador-espanhol-aponta-beneficios-e-desafios-para-implementacao-do-dua/>

O trabalho e o estudo realizado pelo CAST, há quase 30 anos, iniciaram-se com o desenvolvimento de modos que facilitassem o acesso ao currículo para os estudantes com deficiência, centrando-se na adaptação do próprio sujeito. Posteriormente, o foco foi alterado para as limitações do currículo e não do estudante, o que levou à investigação, desenvolvimento e articulação de princípios e de práticas do DUA, termo inspirado no Desenho Universal da área da arquitetura, que teve como precursor Ron L. Mace, da North Carolina State University, na década de 1980 (Sebastián-Heredero, 2020).

## O QUE É O DUA?

“O termo DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM significa um quadro cientificamente válido para orientar a prática educacional que: (A) forneça flexibilidade nas formas como a informação é apresentada, nas formas como os estudantes respondem ou demonstram conhecimentos e habilidades, e nas formas como os alunos estão engajados; e (B) Reduz barreiras no ensino, fornece acomodações adequadas, apoios e desafios, e mantém altas expectativas de desempenho para todos os alunos, incluindo estudantes com deficiência e alunos com proficiência limitada em inglês” (UNITED STATES OF AMERICA, 2008, p.3088 apud Böck; Gesser; Nuernberg, 2020, p. 370).

**PARA SABER MAIS**

<https://www.cast.org>

O DUA aponta os caminhos para que, ao planejar, o professor pense nas diferentes formas de aprendizagem presentes em sua sala de aula e apresente o conteúdo utilizando diferentes recursos e estratégias, permitindo que também sejam possibilitadas a esse estudante diversas maneiras de expressar o seu conhecimento, seja de forma escrita, oral, visual, com recursos tecnológicos, enfim, que seja permitido a esse estudante expressar-se da maneira como ele se sinta mais confortável e seguro. Com o DUA, comprehende-se a existência das diferenças, removem-se as barreiras com antecedência e, por conseguinte, ampliam-se as possibilidades de participação (Böck, 2019).



O DUA é pautado em **três princípios**: Representação, Ação e Expressão e Engajamento.

**Princípio da Representação** (proporcionar múltiplos meios de representação): utilizar múltiplos modos de apresentação de um conteúdo ou atividade é uma maneira de garantir que os estudantes, independentemente da forma como acessam os conteúdos, tenham suas particularidades e singularidades respeitadas.

**Princípio da Ação e Expressão** (proporcionar múltiplos meios de ação e expressão): a forma como os estudantes registram o que aprenderam ou expressam o que sabem é distinta.

**Princípio do Engajamento** (fornecer múltiplos meios de envolvimento): a forma como cada estudante se envolve e se motiva para aprender também é distinta.

O DUA apresenta um caminho diferente que fomenta mudanças na escola para torná-la realmente inclusiva, com uma variabilidade da oferta de recursos para poder acolher todos os diferentes estilos de aprendizagem. Um currículo pautado nas bases do DUA poderia configurar-se como uma possibilidade na inclusão escolar de todos os estudantes, visto que promove uma educação atenta às singularidades de cada um, em que os caminhos metodológicos são flexíveis e as estratégias de ensino contemplam a diversidade humana, pois o objetivo final é que todos os estudantes sejam *experts* em aprender.

## 05

## Robótica Educacional

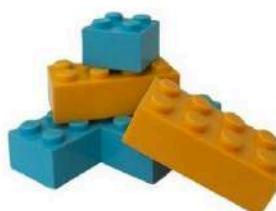
A utilização de recursos tecnológicos pode ser uma grande aliada na remoção dessas barreiras, como um recurso que inova o processo educacional, enriquecendo e diversificando a forma como se ensinam conceitos curriculares e interdisciplinares, ou por possibilitar a participação ativa e autônoma de pessoas que experimentam uma deficiência.

Relativamente ao potencial pedagógico da Robótica Educacional, Curcio observa que:

“No contexto das novas tecnologias educacionais, segue a utilização da robótica na educação, baseada na utilização do computador, da interface de conexão e de componentes como motores e sensores para a construção de protótipos e maquetes em concordância com os conteúdos curriculares. [...] A robótica educacional busca potencializar aos alunos meios tecnológicos e eficientes para que, auxiliados pelos professores, como ferramenta interdisciplinar ou não, possam construir um processo de aprendizagem que lhes permita interagir com o objeto de estudo” (Curcio, 2008, p. 9).

Barbosa (2016) destaca a possibilidade, em espaços pedagógicos, do trabalho com modelos, microrrepresentações do mundo conectadas com a tecnologia, ciências e construção de protótipos. Assim,

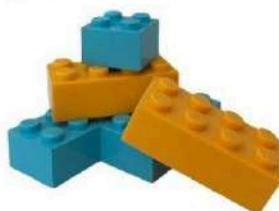
“O kit de robótica possibilita a simulação de situações, a construção de objetos do dia a dia, possibilitando estabelecer uma conexão dos conhecimentos científicos com a tecnologia. [...], entende-se a robótica educacional como a construção de um micromundo de possibilidades investigativas” (Barbosa, 2016, p. 45).



Com a utilização do kit de robótica nas escolas, é possível construir espaços de múltiplas aprendizagens, de investigação, pesquisa e ensino. O trabalho com a robótica possibilita romper com a perspectiva de currículo fragmentado e compartmentalizado, com temas que transversalizam áreas do conhecimento, exigindo a colaboração entre os estudantes na construção e experimentação (César, 2009, p. 25 apud Parreira et al., 2022, p. 3).

O trabalho da robótica educacional favorece o trabalho em grupo, a cooperação, a colaboração, a troca de experiências e conhecimentos, uma vez que é possibilitada aos estudantes a idealização e execução de um projeto, em que precisam testar possibilidades, discutir soluções e, juntos, colocarem em prática a construção de um protótipo, estimulando assim a criatividade e autonomia no processo de aprendizagem. “O objetivo do uso de tecnologias educacionais é desenvolver nos alunos habilidades como criatividade, raciocínio lógico, trabalho em equipe e autonomia, além de prepará-los para um mundo de constantes inovações” (Curcio, 2008, p. 19).

Curcio (2008) salienta a importância do papel do professor nesse processo, pois “a construção do conhecimento não ocorre apenas por meio da utilização dessa tecnologia, mas sim pelo papel fundamental que o professor exerce ao tentar conhecê-la, dominá-la e aplicá-la com os alunos” (Curcio, 2008, p. 9). Portanto, a formação e capacitação dos professores que atuam com robótica é imprescindível.



Dentre os vários recursos disponíveis no mercado, cada rede de ensino opta pela aquisição daquele que melhor se adequa à sua proposta curricular. Os mais utilizados são o Kit Explorador Uno e o Kit de Robótica Lego. Independentemente de qual for utilizado, podem ser importantes ferramentas para a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem, desde que observada a variabilidade na oferta de recursos que acolham todos os diferentes estilos de aprendizagem.

Um dos materiais utilizados nas aulas de Robótica Educacional é o Kit LEGO® Education WeDo 2.0. Ele é destinado aos estudantes do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, com a utilização de modelos motorizados LEGO® e programações básicas.

### Kit LEGO® Education WeDo 2.0



Fonte: <https://education.lego.com/pt-br/products/lego-education-wedo-2-0-core-set/45300/>



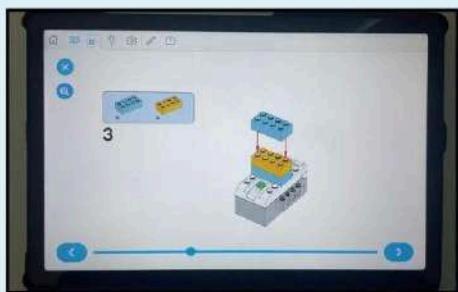
## Kit LEGO® Education WeDo 2.0

### Software WeDo 2.0



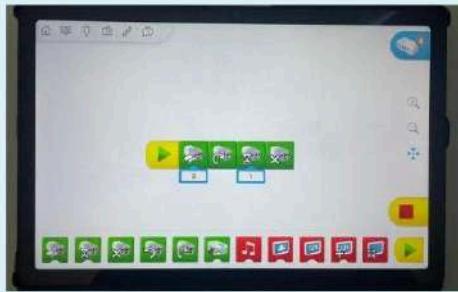
A partir do software, os estudantes e professores podem acessar os projetos, programar seus protótipos e encontrar orientações sobre a construção e programação, podendo também utilizá-lo para registrar os trabalhos executados. O software pode ser instalado em computadores e dispositivos móveis, como tablets.

### Construir com o WeDo 2.0



Seguindo o passo a passo do software, são os estudantes que constroem seus protótipos, utilizando as peças LEGO® separadas dentro da caixa com divisórias.

### Programar com WeDo 2.0



Para que os protótipos construídos ganhem movimento, os estudantes arrastam e soltam os blocos na tela de programação, podendo criar várias sequências de programação diferentes.

### Kit LEGO® Education WeDo 2.0

#### PEÇAS E FUNÇÕES PRIMÁRIAS

##### PEÇAS ESTRUTURAIS (unem seu modelo)



##### PEÇAS DE CONEXÃO (ligam os elementos uns aos outros)



##### PEÇAS DE MOVIMENTAÇÃO (para produzir movimento)



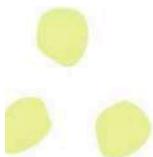


### PEÇAS DECORATIVAS E SEPARADOR DE PEÇAS



### PEÇAS ELETRÔNICAS





Para a utilização do kit nas aulas de Robótica Educacional, é necessário que o professor prepare o material. O software deve estar instalado nos tablets ou computadores, e cada conjunto LEGO® Education WeDo 2.0 (caixa azul) deve estar com as peças organizadas e com número de referência na caixa, que também deve ser indicado (com etiquetas) no Smarthub, no motor e nos sensores. Cada Smarthub precisa de duas pilhas AA ou bateria recarregável.



Você considera que esse Kit pode trazer  
**barreiras visuais?**



Os materiais e recursos utilizados nas aulas de robótica devem estar atentos à singularidade da experiência de deficiência de cada estudante e, conforme já mencionado, devem estar pautados na organização de espaços de aprendizagem sem barreiras.

Para os estudantes que experenciam a deficiência visual, algumas barreiras são evidenciadas:

- material impresso em tinta **e imagens sem descrição**;
- passo a passo com instruções de montagem e programação com **imagens, sem retorno auditivo**;
- caixa com peças **e legendas em tinta**;
- peças **sem indicação tátil de cores**.

“Se pararmos para observar os contextos escolares, evidenciaremos inúmeras ocorrências do uso de imagens como apoiadores do acesso ao conhecimento. No entanto, essas não apresentam equivalência textual, ou tátil, para que pessoas cegas, ou com características de aprendizagem que exijam este apoio, elaborem o conceito pretendido. Situações como essas tornam o aprendizado desigual, pois não equipara as condições para que os estudantes possam participar com efetividade da sua vida acadêmica” (Nuernberg, Bock e Maia, 2016, p. 96).

### Deficiência Visual

O estudante cego ou com baixa visão não deve ser definido somente pela sua condição física, pois as diferentes maneiras de perceber o mundo devem ser conhecidas, e as barreiras encontradas na interação com o meio em que vivem, consideradas. Assim, “*a deficiência, para além da lesão (corpo), é uma experiência cultural e social, e dependendo da situação de vivência com maiores ou menores barreiras é que teremos a real situação de desvantagem ou de equidade de oportunidades*” (Nuernberg, Bock e Maia, 2016, p. 96).

Conhecer o estudante, suas especificidades, necessidades e habilidades é primordial para o docente do AEE desenvolver seu trabalho, em articulação com os demais profissionais da escola, na busca pela eliminação de possíveis barreiras para garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, ofertando serviços e recursos de acessibilidade.

**PARA CONHECER**

<https://acic.org.br>

<https://laramara.org.br>

<https://www.gov.br/ibc/pt-br>

## 06

## Possibilidades de adequações

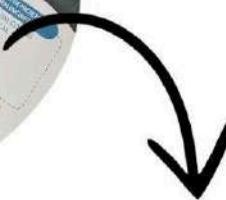
Para eliminar as **BARREIRAS VISUAIS** indicadas anteriormente, você teria alguma sugestão?



Algumas possibilidades, sugeridas durante o percurso da pesquisa, serão apresentadas.



### MATERIAL IMPRESSO



Os cadernos de atividades que são impressos em tinta, com parte escrita e também com imagens, precisariam ser transscrito para o braille ou ser providenciado em versão de áudio. Da mesma forma, outros textos utilizados nas aulas precisam estar acessíveis.

## PASSO A PASSO E PROGRAMAÇÃO



As instruções de montagem (passo a passo) e a programação no tablet, por não terem retorno auditivo, apresentam barreiras visuais.

Para a utilização de leitores de tela, por exemplo, o material teria que estar acessível, com as descrições de todas as imagens.



Se não for possível garantir a acessibilidade deste recurso, como podemos incluir um estudante cego?



Não ter o leitor de tela é uma barreira, mas é possível, por exemplo, incluir o estudante com a ajuda de uma pessoa fazendo a leitura e mediação do passo a passo.

## CAIXA COM PEÇAS



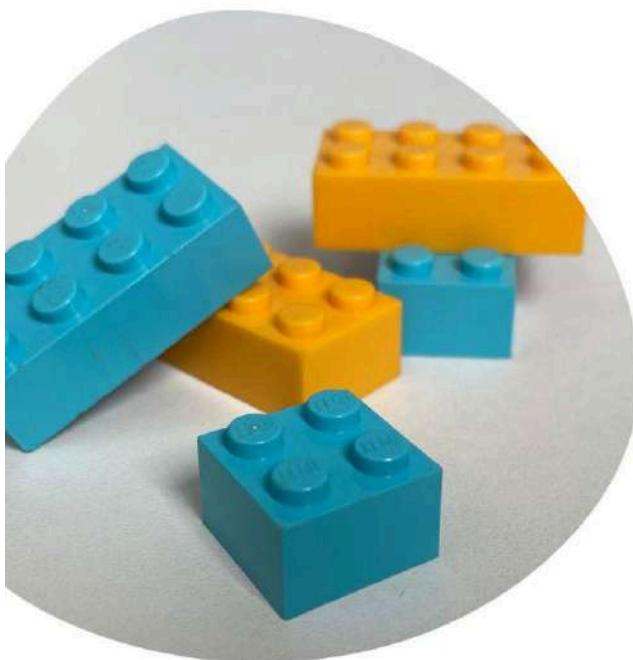
Na caixa onde as peças LEGO são armazenadas e organizadas, também encontramos uma barreira visual, pois as legendas indicando quais peças devem estar em cada compartimento divisório são representadas por imagens.

Para possibilitar o acesso do estudante com autonomia, sem precisar de alguém pegar as peças por ele, há necessidade de algumas adequações na caixa.

Para deixar as legendas acessíveis para um estudante cego, além de transcrever o texto de tinta para o braille, os desenhos das peças LEGO poderiam ser representados em relevo com peças similares feitas em impressora 3D.



## PEÇAS COLORIDAS



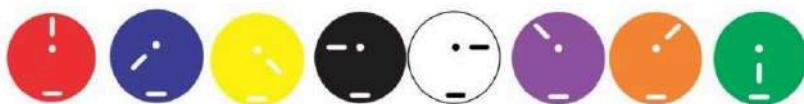
Cada peça LEGO tem uma cor, que é escolhida conforme o objeto que será construído, seguindo, por exemplo, o passo a passo. As cores não influenciam na conclusão da montagem do protótipo; são algo visual para atrair o olhar e o interesse do estudante.

Porém, da mesma maneira que os estudantes que percebem as cores através da visão e assim podem selecionar e escolher as peças, o estudante cego ou com baixa visão também deve ter essa opção de escolha.

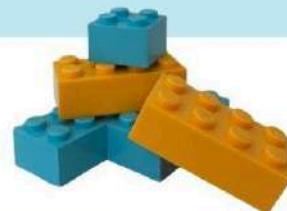
Algumas formas de registro tático são possíveis, como por exemplo, utilizar uma letra em braille para cada cor ou estabelecer e definir outra representação. No entanto, essas possibilidades seriam direcionadas àqueles que as definiram.

Pensando em uma forma de adequar o material para que o maior número possível de pessoas consiga identificar as cores, a sugestão é a utilização do código tátil chamado **see color**.

Um método de toque que oferece às pessoas com deficiência visual a possibilidade de elas identificarem as cores.



“o código de cor tátil foi criado, contendo no centro um ponto e, como o eixo dos ponteiros do relógio associado a uma linha circundante ao ponto central, indica posições, e cada posição representa uma cor. Para designar o posicionamento de leitura do sistema, acrescentou-se uma linha reta horizontal representando a base do código” (MARCHI, 2019, p.199).



### PARA SABER MAIS



<https://seecolor.com.br/acessivel/>

<http://gov.br/capes/pt-br/assuntos/noticias/projeto-cria-codigo-de-cores-tatil-para-deficientes-visuals?fbclid=IwAR39iFbAuFIYSezbjHDAUmO2xqYeotjl2SEpK0NbCn-j4J3MyfpNLjV-OEE>

Importante salientar que é necessário remover as barreiras visuais, porém, as possibilidades de adequação ou de recursos a serem utilizados devem também atender e respeitar as singularidades de cada estudante cego ou com baixa visão. Conforme os princípios do DUA, cada um aprende de forma diferente e deve ter o direito de escolha. Por exemplo, um estudante cego pode ter preferência por livros em áudio, enquanto outro terá preferência por livros impressos em braille. O que um considera mais adequado, para o outro, por vezes pode não ser. Assim, as sugestões apresentadas são algumas das possibilidades de adequação do material utilizado nas aulas de robótica. O mais importante está no recurso humano, na postura e mediação dos docentes e, por isso, o trabalho colaborativo é fundamental, para que juntos pensem e busquem, além de recursos e adequações de materiais, estratégias que incluam a todos.

A intervenção pedagógica anticapacitista, em que não se deixa de ofertar as mesmas atividades por acreditar que não será possível a participação do estudante que carece da remoção de barreiras visuais, é fundamental.

É preciso, então, haver **formação continuada** relacionada não só à deficiência visual e educação inclusiva, mas principalmente ao trabalho colaborativo e o DUA, buscando assim a compreensão, o entendimento e o comprometimento dos docentes no planejamento compartilhado, eliminando grande parte das barreiras existentes antecipadamente.

**PARA CONHECER**

<https://ead.ibc.gov.br/cursos>

09

## Algumas considerações

“No que diz respeito às diferenças, temos a compreensão de que muitos recursos destinados a pessoas com deficiência visual podem qualificar a aprendizagem dos demais estudantes da sala de aula, pois recursos, estratégias e metodologias variadas ampliam os sujeitos contemplados com os seus perfis de aprendizagem. Exemplo disso é a audiodescrição, um recurso que adentra o contexto das salas de aula pela existência de um estudante cego, que pode beneficiar estudantes com dislexia ou com outra dificuldade de interpretar imagem” (Nuernberg, Bock e Maia, 2016, p. 99).

As aulas de Robótica Educacional podem proporcionar novas oportunidades de colaboração e interação entre estudantes e professores, facilitando a troca de ideias e o trabalho em grupo; porém, é fundamental lembrar que a eficácia dessa prática na educação depende do planejamento cuidadoso e da formação adequada dos educadores, além do reconhecimento do perfil dos estudantes da turma. Portanto, o direito de escolha é primordial, e, neste sentido, a oferta de estratégias e recursos de modo ampliado é fundamental para a garantia de participação.



O Atendimento Educacional Especializado deve ser centrado na eliminação de barreiras, em articulação com os demais profissionais da escola. Esse serviço precisa ser garantido em todas as redes de ensino na busca pela inclusão e precisa ir além do atendimento no contraturno escolar. Essa articulação do ensino regular com a educação especial deve acontecer de forma colaborativa, em que os profissionais busquem um planejamento em conjunto que conte a todos.

Ao planejar, o docente já deve prever as possibilidades de ensino para atender e alcançar a variabilidade de processos de aprendizagem. O mesmo currículo para todos os estudantes, porém, com estratégias diversificadas, para que o estudante escolha conforme a sua singularidade.

Assim, acreditamos que, ao planejar a partir dos princípios do DUA, em um trabalho colaborativo entre os docentes do AEE e os docentes do ensino regular, todos os estudantes seriam contemplados.



## 10

## Referências Bibliográficas

ARARUNA, M. R. Articulação entre o professor do atendimento educacional especializado (AEE) e o professor do ensino comum: um estudo das perspectivas do trabalho colaborativo em duas escolas municipais de Fortaleza. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/39664>. Acesso em: 25 de ago. de 2022.

ASSUNÇÃO, S. M.; CHAVES, F. A. O capacitismo vivenciado pela pessoa com deficiência no contexto escolar: um ensaio teórico. In: DA SILVA, S. C.; BECHE, R. C. E.; COSTA, L. M. L. (org.). *Estudos da deficiência na educação: anticapacitismo, interseccionalidade e ética do cuidado*. Florianópolis, UDESC, 2022.

BARBOSA, F. da C. Rede de aprendizagem em robótica: uma perspectiva educativa de trabalho com jovens. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia –UFU, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/17564/1/RedeAprendizagemRobotic a.pdf>. Acesso em: 25 de ago. de 2023.

BÖCK, G.L.K., GESSER, M.; NUERNBERG, A.H. O desenho universal para aprendizagem como um princípio do cuidado. *Revista Educação, Artes e Inclusão*, v.19, n. 2, p.361-380, 2020. Disponível em <http://www.revistas.udesc.br/index.php/arteinclusao/article/view/15886/pdf>. Acesso em: 20 de ago. de 2022.

BÖCK, G.L.K., GESSER, M.; NUERNBERG, A.H. Desenho universal para a aprendizagem: a produção científica no período de 2011 a 2016. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v.24, n.1, p.143-160, Jan.-Mar., 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/ntsFQKh3yqVMvJCpyWfQd4y/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 de ago. de 2022.

BOCK, G.L.K.; NUERNBERG, A.H. As Concepções de Deficiência e as Implicações nas Práticas Pedagógicas. In: **VII Congresso de Educação Básica - Docência na Sociedade Multitelas**, 2018, Florianópolis. COEB 2018. Florianópolis: Prefeitura Municipal, 2018. p. 01-10. Disponível em: <https://adeserracatarinense.com.br/wp-content/uploads/2020/12/Concep%C3%A7%C3%A5es-de-defici%C3%A3Ancia-e-as-implica%C3%A7%C3%A5es-nas-pr%C3%A1ticas-pedagogicas.pdf>. Acesso: 08 de dez. de 2022.

BÖCK, G. L. O Desenho Universal para Aprendizagem e as Contribuições na Educação a Distância. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Psicologia, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/214398/PPS10853-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 de ago. de 2022.

BRASIL. **Lei nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Seção 1. Brasília, DF, 7 jul. 2015. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 18 de jul. de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da educação Inclusiva**. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>. Acesso em: 30 de ago. de 2022.

CAST. Diretrizes do Desenho Universal para Aprendizagem versão 2.2. 2018. Disponível em: <https://www.cast.org/impact/universal-design-for-learning-udl>. Acesso em: 31 de ago. de 2022.

CURCIO, Christina Paula de Camargo. **Proposta de método de Robótica Educacional de baixo custo**. 2008. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia (Prodetec), Instituto de Tecnologia Para O Desenvolvimento (Lactec), Curitiba, 2008. Disponível em: <http://sistemas.institutoslactec.org.br/mestrado/dissertacoes/arquivos/christina.curcio.pdf>. Acesso em: 5 set. de 2023

DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar em revista**, (31), 213-230, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/FjYPg5gFXSffFxr4BXvLvyx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 de ago. de 2022.

MACHADO, Rosângela. Diferença e Educação: deslocamentos necessários. In: MACHADO, Rosângela; MANTOAN, Maria Teresa Eglér (Org.) **Educação e Inclusão: entendimento, proposições e práticas**. Blumenau: Edifurb, 2020.

MARCHI, Sandra Regina. Design universal de código de cores tátil: contribuição de acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Tese (doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, na área de Concentração Manufatura, Curitiba, 2019. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/6213>. Acesso em: nov. de 2023.

MENDES, Enicéia Gonçalves; VILARONGA, Carla Ariela Rios; ZERBATO, Ana Paula.

**Ensino colaborativo como apoio à inclusão escolar:** unindo esforços entre educação comum e especial. São Carlos: EdUFSCar, 2018.

MENDES, Gonçalves Enicéia. Sobre alunos “inclusões” ou “da inclusão”: reflexões sobre o conceito de inclusão escolar. In: VICTOR, S. L.; VIEIRA, A. B.; OLIVEIRA, I. M. (Org.) **Educação especial inclusiva**: conceituações, medicalização e políticas. Campos dos Goytacazes, RJ : Brasil Multicultural, 2017. Disponível em: [https://brasilmulticultural.org/wp-content/uploads/2020/04/Ebook\\_Educacao\\_especial-inclusiva-1.pdf](https://brasilmulticultural.org/wp-content/uploads/2020/04/Ebook_Educacao_especial-inclusiva-1.pdf). Acesso em: set. de 2023.

NUERNBERG, Adriano Henrique; BOCK, Geisa Letícia Kempfer; MAIA, Shirley Rodrigues. O atendimento educacional especializado para pessoas com deficiência visual: o centrismo visual e as implicações na aprendizagem. In: GOMES, Robéria Vieira Barreto; FIGUEIREDO, Rita Vieira de; SILVEIRA, Selene Maria Penaforte, FACCIOLO, Ana Maria. (orgs.). Políticas de inclusão escolar e estratégias pedagógicas no atendimento educacional especializado. Fortaleza: UFCE; Brasília: MC&C, 2016. p. 95-105. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/43207>. Acesso em: jun. de 2023.

PARREIRA, U. Q. ; ALVES, D. B.; SOUSA , M. A. de. **Robótica na educação: uma revisão da literatura**. REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, [S. l.], v. 10, n. 1, p. e22005, 2022. DOI: 10.26571/reamec.v10i1.12976. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/12976>. Acesso em: 01 de out. de 2023.

SEBASTIÁN-HEREDERO, E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, v.26, n.4, p.733-768, Bauru: Out.-Dez., 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 de nov. de 2022.

SORIANO, K. R.; DE OLIVEIRA, F. I. W. O trabalho colaborativo entre o professor da sala comum e o professor especialista na educação infantil de crianças com deficiência visual. **Revista Polyphonía**, v. 25, n. 1, p. 295-310, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/sv/article/view/38236>. Acesso em: 05 de abr. de 2023.

## AUTORAS



**RAQUEL SCHAPPO** é mestre em Educação Inclusiva pelo Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede (PROFEI/UDESC). Professora do Atendimento Educacional Especializado da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis/SC.



**GEISA LETÍCIA KEMPFER BÖCK** é doutora em Psicologia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professora do Laboratório de Educação Inclusiva (LEdI), do Centro de Educação a Distância (CEAD), da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc).

