

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA PRÓ REITORIA DE
PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO INCLUSIVA – PROFEI**

EDIVÂNIA FLORO NICÁCIO ALMEIDA

**O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM NA ROBÓTICA
EDUCACIONAL: ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA A INCLUSÃO ESCOLAR**

**PONTA GROSSA
2024**

EDIVÂNIA FLORO NICÁCIO ALMEIDA

**O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM NA ROBÓTICA
EDUCACIONAL: ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA A INCLUSÃO ESCOLAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Inclusiva – PROFEI pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Inclusiva.

Área de concentração: Educação Inclusiva

Linha de pesquisa: Inovação Tecnológica e Tecnologia Assistiva

Orientador: Professor Doutor Ariangelo Hauer Dias

PONTA GROSSA

2024

A447 Almeida, Edivânia Floro Nicácio
O desenho universal para aprendizagem na Robótica Educacional:
estratégia de ensino para a inclusão escolar
/ Edivânia Floro Nicácio Almeida. Ponta Grossa, 2024.
99 f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede
Nacional - Área de Concentração: Educação Inclusiva), Universidade Estadual de
Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Ariangelo Hauer Dias.

1. Educação inclusiva. 2. Desenho universal - aprendizagem. 3. Robótica
educacional. 4. Estratégias - Ensino. I. Dias, Ariangelo Hauer. II. Universidade
Estadual de Ponta Grossa. Educação Inclusiva. III.T.

CDD: 370.19

TERMO DE APROVAÇÃO

17/07/2024, 12:08

5857UEPG - 2024015 - Termos



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - Bairro Uvaíras - CEP 84030-900 - Ponta Grossa - PR - <https://uepg.br>

TERMO

TERMO DE APROVAÇÃO

EDIVÂNIA FLORO NICÁCIO ALMEIDA

"O DESENHO UNIVERSAL DE APRENDIZAGEM NA ROBÓTICA EDUCACIONAL: ESTRATÉGIAS PARA A INCLUSÃO ESCOLAR"

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós Graduação em Educação Inclusiva, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Ponta Grossa 06 de junho de 2024.

Membros da Banca:

Prof. Dr. Ariângelo Hauer Dias – UEPG
(Presidente)

Profa. Dra. Marlene Rodrigues - UNIR
(Titular Externo)

Profa. Dra. Karen Ribeiro - UEPG
(Titular Interno)



Documento assinado eletronicamente por **Ariângelo Hauer Dias, Membro do Colegiado do Mestrado Profissional em Educação Inclusiva em Rede Nacional**, em 06/06/2024, às 18:55, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.

https://sei.uepg.br/sei/validacao_documento_consulta_externa.php?id_documento=263057164_documento=023832064016_fund=0076742022702311 1/2

17/07/2024, 12:08

5857UEPG - 2024015 - Termos



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Aparecida Telles, Secretário(a)**, em 07/06/2024, às 10:04, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Marlene Rodrigues, Unirto Externo**, em 10/06/2024, às 16:56, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Karen Ribeiro, Professor(a)**, em 16/07/2024, às 17:30, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser confirmada no site <https://sei.uepg.br/autenticidade> informando o código verificador **2038615** e o código CRC **DCB440E0**.

34.000033042-9

261963742

AGRADECIMENTOS

A Deus toda honra e toda glória, por ser a luz que me guia, por iluminar os meus caminhos dia após dia e me conduzir a essa vitória.

Aos amores da minha vida, meus pais Antônio e Josefa Floro, minha gratidão por todo amor, carinho e dedicação, por ter sempre me ensinado a ser forte, honesta e íntegra. A minha amada irmã Euricleide Floro, que sempre me incentivou a estudar, acreditando no meu potencial. Eu amo vocês!

Ao meu esposo Peterson S. Almeida, pelo cuidado, paciência e amor, por sempre estar me apoiando, foram dias difíceis, ausências necessárias, para me dedicar ao sonho que nasceu na graduação em 2011 e hoje se concretiza, saiba que sem você meu amor, nada disso seria possível. Eu te amo!

A minha amiga Ilma Rodrigues de Souza Fausto, que tive a oportunidade de conhecer, obrigada pelo seu apoio, por sempre me ouvir, ajudar, direcionar, você faz parte dessa história!

A toda equipe do Instituto Lauro Souza Lima / Bauru - SP, especialmente para minha amiga, Margô Ribeiro Garcia que me aconselhava com suas doces e firmes palavras, ao Dr. José Ricardo Lopes Garcia psicólogo de excelência que sempre esteve junto comigo nessa caminhada. Aos médicos ortopedistas, Dr. Marcelo Tarso Torquato, Milton Cury Filho, que acompanham minha reabilitação com valorosa competência, e profissionalismo, vocês são muito especiais. Gratidão!

À minha querida amiga Thiele Araújo Pereira, que tive a oportunidade de conhecer do mestrado para a vida, você é muito incrível guria!

A professora *Dra. Fabiana Postiglione Mansani*, Profei/Uepg por seu olhar sensível e brilhante profissionalismo!

Ao meu orientador, professor Dr. Ariangelo Hauer Dias, que me aceitou como sua orientanda, por seu comprometimento, competência, profissionalismo e paciência para me conduzir até aqui. Muito obrigada por ter acreditado em mim, por suas palavras tranquilas que me acalmava nos momentos que mais precisei.

Aos professores, membros da banca de qualificação e defesa, professora *Dra. Marlene Rodrigues*, *Dra. Karen Ribeiro*, pelas relevantes contribuições e pela disponibilidade em participar da banca.

Aos diretores da instituição de ensino na qual atuo como professora, em especial a *Aline Raquel Theodoro Bortolucci*, que sempre me apoiou nos meus estudos e pesquisa para que eu chegasse até aqui.

A todos os colegas de curso que direta ou indiretamente contribuíram para a concretização dessa pesquisa. Meu muito obrigada!

“Nada Sobre Nós, Sem Nós” (*Disability Movement in South Africa*,1986) (HOWELL,
et.al, 2006)

RESUMO

NICÁCIO-ALMEIDA, F, E. **O Desenho Universal para Aprendizagem na robótica educacional: estratégia de ensino para a inclusão escolar.** Orientador: Ariangelo Hauer Dias, Ponta Grossa, 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Inclusiva) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2024.

Nesse estudo, investigou-se o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) na robótica educacional como estratégia de ensino para a inclusão escolar, para tanto buscamos no objetivo geral: analisar estratégias e possibilidades do uso da Robótica Educacional em classes comuns, sob a ótica do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), destacando seus aspectos Construcionistas com o intuito de fortalecer às práticas inclusivas dos professores que atuam nas escolas públicas. Nessa direção, foram necessários os objetivos específicos: 1) identificar como a Robótica Educacional pode contribuir para o ensino interdisciplinar do docente e levar esse conhecimento para qualquer disciplina curricular da educação básica na perspectiva inclusiva. 2) Mapear estratégias de ensino mediadas pela robótica pedagógica e suas implicações nas práticas docentes para promover a inclusão de estudantes em sala de aula regular. 3) Desenvolver o produto educacional no qual contemplou as estratégias didáticas utilizando a robótica na sala de aula com o propósito de planejar, construir e intensificar situações de ensino e de aprendizagem. Assim, a pesquisa foi conduzida mediante a aplicação da metodologia da pesquisa-ação, cujos dados foram interpretados sob a perspectiva da teoria da Análise de Conteúdo de Laurence Bardin (2015). A pesquisa foi realizada seguindo as seguintes etapas: fase preliminar: revisão de literatura; Zerbato (2018), Böck, Gesser, Nuemberg (2018)) Heredero, (2020), Mendes (2021), Mendoza (2022) entre outros. Os procedimentos éticos, ocorreu da seguinte forma: seleção e abordagem dos participantes, formalização do convite, coleta e análise de dados. O instrumento de coleta de dados foi o fórum realizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem – IFRO Campus Ji-Paraná, durante a realização do curso: Processos Criativos com a Robótica Livre, por meio do fórum lançamos a pergunta provocativa II – Estratégias de Ensino para o Ensino da Robótica Educacional na Perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), na qual coletamos as respostas dos professores que concordaram em participar do estudo. Resultados alcançados: é possível vislumbrar um ensino em que a robótica educacional seja uma ferramenta comum e essencial nas salas de aula, tendo em vista a expansão das tecnologias na sociedade. Em suma, o conhecimento adquirido e as práticas desenvolvidas e sugeridas pelos professores podem se estender para além de suas próprias salas de aula, influenciando positivamente outros educadores de áreas de atuações diferentes. Assim, esperamos que o produto educacional possa instruir os professores a se tornarem agentes de mudança em suas escolas, promovendo assim uma educação mais inclusiva e de qualidade para todos.

Palavras-chave: Educação Inclusiva. Desenho Universal de Aprendizagem. Robótica Educacional. Estratégia de ensino.

ABSTRATC

NICÁCIO-ALMEIDA, F, E. **Universal Design for Learning in Educational Robotics: A Teaching Strategy for Inclusive Education.** Supervisor: Ariangelo Hauer Dias, Ponta Grossa, 2024. Dissertation (Professional Master's in Inclusive Education) - State University of Ponta Grossa, 2024.

In this study, we investigated Universal Design for Learning (UDL) in educational robotics as a teaching strategy for inclusive education. Our overall objective was to analyze strategies and possibilities for using Educational Robotics in mainstream classrooms from the perspective of UDL, emphasizing its Constructivist aspects to strengthen inclusive practices among teachers in public schools. To achieve this, we formulated the following specific objectives: Identify how Educational Robotics can contribute to interdisciplinary teaching for educators and transfer this knowledge to any curricular subject in basic education from an inclusive perspective; Map teaching strategies mediated by pedagogical robotics and their implications for teachers' practices to promote student inclusion in regular classrooms; Develop an educational product that encompasses didactic strategies using robotics in the classroom, with the purpose of planning, constructing, and enhancing teaching and learning situations. The research was conducted using action research methodology, and data were interpreted through the lens of Laurence Bardin's Content Analysis theory (2015). The study followed these stages: Preliminary phase: Literature review, drawing on works by Zerbato (2018), Böck, Gesser, Nuemberg (2018), Heredero (2020), Mendes (2021), Mendoza (2022), among others. Ethical procedures: Participant selection and approach, formal invitations, data collection, and analysis. The data collection instrument was an online forum hosted on the Virtual Learning Environment at IFRO Campus Ji-Paraná during the course "Creative Processes with Open Robotics." Through this forum, we posed the thought-provoking question II: "Teaching Strategies for Educational Robotics from the Perspective of Universal Design for Learning (UDL)." We collected responses from teachers who agreed to participate in the study. Achieved Results: It is possible to envision an educational landscape where educational robotics becomes a common and essential tool in classrooms, considering the widespread adoption of technology in society. In summary, the knowledge acquired and the practices developed and suggested by teachers can extend beyond their own classrooms, positively influencing educators from different fields. We hope that this educational product will empower teachers to become change agents in their schools, promoting a more inclusive and high-quality education for all.

Keywords: Inclusive Education. Universal Design for Learning. Educational Robotics. Teaching strategy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - CONCORDÂNCIA EM PARTICIPAR DA PESQUISA	50
FIGURA 2 - CAPA DO PRODUTO EDUCACIONAL	56
FIGURA 3 – TELA DA DISCIPLINA	59
FIGURA 4 - PERGUNTA PROVOCATIVA.....	60
QUADRO 1 - ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS DA ROBÓTICA COM APLICAÇÃO DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA).....	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA – Ambiente Virtual De Aprendizagem

PNEEPEI- Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva

LBI – Lei Brasileira de Inclusão das Pessoa com Deficiências

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

DUA - Desenho Universal para Aprendizagem

LDBEN – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PNED - Política Nacional de Educação Digital

RE - Robótica Educacional

STEAM - Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática.

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO 1 - OBJETIVOS	19
1.1 OBJETIVO GERAL	19
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.3 JUSTIFICATIVA	19
1.4 HIPOTÉSE	20
CAPÍTULO 2 - CONVERGÊNCIAS: LEGISLAÇÕES EDUCACIONAIS BRASILEIRAS E O CONCEITO DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA)	21
CAPÍTULO 3 -A ROBÓTICA EDUCACIONAL NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: POSSIBILIDADES E DESAFIOS	26
CAPÍTULO 4 - O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM E SUA ABORDAGEM PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA	33
CAPÍTULO 5 - DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM: FRAMEWORK DUA PARA ELIMINAÇÃO DE BARREIRAS	41
CAPÍTULO 6 - METODOLOGIA DA PESQUISA	47
6.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	47
6.1.1 Revisão da literatura e pesquisa documental	47
6.1.2 Procedimentos éticos	47
6.1.3 Seleção e abordagem dos participantes da pesquisa	48
6.1.4 Coleta de dados	51
6.1.5 Elaboração do plano de ação	51
6.1.6 Análise de conteúdo	51
6.1.7 A avaliação	52
6.2 PRODUTO EDUCACIONAL	52
6.2.1 Imagem da Capa	54
6.2.2 Metodologia e Procedimentos	56
CAPÍTULO 7 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	59
7.1 ANÁLISE DO CONTEÚDO	59
7.1.1 Pergunta Provocativa Ava – Curso de Formação Inicial e Continuada em Computação, Tecnologias e Robótica Educacional para Educação Básica – IFRO	59
7.2 AVALIAÇÃO DOS DADOS	74

7.3 MAPEAMENTO DAS ESTRATÉGIAS NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (AVA)	75
CONCLUSÃO	82
REFERÊNCIAS.....	85
ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL.....	94
ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....	96
ANEXO C -TERMO DE CONSETIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.C.L.E)	
PESQUISAS COM SERES HUMANO	98

INTRODUÇÃO

Este capítulo introdutório é um convite a reflexão e à ação em busca de uma Educação Inclusiva e entendendo que não é apenas um objetivo, mas um compromisso de toda a sociedade. Á vista disso, na busca constante da inclusão escolar uma frase ressoa com uma clareza indiscutível: "Nada sobre nós, sem nós". (*Disability Movement in South Africa*, 1986). (Howell, et.al, (2006)

Essa poderosa afirmação não apenas encoraja, mas também define o caminho que devemos seguir ao promover a inclusão dos alunos de escolas públicas. É uma lembrança constante de que a voz e a participação dos estudantes com deficiência são fundamentais em todas as etapas do processo educacional.

Para Sassaki (2007, p.3)

A Declaração de Madri (2002) é o primeiro documento internacional a trazer a frase "Nada Sobre Pessoas com Deficiência, Sem as Pessoas com Deficiência", numa versão mais explícita do lema "Nada Sobre Nós, Sem Nós". Este documento internacional foi aprovado por mais de 600 pessoas reunidas no Congresso Europeu sobre Deficiência, em Madri. Nele se destacam dois trechos: Todas as ações devem ser implementadas mediante diálogo e cooperação com as relevantes organizações representativas de pessoas com deficiência. Tal participação não deve estar limitada a receber informações ou endossar decisões [...] os governos precisam estabelecer ou fortalecer mecanismos regulares para consulta e diálogo que possibilitem às pessoas com deficiência através de suas organizações contribuir para o planejamento, implementação, monitoramento e avaliação de todas as ações.

Por esse ângulo, a inclusão escolar vai além da presença física na sala de aula, ou seja, trata-se de criar ambientes educativos acolhedores e sem barreiras, onde cada criança possa ser valorizada e respeitada por suas habilidades únicas.

Esse desafio pode parecer ainda maior devido a pandemia da COVID-19 que impactou significativamente o sistema educacional, embora as escolas tenham gradualmente retomado as aulas presenciais, os efeitos negativos na aprendizagem dos estudantes causados pelo isolamento social como medida de prevenção ao coronavírus ainda persistem e é uma realidade no país.

De acordo Souza et.al (2020, p.3)

Em um ano típico, os alunos brasileiros do ensino fundamental 2 aprendem o equivalente a 13,1 pontos na escala Saeb em língua portuguesa e 10,9 pontos em matemática. Com a pandemia de covid19, no cenário mais otimista, esses alunos deixarão de aprender o equivalente a 1,8 ponto em língua portuguesa e a 1,5 ponto em matemática [...]

Em relação ao período de ensino remoto todos os aprendizes tiveram perdas socioeducativas, porém, os alunos público alvo da Educação Especial enfrentaram dificuldades adicionais devido às suas necessidades. Essa perda de aprendizado que muitas crianças estão experimentando é moralmente inaceitável. E o aumento potencial da pobreza de aprendizagem pode ter um impacto devastador na produtividade futura (Relatório do Banco Mundial-Unesco-UNICEF, 2021, p.1).

Diante disso, para reverter ou amenizar essa situação acreditamos nas ações governamentais e no trabalho pedagógico desempenhado pelos docentes em sala de aula. Salienta-se que esses profissionais são mediadores de saberes, celebram diariamente a diversidade e promovem a troca de conhecimentos nas instituições de ensino.

Acentua-se que a verdadeira inclusão escolar não consiste apenas no acesso a classe regular, mas também na permanência, na sensação de pertencimento e na conquista do empoderamento do aprendiz. Quando os alunos com deficiência se sentem valorizados e respeitados em sua totalidade suas vozes e demandas são ouvidas e atendidas, então podemos dizer que estamos caminhando para uma Educação Inclusiva.

Para Januzzi (2004, p.12)

A escola tem papel importante e, mesmo com as condições adversas do contexto econômico-político-ideológico, tem função específica, que, exercida de forma competente, deve possibilitar a apropriação do saber por todos os cidadãos [...] de um lado, o conhecimento evoluiu muito em todos os campos, havendo até tecnologias disponíveis que em muitos casos facilitam não só a apreensão de conhecimentos, de mobilidade, enfim, de participação social.

Ademais, faz-se necessário refletir sobre a inclusão escolar de forma macro, pois são ações pensadas coletivamente, que vem desde a base, que é o currículo nacional até ser posto em prática, ou seja, é um compromisso de toda a sociedade para construir uma educação sem barreiras. E, assim, à medida que avançamos na construção de uma pedagogia mais justa e igualitária. Lembremos do lema "Nada sobre nós, sem nós".

Segundo Libâneo (2001, p.6-24)

Pedagogia diz respeito a uma reflexão sistemática sobre o fenômeno educativo, sobre as práticas educativas, para poder ser uma instância orientadora do trabalho educativo. [...] Nosso desafio é uma escola incluyente. Mas também uma escola atual, ligada no mundo econômico, político, cultural. A luta contra a exclusão social e por uma sociedade justa, uma sociedade que inclua todos, passa fundamentalmente pela escola, passa pelo nosso trabalho de professores.

Enfatiza-se, que a formação continuada dos professores é essencial para que estejam preparados para atender às exigências educativas dos alunos, além disso, é imprescindível que os órgãos governamentais invistam em infraestrutura e recursos adequados para apoiar a inclusão escolar.

Isto pode incluir a disponibilidade de Tecnologias Assistiva (TA), que é todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão. (Bersch; Tonolli, 2006).

Em relação a TA é relevante refletir que dos estudantes público alvo da Educação Especial temos no Brasil, inúmeros docentes com deficiência que atuam desde da Educação infantil até os níveis mais além elevados de ensino.

Além disto, estes sujeitos precisam de acessibilidade tanto arquitetônicas quanto atitudinais para conseguirem exercer sua profissão com dignidade, sendo assim deixamos aqui uma provocação para futuras pesquisas.

Outrossim, é importante lembrar que a inclusão é um processo contínuo de aprendizado e evolução, devemos permanecer comprometidos com a promoção de uma cultura inclusiva no qual cada indivíduo seja valorizado e respeitado na sua singularidade.

Portanto, o lema ora apresentado agrega uma filosofia fundamental na Educação Especial na Perspectiva Inclusiva, especialmente quando associado ao conceito de Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

Mas, o que é o DUA? O DUA é uma abordagem pedagógica que reconhece e promove a diversidade dos alunos, propondo métodos de ensino flexíveis e eliminação de todos os tipos de barreiras que impeça as crianças de participar ativamente das aulas (Zerbato, 2018).

Nessa lógica, destaca-se os “documentos orientadores da Educação Inclusiva (Brasil, 2001, 2008, 2010, 2015) que fazem referências a um sistema de ensino idealizado no qual todos aprendem, chamando a atenção do ensino comum para o desafio de atender as diferenças” (Mendes, 2018).

Esses documentos não apenas fornecem diretrizes, mas também servem como um chamamento à ação para uma transformação significativa no panorama educacional, pois a inclusão não é apenas uma meta, mas sim um princípio primordial a ser incorporado em todos os currículos da rede do sistema de ensino.

Hederedo (2020, p.6) reforça que:

O objetivo de um currículo baseado no DUA não é simplesmente auxiliar os estudantes a dominar um dado campo do conhecimento ou um conjunto específico de habilidades, mas ajudá-los a dominar a aprendizagem em si mesma, ou seja, torná-los estudantes/aprendizes avançados. Assim, esses alunos desenvolverão três características principais: a) estrategistas qualificados e orientados para os objetivos; b) conhecedores; e c) determinados e motivados para aprender mais. O planejamento do currículo usando o DUA permite que os professores eliminem possíveis dificuldades que podem impedir que os estudantes alcancem esse objetivo importante.

Dessa maneira, quando relacionamos a citação acima com as práticas docentes inclusivas percebemos a importância de envolver esses sujeitos no processo de tomada de decisão sobre sua própria escolarização. Isso significa não apenas considerar o que lhes falta, mas também valorizar os seus pontos fortes para podermos favorecer suas potencialidades.

Nesse cenário, dois temas emergentes têm ganhado destaque na educação brasileira: o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) e a Robótica Educacional (RE), ambos representam abordagens inovadoras que visam promover um ensino mais acessível e engajador para todos os estudantes. Este conceito do DUA desenvolvido inicialmente por David H. Rose e Anne Meyer pensado para arquitetura ganhou novos contornos quando direcionado a educação, uma vez que, propõe um modelo de ensino e de aprendizagem para todos, porém tem como ponto de partida os educandos com deficiência.

Nesse sentido, quando consideramos interligar o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) com a Robótica Educacional (RE), estamos focando justamente nesta flexibilidade mediante a interação dos aprendizes com matérias concretas que possam ser usados de maneira inclusiva em sala de aula.

Nesse sentido, visa atender à diversidade de alunos em classe regular reconhecendo que os sujeitos aprendem de maneiras distintas, e que as barreiras para a aprendizagem podem ser minimizadas ou eliminadas por meio das diretrizes e princípios do DUA que flexibilizam os métodos, materiais e avaliações para que todos tenham acesso ao ensino de qualidade.

Segundo Santos (2020, p.3)

A Robótica Educacional (RE) tem estado cada vez mais presente no cotidiano das escolas do Brasil e do mundo como componente curricular ou extracurricular, atuando como elemento de incentivo tecnológico, integração social, inclusão digital e multidisciplinaridade [...] Mudanças significativas ocorreram no campo da RE: muitas escolas passaram a adotar a RE em seus currículos, sobretudo as da rede privada, o país passou a receber eventos que envolvem essas ferramentas [...] um dos campos da RE, a RE Inclusiva, que pouco explorado como recurso facilitador da aprendizagem.

Como visto, o ensino da RE tem sido introduzido no cenário das escolas públicas brasileiras, no entanto, é importante reconhecer que sua implementação enfrenta obstáculos que precisam ser superados para garantir sua eficiência e impacto nas práticas pedagógicas.

Apesar desses desafios, há um crescente entendimento da importância dessa didática inovadora, à medida que, avançamos no campo das pesquisas e mais experiências bem-sucedidas avançarem espera-se que haja uma maior aceitação e adoção dessas metodologias nas escolas promovendo assim uma educação significativa e transformadora para todos.

Segundo Andriola (2021, p.11)

Ao empregar-se a Robótica Educacional, enquanto suporte didático para as práticas de ensino através da produção de projetos de trabalho poderá vir a ser criadas situações-problema que gerarão demandas por novos conhecimentos, que, por seu turno, serão desenvolvidos sob a ótica interdisciplinar. Assim sendo, o ato de ensinar implicará em nova perspectiva didática e pedagógica dos professores, fortalecendo a postura de que todo conhecimento científico é construído em estreita relação com os contextos em que serão empregados, sendo, por isso, impossível separar os aspectos cognitivos, emocionais e sociais presentes na ação de aprendizagem.

Deste modo, a RE emerge como uma ferramenta importante para a promoção do raciocínio lógico, resolução de problemas, trabalho em equipe e da colaboração entre os pares ao mesmo tempo em que desperta o interesse dos aprendizes que estão cada vez mais conectados com o mundo tecnológico.

Para Massa, et.al (2022, p.10)

Esse modelo é baseado no “aprender fazendo” e no “aprender a aprender”, nessa perspectiva o aprendiz é autor da própria aprendizagem, permitindo que ele construa seu próprio conhecimento e entenda todo seu processo de construção.

Nessa direção, a RE oferece oportunidades para os alunos construírem, programarem e interagirem com robôs, proporcionando uma experiência prática e estimulante de aprendizagem através do contato físico com os objetos.

Esse método, pode ser integrado a diferentes disciplinas curriculares, promovendo uma ação interdisciplinar e contextualizada do conhecimento educacional.

Com efeito, essa metodologia aplicada de maneira interdisciplinar combina elementos da ciência, tecnologia, engenharia e matemática, conhecida como STEAM, o termo refere-se a um acrônimo em inglês para as disciplinas de *Science*, *Technology*, *Engineering*, *Arts* e *Mathematics* – Ciência, Tecnologia, Engenharia,

Artes e Matemática. “Recentemente, o STEM incorporou o A, de Arte e Design, e passou a ser denominado STEAM, principalmente no Brasil e em outros países da Europa e Austrália” (Bacich; Holanda, 2022, p.11).

Conseqüentemente, através dela os alunos são incentivados a explorar conceitos complexos de maneira prática e divertida isso permite que os discentes de diferentes realidades socioeconômicas tenham acesso a inúmeros conhecimentos e experiências, antes oferecidos apenas em instituições de ensino privadas, acentuando ainda mais as desigualdades sociais e educacionais em nosso país.

Mas, como utilizar esse recurso pedagógico de maneira inclusiva? Esse questionamento faz parte do cotidiano docente tendo em vista a diversidade de educandos presentes nesse contexto.

De acordo com Fausto (2022, p.17)

Constata-se a necessidade de refletir sobre novas competências desenvolvidas nos profissionais da educação, sobre a natureza, complexidade e exigência da profissão, repensando métodos, ambientes, modos de atuação, sobre a produção de conteúdo com acessibilidade [...] e testar novas abordagens pedagógicas com o uso de tecnologias.

Concordamos com a autora, pensar em acessibilidade é um ponto fundamental para inclusão, além disso, é importante que os docentes estejam atentos as necessidades individuais dos alunos e também estejam dispostos a eliminar as barreiras de aprendizagem conforme necessário para que esses sujeitos tenham oportunidade de aprender.

Ao adotar uma abordagem alicerçada no DUA, os educadores podem proporcionar práticas pedagógicas inclusivas para que atendam às diversas especificidades na aprendizagem dos estudantes, isso envolve uma cuidadosa análise dos diferentes modos de representação, expressão e engajamento propostas pelo DUA, bem como a oferta de múltiplas formas de acessibilidade ao conteúdo curricular.

Nessa direção, o DUA fundamenta-se em três princípios da neurociência cognitiva são eles: representação, expressão e engajamento.

A representação refere-se à apresentação de informações de diversas maneiras para acomodar diferentes estilos de aprendizagem, como texto, áudio, vídeo, entre outros.

A expressão envolve permitir que os alunos demonstrem seu conhecimento de várias maneiras, como através da escrita, oralidade, arte, entre outras formas.

engajamento busca tornar o conteúdo educacional mais interessante e relevante para os alunos, promovendo a motivação intrínseca para a aprendizagem (Böck; Gesser; Nuemberg, 2020).

Portanto, a interseção do DUA para o ensino da RE pode ser uma estratégia eficaz para promover a inclusão e a equidade na educação, sabemos que apenas isto não basta, pois é uma ação que exige a colaboração de todos os envolvidos.

Em conformidade com Heredero (2020, p.2).

Um exemplo clássico do Desenho Universal são as rampas das calçadas: ainda que originalmente fossem planejadas para pessoas usuárias de cadeiras de rodas, agora são usadas por todos, desde pessoas com carrinhos de compra a pais empurrando carrinhos de crianças.

Sendo assim, o DUA reconhece que os sujeitos têm diferentes maneiras de aprender e que uma única abordagem de ensino pode não servir para todos. Esse enfoque propõe a criação de ambientes de aprendizagem flexíveis e inclusivos no qual as pessoas tenham várias formas de acessar o conteúdo, demonstrar seu conhecimento e envolver-se ativamente na aprendizagem.

Para as crianças público-alvo da Educação Especial o DUA pode ser particularmente benéfico, pois ajuda a eliminar barreiras para a aprendizagem e promove a inclusão em sala de aula.

Para Zerbato e Mendes (2021, p.3)

O Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) tem sido apontado como abordagem promissora pela literatura sobre inclusão escolar, mas pouco explorada no contexto nacional [...]. Na perspectiva do DUA, a proposta é a construção de práticas universais, disponibilizando o mesmo material para todos os alunos, como forma de contribuir para o aprendizado de outros estudantes.

Para tanto, através da combinação entre a flexibilidade dos materiais e atividades, a apresentação múltipla de informações e a oferta de diferentes formas de expressão, os educadores podem potencializar o engajamento e o sucesso de todos independente de suas características individuais.

Sendo assim, é possível não apenas ampliar o acesso e a permanência dos estudantes em classes comuns, como também promover uma aprendizagem significativa e transformadora. Ao considerar o DUA como uma diretriz para o desenvolvimento de atividades em RE, abre-se espaço para a criação de ambientes inclusivos que valorizam a diversidade e as potencialidades de cada aluno.

Dessa maneira, ao conectar a RE e o DUA estamos não apenas beneficiando os alunos com deficiência, mas a partir deles também enriquecendo o processo educativo para toda a comunidade escolar, promovendo uma cultura de respeito, inclusão e aprendizagem contínua.

Para Burlamaqui (2016, p.7)

Uma forma de mensurar o impacto da robótica educacional no Brasil é analisar a participação de alunos na Olimpíada Brasileira de Robótica Educacional (OBR), uma iniciativa pública, gratuita e sem fins lucrativos [...] A olimpíada possui duas modalidades (teórica e prática) que procuram adequar-se tanto ao público que nunca viu robótica quanto ao público de escolas que já têm contato com a robótica educacional.

Diante disso, porque não introduzir os princípios do DUA nas aulas da RE, antes da aplicação da proposta? Frisa-se que é relevante estarmos trazendo para esse debate um olhar inclusivo para que a eliminação de barreiras seja uma constante em sala de aula.

Segundo Heredero (2020, p.2)

O DUA é uma referência que corrige o principal obstáculo para promover alunos avançados nos ambientes de aprendizagem: os currículos inflexíveis, tamanho único para todos. São precisamente esses currículos inflexíveis que geram barreiras não intencionais para o acesso ao aprendizado.

No Brasil, a Educação Inclusiva está sendo cada vez mais adotada e entendida como um direito, pois baseia-se na ideia de que todos, independentemente de sua pluralidade devem ter o direito de acesso, permanência e participação na escola, bem como se beneficiar dessa proposta.

De modo que, todos devem ter acesso equitativo e as mesmas oportunidades educacionais, independentemente de qualquer outra variável para tanto, requer as que as instituições formadoras preparem esses profissionais para melhor atenderem às necessidades dos discentes, oferecendo recursos e estratégias didáticas para ajudá-los a aprender de forma significativa. Na próxima sessão visando uma melhor compreensão do texto, apresentamos o problema de pesquisa, a seguir o objetivo geral e os objetivos específicos, a justificativa e as hipóteses do trabalho em foco.

A pergunta norteadora da pesquisa: Quais estratégias de ensino apoiadas pelo Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) podem ser desenvolvidas para promover uma prática docente inclusiva por meio da Robótica Educacional?

CAPÍTULO 1 - OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as estratégias e possibilidades do emprego da Robótica Educacional em classes comuns, destacando seus aspectos construcionistas com o intuito de fortalecer práticas inclusivas dos professores que atuam nas escolas públicas sob a ótica do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar como a Robótica Educacional pode contribuir para o ensino interdisciplinar do docente e levar esse conhecimento para qualquer disciplina curricular da educação básica na perspectiva inclusiva;
- ✓ Mapear estratégias de ensino mediadas pela robótica pedagógica e suas implicações nas práticas docentes para promover a inclusão de estudantes em sala de aula regular;
- ✓ Desenvolver um produto educacional no qual contemple as estratégias didáticas utilizando a robótica na sala de aula com o propósito de planejar, construir e intensificar situações de ensino e de aprendizagem.

1.3 JUSTIFICATIVA

Este trabalho justifica-se pela necessidade e importância de investigarmos o tema para que possamos responder à pergunta norteadora do estudo em tela: Quais estratégias de ensino apoiadas pelo Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) podem ser desenvolvidas para promover uma prática docente inclusiva por meio da Robótica Educacional?

Ademais, entendemos que os resultados obtidos na pesquisa irão contribuir com as práxis docentes e conseqüentemente com o desenvolvimento dos alunos. Mediante o exposto, buscamos no DUA diretrizes para inserir na RE alternativas didáticas para que as diversidades participem ativamente das atividades escolares propostas.

Conforme Santos, *et. al.* (2020, p.11)

Entendemos como RE o ambiente que oferece aparatos para que os alunos aprendam, de forma multidisciplinar, por meio da montagem e programação de protótipos robóticos e, além disso, desenvolvam competências como pensamento científico, crítico e analítico, cultura digital, responsabilidade e cidadania. Ademais, tomando por base as ideias dos autores acerca do assunto, sugerimos que o processo de aprendizagem por meio da RE possa ainda ser dividido em três etapas: planejamento, execução (montagem e programação) e reflexão.

Em suma, a educação promove mudanças significativas na vida dos indivíduos e da sociedade como um todo, com isso, as experiências transformadoras são aquelas que desafiam as concepções pré-estabelecidas, provocam reflexão e inspiram ações, elas podem ocorrer tanto no âmbito pessoal levando os educandos a repensarem suas próprias visões de mundo, quanto no âmbito educacional, incentivando-os a se engajarem em processos de mudança e transformação social.

1.4 HIPOTÉSE

H0 – A Robótica Educacional pode ajudar os educadores multiplicadores da escola pública, a implementar, desenvolver e materializar as melhores estratégias educacionais para os Estudantes Público Alvo da Educação Especial e demais alunos.

H1 - A Robótica Educacional pode contribuir para a melhoria dos processos formativos dos educadores da escola pública e conseqüentemente da aprendizagem dos alunos.

CAPÍTULO 2 - CONVERGÊNCIAS: LEGISLAÇÕES EDUCACIONAIS BRASILEIRAS E O CONCEITO DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA)

Este capítulo apresenta as convergências entre a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, a Lei Federal 13.146/2015 que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) e o Desenho Universal de Aprendizagem (DUA), os quais se posicionam como uma abordagem inclusiva, levando-nos a compreender não apenas o cenário legal que molda a educação brasileira, mas também como o DUA ressoa dentro desse contexto impulsionando práticas educacionais inclusivas.

De certo, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEE-PEI, 2008) representa um divisor de águas na configuração do cenário educacional brasileiro, especialmente no que concerne à promoção da inclusão educacional. Este documento essencialmente normativo assume uma relevância substancial no contexto acadêmico e político do país, refletindo uma resposta efetiva às demandas de garantia do direito à educação para todos independentemente de suas individualidades.

A partir desta normativa, trouxemos para o diálogo a Lei Federal nº 13.146/2015 que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) e conceito do Desenho Universal de Aprendizagem (DUA) por evidenciarem a busca constante por uma abordagem educativa que valoriza a inclusão escolar e a diversidade humana em todas as suas significâncias.

De acordo com Kassir (2011, p.71)

Em 1990, o Brasil participou da Conferência Mundial sobre Educação para Todos, em Jomtien – Tailândia –, e coube ao país, como signatário da Declaração Mundial sobre Educação para Todos, a responsabilidade de assegurar a universalização do direito à Educação [...] O movimento de Educação para Todos atinge, de certa forma, as pessoas com deficiências [...] Sob o impacto desses documentos e dentro de um conjunto de políticas sociais, um discurso de “educação inclusiva” toma corpo no país, de modo que profissionais que atuavam na Educação Especial passam, pouco a pouco, a utilizar o termo “inclusão” no lugar da bandeira da “integração”.

Em sua essência, essas propostas estabelecem um conjunto de diretrizes, princípios e estratégias que visam direcionar o sistema educacional brasileiro para acolher e atender às necessidades educacionais especiais de forma inclusiva. Ao promover uma mudança de paradigmas a PNEE-PEI desloca o foco do modelo

capacitista e segregacionista para uma abordagem que reconhece e valoriza os sujeitos, propondo a construção de ambientes educacionais que acolham e promovam a participação plena dos estudantes.

Para Mello, (2016, p.8)

O que se chama de concepção capacitista está intimamente ligada à corponormatividade que considera determinados corpos como inferiores, incompletos ou passíveis de reparação/reabilitação quando situados em relação aos padrões hegemônicos corporais/funcionais. Atitudes capacitistas contra pessoas com deficiência refletem a falta de conscientização sobre a importância da sua inclusão e da acessibilidade.

Sob esse olhar, um dos aspectos fundamentais da Política Nacional reside na sua base legal sólida, conferindo respaldo jurídico às ações e práticas voltadas à inclusão educacional, nesse panorama o documento se alinha com preceitos constitucionais e com compromissos internacionais assumidos pelo Brasil, reforçando a obrigatoriedade do Estado em assegurar o acesso universal à educação, em consonância com os princípios da igualdade e da não discriminação.

Para Cury (2002, p.11)

A dialética entre o direito à igualdade e o direito à diferença na educação escolar como dever do Estado e direito do cidadão não é uma relação simples. De um lado, é preciso fazer a defesa da igualdade como princípio de cidadania, da modernidade e do republicanismo. A igualdade é o princípio tanto da não-discriminação quanto ela é o foco pelo qual homens lutaram para eliminar os privilégios de sangue, de etnia, de religião ou de crença. Ela ainda é o Norte pelo qual as pessoas lutam para ir reduzindo as desigualdades e eliminando as diferenças discriminatórias.

Nesse aspecto, a PNEE-PEI estabelece diretrizes claras para a formação de professores reconhecendo a centralidade do papel docente na efetivação da Educação Inclusiva, e propõe, assim, um repensar das práticas pedagógicas dos educadores, de modo a promover uma cultura escolar que promova uma educação sem barreiras.

Outro ponto de destaque da Política Nacional é a ênfase dada à necessidade de oferecer Atendimento Educacional Especializado (AEE), visando complementar o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação.

Tendo em vista essa probabilidade, a PNEE-PEI reconhece a importância de se garantir recursos e suportes necessários para a efetiva inclusão desses estudantes, combatendo assim as desigualdades e promovendo a equidade educacional. Ademais, esse documento destaca a relevância da participação da

comunidade escolar no processo de construção de ambientes inclusivos, reconhecendo que a promoção da inclusão não é um esforço isolado, mas sim uma responsabilidade coletiva.

Para tanto, a participação irrestrita de educandos, familiares, professores, gestores e demais atores educacionais é essencial para o desenvolvimento de práticas inclusivas eficazes, uma vez que, a PNEE-PEI preconiza a implementação de mecanismos de monitoramento e avaliação, a fim de acompanhar a efetividade das ações implementadas e promover ajustes necessários para sua efetivação.

A PNEE-PEI em caráter avaliativo reforça o compromisso do Estado em garantir a continuidade e a melhoria constante das políticas de inclusão educacional, visando sempre a promoção de uma educação de qualidade para todos. Dessa forma, é inegável a importância da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008) como um instrumento fundamental para o avanço da inclusão educacional no Brasil.

Assim, por meio de sua normativa o documento se configura como um guia orientador para a promoção de uma educação verdadeiramente inclusiva pautada no respeito aos direitos humanos, portanto, a inclusão escolar é um princípio basilar dos sistemas educacionais contemporâneos.

Em síntese, a PNEE-PEI propõe ações concretas para a garantia do acesso, permanência e aprendizagem de todos os aprendizes, especialmente aqueles com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação.

Por sua vez, a Lei Federal nº 13.146/2015, também conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência, foi concebida com o propósito de garantir os direitos e a inclusão plena das pessoas com deficiência em todos os aspectos da vida social, cultural, econômica e política do país.

De acordo com a Lei 13.146/2015 (Brasil, 2015, p.1)

Art. 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. I - Os impedimentos nas funções e nas estruturas do corpo; II - os fatores socioambientais, psicológicos e pessoais; III - a limitação no desempenho de atividades; e IV - a restrição de participação.

Assim sendo, uma das principais características desse estatuto é sua abordagem abrangente que vai além do reconhecimento dos direitos fundamentais das pessoas com deficiência. Para tal, está lei estabelece diretrizes e normas que

visam à promoção da igualdade de oportunidades, à eliminação de barreiras e à garantia do exercício pleno da cidadania para esses sujeitos.

Ademais, estabelece a acessibilidade como um direito fundamental, tanto em espaços físicos quanto em serviços e comunicações, isso inclui desde o livre acesso a prédios e transporte público até a disponibilização de Tecnologias Assistiva (TA) que auxilie as pessoas com deficiência a superar barreiras e a participar plenamente da vida em sociedade.

Segundo o MEC/SEESP (Brasil, 2007, p.5)

Os sistemas de ensino devem organizar as condições de acesso aos espaços, aos recursos pedagógicos e à comunicação que favoreçam a promoção da aprendizagem e a valorização das diferenças, de forma a atender as necessidades educacionais de todos os alunos. A acessibilidade deve ser assegurada mediante a eliminação de barreiras arquitetônicas, urbanísticas, na edificação – incluindo instalações, equipamentos e mobiliários – e nos transportes escolares, bem como as barreiras nas comunicações e informações.

Destarte, reconhecer o direito das pessoas com deficiência de viver de forma independente e participativa na sociedade, incentivando a adoção de políticas e programas que promovam sua autonomia e empoderamento, promover ações afirmativas que levam em consideração cada situação.

Nessa perspectiva, o conceito do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) oriundo da área da arquitetura e design, converge para a criação de ambientes e práticas educacionais que sejam acessíveis e flexíveis o suficiente para atender às necessidades de todos sem a exigência de adaptações ou segregações.

Em conformidade com as diretrizes do DUA às escolas, uma vez considerando as diferentes habilidades, estilos e ritmos de aprendizagem dos estudantes podem utilizar uma variedade de métodos, materiais e estratégias de ensino que possam atender às necessidades individuais de cada aluno garantindo assim o acesso a uma educação de qualidade.

Em outras palavras, o DUA é uma abordagem pedagógica que busca criar ambientes de aprendizagem flexíveis e sem barreiras físicas e atitudinais, capazes de atender às necessidades diversificadas dos alunos incluindo aqueles com deficiência.

Dessa maneira, a relação entre a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEE-PEI), a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) e o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) é de complementaridade e esforço mútuo, ambas as propostas apoiam a promoção da

inclusão e da igualdade de oportunidades na educação, contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa e inclusiva para todos.

CAPÍTULO 3 -A ROBÓTICA EDUCACIONAL NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: POSSIBILIDADES E DESAFIOS

Este capítulo explora o impacto da Robótica Educacional na promoção da inclusão escolar em um cenário educacional que busca não apenas transmitir conhecimento, mas também oportunizar a construção de competências educativas dos estudantes.

No Brasil, nos últimos anos as práticas e processos formativos dos educadores tem exigido dos docentes novas percepções e aptidões para escolarizar todos os estudantes matriculados em classe comum.

Documentos norteadores como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil,1996) e a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) entre outros, visam orientar às práxis pedagógicas para atender as demandas dos estudantes contemporâneos, essas transformações são frutos de uma série de fatores, principalmente da diversidade de alunos matriculados em sala de aula regular.

Frisa-se, que a palavra "diversidade" tem origem no latim *diversitas*, que significa variedade ou diferença na educação, o termo se popularizou e os educadores usam descrever a ampla singularidade dos alunos, suas diferenças culturais, étnicas, socioeconômicas, de gênero, cognitivas, religiosas e outras características presentes no contexto escolar (Michaelis, 2015).

Para tanto, o conceito de diversidade na educação enfatiza também a valorização da heterogeneidade, bem como a promoção da inclusão, reconhecendo e respeitando as características individuais desses sujeitos.

Destaca-se, que muitas vezes a palavra "inclusão" é associada sobretudo aos alunos com deficiências, no entanto, é importante esclarecer que esse conceito vai além disso, ele garante que todas as pessoas independentemente de suas especificidades, se sintam acolhidas, valorizadas e capacitadas para participar plenamente do ambiente escolar.

Embora a inclusão deva certamente alcançar o alunado público alvo da educação especial, também engloba outros grupos em situações que podem ser marginalizados ou excluídos dentro da sala de aula, por não termos um currículo pensado para todos.

Para Carvalho (2005, p.5-6)

O conceito de inclusão é, dentre eles, o mais sutil porque inclusão é processo e não um estado, porque a movimentação física dos alunos para que estejam presentes nas classes comuns não garante que estejam integrados com seus colegas aprendendo e participando. Podemos estar presentes e excluídos. [...] O processo é complexo, lento e sofrido, mas é possível melhorar as escolas que temos.

Considerando, as relevantes colocações da autora, ainda temos outro agravante, a pós pandemia que trouxe entre outros prejuízos um declínio na aprendizagem dos sujeitos. Dessa forma, a escola por sua vez procura novas abordagens educativas para recuperar tais perdas educacionais ocorridas durante esse período. Ao adotar uma abordagem inclusiva na robótica educacional para os alunos da escola pública, é imprescindível garantir que os recursos utilizados sejam acessíveis.

Para Giroto et.al (2012, p.12)

A reorganização do sistema educacional, na perspectiva inclusiva, aponta para um novo modelo de escola e, conseqüentemente, um novo modelo de formação docente que requer um professor preparado para atuar em uma escola pautada na atenção à diversidade, para desenvolver sua prática pedagógica considerando diferentes modos de aprender e ensinar, contrários a cultura escolar tradicional até então vigente, historicamente excludente, seletiva, pautada em um modelo de ensino homogeneizador.

Em consonância com os autores, percebemos que a internalização conceitual e prática da aplicação desse método de maneira inclusiva, é essencial para que os educadores possam atribuir caráter pedagógico a essa ferramenta.

No contexto do ensino da robótica, explorada como recurso didático para ensinar conceitos interdisciplinares, bem como habilidades importantes como resolução de problemas, pensamento crítico, atividades colaborativas etc.

Desse modo, a robótica educacional (RE) vem sendo adotada como uma alternativa efetiva para ajudar nas práticas docentes e conseqüentemente, auxiliar na aprendizagem dos alunos preparando-os para um mundo cada vez mais direcionado pela tecnologia.

De acordo com Ferraz et.al (2023, p.25)

Os PCNs consideram a importância da tecnologia no processo educativo, não apenas como ferramenta para ensinar conteúdos específicos, mas como um meio para os alunos desenvolverem sua capacidade de investigação, comunicação e colaboração. Isso inclui o uso de recursos digitais, como softwares educativos, jogos e aplicativos, além da programação e robótica educacional.

Dessa forma, é importante que as atividades da robótica sejam contextualizadas e desafiadoras, isto é, essa intencionalidade educacional pode ser

ampla e diversificada dependendo dos objetivos propostos para aprendizagem e do contexto educacional no qual a robótica está sendo implementada.

Ou seja, a intencionalidade educativa a qual nos referimos remete ao propósito ou objetivo das práticas e atividades educacionais, planejadas pelo professor que orienta os processos de ensino e de aprendizagem buscando alcançar determinados resultados educacionais para o crescimento e desenvolvimento integral do educando (BNCC, 2018).

No chão da escola, é comum vermos continuamente a reprodução mecânica dos conteúdos curriculares apresentados na sala de aula, que não estimula a criatividade do estudante, essas são questões fazem parte do cotidiano escolar e precisam ser discutidas. A inclusão implica uma mudança de perspectiva educacional, pois não atinge apenas alunos com deficiência e os que apresentam dificuldades de aprender, mas todos os demais, para que obtenham sucesso na corrente educativa geral (Mantoan, 2003, p.16).

Nesse sentido, a educação inclusiva, busca garantir o acesso, permanência e igualdade de condições para todos os estudantes, isso inclui a oferta de recursos didáticos para melhor atender as necessidades dos alunos.

Portanto, ao aplicar o DUA ao ensino da robótica educacional (RE) os docentes podem adotar diversas estratégias de ensino para garantir oportunidades equitativas para que todos tenham as mesmas oportunidades de aprender.

Curiosamente, nos anos de 1990, os primeiros projetos e iniciativas relacionados à robótica educacional começaram a surgir no Brasil, geralmente em instituições de ensino superior e centros de pesquisa. À medida que, o país busca alinhar sua educação às demandas da chamada nova era digital, espera-se que a robótica educacional desempenhe um papel fundamental na preparação dos alunos para os desafios tecnológicos do futuro.

Recentemente foi aprovada a Lei 14.533, referente a Política Nacional de Educação Digital (PNED) que envolve o ensino da robótica desde a educação básica, vejamos:

Art. 3º O eixo Educação Digital Escolar tem como objetivo garantir a inserção da educação digital nos ambientes escolares, em todos os níveis e modalidades, a partir do estímulo ao letramento digital e informacional e à aprendizagem de computação, de programação, de robótica e de outras competências digitais[...] § 11. A educação digital, com foco no letramento digital e no ensino de computação, programação, robótica e outras competências digitais, será componente curricular do ensino fundamental e do ensino médio. BRASIL, 2023)

Portanto, a inserção da Robótica no contexto escolar representa um marco histórico da educação tecnológica. Seymour Papert começou a trabalhar com a robótica em 1960 e desenvolveu a teoria Construcionista sob a influência de Jean Piaget (1920), o autor foi um dos pioneiros no campo, suas ideias influenciaram a educação tecnológica por décadas.

Papert (1960) inspirado na teoria Construtivista (1920) de Jean Piaget, vislumbrou na robótica o potencial para promover a aprendizagem significativa das crianças, essas duas abordagens compartilham algumas semelhanças, mas também distinções: o Construtivismo de Piaget enfatiza que o conhecimento é construído ativamente pelos indivíduos por meio da interação com o ambiente.

Enquanto, Jean Piaget argumentou que as crianças constroem seu próprio conhecimento por meio de processos mentais, como assimilação e acomodação, enquanto interagem com o mundo ao seu redor. Ainda acentuou a importância do estágio de desenvolvimento cognitivo na aprendizagem, sugerindo que os educadores devem refletir sobre suas abordagens de ensino de acordo com o estágio de desenvolvimento das crianças.

Por outro lado, essa teoria enfatiza a importância da construção prática do conhecimento, ou seja, segundo o autor, os sujeitos aprendem melhor quando estão envolvidas em projetos práticos e significativos nos quais podem construir e manipular objetos físicos. Ele defendeu o uso de tecnologias, como computadores e robótica, para envolver os alunos em atividades de aprendizagem ativas e criativas.

Enquanto o construtivismo de Piaget se concentra mais nos processos mentais de construção do conhecimento, o construcionismo de Papert enfatiza a importância da manipulação de objetos como meio de aprendizagem. Ambas as abordagens têm sido influentes na educação, ajudando a moldar práticas pedagógicas que valorizam a participação ativa dos alunos na construção de seu próprio conhecimento.

Papert acreditava que os estudantes poderiam desenvolver habilidades cognitivas essenciais, como resoluções de problemas, pensamento lógico e trabalho colaborativo, vale salientar, que a robótica evoluiu ao longo do tempo, abrangendo uma variedade de dispositivos e plataformas, desde os kits de robótica simples aos mais avançados, essas ferramentas são usadas no contexto escolar para estimular as diferentes formas de ensinar e aprender.

Sua visão pioneira abriu caminho para a criação de propostas educacionais inovadoras que buscam inspirar o interesse dos alunos pela ciência, tecnologia, engenharia e matemática. Essa abordagem utópica de Papert (1960) para época, também influenciou a ideia de que a tecnologia, quando utilizada de maneira educativa, poderia proporcionar uma aprendizagem direcionada ao ritmo de cada estudante, isto é, uma educação para todos.

Nessa direção, Wisniesk afirma (2022, p. 6)

Diante disso, Papert coloca a problemática que o ensino tradicional supervaloriza o abstrato em detrimento do concreto, sendo, portanto, essa supervalorização um obstáculo para o progresso da educação. Sua teoria construcionista segundo entendimento do próprio pesquisador é uma reconstrução pessoal do Construtivismo, ou seja, teve suas origens nos ensinamentos de Piaget, o qual apresenta a ideia de que conhecimento não pode ser simplesmente transferido “pronto” de uma pessoa a outra.

No início dos anos 2000, os programas governamentais e projetos educacionais voltados para a integração de tecnologias nas salas de aula contribuíram para impulsionar o uso da robótica como ferramenta. Dessa maneira, houve a expansão e popularização da tecnologia nas escolas de ensino fundamental e médio.

Para tanto, o impacto do trabalho de Seymour Papert pode ser observado nas práxis educacionais contemporâneas onde a robótica educacional, ainda que timidamente, continua a desempenhar um papel essencial no aperfeiçoamento das habilidades dos estudantes do século XXI.

Vale lembrar que, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2018) propõe que às instituições de ensino ofereçam as condições necessárias para que todos os estudantes tenham acesso as linguagens tecnológicas, e conseqüentemente sejam capazes de fortalecer suas habilidades e competências.

Desse modo, é importante que seu uso seja analítico para atender as demandas das áreas de conhecimento, as ferramentas de aprendizagens são apresentadas de formas diferenciadas para alcançar os objetivos necessários para o ensino e aprendizagem dos professores e dos alunos relacionadas ao próprio uso desses recursos.

Percebemos que essas medidas visam transformar o quadro de exclusão educacional e social dentro e fora dos muros da escola. A escola é, portanto, um local onde o conhecimento é construído por todos e para todos, e tanto os alunos quanto os professores são participantes desse processo, exigindo uma compreensão mais

profunda sobre o uso de estratégias educativas como recursos tecnológicos em sala de aula.

Diante disso, esses profissionais precisam estar preparados para os avanços tecnológicos que estão ocorrendo no sistema de ensino, por esta razão é relevante que a formação de professores tenha uma base sólida tanto nos princípios teóricos, quanto práticos.

Para Libâneo (2005, p.29)

Os professores que atuam na linha de frente, por sua vez, se vêm confusos em face da diversidade de discursos e posições dos que falam sobre a sua própria prática e, frequentemente, não conseguem saber sequer do que se está falando. Ora se sensibilizam com discursos críticos em relação à escola, que ela é reprodutora do sistema capitalista, é instrumento do neoliberalismo, é exploradora do trabalho do professor, mas frustram-se por não ouvir algo que responda mais concretamente a suas dificuldades profissionais.

As diretrizes educacionais desenvolvidas na Base Nacional Comum Curricular – BNCC, tem como objetivo o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras e eficazes, desse modo, a robótica educacional (RE) vem se tornando cada vez mais acessível na educação, sendo adotada por algumas escolas Estaduais e municipais como alternativa escolar.

De acordo com os dados apresentados pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, “o padrão global de aprendizagem apresentou resultados desanimadores. Segundo o relatório, as competências de matemática e leitura dos adolescentes estão em um declínio “sem precedentes” (OCDE, 2023, p.1).

Diante do exposto, entende-se a urgência em explorar outras metodologias como recurso pedagógico, tornar o aprendizado mais envolvente e acessível, e conseqüentemente melhorar a aprendizagem desses estudantes.

Para isso, a Robótica Educacional pode ser uma proposta inovadora para o ensino já que, ela não apenas se encaixa naturalmente nas disciplinas interdisciplinares como também oferece oportunidades inclusivas para o trabalho em equipe no ambiente escolar, colaboração entre os pares, resolução de problemas e criatividade. “A interdisciplinaridade teria sido uma resposta a tal reivindicação, na medida em que os grandes problemas da época não poderiam ser resolvidos por uma única disciplina ou área do saber.

Segundo Fazenda (2014, p.13)

Na interdisciplinaridade escolar a perspectiva é educativa, assim os saberes escolares procedem de uma estruturação diferente dos pertencentes aos

saberes constitutivos das ciências [...] as noções, finalidades habilidades e técnicas visam favorecer, sobretudo, o processo de aprendizagem respeitando os saberes dos alunos e sua integração.

Na prática a interdisciplinaridade busca integrar, métodos, teorias e perspectivas de diferentes disciplinas, isso permite que os estudantes, mediados pelos docentes apliquem os conceitos aprendidos de maneira prática e significativa.

A escola é um local de construção de saberes para todos, alunos e professores são participantes desse mesmo processo, uma vez que, é necessário ter a percepção acerca do mundo do tecnológico, para assim estabelecer uma relação de interação com o aluno, passando a inferir na evolução educacional desses sujeitos.

De acordo com Caria (2011, p.61)

A atual LDB passou a reconhecer a escola como o núcleo gestor responsável pela definição das suas concepções e práticas pedagógicas, respeitadas as normas comuns e as de seu sistema de ensino. Tal dispositivo constitucional destaca o papel da escola e dos seus educadores na construção de projetos educacionais, articulados com as políticas nacionais e as diretrizes dos Estados e municípios, levando em consideração a realidade específica de cada instituição de ensino.

Para tal, os profissionais da educação não devem fechar os olhos para essa realidade, devem fazer uma releitura das questões então postas, problematiza-las, percebendo que todos esses artefatos tecnológicos produzidos pelo e para o homem contemporâneo influenciam diretamente na construção das identidades e na formação dos sujeitos.

Em resumo, a robótica oferece uma abordagem lúdica para a educação, capacitando os alunos a desenvolverem habilidades práticas, criativas e analíticas, enquanto exploram conceitos fundamentais de ciência e tecnologia, podendo ser adaptada para atender às diferentes formas de aprendizado, atendendo assim a diversidade de estudantes em sala de aula regular, dessa maneira, tornando-se uma ferramenta valiosa na promoção da igualdade para uma Educação Inclusiva.

CAPÍTULO 4 - O DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM E SUA ABORDAGEM PARA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Este capítulo contextualiza o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) e a Educação Inclusiva, este tema tem sido amplamente abordado no Brasil nos últimos anos, porém, o que tem se configurado como novo é a busca constante em promover a igualdade de oportunidades e o acesso e permanência de uma educação para todos.

Salienta-se que, o conceito de inclusão necessita de uma mudança na perspectiva educacional, uma vez que abrange não apenas os alunos com deficiências ou dificuldades de aprendizagem, mas também todos os discentes participantes da sala de aula, com o objetivo de garantir o sucesso no sistema educativo geral (Mantoan, 2003).

A prática inclusiva se baseia na premissa de que todos os indivíduos devem ter o direito de acesso à educação e ter seus direitos respeitados, por meio de uma abordagem justa e igualitária, para isso o Desenho Universal para Aprendizagem propõe criar um ambiente educacional flexível e acessível que possibilite o engajamento, a participação e a aprendizagem dos estudantes, independentemente das suas particularidades e necessidades em contexto.

Destaca-se ainda, que a Constituição Federal (1998), traz no capítulo III, art. 206 que “o ensino será ministrado com base nos seguintes princípios: “I - igualdade de condições para o acesso e permanência na escola”. Ademais, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e outros documentos legais reforçam a importância desses princípios, no entanto, a implementação efetiva de práticas educacionais que garantam esses direitos ainda enfrenta desafios.

A Conferência Nacional de Educação (CONAE, 2023, p.102) afirma

Eixo III - 622. A diversidade da população brasileira é um ativo nacional que deve ser respeitado, valorizado e fortalecido nas políticas educacionais, promovendo a redução de barreiras regionais e culturais. É necessário construir políticas efetivas que promovam a igualdade de gênero e de raça e que rejeitem qualquer tipo de discriminação.

O Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) propõe uma abordagem pedagógica que visa tornar o ambiente educacional mais inclusivo, atendendo às necessidades diversas de todos os alunos, essa metodologia reconhece a diversidade de estilos de aprendizagem e habilidades, promovendo o acesso equitativo ao currículo.

Segundo Zerbato e Mendes (2018, p.4)

Diante do desafio de transformar escolas de ensino comum em ambientes inclusivos e favoráveis à aprendizagem de todos, surgiu, em 1999, nos Estados Unidos, o conceito Universal Designer Learning (UDL), aqui traduzido como Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). Que consiste na elaboração de estratégias para acessibilidade de todos, tanto em termos físicos quanto em termos de serviços, produtos e soluções, educacionais para que todos possam aprender sem barreiras.

Desta feita, à aplicação do Desenho Universal para Aprendizagem na educação inclusiva envolve a criação de estratégias de ensino e materiais flexíveis o suficiente para atender às necessidades de todos os alunos. Contudo, o currículo carrega em sua história um modelo pensando de maneira homogênea sem levar em consideração a forma de aprendizagem dos estudantes, com isso gera diversas resistências para incluir esses sujeitos em sala de aula.

Isso resulta em uma pseudo inclusão, ou seja, as crianças estão integradas na escola, mas muito distantes de uma educação inclusiva. Ressalta-se que “a exclusão escolar manifesta -se das mais diversas e perversas maneiras [...] Ocorre que a escola se democratizou abrindo-se a novos grupos sociais, mas não aos novos conhecimentos” (Mantoan, 2015, p.13).

Com efeito, no contexto educacional, a inclusão busca garantir que alunos com necessidades especiais, sejam elas físicas, intelectuais ou emocionais, participem plenamente das atividades escolares junto com seus colegas sem deficiências. Isso implica em adaptações curriculares, suporte individualizado e um ambiente que promova a aceitação e a diversidade.

Para Sasaki (2006, p.1)

Inclusão, como um paradigma de sociedade, é o processo pelo qual os sistemas sociais comuns são tornados adequados para toda a diversidade humana - composta por etnia, raça, língua, nacionalidade, gênero, orientação sexual, deficiência e outros atributos - com a participação das próprias pessoas na formulação e execução dessas adequações.

Nessa direção, a escola para todos refere-se a princípios e práticas relacionadas à educação inclusiva, este conceito defende a ideia de que todas as crianças, independentemente de suas habilidades, deficiências ou diferenças, devem ter acesso a uma educação de qualidade em um ambiente escolar inclusivo.

Sendo assim, a proposta do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), fundamentado nos três princípios do DUA: “Múltiplos modos de implicação, engajamento e envolvimento”, Múltiplos modos de apresentação, Múltiplos modos de

ação e expressão”. (Zerbato, 2018, p.56). Por ser uma abordagem pedagógica, que busca proporcionar oportunidades de ensino-aprendizagem acessíveis e eficazes para todos os alunos, desempenha um papel fundamental, pois visa atender essa diversidade.

O ensino e a aprendizagem da RE têm sido alvo de inúmeros debates e pesquisas no Brasil a fim de identificar os limites e possibilidades dessa metodologia associada aos princípios do DUA buscando proporcionar aos alunos uma sala de aula mais acessível e inclusiva para todos.

“É evidente, nos princípios e diretrizes do DUA, a centralidade da meta de eliminar as barreiras existentes nos contextos de aprendizagem, o que tem despertado uma atenção considerável para o campo da educação”. (Böck, 2020, p.11)

Um dos principais pontos acerca dessa temática é criar condições de acesso e permanência de todos os estudantes independentemente das suas características físicas, cognitivas ou financeiras.

Notadamente, observamos em alguns momentos uma desvalorização por parte da escola em relação a esse grupo de pessoas que não se encontram em um lugar privilegiado da sociedade, ou seja, existe um preconceito em relação a esses sujeitos no que concerne a aprendizagem.

Observamos, que muitas vezes nas atividades interdisciplinares como a robótica educacional esse sujeito fica à margem por não conseguir acompanhar esse modelo de currículo muitas vezes engessado e excludente, nessa direção a prática pedagógica alicerçada no DUA pode contribuir para eliminação de barreiras proporcionando uma Educação Inclusiva de fato.

Para Ribeiro et. al (2018, p.2)

Nem todos os alunos têm acesso ao currículo, porque a escola planeja suas ações para um único tipo de aluno e desconsidera que os alunos diferem entre si nos aspectos físico, intelectual, social, cultural, econômico, nas habilidades, nos interesses e nas aptidões. O Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) procura atender a essa diversidade por meio da utilização de vários recursos (pedagógicos e tecnológicos), materiais, técnicas e estratégias, facilitando a aprendizagem e, conseqüentemente, o acesso ao currículo.

A aplicação do Desenho Universal para Aprendizagem na educação inclusiva envolve a criação de estratégias de ensino e materiais que são flexíveis o suficiente para atender às necessidades de todos os alunos.

Essa abordagem reconhece a diversidade desses sujeitos e busca criar um ambiente de aprendizado que atenda a esses sujeitos, existem diversas iniciativas e

recursos na área de robótica educacional na perspectiva inclusiva, com o objetivo de atender às necessidades específicas de diferentes tipos de alunos inseridos na sala de aula regular. “O DUA considera a variabilidade/diversidade dos estudantes ao sugerir flexibilidade de objetivos, métodos, materiais e avaliações, permitindo aos educadores satisfazer carências diversas” (Heredero, 2020, p.3).

Isso inclui o desenvolvimento de *kits* de robótica, softwares acessíveis, e estratégias pedagógicas que consideram as habilidades individuais dos alunos, contudo, existem alguns pontos a serem considerados ao buscar recursos de robótica educacional para alunos com deficiência, isso inclui a eliminação das barreiras do material didático.

Ao aplicar as diretrizes do DUA, os educadores podem criar materiais didáticos acessíveis, oferecer opções de avaliação flexíveis, favorecer suporte individualizado e promover a colaboração entre os alunos. Essa abordagem está alinhada com os princípios da educação inclusiva, que busca garantir que todos os sujeitos tenham acesso a uma educação de qualidade, respeitando suas singularidades.

Por conseguinte, o uso da robótica educacional com base no DUA tem se mostrado uma estratégia inclusiva eficaz, proporcionando oportunidades iguais para os alunos. Seu uso adequado e consciente pode ampliar o acesso à informação, facilitar a comunicação, personalizar o aprendizado e promover a autonomia desses estudantes.

Porém, é necessária mudança de posturas do professor frente às diferenças no modo de acolher e envolver os sujeitos, dando o suporte necessário ao ensino e à aprendizagem em favor do desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas. Assim, é possível construir um ambiente educacional mais acessível, inclusivo para todos os estudantes.

Além disso, o ensino seguindo os princípios do DUA permite que os alunos trabalhem em conjunto para aprimorar suas habilidades de comunicação e cooperação, o que pode ajudar a reduzir os sentimentos de isolamento e exclusão.

A questão da inclusão escolar está sendo amplamente discutida, especialmente com relação novas estratégias de ensino para incluir, isto é, precisamos enquanto docentes criar um ambiente inclusivo, que estimule as habilidades dessas crianças e incentivem a diversidade.

Diante disso, percebemos que o DUA pode ajudar a promover a inclusão ao permitir que os alunos com e sem deficiência compartilhem seus conhecimentos com os colegas, ou seja, há uma troca de saberes entre eles permitindo que participem de forma ativa nas aulas, ao invés de apenas mero expectadores. Assim, ao integrar a robótica educacional com o framework DUA, as escolas não apenas promovendo a inclusão e a eliminação de barreiras, mas também proporcionando uma educação mais significativa e relevante para todos os alunos.

Ademais, a robótica educacional aliada ao DUA proporciona um ambiente de aprendizado prático e tangível, onde os alunos mediados pelos docentes podem aplicar conceitos teóricos de forma concreta, o que aumenta significativamente a compreensão e a retenção do conhecimento. Isso contribui para o desenvolvimento de cidadãos capacitados, críticos e preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Lembrando que, a robótica para a educação não é algo novo, seu criador foi Seymour Papert na década de 1960, ele foi um matemático sul-africano e cientista da computação mais conhecido por suas contribuições para a compreensão dos processos de aprendizagem das crianças e para as maneiras pelas quais a tecnologia pode apoiar a aprendizagem (Fausto, 2021).

Para Kenski (2003, p. 7)

Essas aprendizagens, no entanto, vão além das capacidades e habilidades adquiridas por meio de memorização e reprodução do que lhes é transmitido e ensinado, como era exigido nas sociedades predominantemente orais. Também vão além dos procedimentos de compreensão, aplicação e análise existentes nos processos de ensino das sociedades da escrita. Sem abandonar nenhum desses processos, o ensino [...] se caracteriza pelo envolvimento de todos esses procedimentos, em um processo de síntese e o surgimento de novos estilos de raciocínio - como a simulação e o compartilhamento de informações - além do estímulo ao uso de novas percepções e sensibilidades.

Deste modo, a robótica expandiu-se no currículo para diversas áreas, inclusive para a educação, e tornou-se um importante foco de pesquisa, resultando em avanços tecnológicos e interfaces ensino e aprendizagem, isto é, engloba os diversos recursos didáticos, cujos elementos facilitam as interações sociais em sala de aula entre professores e alunos, e outros aspectos que influenciam diretamente na forma como o sujeito absorve o conhecimento.

A luz de Valente (2005, p.55-56)

Papert, tomando como base o construtivismo de Piaget, criou o termo construcionismo, usado pela primeira vez em uma proposta de projeto à

National Science Foundation (Papert, 1986). Ele usou o termo para designar a produção de conhecimento que se realiza quando o aluno constrói um objeto de seu interesse, como uma obra de arte, um relato de experiência ou um programa de computador. Assim, existem duas ideias que contribuem para que esse tipo de construção do conhecimento seja diferente do construtivismo de Piaget. Primeiro, o aprendiz constrói um produto, ou seja, a construção do conhecimento é baseada no fazer, no "colocar a mão na massa". Segundo o fato de o aprendiz estar construindo algo significativo, do seu interesse e para o qual ele está bastante motivado.

Destaca-se, que ambos os autores acreditam que à aprendizagem acontece de maneira ativa e significativa quando os aprendizes estão envolvidos de forma participativa e prática nesse processo, visando proporcionar um desenvolvimento educacional mais envolvente, participativo e alinhado às necessidades atuais.

Com essa proposta inovadora, os professores tornaram-se facilitadores do conhecimento, orientando os alunos em suas descobertas e incentivando o aprendizado ativo, essa metodologia proporciona aos educadores uma nova forma de engajamento, tornando as aulas mais dinâmicas e envolventes.

Destaca-se que “a presença do docente é indispensável para que se criem as condições necessárias ao estudante, de modo que este possa atribuir significado às informações recebidas por meio de diferentes fontes, linguagens e mídias” (Oliveira, et.al, 2022).

Essa abordagem educacional, visa incorporar a tecnologia no ambiente de ensino para promover uma aprendizagem mais prática, interativa e engajadora, esses recursos didáticos são introduzidos nas atividades curriculares de maneira interdisciplinares para auxiliar e promover o desenvolvimento de diversas capacidades cognitivas e motoras dos alunos.

Ademais, a robótica pedagógica pode favorecer o ensino tradicional de várias maneiras, pois ao incorporar elementos de robótica no ambiente escolar, é possível criar uma abordagem mais integrada e abrangente, beneficiando tanto os métodos tradicionais quanto as práticas mais inovadoras.

Portanto, a robótica educacional não precisa ser vista como apenas como programação de robôs, mas sim como uma complementação ao ensino tradicional, enriquecendo a experiência de aprendizado e oferecendo benefícios que podem se estender para além das atividades específicas de robótica, bem como para além dos muros da escola.

Essa metodologia visa estimular o pensamento crítico, a resolução de problemas, a criatividade e o trabalho em equipe e conseqüentemente a inclusão,

proporcionando aos sujeitos uma experiência de aprendizagem mais colaborativa, dinâmica e contextualizada.

Nesse contexto, as aplicações da Robótica Educacional em sala de aula podem ser vastas e abrangentes em diferentes disciplinas, uma das principais vantagens é a capacidade de integrar conceitos de ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEAM), proporcionando uma abordagem interdisciplinar.

Bacich (2022, p.1)

O termo STEAM tem sido utilizado com as iniciais em inglês por ser um movimento mundial e, cada vez mais, tem sido recorrente nos discursos educacionais e, por esse motivo, talvez, vemos surgir estratégias que prometem revolucionar a educação por meio dessa abordagem.

Além disso, a abordagem STEAM atrai alunos de diferentes perfis, tornando a educação mais envolvente e inclusiva, pois oferece uma maneira diversificada e acessível de aprendizagem, uma vez que, os docentes podem trabalhar com os estudantes em projetos adaptados, criando um ambiente de aprendizagem personalizado, pois ao integrar a tecnologia de maneira prática e interdisciplinar, prepara os sujeitos para os desafios futuros, estimula o desenvolvimento de habilidades essenciais e promove uma abordagem inclusiva e diversificada no ensino.

Nessa direção, sob a ótica de Pletsch; Sousa (2021, p.13) o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA)

possibilita acesso de todos ao currículo, independentemente de suas condições, respeitando as particularidades e os talentos dos estudantes, a partir do uso de estratégias pedagógicas/didáticas e/ou tecnológicas diferenciadas [...] essa perspectiva expressa a preocupação com o desenvolvimento de práticas e estratégias educacionais voltadas à pluralidade de sujeitos do conhecimento.

A revolução tecnológica no mundo e sua aplicação como estratégia de ensino tem sido amplamente discutida na literatura. De fato, muitas mudanças ocorreram em vários setores da sociedade inclusive na educação brasileira, uma ação que nos chama atenção atualmente é a inserção da robótica no ambiente escolar.

Nesse cenário, a robótica educacional surge agregada a pedagogia para favorecer os meios necessários para o ensino dos conteúdos curriculares.

Conforme Fausto (2022, p.17)

Constata-se a necessidade de refletir sobre novas competências desenvolvidas nos profissionais da educação, sobre a natureza, complexidade e exigência da profissão, repensando métodos, ambientes, modos de atuação, sobre a produção de conteúdo com acessibilidade e

observou-se que esse é um espaço privilegiado para implementar e testar novas abordagens pedagógicas com o uso de tecnologias.

Em suma, a robótica educacional vem sendo cada vez mais usada nos dias de hoje para desenvolver as habilidades dos alunos como o raciocínio lógico, a criatividade e trabalho em equipe, vale salientar, que quando observamos as literaturas existentes sobre o assunto, a maior parte dos trabalhos associa a robótica as disciplinas da área de exatas, por esta razão é importante trazer esse olhar para outras disciplinas curriculares e de forma inclusiva.

No capítulo 5 apresentamos o Framework DUA para eliminação de barreiras, este é um modelo conceitual orientador para práticas educacionais inclusivas.

CAPÍTULO 5 - DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM: FRAMEWORK DUA PARA ELIMINAÇÃO DE BARREIRAS

Primeiramente, precisamos entender que o framework Universal Design Learning (UDL) é considerado pelo Cast (2018) uma ferramenta completa para a implementação do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), pois oferece um conjunto de orientações e sugestões práticas que podem ser aplicadas a qualquer temática com a finalidade de garantir que todos os alunos tenham acesso a oportunidades de aprendizagem. (Mendoza, et. al, 2023).

Assim, ao invés de uma abordagem unilateral que é o que estamos acostumados no chão da escola, o framework DUA promove a criação de ambientes de aprendizagem que oferecem múltiplas formas de ensino-aprendizagem para incluir.

Sasaki (2006, p. 67-69 e 102-103; e 2003, p. 39-42) apresenta uma estrutura didática formada por seis dimensões da acessibilidade:

As seis dimensões são: arquitetônicas (sem barreiras físicas), comunicacional (sem barreiras na comunicação entre pessoas), metodológica (sem barreiras nos métodos e técnicas de lazer, trabalho, educação etc.), instrumental (sem barreiras instrumentos, ferramentas, utensílios etc.), programática (sem barreiras embutidas em políticas públicas, legislações, normas etc.) e atitudinal (sem preconceitos) estereótipos, estigmas e discriminações nos comportamentos da sociedade para pessoas que têm deficiência). Portanto, a acessibilidade é uma qualidade, uma facilidade que desejamos ver e ter em todos os contextos e aspectos da atividade humana. Se a acessibilidade for (ou tiver sido) projetada sob os princípios do desenho universal, ela beneficia todas as pessoas, tenham ou não qualquer tipo de deficiência.

Por exemplo, um professor pode utilizar recursos visuais, auditivos e táteis para apresentar a robótica, permitindo que cada aluno escolha a forma que melhor se adeque às suas preferências e necessidades de aprendizagem.

Para Zerbato et.al (2018, p.6)

Não há uma receita que possa ser seguida para o ensino de todos os alunos - afinal isso implicaria na homogeneização do ensino e um retorno às práticas tradicionais da educação, caminho contrário à prática dos princípios da inclusão escolar. Há vários elementos importantes e diversificados que podem ajudar os educadores a elaborarem e conseguirem uma aprendizagem mais eficaz em escolas que pretendem se tornar inclusivas, sendo que tais elementos são encontrados num ensino que se embasa na estrutura proposta pelo DUA.

Isso significa que os educadores devem estar preparados para ajustar suas práticas de ensino de acordo com as especificidades de cada aluno, oferecendo suporte adicional sempre que necessário. Seja através de atividades curriculares

cuidadosamente planejadas ou outras estratégias de acordo com o DUA, com o objetivo é garantir que todos os estudantes possam alcançar o potencial máximo na sua aprendizagem.

Mendoza, et. al (2023, p.16) orienta que

Nos três princípios do DUA haverá sempre os mesmos “focos”, que são as suas diretrizes e que devem ser desenvolvidos no planejamento do professor que deseja aplicar o DUA em suas aulas: 1. Foco em proporcionar o acesso; 2. Foco em proporcionar prática guiada; 3. Foco em proporcionar prática autônoma. Para cada um desses focos, o CAST apresenta uma série de dicas de como desenvolver o seu plano de aula com DUA. [...] Sabe-se que o framework DUA do CAST é composto de três princípios, nove diretrizes e 31 pontos de verificação na atividade de elaboração de plano de aula com DUA.

Sendo assim, vejamos algumas barreiras e sugestões de como podemos ameniza-las ou elimina-las do contexto escolar para promover a inclusão dos estudantes no processo de ensino e de aprendizagem utilizando o framework DUA (Cast, 2018), vejamos:

Barreira física, podemos descrever da seguinte forma: salas de aula com degrau na porta de entrada, disposição fixa de carteiras, dificultando a movimentação de alunos com mobilidade reduzida e cadeira de rodas. Relação com DUA, nesse caso podemos aplicar o princípio da "Flexibilidade no Arranjo Físico", isto é, reorganizar as salas para permitir diferentes configurações, garantindo espaço para cadeiras de rodas e facilitando a interação entre os alunos. Estratégias para superar as barreiras identificadas: implementação de mesas e cadeiras ajustáveis, permitindo que sejam utilizadas de acordo com as demandas dos alunos, além disso, é indispensável criar áreas de circulação amplas e sem obstáculos para garantir a mobilidade de todos.

O Decreto nº 5.296/2004, Art.24 ressalta,

os estabelecimentos de ensino de qualquer nível, etapa ou modalidade, públicos ou privados, proporcionarão condições de acesso e utilização de todos os seus ambientes ou compartimentos [acessibilidade arquitetônica] para pessoas portadoras de deficiências ou com mobilidade reduzida, inclusive salas de aula, bibliotecas, auditórios, ginásios e instalações desportivas, laboratórios, áreas de lazer e sanitários.

A Barreira Visual: pode-se entender como ausência de sinalização clara e informativa nas áreas comuns da escola, dificultando a orientação, especialmente para alunos com cegueira, baixa visão ou monocular, etc. Relação com DUA: nesse cenário aplicar o princípio da "Sinalização Clara e Informativa" em áreas pontuais para orientar todos os alunos de maneira eficaz. Estratégias para superar as barreiras identificadas: introduzir sinais táteis e auditivos para orientação nas áreas comuns,

como corrimãos com texturas diferentes e anúncios sonoros em locais estratégicos, além disso, fornecer dispositivos eletrônicos que leiam textos em voz alta para alunos com deficiência visual.

Diante dessas informações, pode-se afirmar que as dificuldades encontradas no processo de inclusão escolar de alunos com deficiência visual no ensino regular, não resultam da condição de ser ou não deficiente, mas, principalmente, podem estar relacionadas às condições externas que são oferecidas a professores e alunos nas escolas públicas do ensino regular (Barros, et, al. 2016, p.10).

Barreira Digital: descrição: Plataforma de ensino online que não é acessível para alunos com deficiência visual, sem suporte para leitores de tela. Relação com DUA: aplicar o princípio de "Apoio Tecnológico", garantindo que a plataforma seja compatível com leitores de tela, oferecendo legendas em vídeos e disponibilizando alternativas textuais para conteúdos visuais.

Estratégias para superar as Barreiras Identificadas Selecionar e utilizar plataformas de ensino online que sejam compatíveis com leitores de tela e que ofereçam opções de contraste, tamanhos de fonte ajustáveis e suporte para legendas em vídeos.

Além disso, preparar professores e alunos no uso eficaz dessas ferramentas para garantir uma experiência digital inclusiva.

Para Wille, et.al (2019, p.49)

Quando há acessibilidade digital nos serviços oferecidos pela web, isto contribui para a eliminação de barreiras causadas pela impossibilidade de locomover-se até determinado local, ler material impresso, ouvir as informações transmitidas ou compreender informações publicadas em ambientes confusos e com muita estimulação [...] Além dos sites serem acessíveis, seu conteúdo precisa estar acessível também.

Barreira de Comunicação: descrição: falta de diversidade linguística nas atividades de aprendizagem, excluindo alunos surdos e os que não falam o idioma principal. Relação com DUA: Aplicar o princípio de "Oferecer Múltiplas Formas de Apresentação", incluindo recursos em diferentes idiomas, além de imagens e vídeos, para garantir que todos os alunos compreendam o conteúdo independentemente da língua materna falada em casa. Estratégias para superar as barreiras identificadas: Integrar diferentes idiomas nas atividades de aprendizagem, promovendo a compreensão e inclusão de alunos de diversas origens linguísticas. Incentivar a colaboração entre estudantes que falam línguas diferentes, criando atividades que valorizem a diversidade cultural e linguística.

Barreira de Apresentação: aprendizes podem ter dificuldades em entender informações apenas por meio de texto. **Relação com DUA:** Oferecer Múltiplas Formas de Apresentação: Utilizar vídeos, gráficos, áudios e textos para apresentar informações, atendendo a diversos estilos de aprendizagem. **Estratégias para superar as barreiras identificadas:** Utilizar vídeos explicativos, gráficos interativos, áudios descritivos e textos para apresentar informações. Essa variedade de formatos permite que os alunos escolham a melhor forma de absorver o conteúdo, atendendo a diversos estilos de aprendizagem

Barreira de Participação: estudantes podem ter dificuldades em participar ativamente das aulas devido a diferentes habilidades e a falta de flexibilidade nas atividades. **Relação com DUA:** Oferecer múltiplas formas de participação. Incluir atividades colaborativas, debates, discussões em grupo e projetos individuais para permitir que todos os alunos participem de maneira significativa.

Estratégias para superar as Barreiras Identificadas: Incluir atividades colaborativas, como trabalhos em grupo que valorizem as habilidades individuais de cada aluno. Promover debates e discussões em grupo, onde todos os alunos tenham a oportunidade de falar e ser ouvidos. Além disso, oferecer projetos individuais que permitam que cada aluno destaque suas habilidades únicas.

Barreira de Expressão: barreira: alunos podem ter dificuldades em expressar seu conhecimento apenas por meio da escrita. **Relação com DUA:** Oferecer Múltiplas Formas de Expressão: Permitir que os alunos expressem seu conhecimento por meio de apresentações, artes visuais, vídeos ou outras formas criativas, de acordo com suas habilidades e preferências.

Estratégias para superar as Barreiras Identificadas: Permitir que os alunos expressem seu conhecimento de maneiras diversas, como apresentações orais, artes visuais, vídeos explicativos, dramatizações ou outras formas criativas. Valorizar a diversidade de habilidades, permitindo que cada aluno escolha a forma que melhor se adequa às suas capacidades e preferências.

Barreira de Aprendizagem Individual: Cada aluno possui um estilo de aprendizagem único e ritmo de assimilação diferente, o que pode dificultar a adaptação dos métodos de ensino para atender às necessidades individuais. **Relação com DUA:** Implementar estratégias de ensino diferenciadas, como tutores individuais, atividades personalizadas e avaliações formativas, permitindo que cada aluno

progrida de acordo com seu próprio ritmo. Fornecer feedback específico e orientações personalizadas para apoiar o desenvolvimento individual de cada estudante.

Estratégias para superar as barreiras identificadas: adotar avaliações formativas que permitam aos alunos demonstrar seu conhecimento de várias maneiras, proporcionando escolha nas atividades de avaliação. Fornecer apoio individualizado quando necessário, seja por meio de aulas de reforço, tutorias ou materiais de aprendizagem adaptados.

Promoção da Conscientização: Falta de compreensão e empatia em relação às diversas necessidades e capacidades dos colegas, o que pode levar à exclusão e incompreensão. Relação com DUA: Promover atividades educativas que aumentem a conscientização sobre a diversidade e inclusão, como palestras, debates e projetos de sensibilização. Encorajar a empatia por meio de atividades que incentivem os alunos a se colocarem no lugar do outro, desenvolvendo assim um ambiente escolar mais acolhedor e respeitoso para todos.

Além disso, envolver pais, professores e a comunidade escolar em iniciativas que promovam a compreensão e aceitação das diferenças individuais. Estratégias para superar as barreiras Identificadas: Realizar sessões regulares de conscientização sobre inclusão e diversidade para alunos, professores e funcionários. Incentivar a empatia e o respeito pelas diferenças, criando um ambiente escolar acolhedor para todos.

Barreiras linguística: Impacta na compreensão dos alunos que não compartilham a mesma língua podem ter dificuldade em compreender instruções, materiais de leitura ou explicações, o que pode levar a uma compreensão inadequada do conteúdo.

Falta de Conhecimento sobre DUA: muitos educadores podem não estar familiarizados com os princípios do DUA, o que dificulta a sua aplicação efetiva na prática pedagógica. Recursos Limitados: a falta de recursos, como materiais didáticos acessíveis, Tecnologias Assistiva e capacitação para os professores, pode ser uma barreira significativa.

Infraestrutura Inadequada: a falta de instalações acessíveis e adaptadas para estudantes com necessidades especiais pode dificultar a inclusão. Resistência à Mudança: Algumas escolas e professores podem resistir à mudança, preferindo métodos tradicionais de ensino e relutando em adotar práticas inclusivas.

Avaliação Tradicional: Sistemas de avaliação que não levam em consideração as diferentes formas de aprendizagem podem representar um obstáculo para os alunos que se beneficiam do DUA.

Falta de Envolvimento dos Pais: a colaboração entre escola e família é essencial para a inclusão, e a falta de envolvimento dos responsáveis pode ser uma barreira. **Estigma e Preconceito:** Estereótipos em relação às necessidades singulares de alguns estudantes podem criar um ambiente não inclusivo.

Falta de Planejamento Adequado: a ausência de um planejamento pedagógico que integre os princípios do DUA desde o início pode dificultar a remoção de entraves posteriores. **Necessidade de Formação Contínua:** a formação inicial e contínua dos professores é fundamental para garantir que eles possam aplicar efetivamente os princípios do DUA em sua prática.

Dificuldade na Individualização: alguns professores podem ter dificuldade para eliminar os obstáculos no ensino para atender às necessidades individuais de cada aluno, especialmente em salas de aula com grandes números de estudantes. Isso pode afetar a motivação e satisfação profissional, apesar do papel relevante que desempenham na sociedade.

Por consequência, essa abordagem reconhece a diversidade entre os sujeitos e procura oferecer flexibilidade nas estratégias de ensino, materiais e avaliações com acessibilidade, pois, o principal objetivo dessa ação é eliminar barreiras de aprendizagem permitindo que cada aluno atinja seu potencial plenamente. A próxima sessão, apresenta sobre a metodologia da pesquisa que está dividida em tópicos e subtópicos.

CAPÍTULO 6 - METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia de pesquisa é o alicerce sobre o qual se constrói o conhecimento científico, ela define os métodos e procedimentos que serão utilizados para investigar e responder questões de pesquisa de maneira sistematizada e organizada.

6.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

6.1.1 Revisão da literatura e pesquisa documental

Para este estudo utiliza-se a metodologia da pesquisa-ação em caráter qualitativo na qual buscamos os indicadores teóricos e práticos, que revelam a extensão do assunto que foi pesquisado, nesse caminho a revisão de literatura foi feita para dar sustentabilidade ao desenvolvimento da pesquisa-ação. Salienta-se que “toda pesquisa-ação é de tipo participativo: a participação das pessoas implicadas nos problemas investigados é absolutamente necessária” (Thiollent, 2022, p.15).

Essas etapas são relevantes para apontar os percursos para os pesquisadores na coleta de dados, a seguir identifica-se as estratégias pedagógicas alicerçada no Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) para aplicação nas aulas da Robótica Educacional na perspectiva da Educação Inclusiva, que melhor se adeque aos problemas apresentados pelos professores colaboradores da pesquisa.

Assim, essa interação na pesquisa-ação não é apenas uma ferramenta metodológica, mas um processo colaborativo que contribui para transformação da realidade investigada.

5.1.2 Procedimentos éticos

Durante a elaboração e o desenvolvimento desta pesquisa foram levados em consideração os preceitos da resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, no que tange aos aspectos éticos para a pesquisa com seres humanos (Brasil, 2012). O projeto foi submetido ao Comitê de Pesquisa via Plataforma Brasil: Parecer 6.532.813 e 6.423.509.

Mediante a aprovação para o desenvolvimento do trabalho, foi entregue aos colaboradores do estudo um documento em duas vias, prestando esclarecimentos quanto ao estudo convidando-os a participar e solicitando o seu consentimento Livre e Esclarecido, no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), anexo II.

Os colaboradores são identificados pelos números cardinais e foram devidamente informados do objetivo do estudo, justificativa, metodologia, benefícios e riscos esperados e formas de divulgação dos resultados do estudo e também foi solicitado o seu consentimento para a divulgação dos dados de forma anônima. Os colaboradores foram deixados à vontade para comunicarem à pesquisadora verbalmente ou por escrito sua desistência em participar da pesquisa em qualquer das etapas.

6.1.3 Seleção e abordagem dos participantes da pesquisa

Atuei como professora mediadora voluntária no curso “Processos criativos com a robótica livre”, por meio do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Campus Ji-Paraná – IFRO, disponível em <<https://virtual.ifro.edu.br/jiparana/local/pages/?id=4>>. O curso tem como objetivo, segundo seu Projeto Político Pedagógico, contribuir para o fortalecimento da educação, formando profissionais aptos a desempenhar atividades que envolvam o uso dos conhecimentos básicos sobre a área de robótica.

Bem como, serem capazes de realizar projetos e/ou aplicações em robótica educacional com autonomia sobre suas práticas profissionais e com capacidade de responder às demandas do seu cotidiano de trabalho.

Os participantes do curso são professores da educação básica, selecionado via Edital 45/2022/JIPA-CGAB/IFRO, que atuam em escolas públicas, dessa maneira oportunizando a pesquisadora uma análise do perfil dos docentes do estado de Rondônia, localizado na região setentrional do Brasil, apresenta uma população estimada em 1.581.016 indivíduos, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2023.

A distribuição populacional ocorre em uma extensão territorial de 237.590,547 quilômetros quadrados, resultando em uma densidade demográfica aproximada de 6,65 habitantes por quilômetro quadrado. Atualmente, o estado é constituído por 52 municípios. O crescimento populacional de Rondônia foi impulsionado pelo projeto de

colonização implementado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) entre as décadas de 1970 e 1980.

A formação demográfica do estado advém predominantemente de migrantes, especialmente colonos oriundos da região Sul do Brasil, em consonância com as políticas governamentais de ocupação das zonas norte do país, áreas anteriormente caracterizadas por baixa densidade populacional, conforme descrito por Becker (1982) e Stedile (2005).

Diante do perfil de professores, o curso realizou-se com aulas via meet, com encontros semanais, dessa forma os colaboradores foram convidados a participarem da pesquisa, apresentamos a finalidade e a relevância do estudo, e informamos o quanto a participação dos mesmos e sua possível adesão seria importante para a pesquisa e que apenas a pergunta provocativa seria objetivo de avaliação da dissertação e assim, ainda foram descritos os critérios para participar da pesquisa

De acordo com Anjos (2013, p.54) entende-se que:

O AVA consiste em uma ou mais soluções de comunicação, gestão e aprendizado eletrônico, que possibilitam o desenvolvimento, integração e a utilização de conteúdo, mídias e estratégias de ensino-aprendizagem, a partir de experiências que possuem ou não referência com o mundo real e são virtualmente criadas ou adaptadas para propósitos educacionais.

Assim sendo, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) são espaços que estão interligados, por meio da interação e colaboração entre professores e alunos em momentos síncronos ou assíncronos, sabe-se que são ferramentas importantes para o ensino e aprendizagem à distância (EaD), pois oferecem aos sujeitos a oportunidade de interagir entre si, assim como acessar conteúdos de ensino de forma colaborativa e realizar a troca de conhecimento de forma flexível e continua.

Dessa maneira, a abordagem dos colaboradores foi realizada durante as atividades realizadas no fórum na disciplina: “Processos Criativos com a Robótica Educacional Livre” (IFRO), A estrutura do fórum varia de acordo com seu propósito. Um dos formatos disponíveis e que foi utilizado na pesquisa foi o fórum de discussão única, onde o professor/pesquisador introduz o tema na postagem do fórum e os colaboradores interagem respondendo à pergunta provocativa inicial ou aos comentários dos colegas (Pereira, et.al, 2013) e (Fausto, 2021).

Nessa direção, informamos que o projeto contou com a aprovação Comitê de Ética devidamente regularizado na Plataforma Brasil. Esclarecemos sobre a

relevância da temática para a educação básica e inclusiva e a importância da participação dos professores para o sucesso da pesquisa e seus resultados.

Foi enviado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos professores que manifestarem interesse em participar da pesquisa, onde consta o objetivo da pesquisa, a forma de participação dos colaboradores, os riscos que poderiam existir, bem como ficou assegurado a manutenção do sigilo da identidade e o cuidado com a fidedignidade no uso das informações.

Foram enviados oitenta e quatro (84) convites via formulário *Google* com cópia para o e-mail dos participantes, porém apenas quatorze docentes responderam o formulário, desses apenas doze concordaram em participar e dois responderam que não, repetimos o envio do formulário por três vezes convidando-os, mas não obtivemos respostas. Então, por questões éticas não insistimos no convite.

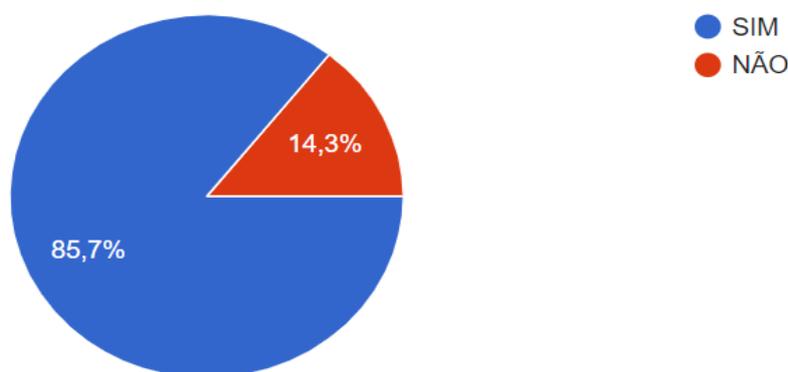
A pesquisa foi realizada no total com dez colaboradores, pois dois responderam que não gostaria de participar e outros dois não disponibilizaram dados suficientes para análise, conforme mostra o gráfico abaixo:

Figura 1 - Concordância em Participar da Pesquisa

Fonte do Autor:

Você concorda em participar da pesquisa?

14 respostas



Fonte do Autor

6.1.4 Coleta de dados

Para a coleta de dados foi utilizado o seguinte instrumento: o fórum apresentado em caráter de pergunta provocativa aberta, permitindo as contribuições dos participantes (Lüdke et.al, 1986). Na coleta de dados os professores puderam relatar as experiências/estratégias sobre suas práticas pedagógicas desenvolvidas a partir dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Os registros, ou seja, as respostas compuseram a pesquisa, (Thiollent, 2011).

6.1.5 Elaboração do plano de ação

Envolveu a definição das ações que foram realizadas com base nos dados coletados na etapa anterior de acordo com a seguinte ordem: analisar os dados, revisar as respostas e informações coletadas no fórum, percebendo padrões, tendências relevantes. Identificar as ideias, estratégias ou práticas pedagógicas que tenham sido mencionadas repetidamente ou que se destaquem como eficazes.

Verificação das demandas: com base na análise dos dados, foi observado as necessidades dos professores em termos de desenvolvimento profissional ou suporte adicional. Foram considerados também os desafios ou obstáculos enfrentados pelos docentes ao colocar as estratégias pedagógicas em robótica educacional em prática na perspectiva do DUA.

6.1.6 Análise de conteúdo

Os materiais de análise foram derivados da pergunta provocativa do fórum, ou seja, das práticas propostas e desenvolvidas pelos docentes que conciliaram as práxis inclusivas com o uso da robótica educacional no exercício da sala de aula junto aos alunos. Estimou-se um grupo mínimo de quatorze professores para participarem da pesquisa, destes apenas dez estão participando, uma vez que dois responderam que não, e outros dois tiveram respostas insuficientes para serem analisadas, sendo possível assim, acompanhar e avaliar a prática pedagógica destes dez profissionais da educação básica.

Organização dos dados: Primeiro, organizar os dados coletados de forma a facilitar a análise. Categorizar as respostas de acordo com os tópicos ou questões

específicas abordadas na pesquisa. Utilizamos ferramentas como planilhas, softwares de análise de dados ou técnicas de codificação para auxiliar na organização.

Leitura e familiarização: Leitura atenta todas as respostas e familiarização com o conteúdo coletado. Observar as respostas individuais e procurar por ideias, exemplos, citações relevantes.

Codificação e categorização: Identificação das unidades de significado dentro das respostas e atribua códigos a elas. Os códigos: palavras-chave, categorias e/ou temas que reflitam o conteúdo das respostas. Agrupamento as unidades de significado semelhantes em categorias ou temas mais amplos.

Análise dos padrões: Analisar as categorias ou temas identificados e buscando por padrões, tendências ou relações entre eles. Identificação de insights ou descobertas que surgem a partir desses padrões. Essa análise será qualitativa, buscando entender o significado e a profundidade das respostas, ou quantitativa, realizando contagens ou análises estatísticas dos diferentes códigos ou categorias se necessário.

Interpretação e discussão dos resultados: Interpretação dos resultados da análise e discussão das implicações dos padrões identificados em relação aos objetivos da pesquisa. Foram identificadas as relações entre as descobertas e as teorias existentes, discutir suas limitações e sugerir possíveis explicações para os resultados encontrados.

6.1.7 A avaliação

Assim, através da coleta de informações e análise dos instrumentos aplicados no início e durante a pesquisa foi possível perceber como as estratégias de ensino e aprendizagem da robótica educacional contribui para as práticas inclusivas dos docentes da escola pública.

6.2 PRODUTO EDUCACIONAL

O e-book “Desenho Universal para Aprendizagem (DUA): Estratégias Didáticas em Robótica Educacional para inclusão escolar” (Almeida e Dias, 2024), apresenta-se como um recurso inovador e inclusivo, estruturado para atender às necessidades de um público diversificado.

A organização do e-book é centrada em torno dos princípios do DUA, que visam proporcionar equidade, flexibilidade e engajamento no processo de aprendizagem. As cores e esquemas visuais são cuidadosamente selecionados para garantir acessibilidade e conforto visual. Autores como Fausto, Almeida, et.al. (2024) destacam a importância da robótica educacional como ferramenta pedagógica para promover a inclusão.

O e-book é enriquecido com ilustrações criadas pelo *Copilot* para refletir a diversidade humana, permite que cada leitor se veja refletido nas páginas e atende também as segue as diretrizes de acessibilidade para conteúdo *Web (WACG) da World Wide Web Consortium (W3C)*. Este recurso foi projetado para garantir que todos os leitores, independentemente de suas habilidades ou limitações, tenham uma experiência de aprendizado enriquecedora e inclusiva.

O produto foi criado para ser compatível com tecnologias assistivas, como leitores de tela, beneficiando usuários com deficiência visual. A estrutura do e-book é intuitiva, permitindo uma navegação fácil e lógica, adequada para usuários de todas as habilidades. Importante destacar que o e-book fornece conteúdo alternativo para mídias, incluindo texto alternativo para imagens e descrições de áudio para conteúdo multimídia, assegurando que nenhuma informação seja perdida para aqueles que não podem acessar o material visual ou auditivamente.

Essas características demonstram o compromisso do e-book em atender às diretrizes de acessibilidade e promover uma experiência de leitura abrangente e acessível a todos.

Destacamos também que o “Kit de robótica”, um conjunto de ferramentas e dispositivos projetados para envolver os alunos em atividades práticas de aprendizagem, que para a aquisição desses kits pelas escolas públicas que é incentivada para atender às necessidades específicas de cada atividade educacional. Segundo Fausto, Almeida et.al (2024), esses kits são fundamentais para o desenvolvimento de habilidades em STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) e para a promoção de uma educação mais interativa e engajadora.

No contexto da Educação Inclusiva, as competições de robótica devem ser cuidadosamente estruturadas para respeitar as diferenças individuais e garantir a participação de todos os alunos. Essas competições são uma oportunidade para que estudantes com diferentes habilidades colaborem e aprendam uns com os outros, promovendo a inclusão e o respeito pela diversidade. Conforme destacado por

Garofalo (2022), a robótica na educação inclusiva não apenas estimula o pensamento crítico e a resolução de problemas, mas também serve como uma ferramenta poderosa para o empoderamento dos alunos e a quebra de barreiras sociais e educacionais.

Observamos que as escolas que receberam recursos para comprar kits de robótica, enfrentam deficiências de infraestrutura básica, como falta de salas de aula, computadores, internet e também a necessidade de formação continuada de professores em serviço Fausto (2021). Essas questões destacam a importância de uma implementação cuidadosa e transparente de programas de robótica educacional, assegurando que os investimentos sejam feitos de maneira eficaz e equitativa.

A educação inclusiva busca promover a igualdade de oportunidades para todos os estudantes, independentemente de suas habilidades ou deficiências. Nesse contexto, o termo “robusto” citado no produto é frequentemente empregado para descrever métodos e estratégias didáticas que são sólidos e eficazes.

No entanto, é essencial reconhecer e abordar o capacitismo, que Sasaki (2014) define como discriminação baseada na capacidade ou incapacidade de um indivíduo. O autor também salienta, a presença de tecnologia por si só não garante a inclusão. É necessário um planejamento cuidadoso e a implementação de estratégias que considerem as necessidades individuais dos alunos.

A robótica deve ser vista como um meio para alcançar a inclusão, e não como uma solução definitiva, mas deve ser empregada com uma compreensão clara dos princípios de equidade e inclusão. O capacitismo é um obstáculo significativo que deve ser enfrentado, e a tecnologia deve ser usada de maneira a apoiar todos os alunos, conforme enfatizado por Sasaki (2014).

6.2.1 Imagem da Capa

Na representação artística da educação inclusiva, a professora Edivânia é retratada ao lado de uma cadeira de rodas, utilizando muletas, simbolizando não apenas sua condição física, mas também a resiliência e a capacidade de superar barreiras. O desenho, criado com sensibilidade por uma aluna, destaca a percepção infantil da deficiência como um elemento natural do ambiente escolar, não como uma limitação, mas como uma característica da diversidade humana. Esta visão é

corroborada por Sasaki (2009) que enfatiza a inclusão como um processo de adequação dos sistemas sociais para toda a diversidade humana.

A imagem escolhida para a capa do Produto Educacional “Desenho Universal para Aprendizagem (DUA): Estratégias Didáticas em Robótica Educacional” reflete a filosofia do DUA, que visa a criação de ambientes educacionais acessíveis e inclusivos para todos os estudantes, conforme descrito por King-Sears (2014). A presença de elementos como a cadeira de rodas e as muletas ao lado de ícones educacionais reforça o compromisso com a inclusão.

A reinterpretação artística do desenho original pela aluna demonstra uma educação onde a valorização e o apoio são inerentes. A professora, adornada com itens que representam desafios físicos, ressalta a necessidade de personalizar o ensino para atender às necessidades individuais de cada aluno, uma abordagem defendida por Courey et al. (2012) e Katz, Sugden (2013).

A escolha desta imagem como capa do material didático simboliza a missão do DUA de transformar a robótica educacional em um instrumento de inclusão, permitindo que cada estudante prospere e contribua para uma comunidade de aprendizado diversificada. Basham et al. (2016) destacam a importância de investigar quais princípios do DUA são mais efetivos em diferentes contextos, culturas e projetos educacionais.

Esta narrativa visual é um convite para educadores e alunos reconhecerem e abraçarem a diversidade como um pilar essencial na educação. É um tributo àqueles que olham além das limitações e reconhecem o potencial ilimitado de cada indivíduo. A literatura sobre Dua Cast (2018) e Mendoza; Gonçalves (2023) educação inclusiva por Mantoan, 2003, reforça a importância de aplicar os princípios do DUA para promover a inclusão efetiva de todos os alunos no ambiente escolar.

As referências citadas sublinham o valor do DUA como uma metodologia educacional que fomenta a inclusão e a acessibilidade, princípios visualmente capturados na imagem selecionada para a capa do Produto Educacional. A imagem, figura 2, não apenas reflete a visão de uma aluna sobre sua professora, mas também encapsula a visão ampla do DUA de estabelecer ambientes de aprendizado onde a diversidade é celebrada e todos os alunos são bem-vindos.

Figura 2 - Capa do Produto Educacional



Desenho Universal de Aprendizagem (DUA) : Estratégias Didáticas em Robótica Educacional para inclusão escolar

Professora Edivânia Floro Nicácio Almeida

Orientador Professor Dr. Ariangelo Hauer Dias

Fonte do Autor

6.2.2 Metodologia e Procedimentos

O produto educacional, desenvolvido no Microsoft PowerPoint com aplicação de metodologias de acessibilidade Fausto (2021), o trabalho visa apresentar a robótica educacional como uma ferramenta pedagógica inclusiva, baseada nos princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA).

Para o desenvolvimento do e-book, foi adotada uma abordagem científica e sistemática, que envolveu as seguintes etapas: pesquisa e planejamento: nesta etapa, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a robótica educacional e as estratégias didáticas relacionadas, com o objetivo de fundamentar teoricamente o conteúdo do e-book e identificar as necessidades e expectativas do público-alvo.

Estruturação do Conteúdo: Nesta etapa, foi definida a estrutura do e-book, composta por cinco capítulos: Introdução, Robótica Educacional, Desenho Universal de Aprendizagem, Robótica Educacional na Perspectiva do DUA e Considerações Finais. Cada capítulo aborda um aspecto específico da robótica educacional, desde seus conceitos e fundamentos até suas aplicações e benefícios para a educação inclusiva.

Desenvolvimento do Conteúdo: nesta etapa, foi elaborado o conteúdo de cada capítulo, seguindo os critérios de rigor científico e relevância pedagógica. O conteúdo foi desenvolvido de forma clara e objetiva, utilizando uma linguagem adequada ao nível de escolaridade dos professores. Além disso, foram incorporados elementos como imagens, gráficos e tabelas, que ilustram e complementam o conteúdo textual, frisa-se que os itens citados criados no Heyzine são livres de direitos autorais, portanto estão de acordo com as questões éticas.

Também foram inseridos estudos de caso e exemplos práticos, que demonstram como a robótica educacional pode ser utilizada em diferentes contextos e situações de ensino-aprendizagem.

Design e Layout: nesta etapa, foi realizado o design e o layout do e-book, utilizando a plataforma Heyzine, que permite a criação de e-books interativos e responsivos e que se destaca por sua capacidade de criar publicações digitais interativas e acessíveis. O design e o layout do e-book foram pensados para tornar a leitura agradável e dinâmica, utilizando cores, fontes e imagens que harmonizam com o tema e o conteúdo do e-book.

Além disso, o layout do e-book foi organizado de forma a facilitar a navegação e a leitura, utilizando índices, títulos, subtítulos, listas e marcadores, que destacam as informações mais importantes.

Acessibilidade: Nesta etapa, foi garantida a acessibilidade do e-book, seguindo as diretrizes do DUA e as recomendações de acessibilidade para conteúdos digitais. A acessibilidade do e-book envolveu a inclusão de recursos que permitem que todos os usuários possam acessar e interagir com o e-book, independentemente de suas habilidades ou necessidades individuais. Esses recursos incluem texto alternativo para imagens, legendas para vídeos, navegação por teclado, compatibilidade com leitores de tela, entre outros.

Revisão e Teste: Nesta etapa, foi realizada a revisão e o teste do e-book, com o objetivo de verificar sua qualidade e funcionalidade. A revisão envolveu a correção de possíveis erros ortográficos, gramaticais, de formatação ou de conteúdo. O teste envolveu a verificação da acessibilidade do e-book, utilizando diferentes ferramentas e métodos, como validadores de acessibilidade, simuladores de deficiência, testes com usuários reais, entre outros.

A etapa de Publicação e Distribuição é crucial para o alcance de qualquer material acadêmico. No caso do e-book mencionado, a publicação foi efetuada

na ResearchGate, uma plataforma renomada que permite a acadêmicos de todo o mundo compartilhar e acessar pesquisas científicas. Isso não só facilita a divulgação do trabalho, mas também contribui para a construção de uma comunidade acadêmica colaborativa.

A ResearchGate é essencial para a publicação de produtos acadêmicos, pois oferece visibilidade e acesso global. Além disso, a publicação no Portal Educapes, um repositório da CAPES que visa disseminar a produção educacional brasileira, amplia ainda mais o alcance do e-book, tornando-o disponível para um público interessado em robótica educacional.

O processo envolveu a conversão do conteúdo para um formato PDF, acessível e compatível com diversos dispositivos, garantindo assim que o material possa ser baixado e lido facilmente. A distribuição foi realizada por meio de múltiplos canais de comunicação, incluindo redes sociais, e-mails e sites especializados, para assegurar que o e-book chegasse aos educadores e entusiastas da área de robótica educacional.

Assim, para atender ao objetivo específico três da pesquisa: buscamos desenvolver um produto educacional no qual contemple as estratégias didáticas utilizando a robótica na sala de aula com o propósito de planejar, construir e intensificar situações de ensino e de aprendizagem.

Estratégias didáticas que podem ser utilizadas para integrar a robótica na sala de aula, tendo como ponto de partida para a inclusão os estudantes da educação especial matriculados em classe comum.

Utilização de alta tecnologia: Como computadores, tablets, software de comunicação alternativa, vocalizadores, sensores e acionadores.

Flexibilização do tempo de realização das tarefas: Permitir que os alunos trabalhem em seu próprio ritmo.

Trabalho com materiais diversificados: Utilizar uma variedade de materiais para atender às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem dos alunos.

Sala de Aula Invertida: Esta estratégia envolve a distribuição de atividades em momentos síncronos e assíncronos, utilizando o simulador online Tinkercad Arduíno para atividades práticas de robótica, (Dias, Fausto, et al, 2024).

Além disso, é importante lembrar que a implementação da robótica educacional deve ser feita de maneira sistemática e planejada, levando em consideração as necessidades e habilidades individuais de cada aluno.

CAPÍTULO 7 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

7.1 ANÁLISE DO CONTEÚDO

7.1.1 Pergunta Provocativa Ava – Curso de Formação Inicial e Continuada em Computação, Tecnologias e Robótica Educacional para Educação Básica – IFRO

Provocativa II - Estratégias de Ensino para o Ensino da Robótica Educacional na Perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) número de respostas: no fórum oitenta e quatro (84), colaboradores da pesquisa dez (10), figura 3 e 4.

Figura 3 – Tela da Disciplina



Fonte: <<https://virtual.ifro.edu.br/jiparana/course/view.php?id=4357>>

Figura 4 - Pergunta Provocativa

PROCESSOS CRIATIVOS COM ROBÓTICA EDUCACIONAL LIVRE
 / 🗨️ Provocativa II - Estratégias de Ensino para o Ensino da Robótica Educacional na Perspectiva do Desenho Universal de Aprendizagem (DUA) 🗨️

FÓRUM
 🗨️ **Provocativa II - Estratégias de Ensino para o Ensino da Robótica Educacional na Perspectiva do Desenho Universal de Aprendizagem (DUA)**
 🎮

Fórum Configurações Avaliação avançada Assinaturas Relatórios Mais ▾

Fazer postagens no fórum: 1

🔍 Buscar no fórum 🔍 Assinar este fórum

Mostrar respostas começando pela mais recente ▾ Configurações ▾

🗨️ Provocativa II - Estratégias de Ensino para o Ensino da Robótica Educacional na Perspectiva do Desenho Universal de Aprendizagem (DUA) 🗨️

Fonte: <https://virtual.ifro.edu.br/jiparana/login/index.php>

Olá a todos!

Estamos interessadas em conhecer as estratégias de ensino que vocês utilizam em sala de aula para o ensino da robótica educacional, especialmente sob a perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). O DUA é um modelo pedagógico que visa garantir que o processo de ensino atenda às necessidades de todos os alunos, considerando suas habilidades, interesses e estilos de aprendizagem.

Gostaria de saber como vocês aplicam o DUA ao ensinar robótica educacional e como adaptam suas estratégias de ensino para envolver e engajar todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou dificuldades individuais. Além disso, estou curioso para saber como vocês promovem a participação ativa e a autonomia dos estudantes, incentivando-os a explorar, experimentar e aprender com a robótica. Alguns pontos específicos que gostaria de discutir incluem:

- ✓ Variedade de materiais e recursos: Quais tipos de materiais, recursos e tecnologias vocês utilizam para oferecer múltiplas formas de representação e engajamento aos alunos?
- ✓ Flexibilidade nas atividades: Como vocês adaptam as atividades de robótica educacional para permitir que os alunos participem e contribuam, independentemente de suas habilidades ou dificuldades individuais?
- ✓ Suporte individualizado: Como vocês oferecem suporte individualizado aos alunos, considerando suas necessidades específicas de aprendizagem, no contexto da robótica educacional?

- ✓ Avaliação inclusiva: Como vocês avaliam o progresso e o aprendizado dos alunos de forma inclusiva, levando em conta suas habilidades e progressos individuais?
- ✓ Colaboração e trabalho em equipe: Como vocês incentivam a colaboração e o trabalho em equipe entre os alunos durante as atividades de robótica educacional, respeitando as diferenças e promovendo um ambiente inclusivo?
- ✓ Ficarei muito grata se puderem compartilhar suas experiências, ideias e sugestões sobre o assunto. Vamos aproveitar esse espaço para aprender uns com os outros e enriquecer nossa prática educativa na área da robótica.

7.1.1 Análise dos dados

Para analisar os dados fornecidos com base na metodologia de análise de conteúdo de Bardin, seguimos os principais passos: pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Os colaboradores da pesquisa são identificados pelos números cardinais acompanhados da letra C.

Acerca da pergunta provocativa do fórum C-1 respondeu:

“Como prática comum para atender de forma universal e respeitando as individualidades de cada estudante, faço o levantamento de dados de desempenho escolar de cada aluno(a), e assim elaboro desafios de robótica com aplicações nas áreas em que o aluno(a) apresentou dificuldade, dando assim um significado para o conteúdo ora em baixo desempenho”.
(Colaborador- 1)

Diante o exposto, observamos que C-1 descreve uma prática educacional que visa atender as necessidades educacionais dos estudantes, enquanto promove o ensino e aprendizagem da robótica. Percebemos que há uma preocupação com a individualidade do aluno, isso sugere uma abordagem na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), que “visa proporcionar uma maior variedade de opções para o ensino de todos, considerando a diversidade da sala de aula, valorizando como eles expressam seus conhecimentos e como estão envolvidos e motivados para aprender mais” (Zerbato; Mendes, 2022, p.2). Frisa-se que embora, C-1 não tenha usado esse termo, fica nítido o reconhecimento das diferentes áreas de aprendizagem, bem como as suas barreiras educacionais.

Ao fazer o “levantamento dos dados do desempenho dos alunos”, isso indica uma abordagem baseada em evidências, onde o professor usa informações concretas sobre sua aprendizagem para eliminar possíveis barreiras de ensino.

De acordo com Hoffmann (2002, p.3)

O processo avaliativo é sempre de caráter singular no que se refere aos estudantes, uma vez que as posturas avaliativas inclusivas ou excludentes afetam seriamente os sujeitos educativos [...]. Todo o processo avaliativo tem por intenção: a) observar o aprendiz; b) analisar e compreender suas estratégias de aprendizagem; e c) tomar decisões pedagógicas favoráveis à continuidade do processo. Somente se constitui o processo como tal, se ocorrerem os três tempos: observar, analisar e promover melhores oportunidades de aprendizagem.

Em relação a robótica, C-1 busca utilizá-la de forma contextualizada nas disciplinas em que os discentes apresentam mais dificuldades, ou seja, são aplicados os conceitos teóricos da robótica em situações práticas do mundo real.

Podemos perceber que ao relacionar os desafios da robótica com áreas de baixo desempenho dos educandos. C-1 atribui significado ao conteúdo, mostrando-lhes que, o que estão aprendendo pode ser aplicado às suas próprias experiências e desafios diários. “É preciso valorizar as diferenças individuais sem jamais perder de vista o contexto interativo. Escola é sinônimo de interação. Só existe escola para que muitas crianças e jovens possam conviver, trocar ideias, reunir-se, brincar, imaginar, sorrir, conviver” (Hoffmann, 2002, p.2).

Em linhas gerais percebe-se que C-1 dialoga com a perspectiva da Educação Inclusiva, ainda que não seja mencionado o conceito. Nos chama atenção, que no texto não constar nenhuma palavra-chave como: Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), Educação Inclusiva, visto que o comando da questão provocativa do fórum é clara e precisa.

Nessa direção, sobre o conhecimento do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) o colaborador 2 relata:

“O objetivo da aprendizagem do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), está diretamente ligado à questão pedagógica e curricular, no sentido de uma aprendizagem autônoma e popular, de forma que seja inserida nas mais diversas áreas do conhecimento, seja no processo de educação infantil até mesmo em cursos superiores, pois a revolução educacional veio para ficar. Os resultados de ensinar com a metodologia do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), impactam na imagem e nos ganhos profissionais dos professores que se dedicam em ensinar de forma criativa e inclusiva, e a aprendizagem desses alunos, passa a ser vista como algo inovador na prática pedagógica das turmas da qual são responsáveis”. **(Colaborador – 2)**

De acordo com a análise, podemos inferir que C-2 tem uma visão abrangente da Educação Inclusiva, valorizando a autonomia do aluno e sua capacidade de aprender de diversas maneiras. Ainda, o texto destaca que o DUA tem impacto

positivo nas práticas docentes, isso pode ser interpretado como uma valorização da abordagem criativa e inclusiva dos professores.

Para Conte, Habowski (2021, p.3)

O entendimento do mundo da educação inclusiva engloba diversos conceitos e características de marcas ambíguas na história, por sua natureza dinâmica, psicossocial, de manipulação política, apresentando fortes tensões de experiências da deficiência, mas também com barreiras como a inabilidade com a tecnologia, por exemplo, que obstaculiza certas características e limita a participação ou o movimento de diferentes sujeitos em ambiências presenciais ou virtuais. Como incluir efetivamente as diferenças nas escolas vivendo em uma sociedade justificada na lógica competitiva, do descarte e da exclusão? Há uma necessidade urgente de romper com a discriminação e os preconceitos que levam à homogeneização da vida e impedem o desenvolvimento de pedagogias do reconhecimento (e diferenciação humana).

Ademais, C-2 afirma que a aprendizagem dos alunos quando conduzida pelo DUA, é vista como algo inovador nas práticas docentes, isso indica uma mudança na percepção e na abordagem tradicional do ensino em direção a métodos mais dinâmicos, inclusivos e sem barreiras. O texto faz afirmações gerais sobre os benefícios do DUA, mas não fornece exemplos estratégias concretas ou evidências empíricas para respaldar tais afirmações.

Seria importante incluir exemplos específicos da sua própria prática em sala de aula utilizando o DUA, ainda que sucintamente exemplificar como o DUA tem sido implementado na sua sala de aula cotidianamente, já que estamos falando de eliminação de barreiras e inclusão.

Em suma, podemos inferir que o texto parece simplificar a complexidade da implementação do DUA, sugerindo que sua adoção levará automaticamente a melhorias na prática pedagógica e nos resultados de aprendizagem dos alunos.

Segundo Mendoza et.al (2023, p.10)

Para o DUA e o desenho universal de materiais didáticos é necessário identificar o porquê da existência e da produção das barreiras de acesso à aprendizagem e o que se pode fazer, na prática, para desenvolver medidas, programas de ensino (e políticas educacionais) para avançarmos em direção a oferecer oportunidades iguais do exercício pleno da cidadania.

Na realidade, a implementação bem-sucedida do DUA requer planejamento cuidadoso, recursos adequados e apoio contínuo aos professores. “E para eliminar essas barreiras é possível usar os três princípios do desenho universal para a aprendizagem, posto que permitem criar caminhos de aprendizagem flexíveis para que cada indivíduo possa progredir” (Mendoza, et.al, 2023, p, 11). Não foram

mencionadas as palavras-chaves: Educação Inclusiva, Robótica Educacional, o texto fala exclusivamente do DUA.

No decorrer da análise o colaborador 3 afirmou o seguinte:

“Leciono matemática na educação básica. Toda semana temos que preparar atividades voltadas para os estudantes, assim, quanto a: Variedade de materiais e recursos: Eu uso os materiais do Kit de Robótica Modelix e matérias sustentáveis. Flexibilidade nas atividades: As atividades são adaptadas para os estudantes que possuem necessidades especiais. Suporte individualizado: O suporte individualizado aos estudantes, ocorre em todos os momentos da aula. Os estudantes que precisam de ajuda são atendidos individualmente. Avaliação inclusiva: A Avaliação dos estudantes de inclusão são adaptadas de acordo com as necessidades individuais. Colaboração e trabalho em equipe: As atividades em equipe são incentivadas levando em conta as opiniões individuais e incentivando a gestão das emoções para essas atividades” (**Colaborador – 3**).

Nesta fala, observamos que C-3 demonstra uma preocupação com o planejamento da aula, busca uma variedade de matérias e recursos didáticos para enriquecer sua prática, e também à aprendizagem dos alunos.

A luz de Bardin, isso pode ser categorizado como uma estratégia de ensino para promover à aprendizagem ativa e a exploração de diferentes metodologias. P3, utiliza um dos princípios do DUA que é a flexibilidade. Nesse caso, essa prática pode ser entendida como inclusiva, pois é destinada a atender às demandas das diversas necessidades dos alunos da sala de aula.

Sabe-se, que o fornecimento de suporte individualizado aos alunos que precisam de ajuda é fundamental para garantir que todas as crianças tenham acesso igualitário à educação. Nessa fala, observamos que a palavra “adaptação” aparece no texto, contudo não é exemplificado que tipo de avaliação está se referindo, e ainda ressalta que é para os alunos de inclusão.

Para Ribeiro et, al (2028, p. 22)

No Brasil, confunde-se adaptação curricular com adaptação das atividades didáticas. A adaptação curricular deve ocorrer porque os alunos são diferentes entre si e necessitam de estratégias, metodologias, avaliações e objetivos de aprendizagem específicos para eles, ou seja, de um conjunto de práticas pedagógicas que garantam acesso ao conteúdo acadêmico. Adaptar as atividades é apenas um item desse processo maior. Quando se adaptam as atividades sem essa reflexão, improvisa-se e não se garante o desenvolvimento acadêmico e cognitivo desses alunos. Essa dificuldade resulta na oferta, principalmente para os alunos com deficiência, de um conteúdo no qual os conceitos científicos, matemáticos, linguísticos, entre outros, não são ensinados

Ademais, é comum, ouvirmos no chão da escola esse termo “alunos de inclusão”, para nos referirmos aos estudantes com deficiências, infelizmente nem

percebemos que algumas falas, ainda que pareçam “normais” carregam muitos estigmas nas entrelinhas, portanto para alcançarmos a equidade, precisamos demonstrar sensibilidade nas práticas pedagógicas para assim, chegarmos em uma Educação Inclusiva.

Diante disso, C-3 fala sobre colaboração e trabalho em equipe. Isso pode ser categorizado como uma estratégia de desenvolvimento de habilidades interpessoais e de trabalho em equipe. Em suma, o texto reflete uma abordagem pedagógica inclusiva e sensível às necessidades individuais dos alunos, alinhada com princípios educacionais da educação inclusiva.

No entanto, seria importante exemplificar possíveis possibilidades, desafios ou limitações dessas práticas na perspectiva do Desenho Universal de Aprendizagem. Nota-se, que C-3 não usa nenhuma palavra-chave, como Educação Inclusiva, Desenho Universal de Aprendizagem, fala-se apenas na robótica, apesar do comando da questão provocativa trazer essa abordagem.

Ainda sobre as práticas docentes o colaborador 4 informa:

“vou compartilhar minhas experiências com o material Knex: alguns pontos específicos que gostaria de discutir incluem: variedade de materiais e recursos: Quais tipos de materiais, recursos e tecnologias vocês utilizam para oferecer múltiplas formas de representação e engajamento aos alunos? o material é composto de diversas peças de tamanhos e cores variadas, desde eixos e conectores, e algumas roldanas, materiais extra era realizado com os materiais escolares como canetinhas e folha de papel e em alguns projetos elásticos. Flexibilidade nas atividades: Como vocês adaptam as atividades de robótica educacional para permitir que os alunos participem e contribuam, independentemente de suas habilidades ou dificuldades individuais? tinha como base a unidade curricular em que o aluno estava estudando, desde relevos, até mesmo as figuras geométricas o que facilitava sua compreensão. Suporte individualizado: Como vocês oferecem suporte individualizado aos alunos, considerando suas necessidades específicas de aprendizagem, no contexto da robótica educacional? sempre ao iniciar uma aula, sempre orientávamos sobre a manipulação cuidadosa do material, já que toda a escola trabalhava neste material que era uma novidade para todos, e assim demonstrar os encaixes de cada peça, é fundamental. Avaliação inclusiva: Como vocês avaliam o progresso e o aprendizado dos alunos de forma inclusiva, levando em conta suas habilidades e progressos individuais? o tempo para elaborar a situação problema em que a professora solicitava, no começo levam mais tempo, pois estavam familiarizado com o material, mas no final estavam craques em chegar aos resultados finais, logo o tempo de permanência no local disponibilizado para a atividade de robótica teve mais rotatividade entre as turmas e disciplinas diversas, uma vez a profa. de português envolveu com poemas, foi bem interessante os cenários criados. Colaboração e trabalho em equipe: Como vocês incentivam a colaboração e o trabalho em equipe entre os alunos durante as atividades de robótica educacional, respeitando as diferenças e promovendo um ambiente inclusivo? tinha 7 kits com uma quantidade de peças fixas, o que facilitava a conferência e a participação de todos, logo eram sempre incentivados a montar grupos de acordo com a quantidade de kits que eram 7”.

(Colaborador – 4).

Desse modo, C-4 descreve como utiliza os recursos pedagógicos, de maneira geral podemos entender uma abordagem educativa com múltiplas formas de representação e engajamento dos alunos, porém não ficou claro como os estudantes utilizam essas matérias e se nesse contexto todos os estudantes são incluídos, bem como sua adequação em relação aos objetivos educacionais específicos que serão alcançados.

C-4 menciona no texto, que às atividades de robótica educacional tem base na unidade curricular em que os estudantes estavam estudando, o que para C-4 facilita sua compreensão. Percebemos, explicitamente uma tentativa de tornar as atividades relevantes e acessíveis para todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou dificuldades individuais, no entanto seria importante avaliar se essas “adaptações” são realmente inclusivas para atender as necessidades variadas dos alunos.

Outrossim, C-4 destaca a importância de oferecer suporte individualizado aos discentes, observamos uma preocupação com a segurança e o entendimento dos alunos em relação aos materiais usados na sala de aula, isso é fundamental em um ambiente de aprendizagem prática como a robótica educacional.

Do mesmo modo, C-4 reitera que o tempo necessário para elaborar situações-problema e como os alunos melhoraram ao longo do tempo. Entende-se nessa fala, uma abordagem de avaliação inclusiva que leva em consideração o progresso e as habilidades individuais dos alunos.

Adiante, C-4 destaca que a colaboração e o trabalho em equipe, incentiva os alunos a formar grupos com base na disponibilidade de kits de materiais. Isso promove a interação entre os alunos e pode ajudar a desenvolver habilidades sociais importantes.

No entanto, é importante garantir que todos os alunos tenham oportunidades iguais de participar e contribuir para as atividades em grupo, não foi descrito como essa ação acontece na prática. Assim, o texto apresenta uma série de práticas relevantes e positivas em relação à robótica educacional, é preciso considerar a aplicabilidade dessas estratégias para dar continuidade e sustentabilidade ao longo do tempo.

Na prática docente do colaborador 5 compreendemos que há um caráter dinâmico, afastando das práticas de ensino tradicionais, vejamos:

“Gosto muito do trabalho com projetos, mas entendo que, muitas vezes, o ensino com projetos pode a criatividade do estudante quando impõe certos critérios para a execução do projeto. Exemplo: só pode ser apresentado trabalhos desse ou daquele tipo. Isso tem sido uma reclamação constante dos estudantes. Creio que um levantamento antecipado do que os estudantes gostariam de desenvolver na escola seria uma boa estratégia de ensino, dentro da perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem – DUA. Além do mais, considerando que o mundo está informatizado, a disciplina de informática e suas tecnologias já deveria fazer parte da grade curricular da Educação Básica. Atualmente, conhecimentos básicos da computação são necessários a todos os indivíduos. Dessa forma estaremos promovendo a Inclusão de todos, inclusive daqueles que não podem pagar por cursinhos profissionalizantes de informática. Embora esses estudantes estejam matriculados em uma escola estão deixadas as margens da inclusão digital. Entendemos que esse é um ponto melindroso da educação. Sabemos disso, pois isso implica altos investimentos parte dos governantes, mas essa é a chave para a solução e o destravamento tecnológico da escola em direção à educação moderna que estamos buscando. Antes é preciso pensar na inclusão digital de todos para depois pensar em ensinar ao estudante como programar um robô. A sensação de alheamento do estudante em relação ao mundo digital é um fator de total desmotivação em relação à qualquer atividade que envolva tecnologias. É preciso que o estudante entenda ao menos as teclas básicas de um computador. Sim, pois temos uma porcentagem alta de estudantes nessa realidade. A pandemia nos mostrou muito bem isso e essa realidade ainda não avançou”. **(Colaborador-5)**

Nessa lógica, C-5 aborda questões relacionadas ao ensino por projetos, embora essa proposta não esteja explícita no comando da questão é relatada consideravelmente, também aponta para a necessidade de inclusão da disciplina de informática na grade curricular, ou seja, entendemos que C-5 fez uma associação de conceitos de informática e robótica, embora ambas sendo distintas podemos identificar essa intersecção entre ambas.

Além disso, argumenta que o conhecimento básico em computação é essencial na sociedade atual. C-5 também discute a importância da inclusão digital para todos os estudantes, ou seja, falar em robótica leva o participante a associar com outras mídias, mesmo sendo diferentes, ainda enfatiza que a falta de acesso a tecnologia pode resultar em desmotivação e alienação.

Os argumentos apresentados no texto podem ser categorizados em palavras-chave, tais como: ensino por projetos e criatividade, inclusão da disciplina de informática na grade curricular, e importância da inclusão digital.

Dentro de cada tema, podem ser identificadas subcategorias relacionadas aos diferentes aspectos abordados por C-5. Compreendemos, que C-5 defende uma abordagem flexível no ensino que permita maior autonomia e criatividade aos estudantes.

Notamos, que a inclusão digital é vista como um elemento essencial para garantir a participação de todos os estudantes no mundo tecnológico atual, evitando exclusão e promovendo a igualdade de oportunidades.

Com base na análise realizada, pode concluir que apesar de C-5 tratar de assuntos relevantes na educação básica e da importância das políticas educacionais para promoção da criatividade, o tema central da pergunta provocativa do fórum ficou subentendidas nas respostas.

Palavras-chave que aparecem com frequência são: inclusão digital, tecnologia, informática. Não aparece a palavra robótica nenhuma vez, isso demonstra mais uma vez a associação da palavra tecnologia como sinônimo de robótica, e inclusão digital como sinônimo de inclusão escolar. Fala-se na perspectiva do DUA, contudo não explora o conceito.

Sobre aplicação do Desenho Universal para Aprendizagem para o ensino inclusivo da robótica educacional o colaborador 6 discorre:

“É importante fornecer um ambiente de aprendizado prático, onde os alunos possam experimentar, errar, aprender com os erros e iterar em seus projetos. O DUA pode ajudar a criar uma abordagem holística para o ensino de robótica, envolvendo os alunos em todas as etapas do processo, desde a concepção até a aplicação prática dos robôs. Aplicação: promova a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, desafiando os alunos a programar e controlar robôs para realizar tarefas específicas. Isso pode incluir a resolução de problemas, a programação de trajetórias, a execução de tarefas autônomas ou a participação em competições de robótica. Incentive a colaboração e o trabalho em equipe, permitindo que os alunos trabalhem juntos para criar soluções robóticas complexas. Isso pode envolver a divisão de tarefas, a comunicação efetiva e a negociação de diferentes ideias. Sobre a compreensão: proporcione oportunidades para os alunos aprenderem os princípios e conceitos fundamentais da robótica, como eletrônica, programação, mecânica e sensores. Isso pode ser feito por meio de aulas expositivas, demonstrações práticas, vídeos explicativos, leituras ou atividades interativas. Estimule a exploração e a descoberta, permitindo que os alunos investiguem e compreendam os componentes e sistemas robóticos. Isso pode envolver a desmontagem de robôs, a análise de seu funcionamento interno e a discussão dos princípios por trás de seu projeto. Maneiras de aplicar o DUA no contexto de ensino de robótica educacional: como projeto. Incentive os alunos a projetar seus próprios robôs ou sistemas robóticos. Isso pode envolver a definição de objetivos, a criação de diagramas ou desenhos do projeto e a identificação dos componentes e recursos necessários. Encoraje a criatividade e o pensamento crítico, permitindo que os alunos proponham soluções para desafios ou problemas específicos. Isso pode incluir a identificação de requisitos e restrições, bem como a geração de múltiplas opções de design” **(Colaborador- 6)**.

Além disso, percebe-se que C-6 destaca o DUA, como sendo um recurso que permite aos alunos participarem ativamente do processo de aprendizagem. Em relação a aplicação prática C-6 ressalta que os alunos devem ser desafiados controlar

robôs para fazer tarefas específicas, como incluir resolução de problemas, programação e participação em competições de robótica.

A abordagem de C-6 foca nas potencialidades da robótica para aprendizagem dos alunos expondo estratégias de ensino baseadas no DUA que podem ser usadas no cotidiano escolar, nesse ponto percebemos que não foram feitas nenhuma ligação entre as diretrizes do DUA para eliminação de barreiras, C-6 apenas menciona o DUA, porém de forma superficial, também verificamos que não há menção a práticas inclusivas ou a Educação Inclusiva, mesmo quando C-6 fala sobre o Desenho Universal de Aprendizagem.

Além dessa questão o colaborador 7 acrescenta que:

“Nas aulas, para o ensino da robótica educacional, uso o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), para reduzir as barreiras metodológicas de aprendizagem e encurtar o espaço entre a zona de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento potencial, tornando a aprendizagem acessível para todos. Utilizo todos os materiais fornecidos pela instituição e materiais recicláveis que oferecem possibilidades para a cultura maker. Como sou neuropsicopedagoga tenho um acompanhamento individual para esses alunos com dificuldades, algo (PEI), que foi pensado e planejado antes, após observações e reflexões, adaptando materiais, confeccionando placas de comunicação. Para permitir que os alunos participem e contribuam, independentemente de suas habilidades ou especificidades. Esse planejamento educacional individualizado permite dar um suporte mais efetivo ao educando, pois nele encontram-se todas as observações e considerações pertinentes sobre suas condições clínicas, para adaptar esse indivíduo a aprendizagem, de acordo com seu ritmo. A avaliação é formativa e processual, onde sua participação, conquistas, desenvolvimento e superação são levados em conta, tudo adaptado para cada um, todo acompanhamento é feito por planilhas e relatórios, caso o aluno não consiga acompanhar os demais, faço uma revisão do processo aplicado para encontrar falhas, um replanejamento é elaborado, um novo trabalho é ofertado e reavaliado. Os trabalhos feitos em equipe seguem uma conduta que foi praticada desde o começo das aulas, a empatia, onde dinâmicas de grupo são praticadas com o intuito de causar reflexão sobre cada um, suas limitações e diferenças, também de forma lúdica, levamos todos a perceber, que em equipe somos mais fortes” **(Colaborador– 7)**.

Sendo assim, com base nos princípios da análise de conteúdo de Laurence Bardin, podemos observamos que C-7 aborda que a estratégia do DUA é um método utilizado nas suas aulas de robótica educacional para reduzir as barreiras metodológicas de aprendizagem.

Essa abordagem visa encurtar a distância entre a zona de desenvolvimento real e potencial dos alunos, tornando a aprendizagem acessível para todos. C-7 menciona o pensamento de Vygostsky quando fala em “desenvolvimento real”. Destaca-se a importância do acompanhamento individualizado para alunos com dificuldades, como parte do PEI.

Embora traga o DUA na sua fala, percebe-se que há uma preocupação com os estudantes público alvo da educação especial, contudo o DUA pode e deve ser usado a partir desse público para os demais alunos, assim todos terão as mesmas oportunidades. Observações, reflexões e adaptações de materiais são realizadas para atender às necessidades específicas de cada aluno, incluindo a confecção de placas de comunicação.

A palavra “adaptação” é comumente utilizada por professores, porém nem sempre é sinônimo de eliminação de barreiras. C-7 também trata da avaliação, diz que deve ser formativa e processual, levando em conta a participação, conquistas, desenvolvimento e superação de cada aluno.

Dessa maneira, C-7 recorre a recursos pedagógicos como relatórios e planilhas para acompanhar o progresso dos alunos ao longo do tempo. Outro ponto importante trazido por C-7 é a revisão e replanejamento: Por exemplo se um aluno não consegue acompanhar os demais, precisa-se rever o método aplicado, seguido pelo replanejamento das atividades e oferta de novos trabalhos, ou seja, C-7 destaca-se a importância do trabalho em equipe e da empatia, para que as dinâmicas de grupo sejam praticadas para promover a inclusão e refletir sobre as limitações e diferenças de cada aluno, com o objetivo de fortalecer o trabalho em equipe.

Em suma, essas categorias refletem aspectos fundamentais do método de ensino adotado, incluindo eliminação de barreiras, individualização, acompanhamento, avaliação e trabalho colaborativo, alinhados com as abordagens contemporâneas da educação inclusiva.

A despeito disso, C-7 fala da inclusão de materiais recicláveis e Cultura Maker: além dos materiais fornecidos pela instituição, são utilizados materiais recicláveis, o que sugere uma abordagem sustentável e criativa no ensino de robótica educacional.

A referência à cultura maker indica uma abordagem que valoriza a criação, a experimentação e a inovação, estimulando a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem. Em consonância, C-7 reforça a importância da formação, destaca o cuidado com as questões neurocognitivas e o planejamento de estratégias específicas para atender às necessidades individuais dos alunos, especialmente aqueles com dificuldades de aprendizagem.

Ainda, ressalta no texto a importância de permitir que todos os alunos participem e contribuam, independentemente de suas habilidades ou especificidades,

o que sugere uma abordagem inclusiva e valorização das capacidades individuais de cada aluno. Essa valorização do processo de aprendizagem é descrita como formativa e processual, destacando a importância de acompanhar o desenvolvimento dos aprendizes ao longo do tempo e criar as estratégias de ensino conforme necessário, em vez de focar apenas em resultados finais.

Portanto, esses aspectos adicionais destacam a abordagem inclusiva e integrada ao Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) adotada nas práticas de ensino da robótica educacional, que vai além do ensino técnico para promover o desenvolvimento global dos alunos, incluindo aspectos cognitivos, emocionais, sociais e criativos.

Somado a isso, temos um importante aspecto a considerar vivenciado pelo colaborador 8.

“Para minhas aulas de robótica, utilizo um ambiente virtual gamificado. Através dele consigo propor atividades diversas, e ao mesmo tempo engajar os alunos. Eu criei um jogo de tabuleiro digital onde os alunos precisam percorrer todo o mapa durante as aulas, realizando as tarefas para desbloquear novos caminhos e receber as premiações” **(Colaborador – 8)**

A partir do que foi exposto, C-8 pontua que o ambiente virtual gamificado é utilizado como parte do método que usa para o ensino em robótica. Essa abordagem sugere a integração de elementos de jogos para tornar o processo de aprendizagem mais envolvente e motivador para os alunos. C-8 propõe atividades diversas e engajamento dos Alunos, o foco no ambiente virtual gamificado, uma vez que para C8 permite a proposição de atividades diversas, o que sugere uma variedade de abordagens pedagógicas para o ensino de robótica.

O engajamento dos alunos é mencionado como um objetivo alcançado através desse método, indicando que os alunos estão mais envolvidos e motivados durante as aulas, mas não faz alusão aos alunos com deficiências se foram incluídos ou não nessas atividades. O Jogo de tabuleiro digital é mencionada. Nesse jogo, os alunos precisam percorrer todo o mapa durante as aulas, realizando tarefas para desbloquear novos caminhos e receber premiações.

Essas categorias refletem uma abordagem inovadora e interativa no ensino de robótica, que utiliza elementos de jogos e tecnologia para promover o envolvimento dos alunos e proporcionar uma experiência de aprendizagem mais dinâmica e motivadora.

Assim, não foi identificada nenhuma fala relativa a Educação Inclusiva, C-8 fala em engajamento, mas não menciona os princípios e diretrizes do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), nem a Educação Inclusiva.

Em uma perspectiva mais abrangente, o C-9 propõe uma abordagem mais abrangente vejamos:

“A robótica como metodologia de aprendizagem estimula a participação do momento que você utiliza as metodologias ativas. Ainda são os custos e falta de acesso à internet e computadores. A robótica educacional é um caminho para evoluir os estudantes? Trabalho com projetos e, sempre crio canais de comunicação para aprender o aluno de maneira individualizada. Além de trabalhar com computação desplugada. A princípio deve-se buscar os elementos culturais. Deve-se fazer a abordagem usando a etnomatemática”
(Colaborador – 9).

De acordo com D'Ambrosio (2008, p.8)

A definição de etnomatemática é muito difícil, por isso uso uma explicação de caráter etimológico. A palavra etnomatemática, como eu a concebo, é composta de três raízes: etno, e por etno entendo os diversos ambientes (o social, o cultural, a natureza, e todo mais); matema significando explicar, entender, ensinar, lidar com; tica, que lembra a palavra grega tecné, que se refere a artes, técnicas, maneiras. Portanto, sintetizando essas três raízes, temos etno+matema+tica, ou etnomatemática, que, portanto, significa o conjunto de artes, técnicas de explicar e de entender, de lidar com o ambiente social, cultural e natural, desenvolvido por distintos grupos culturais.

Percebemos no texto de C-9, que além de destacar a robótica como um método de aprendizagem baseado em metodologias ativas, C-9 menciona novos elementos como a etnomatemática, e ainda se refere a obstáculos como falta de acesso à internet e alto custo de computadores. C-9 defende a robótica educacional como um meio de evoluir o ensino. Estratégias de ensino são mencionadas, como projetos, comunicação individualizada e computação desplugada.

A importância de incorporar elementos culturais e usar a "etnomatemática" na abordagem também é sugerida. Robótica como Metodologia de Aprendizagem: C-9 enfatiza a eficácia da robótica como uma metodologia que promove o engajamento dos alunos através de atividades práticas.

Desafios da implementação: são apontados desafios práticos, como custo e acesso à tecnologia, que podem limitar a adoção generalizada da robótica educacional. O texto sugere que a robótica educacional pode ser um meio eficaz de avançar o aprendizado dos alunos, proporcionando experiências práticas e envolventes.

À vista disso, C-9 defende o uso de estratégias como projetos, comunicação individualizada e computação desplugada para promover uma educação mais

significativa. Ainda acrescenta que é relevante a incorporação de elementos culturais e a etnomatemática.

Também, realça a importância de considerar a cultura dos alunos e integrar abordagens interdisciplinares, como a etnomatemática, para enriquecer o processo de aprendizagem. Em resumo, o texto reflete uma visão positiva sobre a robótica educacional, destacando seus benefícios e desafios, além de sugerir estratégias para sua implementação eficaz, incluindo a consideração de elementos culturais e abordagens interdisciplinares, porém não foi feita nenhuma menção ao DUA e nem a Educação inclusiva.

Acrescenta-se que, diante da realidade experienciada pelos professores o colaborador 10 detalha:

“Por hora trabalhamos com recursos próprios (kits e notebooks), separamos por níveis para que cada um avance de forma individual, mas também em grupo. Para trabalhar em equipe utilizamos propomos um problema para que cada equipe resolva” **(Colaborador – 10)**

Os dados expostos por C-10 indicam, que a escola utiliza seus próprios recursos, como kits e notebooks, para promover o aprendizado dos alunos, isso sugere um investimento na infraestrutura educacional. Por conseguinte, C-10 sugere que a divisão dos alunos por níveis, permite que cada aluno avance de acordo com seu próprio ritmo, para isso a eliminação de barreiras contribui para atender às necessidades individuais de aprendizagem desses aprendizes.

Consequentemente, a prática educacional envolve tanto trabalho individual quanto em grupo. Isso sugere uma abordagem equilibrada que reconhece a importância tanto da autonomia quanto da colaboração. C-10 fala sobre a estratégia de propor problemas para que as equipes resolvam promove o pensamento crítico, a colaboração e a resolução de problemas em grupo.

Dessa forma, a utilização de recursos próprios e a diferenciação por níveis indicam uma abordagem educacional que valoriza a autonomia do aluno e busca personalizar o ensino para atender às suas necessidades individuais. Já o trabalho em grupo e a resolução de problemas em equipe incentivam a colaboração entre os alunos, ajudando no desenvolvimento de habilidades sociais, como comunicação eficaz e trabalho em equipe.

Para o colaborador 10 a prática de resolver problemas em equipe estimula o pensamento crítico e a capacidade dos alunos em encontrar soluções criativas e

eficazes para os desafios apresentados. O uso de recursos próprios, como kits e notebooks, reflete um investimento significativo na infraestrutura educacional, indicando um compromisso com a qualidade do ensino oferecido.

Logo essa análise sugere que a abordagem educacional descrita enfatiza a importância do aprendizado, a colaboração entre os alunos e o desenvolvimento de habilidades essenciais, como pensamento crítico e resolução de problemas, enquanto também demonstra um compromisso com a qualidade e a inovação no ensino. Contudo, não aborda questões proposta pela pergunta provocativa do fórum que trata da Educação Inclusiva e do Desenho Universal de aprendizagem. (DUA).

7.2 AVALIAÇÃO DOS DADOS

Pontos observados: há uma preocupação com a diversidade de materiais e recursos no processo de ensino, visando enriquecer a experiência de aprendizagem dos alunos. Existe uma valorização da flexibilidade nas atividades pedagógicas, reconhecendo a importância de adaptar o ensino para atender às necessidades individuais dos estudantes, especialmente daqueles com necessidades especiais. O suporte individualizado aos estudantes é considerado fundamental para garantir seu progresso acadêmico e seu engajamento na aprendizagem. A avaliação inclusiva é destacada como uma prática importante, adaptando os métodos de avaliação de acordo com as características e necessidades individuais dos alunos.

A promoção da colaboração e do trabalho em equipe é valorizada como uma forma de incentivar a participação ativa dos alunos e desenvolver habilidades socioemocionais importantes para sua formação integral. Além disso, os textos refletem uma preocupação com a inclusão digital na educação, reconhecendo a importância de garantir que todos os alunos tenham acesso às habilidades básicas de informática para participar plenamente da sociedade atual.

Em síntese, as conclusões a partir desses textos indicam uma tendência em direção a práticas pedagógicas mais inclusivas, flexíveis e sem barreiras para atender as necessidades individuais dos alunos, bem como uma preocupação crescente com a integração da tecnologia na educação para promover uma aprendizagem mais eficaz e atualizadas, com isso conseguimos atender os objetivos gerais e específicos do trabalho.

Pois, Analisamos as estratégias e possibilidades do emprego da Robótica Educacional em classes comuns, destacando seus aspectos construcionistas com o intuito de fortalecer as práticas inclusivas dos professores que atuam nas escolas públicas sob a ótica do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). Conseguimos identificar na fala dos colaboradores como a Robótica Educacional pode contribuir para o ensino interdisciplinar do docente e levar esse conhecimento para qualquer disciplina curricular da educação básica na perspectiva inclusiva;

Mapeamos as estratégias de ensino dos professores mediadas pela robótica pedagógica e suas implicações nas práticas docentes para promover a inclusão de estudantes em sala de aula regular;

Por conseguinte, desenvolvemos um produto educacional no qual contemplou estratégias didáticas utilizando a robótica na sala de aula com o propósito de planejar, construir e intensificar situações de ensino e de aprendizagem.

7.3 MAPEAMENTO DAS ESTRATÉGIAS NO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (AVA)

De acordo com o mapeamento realizado no AVA temos estratégias no quadro abaixo que podem ser planejadas para atender às necessidades e habilidades individuais dos alunos, bem como oferecer suporte individualizado, promover a colaboração e o trabalho em equipe, e avaliar o progresso e o aprendizado dos alunos de forma inclusiva, (Garofalo, 2022)

Outrossim, essas estratégias foram mapeadas como sugestões que podem ser implementadas em diferentes níveis de ensino, isto é, desde o ensino fundamental até o ensino médio e técnico em diferentes contextos educacionais como sugere o quadro 1.

Quadro 1 - Estratégias Didáticas da Robótica com Aplicação do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA)

Nº	ESTRÁGIAS	DESCRIÇÃO	RELAÇÃO E APLICAÇÃO DO DUA
1	Introdução à Robótica	Apresentação dos conceitos básicos de robótica e sua importância na atualidade.	A fase de exploração e explicação (primeira etapa do DUA) permite apresentar os conceitos básicos de robótica de forma a despertar a curiosidade dos alunos.

2	Montagem de Kits Robóticos	Atividade prática de montagem de kits robóticos para compreender os componentes básicos.	A fase de demonstração e modelagem (segunda etapa do DUA) oferece a oportunidade de demonstrar passo a passo como montar os kits robóticos, permitindo que os alunos acompanhem e compreendam cada etapa do processo.
3	Programação de Robôs	Aprendizado de linguagens de programação para controlar movimentos e ações dos robôs.	A fase de aplicação prática e transferência (terceira etapa do DUA) permite que os alunos apliquem os conceitos de programação aprendidos na prática, programando os movimentos e ações dos robôs.
4	Desafios de Navegação	Criação de desafios de navegação para os robôs percorrerem um trajeto específico.	A fase de aplicação prática e transferência (terceira etapa do DUA) permite que os alunos testem suas habilidades de programação ao enfrentar os desafios de navegação, aplicando o que aprenderam na prática.
5	Competições de Sumô Robótico	Organização de competições entre os robôs para verificação de força e estratégia.	A fase de aplicação prática e transferência (terceira etapa do DUA) possibilita que os alunos apliquem suas habilidades e estratégias em competições de sumô robótico, promovendo a aprendizagem ativa e a colaboração entre os estudantes.
6	Robótica em Equipe	Trabalho em equipe para desenvolver projetos robóticos, promovendo a colaboração.	A fase de construção e produção (quarta etapa do DUA) oferece a oportunidade de os alunos trabalharem em equipe para desenvolver projetos robóticos, promovendo a colaboração e o trabalho em grupo.
7	Robótica e Arte	Integração da robótica com atividades artísticas, como criação de esculturas móveis.	A fase de construção e produção (quarta etapa do DUA) permite que os alunos explorem sua criatividade ao integrar a robótica com atividades artísticas, como a criação de esculturas móveis, promovendo uma abordagem

			multidisciplinar e estimulando a expressão criativa.
8	Robótica e Matemática	Utilização da robótica para ilustrar conceitos matemáticos, como geometria e trigonometria.	A fase de construção e produção (quarta etapa do DUA) possibilita que os alunos apliquem conceitos matemáticos na prática ao utilizar a robótica para explorar temas como geometria e trigonometria, promovendo uma abordagem interdisciplinar e concreta para o aprendizado da matemática.
9	Robótica e Ciências	Experimentos que exploram conceitos científicos, como eletricidade, física e química.	A fase de construção e produção (quarta etapa do DUA) oferece a oportunidade de os alunos realizarem experimentos práticos para explorar conceitos científicos, como eletricidade, física e química, utilizando a robótica como ferramenta de investigação, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa.
10	Robótica e Sustentabilidade	Projetos que abordam soluções robóticas para questões ambientais e de sustentabilidade.	A fase de construção e produção (quarta etapa do DUA) permite que os alunos desenvolvam projetos robóticos que abordam questões ambientais e de sustentabilidade, promovendo a reflexão sobre o papel da tecnologia na busca por soluções para os desafios globais e estimulando a
11	Robótica e Saúde	Aplicações da robótica em dispositivos médicos e reabilitação de pacientes.	A fase de exploração e explicação (primeira etapa do DUA) permite apresentar as aplicações da robótica em dispositivos médicos e na reabilitação de pacientes, destacando a importância da tecnologia na área da saúde.
12	Simulações em Ambientes Virtuais	Uso de softwares de simulação para experimentar diferentes cenários robóticos.	Oferecer múltiplas representações dos conceitos abordados, permitindo a adaptação às

			diferentes necessidades e estilos de aprendizagem.
13	Controle Remoto Robôs	Desenvolvimento de habilidades de controle remoto para operar robôs à distância.	Proporcionar opções de ação e expressão, permitindo que os alunos escolham a forma mais adequada de interagir com os robôs.
14	Robótica Automação	Exploração de sistemas automatizados e sua aplicação em processos industriais.	Oferecer oportunidades de engajamento e motivação, conectando os conceitos abordados às experiências e interesses dos alunos.
15	Robótica Inovação Tecnológica e	Discussão sobre as últimas tendências e avanços na área da robótica e tecnologia.	Fornecer recursos de aprendizagem flexíveis e personalizáveis, permitindo que os alunos escolham os caminhos que melhor se adequem às suas necessidades.
17	Robótica Linguagens	Integração da robótica com o ensino de línguas estrangeiras através de comandos de voz.	Fornecer múltiplos meios de representação, permitindo que os alunos utilizem diferentes formas de linguagem para interagir com os robôs.
20	Avaliação Feedback	Avaliação do progresso dos estudantes e feedback individualizado sobre desempenho.	Fornecer opções de engajamento e expressão, permitindo que os alunos escolham a forma como desejam receber feedback e avaliação sobre seu trabalho.
21	Interação Humano-Robô	Exploração das interações entre humanos e robôs, incluindo interfaces de usuário, comunicação e emoções.	Proporcionar opções de ação e expressão, permitindo que os alunos escolham como interagir e se comunicar com os robôs de acordo com suas preferências.
23	Robótica Arquitetura	Utilização da robótica na construção civil, como impressão 3D de estruturas, montagem automatizada e robôs de inspeção.	Promover a autenticidade e relevância, conectando os conceitos de robótica com as práticas e aplicações reais na arquitetura e construção civil.
12	Simulações Ambientais /virtuais	Uso de softwares de simulação para experimentar diferentes cenários robóticos.	Oferecer múltiplas representações dos conceitos abordados, permitindo a adaptação às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem.

13	Controle Remoto Robôs	Desenvolvimento de habilidades de controle remoto para operar robôs à distância.	Proporcionar opções de ação e expressão, permitindo que os alunos escolham a forma mais adequada de interagir com os robôs.
14	Robótica Automação	Exploração de sistemas automatizados e sua aplicação em processos industriais.	Oferecer oportunidades de engajamento e motivação, conectando os conceitos abordados às experiências e interesses dos alunos.
15	Robótica Inovação Tecnológica	Discussão sobre as últimas tendências e avanços na área da robótica e tecnologia.	Fornecer recursos de aprendizagem flexíveis e personalizáveis, permitindo que os alunos escolham os caminhos que melhor se adequem às suas necessidades.
16	Robótica e Ética	Reflexão sobre os impactos éticos e sociais da robótica na vida cotidiana.	Promover a autenticidade e relevância, conectando os conteúdos de robótica às questões éticas e sociais presentes na sociedade.
18	Robótica História	Exploração do papel da robótica ao longo da história da humanidade.	Promover a compreensão e a transferência, relacionando os conceitos de robótica com contextos históricos e culturais conhecidos pelos alunos.
19	Robótica Literatura	Criação de narrativas e contos sobre aventuras envolvendo robôs e inteligência artificial.	Oferecer apoio à aprendizagem autodirigida, permitindo que os alunos explorem e criem suas próprias histórias e narrativas relacionadas à robótica.
22	Robótica Agricultura	Aplicações da robótica na agricultura, como drones agrícolas, robôs de colheita e sistemas de irrigação automatizados.	Oferecer múltiplas formas de envolvimento, permitindo que os alunos explorem as aplicações da robótica na agricultura de maneira prática e contextualizada.
24	Robótica Exploração Espacial	Estudo das tecnologias robóticas utilizadas em missões espaciais, como rovers, manipuladores e satélites.	Oferecer recursos de aprendizagem flexíveis e personalizáveis, permitindo que os alunos explorem os desafios e conquistas da exploração espacial com base em seus interesses individuais.
25	Robótica Entretenimento	Exploração de robôs na indústria do entretenimento, incluindo robôs em parques	Proporcionar múltiplas representações dos conceitos de robótica por meio de exemplos do

		temáticos, filmes e animações.	cotidiano e aplicações em contextos de entretenimento.
--	--	--------------------------------	--

Fonte – do autor

A integração da robótica no currículo escolar, respeitando os princípios do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA), representa um avanço significativo na educação inclusiva. O DUA é um conjunto de princípios para o desenvolvimento de currículos que proporcionam a todos os indivíduos igualdade de oportunidades para aprender, (Herederer, 2022). A tabela em questão ilustra uma série de estratégias didáticas que alinham a robótica com as etapas do DUA, garantindo que o ensino seja acessível e inclusivo para todos os alunos.

Conforme destacado por Lopes (2015), essa abordagem não apenas promove a interação entre alunos com e sem deficiência, mas também serve como um meio poderoso para a inclusão educacional. A robótica, ao oferecer múltiplas formas de engajamento, representação e expressão pode atender às diversas necessidades educacionais dos alunos, incentivando a participação ativa e o interesse pela aprendizagem.

Além disso, a robótica contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e emocionais, além de competências técnicas específicas. A integração da robótica com o DUA facilita a aprendizagem interdisciplinar, conectando conceitos de diversas áreas do conhecimento de maneira prática e aplicada. Estratégias didáticas que incorporam a robótica podem, portanto, aumentar a motivação e o engajamento dos alunos, tornando-se um recurso valioso para educadores que buscam promover uma educação inclusiva e equitativa.

À vista disso, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015) e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEE-PEI, 2008) reforçam a necessidade de práticas educacionais que considerem as diferenças individuais e promovam a inclusão.

No entanto, a implementação efetiva dessas estratégias requer recursos adequados, formação de professores e um compromisso institucional com a inclusão. A avaliação contínua da eficácia dessas estratégias é essencial para garantir que elas atendam às necessidades de todos os alunos e promovam uma aprendizagem significativa, (Fausto, 2021).

A abordagem interdisciplinar, integrando a robótica com outras áreas do conhecimento, como arte, matemática, ciências e literatura, enriquece a experiência educacional e prepara os alunos para um mundo cada vez mais tecnológico e conectado. A robótica não é apenas uma ferramenta para ensinar programação e engenharia, mas também um meio para desenvolver habilidades de pensamento crítico, criatividade e colaboração, (Fausto, Nicácio-Almeida et.al, 2024)

O mapeamento das estratégias didáticas de robótica no AVA é uma contribuição valiosa para o campo da educação tecnológica. Ele fornece um roteiro para educadores que desejam incorporar a robótica em seus currículos de uma maneira alinhada com os princípios do DUA, promovendo uma educação verdadeiramente inclusiva e equitativa. Fausto, Almeida, et.al, (2024) enfatizam a gestão do conhecimento no sistema de ensino STEM/STEAM como um meio de integrar a robótica educacional de forma eficaz.

A robótica educacional, portanto, vai além da simples transmissão de conhecimentos técnicos; ela se torna uma ferramenta para a inclusão, inovação e a transformação social. A implementação dessas estratégias, apoiada por uma base teórica sólida e um compromisso institucional com a inclusão, pode levar a uma mudança de paradigmas na educação, na qual a tecnologia e a humanidade caminham lado a lado em direção a um futuro mais inclusivo.

Em síntese, as estratégias delineadas no quadro um representam abordagens que podem ser utilizadas para atender às diversas necessidades e habilidades dos alunos, proporcionando um suporte individualizado, fomentando a colaboração e o trabalho em equipe, além de possibilitar uma avaliação inclusiva do progresso e da aprendizagem dos estudantes.

Esses métodos, parcialmente mapeadas no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), oferecem uma gama de sugestões passíveis de implementação para diferentes níveis de ensino, abrangendo desde o ensino fundamental até o ensino médio e técnico, ou seja, em variados contextos educacionais.

CONCLUSÃO

A pesquisa em questão proporcionou uma análise aprofundada sobre a integração do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) na robótica educacional, visando fortalecer práticas inclusivas nas escolas públicas, por meio da metodologia da pesquisa-ação e da análise de conteúdo, sendo assim foi possível identificar estratégias pedagógicas mediadas pela robótica, destacando seu potencial construcionista e interdisciplinar.

Os resultados obtidos sugerem que a incorporação da robótica educacional, sob a ótica do DUA ainda não é realidade em todas as escolas brasileiras, todavia quando utilizada didaticamente pode promover a inclusão dos estudantes em sala de aula regular, quando estes sujeitos estiverem participando das atividades escolares, potencializando assim os processos de ensino e aprendizagem.

Destaca-se, que em dado momento da análise, nem todos os colaboradores responderam à pergunta provocativa de acordo com o comando da questão, alguns responderam focando no Desenho Universal para Aprendizagem sem mencionar a robótica e vice e versa, isso mostra de certa forma um desconhecimento do assunto.

Outro ponto que nos chamou atenção foi a quantidade mínima de professores interessados em participar da pesquisa, como já mencionado o estudo foi desenvolvido no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO, ambiente propício para o desenvolvimento do tema. Porém, dentre os oitenta e cinco (85) convites enviados por três vezes, apenas um total de quatorze professores responderam (14) o formulário do Google forms, desses, dois responderam que não gostariam de participar, restando doze, no entanto outros dois colaboradores não forneceram dados suficientes para serem analisados, com isso a pesquisa realizou-se no total de dez (10) colaboradores. Logo, o que explicaria essa baixa adesão a pesquisa, já que todos participaram das atividades propostas no curso? deixamos aqui essa provocação para pesquisas futuras.

Mesmo assim, a partir das respostas dos colaboradores que contribuíram com o trabalho, espera-se que os docentes sejam incentivados a adotar práticas inclusivas com o uso da robótica, ampliando assim as oportunidades de aprendizagem para todos os discentes. Dessa maneira, esta pesquisa busca contribuir não apenas para a compreensão teórica do DUA e da RE, mas também para a prática de novas

metodologias inclusivas na educação básica, fortalecendo o papel da robótica educacional como ferramenta facilitadora do processo educativo.

Além disso, a elaboração do produto educacional contempla estratégias didáticas utilizando a robótica na sala de aula, isso representa um avanço significativo no sentido de planejar, construir e intensificar situações de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, a multiplicação dessas práticas inclusivas pode beneficiar não só os estudantes com necessidades específicas, mas também enriquecer a experiência educativa de todos, promovendo um ambiente de aprendizagem colaborativo e diversificado.

Portanto, a partir dos resultados alcançados, é possível vislumbrar um ensino em que a robótica educacional seja uma ferramenta comum e essencial nas salas de aula, tendo em vista a expansão das tecnologias na sociedade.

Neste caso, é fundamental que haja um contínuo investimento na formação de professores, infraestrutura escolar e pesquisas na área, garantindo que essa abordagem seja efetivamente integrada ao currículo escolar e promova uma educação de qualidade para todos.

Reforça-se, que esse trabalho não apenas conclui uma etapa de investigação, mas também aponta para novos caminhos e desafios na promoção da inclusão escolar por meio da robótica educacional e do Desenho Universal para Aprendizagem.

Sabe-se que, a efetivação de práticas inclusivas na educação não se resume apenas à implementação de recursos tecnológicos, mas requer uma mudança de paradigma que valorize a diversidade e a individualidade de cada aluno. Pensando nisso, a robótica educacional aliada ao Desenho Universal para Aprendizagem, pode representar não apenas uma ferramenta pedagógica, mas também um instrumento para a construção de uma sociedade mais justa e inclusiva.

Ademais, com o desenvolvimento desta pesquisa disponibilizamos sugestões para os professores, isto é, uma nova perspectiva para promover a inclusão em suas aulas de robótica, uma vez que, ao integrar o Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) os docentes podem diversificar suas estratégias de ensino e ajusta-las às necessidades individuais de cada aluno.

Nesse prisma, o produto educacional traz um impacto significativo para as práticas pedagógicas, dado que, os auxilia nas abordagens de ensino tanto inclusivas quanto interdisciplinares, essa inovação didática pode explorar vários estilos de aprendizagem.

Em suma, o conhecimento adquirido e as práticas desenvolvidas e sugeridas pelos professores nesse trabalho, podem se estender para além de suas próprias salas de aula, influenciando positivamente outros educadores de áreas diferentes assim, esperamos que o produto educacional possa apoiar os professores, pois são agentes de mudança em suas escolas.

Considerando que nenhum trabalho científico é isento de limitações, é relevante informar que as limitações não desmerecem o trabalho científico, ao contrário, é um dever do pesquisador apontar o caminho que os outros devem ou não seguir, mostrar onde devemos fazer maiores esforços da próxima vez.

No que tange, as limitações desta pesquisa podemos pontuar: a baixa adesão das respostas dos colaboradores e a falta de trabalhos relacionados ao DUA e a RE, a busca foi realizada na base de dados: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Periódicos CAPES, Google Acadêmico, Scielo Brasil (Scientific Electronic Library online). Observa-se, que não foram consultadas as bases de dados internacionais por não ser o foco da pesquisa.

Assim, deixamos como sugestão para trabalhos futuros a reflexão sobre a aplicação do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) a fim de promover a Educação Inclusiva no ensino da robótica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Edivânia Floro Nicácio; DIAS, Ariangelo Hauer. **Desenho Universal para Aprendizagem (DUA): Estratégias Didáticas em Robótica Educacional para inclusão escolar**. Produto Educacional. Dissertação. Ponta Grossa: UEPG, 2024.

ANDRIOLA, Wagner Bandeira. Robótica educacional em escolas públicas do Ceará: avaliação dos impactos sobre o desenvolvimento de competências discentes e a qualidade do ensino. **Revista Docentes**, v. 9 n. 25, 2024. Disponível em: <https://revistadocentes.seduc.ce.gov.br/revistadocentes/article/view/737> Acesso: 16 de jun. de 2024.

ANJOS, M. A. Tecnologias da informação e da comunicação, aprendizado eletrônico e ambientes virtuais de aprendizagem. *In: Ambientes Virtuais De Aprendizagem*. Org. MACIEL, C. Ministério da Educação. Universidade Federal de Mato Grosso, 2013. Disponível em: [AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM \(usp.br\)](http://ambientesvirtuaisdeaprendizagem.usp.br) Acesso: 31 de jan. de 2024.

BACICH, L. Educação “bancária” e educação libertadora. **Introdução à psicologia escolar**, v. 3, p. 61-78, 1997. Disponível em: <https://lilianbacich.com/2022/10/27/metodologias-ativas-autores-de-referencia1/> Acesso: 05 de jan. de 2024.

BACICH, L. HOLANDA, L. Educação **STEAM reflexões sobre a implementação em sala de aula, conexões com a BNCC e a formação de professores**. Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil. Disponível em: https://www.famb.org.br/uploads/educacao_steam_pesquisa_completa_v1_267.pdf Acesso: 05 de fev. de 2024.

BACICH, L. **Integrando STEAM na Educação: Desafios e Oportunidades. Formação de professores, inovação, metodologias ativas, TIC**, 2022. Disponível em: <Inovação na educação – por Lilian Bacich> Acesso: 13 de fev. de 2024.

BARBOSA, C. F. SOUZA, F. C. JUNIOR. S. J. A. ALVES. B.D. Mapeamento das Pesquisas sobre Robótica Educacional no Ensino Fundamental. Texto livre: **Linguagem e Tecnologia**, V. 11 núm.3, pp.331-352, 2018. tese de doutorado de Barbosa (2016). Disponível em: <https://doi.org/10.17851/1983-3652.11.3.331-352>. Acesso: 13 de fev. de 2024.

BARBOSA, R. **Robótica Educacional: Experiências Inovadoras na Educação Brasileira**. Penso Editora, 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARROS, B, A. SILVA, M, M, S. COSTA, R, P, M. Dificuldades no processo de inclusão escolar: percepções de professores e de alunos com deficiência visual em escolas públicas. **Bol. Acad. Paulista de Psicologia**, São Paulo, Brasil - V. 35, no 88, p. 145-163. Disponível em:

<<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/bapp/v35n88/v35n88a10.pdf>>. Acesso: 20 de mai. de 2024.

BARROS, S. T. PEREIRA, S, D, NORATO, G, M, H. A. MORAIS, C. I.
Organizações e diversidade: uma análise do tratamento dado aos alunos portadores de deficiência em instituições federais de ensino superiores. São Bernardo do Campo, ISSNe 1982-8756 • Vol. 12, n. 23, jan.-jun. 2016. Disponível em:<[ARTIGO OrganizaçãoDiversidadeAnálise.pdf \(ufop.br\)](#)> Acesso: 13 mai. de 2024.

BASTOS, B. L. VIIEGAS, V, J, A. GIACHETTO, G. F. A. O. Processo de Implantação da Robótica Pedagógica em uma Escola Integrante do Projeto UCA - Unicamp deployment process of educational robotics in a school member of the project uca – UNICAMP. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, n.12 v.02 mai.o/out. 2014, ISSN: 1809-3876 **Programa de Pós-graduação Educação:** Currículo – PUC/SP Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>> Acesso: 27 de fev. de 2024.

BECKER, B. K. **Geopolítica da Amazônia:** a nova fronteira de recursos. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

BECKER, Fernando. **Da ação à operação: o caminho da aprendizagem;** Jean Piaget e Paulo Freire. Tese (Doutorado) - Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 1984. (no prelo) Saber ou ignorância: Piaget e a questão do conhecimento na escola pública. *Psicologia -USP*, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 77-87, 1990.

BERSCH, R. **Introdução À Tecnologia Assistiva. Assistiva • Tecnologia e Educação** Porto Alegre. RS 2017. Disponível em:<[Microsoft Word -Introdução à Tecnologia Assistiva 2017 atualizado.doc](#)> Acesso: 08 de fev. de 2024.

BOCK, G. L. K. 2019. **O desenho universal para a aprendizagem e suas contribuições na educação a distância.** Florianópolis. Tese em Psicologia. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/214398>>. Acesso em: 27 jan. 2024.

BOCK, G. L. K; NUERNBERG, A. H. 2018. As concepções de deficiência e as implicações nas práticas pedagógicas. ANAIS do Congresso da Educação Básica – COEB, Florianópolis. Disponível em: <<https://adeserracatarinense.com.br/wpcontent/uploads/2020/12/Concep%C3%A7%C3%B5es-de-defici%C3%Aancia-e-as-implica%C3%A7%C3%B5es-naspr%C3%A1ticas-pedagogicas.pdf>> Acesso: 14 de mar. de 2024.

BRASIL, IFRO. **Curso de Formação Inicial e Continuada em Computação, Tecnologias e Robótica Educacional para Educação Básica**, 2022. Disponível em <<https://virtual.ifro.edu.br/jiparana/local/pages/?id=4>>. Acesso em: 22 de jan. 2024.

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 União, 7 jul. 2015.

BRASIL, **Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)**, 2023. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/busca-geral/480-gabinete-do-ministro-1578890832/assessoria-internacional-1377578466/20746-organizacao-para-a-cooperacao-e-desenvolvimento-economico-ocde>>. Acesso: 08 de jun de 2024.

BRASIL, **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. MEC/SEESP, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>> Acesso: 29 de abr. de 2024.

BRASIL, **Regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000**, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm> Acesso: 04 de jun. de 2024.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): educação é a base**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2024.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Digital, 2023**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm>. Acesso: 10 de mar. de 2024.

BURLAMAQUI, S, S, R, A, A. Experiências De Formação De Professores Em Robótica Educacional. **Revista Tecnologias na Educação** – Ano 8 – Número/Vol.16 – Edição Temática – Congresso Regional sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E 2016) – Setembro 2016. Disponível em: <[Art10-Experiências-de-formação-de-professores-em-robótica-educacional-.pdf \(tecedu.pro.br\)](#)> Acesso: 02 de mar. de 2024.

CARVALHO, E.R. **Educação Inclusiva: do que estamos falando?** Extraído do site da Secretaria de Estado da Educação, 2005. Disponível em: <[http://forumeja.org.br/sites/forumeja.org.br/files/edu_inclusiva%20\(texto%20basico\).pdf](http://forumeja.org.br/sites/forumeja.org.br/files/edu_inclusiva%20(texto%20basico).pdf)> Acesso: 02 de mar. de 2024.

CARIA, A, S. **Projeto político-pedagógico em busca de novos sentidos** / Alcir de Souza Caria. -- São Paulo: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2011. Educação cidadã; 7). Disponível em: <<https://acervoapi.paulofreire.org/server/api/core/bitstreams/c0b5e5cd-1065-457bb658-60c9fe5badae/content>> Acesso: 02 de mar de 2024.

CAVALCANTE, R. L. **Classificações tecnológicas: uma sistematização**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5984>> Acesso: 06 de jun. de 2023.

CONAE. **Plano Nacional de Educação 2024-2034: política de Estado para a garantia da educação como direito humano, com justiça social e desenvolvimento socioambiental sustentável**, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt>>

br/aceso-a-informacao/participacaosocial/conferencias/conae-2024/documento-referencia.pdf> Acesso: 19 de mar de 2024.

CONTE, E., HABOWSKI, A. C. (2022). Olhares sobre Tecnologia Assistiva e Desenho Universal para a Aprendizagem: encruzilhadas, intersecções, insurgências. **Revista Educação Especial**, 35, e25/1–26. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/67410>>. Acesso: 21 de mai. de 2024.

CURY, J, R, C. Direito à Educação: Direito à Igualdade, Direito à Diferença. **Cadernos de Pesquisa**, n. 116, p. 245-262, 2002. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cp/a/x6g8nsWJ4MSk6K58885J3jd/?lang=pt>> Acesso: 10 de mai. de 2024.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade. **Ensino de Ciências. Estud.** av. 32 (94), 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0014>>. Acesso: 20 de mai. de 2024.

DIAS, FAUSTO, LETA, BRAZ. **Tutorial 1: Introdução ao Tinkercad e Cadastro na Autodesk**. Disponível em: <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/744363>>. Acesso: 27 de mai. de 2024.

Fausto, IR de S., Almeida, EFN, Dias, AH, Braz, RMM, & Leta, FR (2024). Interseção inovadora: integrando ciências e humanidades na educação STEAMH. **Caderno Pedagógico**, 21 (5), e4533. <<https://doi.org/10.54033/cadpedv21n5-193>>. Acesso: 21 de mai. de 2024.

FAUSTO, I. R. S. **A Infobetização dos Profissionais da Educação para o uso das tecnologias assistivas em sala de aula: Uma Abordagem Formativa**. [Dissertação de Mestrado] Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar Mestrado e Doutorado Profissional – PPGEEProf. UNIR, 2021. Disponível em <<https://www.ri.unir.br/jspui/bitstream/123456789/4093/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o.pdf>> Acesso: 09 de jan. de 2024.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** São Paulo: Editora Paulus, 2003. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/view/22623/16405>> Acesso: 25 de jan. de 2024.

FERRAZ, O, D. **Robótica educacional para a formação de professores do curso técnico em agropecuária** / Dissertação (mestrado em ProfEPT) – Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, Vitória, 2023. 140 f. Disponível em: <[DISSERTACAO Robótica Educacional Formação Professores Agropecuária.pdf](DISSERTACAO_Robótica_Educacional_Formação_Professores_Agropecuária.pdf) (ifes.edu.br)>. Acesso: 12 de jun. de 2024.

FONSECA, M. E. A história da informática na Educação no Brasil: uma narrativa em construção. In: SANTOS, E. O; SAMPAIO, F, F; PIMENTEL, M. (Org). **Informática na Educação: sociedade e políticas**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação CEIE-SBC, v.4) Disponível em:

<<https://ieducação.ceie-br.org/historiainformaticaeducacao>> Acesso: 17 de mar. de 2024

GIL, A, C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A, C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIROTO, M. R. C. POKER. B. R. OMOTE, S. Educação Especial, formação de professores e o uso das tecnologias de informação e comunicação: a construção de práticas pedagógicas inclusivas. *In: As tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas* / Cláudia Regina Mosca Giroto, Roaimar Bortoloni Poker, Sadao, Omote (Org). – Marília: Oficina Universitária; Cultura Acadêmica, 2012. 238 p. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Publicacoes/as-tecnologiasnas-praticas_e-book.pdf> Acesso: 26 de mar. de 2024.

HEREDERO, S. E. Diretrizes para o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) Universal Desing Learning Guidelines. **Rev. Bras. Ed. Esp.**, Bauru, v.26, n.4, p.733-768, out.-dez., 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbee/a/F5g6rWB3wTZwyBN4LpLgv5C/?format=pdf&lang=pt>> Acesso: 15 de mar. de 2024.

HOWELL, C., CHALKLEN, S. ALBERTS, T A history of the disability rights movement in South Africa. *In: Watermeyer, B., Swartz, L., Lorenzo, T., Schneider, M. Priestley, M. (eds). Disability and social change: a South African agenda*. Cape Town: HSRC Press. 46-84, 2006. <<http://hdl.handle.net/20.500.11910/6122>>. Acesso: 15 de jun. 2024.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Dados estatísticos de Rondônia 2023. Rondônia: IBGE, 2023.

JANNUZZI, G. **ALGUMAS CONCEPÇÕES DE EDUCAÇÃO DO DEFICIENTE**. *Rev. Bras. Cienc. Esporte*, Campinas, v. 25, n. 3, p. 9-25, maio 2004. Disponível em: <rbceonline.org.br> Acesso: 06 de mai. de 2024.

KASSAR, M, C, M. Educação especial na perspectiva da educação inclusiva: desafios da implantação de uma política nacional. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 41, p. 61-79, jul./set. 2011. Editora UFPR. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/er/a/y6FM5GNKBkzTNB48zV4zNs/?format=pdf&lang=pt>> Acesso: 04 de mai. de 2024.

KENSKI, V. M. Aprendizagem Mediada Pela Tecnologia. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.10, p.47-56, set./dez. 2003. Disponível em: <<https://www.redalyc.org> > pdf. Acesso: 15 de jun. de 2024.

KENSKI, V. M. **Verbete**: Cultura Digital. Disponível em: <https://www.academia.edu/43844286/Verbete_CULTURA_DIGITAL. Acesso em: 19 de jan. 2024.

LIBÂNEO, J. C. **As teorias pedagógicas modernas ressignificadas pelo debate contemporâneo na educação**. São Paulo, 2005. Disponível em: <<https://www.fclar.unesp.br/Home/Graduacao/Espacodoaluno/PET->

ProgramadeEducacaoTutorial/Pedagogia/capitulo-libaneo.pdf> Acesso: 27 de fev. de 2024.

LIBÂNEO, José C. **Pedagogia e pedagogos para quê?** São Paulo: Cortez Editora 8ª. Ed, 2005.

LOPES, Lídia et al. A robótica educacional como ferramenta multidisciplinar: um estudo de caso para a formação e inclusão de pessoas com deficiência¹². **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 28, n. 53, p. 735-749, set./dez. 2015

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MANTOAN, M, T. E. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003. — (Coleção cotidiano escolar).

MASSA, N. P. **Mapeamento do pensamento computacional por meio da ferramenta scratch no contexto educacional brasileiro**: análise de publicações do Congresso Brasileiro de Informática na Educação entre 2012 e 2017. 2019. 155f. Dissertação (Mestrado em Inovação Tecnológica) - Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2019.

MASSA, P. N. SARAMAGO, G, O. SANTOS, A. J. O Construcionismo de Seymour Papert e os computadores na Educação. **Cadernos da Fucamp**, v.21, n.52, p.110-122/2022.

MASSA, P. N; OLIVEIRA, S. G; SANTOS, A. G. O construcionismo de seymour papert e os computadores na educação. **Cadernos da Fucamp**, v.21, n.52, p.110122/2022. Disponível em:
<<https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2820>>Acesso: 02 de fev. de 2024.

MENDOZA, B.; GONÇALVES, A. Estruturação de planos de aula com princípios do desenho universal para a aprendizagem (DUA): contribuição para a educação inclusiva. **Educação: Teoria e Prática**, [S. l.], v. 33, n. 66, p. e31[2023], 2023. DOI: 10.18675/1981-8106.v33.n.66.s16855. Disponível em:
<<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/1685>>Acesso em: 23 mai. 2024.

MELLO, G. A. **Deficiência, incapacidade e vulnerabilidade**: do capacitismo ou a preeminência capacitista e biomédica do Comitê de Ética em Pesquisa da UFSC. Núcleo de Identidades de Gênero e Subjetividades, Programa de Pós Graduação em Antropologia Social, Universidade Federal de Santa Catarina. Campus Universitário, Pantanal. Florianópolis SC Brasil, 2016. Disponível em:
<scielo.br/j/csc/a/J959p5hgv5TYZgWbKvspRtF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso: 15 de jun. 2024.

MICHALLIS. **Dicionário escolar língua portuguesa**. Editora: Melhoramentos; 4ª edição, 2016 Idioma: Português Capa comum 992 páginas, 2016.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

OLIVEIRA, D. F. **Robótica educacional para a formação de professores do curso técnico em agropecuária** / Dalva de Oliveira Ferraz. – 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/3215/DISSERTACAO_Rob%C3%B3tica_educacional_Forma%C3%A7%C3%A3o_Professores_Agropecu%C3%A1ria.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso: 24 de mar. de 2024.

OLIVEIRA, A. A. DE; SILVA, O. Y. 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: 25 fev. 2024.

OLIVEIRA, A. R. de P. e., MUNSTER, M. de A. Van., GONÇALVES, A. G. **Desenho Universal para Aprendizagem e Educação Inclusiva: uma Revisão Sistemática da Literatura Internacional**. Revista Brasileira De Educação Especial, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/s1413-65382519000400009>>. Acesso: 24 de mar. de 2024.

OLIVEIRA, B. D. FORTUNADO, S, R, I. ABREU, F. W. **Aproximações entre Paulo Freire e Theodor Adorno em torno da educação emancipatória**. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 48, e239149, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1678-4634202248239149>> Acesso: 19 de jun. de 2024.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. 1. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PEREIRA, N.; DE LAVECHIA, J.; MENDES, A. D.; SPANHOL, F.; LUNARDI, G. M. O uso de Fóruns de Discussão para Incentivar a Interação em AVEA: Um estudo de caso no ensino superior. **Informática na educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 21, n. 3, 2018. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/85218>>. Acesso em: 01 mar. 2024.

PLETSCH, D. M. SOUZA, S. M. I. RABELO, C. C L. MOREIRA, C, P, C, S. ASSIS, A. S. **Acessibilidade e Desenho Universal na Aprendizagem** (Org) Marcia Denise Pletsch et.al -- Campos dos Goytacaves – RJ: Encontrografia, 2021. p. 104. Disponível em: <<https://incluir.org/wp-content/uploads/2021/05/Ebook-Acessibilidadee-Desenho-Universal-na-Aprendizagem.pdf>> Acesso: 01 de fev. 2024.

POLIT, D. F.; BECK, C. T.; HUNGLER, B. P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem: métodos, avaliação e utilização**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2004. Disponível em: <https://uniasus2.moodle.ufsc.br/pluginfile.php/6946/mod_resource/content/2/unidade3/top05p02.htm> Acesso: 20 ago. 2023.

REVISTA VEJA. Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE). **Registra declínio ‘sem precedentes’ na aprendizagem de adolescentes**.

Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/mundo/ocde-registra-decliniosem-precedentes-na-aprendizagem-de-adolescentes>> Acesso: 20 fev. de 2024.

RIBEIRO, S, P. R G. GONÇALVES, A. Análise da utilização do Desenho Universal para Aprendizagem. **Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento São Paulo**, v. 18, n. 2, p. 125-151, jul./dez. 2018. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cpdd/v18n2/v18n2a08.pdf> Acesso: 13 de mai. de 2024.

Relatório Conjunto Da Unesco, Do Unicef E Do Banco Mundial. O ESTADO DA CRISE GLOBAL DA EDUCAÇÃO: Um Caminho Para A Recuperação. **Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento / Banco Mundial**, Unesco e Unicef sob a licença. Disponível em: <[The State of the Global Education.pdf \(unicef.org\)](https://www.unicef.org/education)> Acesso: 10 de jun. de 2024.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. **Revista Nacional de Reabilitação (Reação)**, São Paulo, Ano XII, mar./abr. 2009, p. 10-16. Disponível em: <<https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/SASSAKIAcessibilidade.pdf?1473203319>> Acesso: 11 de jan. de 2024.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Capacitismo, incapacitismo e deficientismo na contramão da inclusão. Reação: **Revista Nacional de Reabilitação**, São Paulo, v. 96, n. 7, p. 10-12, jan./fev. 2014. Disponível em: <<https://revistareacao.com.br/wp-content/uploads/2018/05/ED96.pdf>> Acesso em: 12 jun. 2023.

SILVA, M. C. **Robótica Educacional Livre: um relato de prática no Ensino Fundamental**. Disponível em <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/19690>> Acesso em 03 de fev. 2023.

SILVA, R. B.; BLINKSTEIN, P. **Robótica e computação física na educação brasileira**. Porto Alegre: Penso, 2020.

SOUZA, P. A. SOARES, C. SANTOS, M. G. COSTA, W, G. RAMOS, M. L. LIMA, L. FERREIRA, D, D, G, P. SÍNTESE DE EVIDÊNCIAS FGV CLEAR Pandemia de covid-19: o que sabemos sobre os efeitos da interrupção das aulas sobre os resultados educacionais? **Centro de Aprendizagem em Avaliação e Resultados para o Brasil e a África Lusófona (FGV EESP Clear)**, 2020. Disponível em: <<http://fgvclear.org> › site › wp-content › uploads>. Acesso em: 17 de Jun de 2024.

SANTOS, C. R. SILVA, F. D. M. **A robótica educacional: entendendo conceitos**. R. bras. Ens. Ci. Tecnol., Ponta Grossa, v. 13, n. 3, p. 345-366, set./dez. 2020. Disponível em: <[Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia \(utfpr.edu.br\)](https://www.utfpr.edu.br/revista-brasileira-de-ensino-de-ciencia-e-tecnologia)> Acesso: 05 mar. de 2024.

STÉDILE, et.al. **A questão agrária no Brasil**. 2005. Editora Expressão Popular.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-Ação**. São Paulo: Cortez, 2011.

VALENTE, A, J. FREIRE. P. M. F. LINHALIS. F. **Tecnologia e educação [recurso eletrônico]: passado, presente e o que está por vir** – Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2018. Disponível em:

<<https://www.nied.unicamp.br/wpcontent/uploads/2018/11/Livro-NIED-2018-final.pdf>> Acesso: 07 de fev. de 2024.

VALENTE, J. A. **A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. Campinas, SP: [s.n.], 2005. Disponível em: <https://aprendizagemcriativa.org/sites/default/files/202011/A_espiral_da_espiral_de_aprendizagem_o_processo_de_compreenso_do_papel_das_tecnologias_de_info_rmao_e_comunicao_na_educacao.pdf> Acesso: 07 de fev. de 2024.

VALENTE, J. A. **Informática na Educação no Brasil: Análise e Contextualização Histórica**. In: VALENTE, J. A. (org.) **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999. p. 1-13. Disponível em: <<https://egov.ufsc.br/portal/conteudo/o-computador-na-sociedade-do-conhecimento>. Acesso: 3 de jun. de 2024.

WILLE, J. MOMBARCH, J. GRINGS, J. ALMEIDA, C, L. JUNG, P. **Minimanual de acessibilidade, produzido em 2019 por alunos do curso de Comunicação Social - Jornalismo da UFSM, na cadeira de Comunicação e Cidadania**. Disponível em: <<https://www.ufsm.br/pro-reitorias/prograd/caed/2020/06/05/minimanual-de-acessibilidade-comunicacional.pdf>. Acesso: 27 de mai. de 2024.

WING, J. PENSAMENTO COMPUTACIONAL – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 1-10. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect>>. Acesso: 19 de mai. de 2024.

WISNIESKI, Ramiro Tadeu. A Teoria Construcionista. RECIMA21 - **Revista científica multidisciplinar**. v. 3, n. 4, 2022. ISSN 2675-6218. Disponível em: <<https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/1390/1062>>. Acesso: 20 de jun. de 2024.

ZERBATO, P. A; MENDES, G, E. **Desenho universal para a aprendizagem como estratégia de inclusão escolar**. **Educação Unisinos**, vol. 22, núm. 2, pp. 147-155. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2018. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/journal/4496/449657611004/html/>> Acesso: 03 de fev de 2024.

ZERBATO, P. A; MENDES, G, E. O Desenho Universal para a Aprendizagem na Formação de Professores: da investigação às práticas inclusivas. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 47, e233730, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1678-4634202147233730>> Acesso: 5 de mai. de 2024.

ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL

TERMO DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL (TAI)**INSTITUIÇÃO PARTICIPANTE / INSTITUIÇÃO COPARTICIPANTE**

Eu, Leticia Carvalho Pivetta, representante do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - Campus Ji-Paraná, CNPJ: 10.817.343/0002-88, localizado na Av. Amazonas, 151 – Jardim dos Migrantes, Ji-Paraná-RO- CEP: 76.900-730, na esfera administrativa federal, neste ato, expresse meu apoio à execução do projeto de pesquisa intitulado "Perspectivas: o encontro da Robótica Educacional com a Educação Inclusiva". O referido projeto é coordenado pela Mestranda Edivânia Floro Nicácio Almeida, sob a orientação do Professor Doutor Ariangelo Hauer Dias (<http://lattes.cnpq.br/7794068120475468>).

O objetivo deste projeto é analisar os conceitos e possibilidades do uso da robótica educacional em sala de aula, bem como seus aspectos construcionistas, com o propósito de apoiar as práticas dos professores multiplicadores que atuam na escola pública com alunos com e sem deficiências, tendo como base a perspectiva do Desenho Universal de Aprendizagem (DUA).

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - Campus Ji-Paraná assume o compromisso de apoiar o desenvolvimento desta pesquisa, que será realizada no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), no Curso de Formação Inicial e Continuada em Computação, Tecnologias e Robótica Educacional para Educação Básica, na disciplina de Processos Criativos com Robótica Educacional Livre – Fórum Pergunta Provocativa II - Estratégias de Ensino para o Ensino da Robótica Educacional na Perspectiva do Desenho Universal de Aprendizagem (DUA) – I Turma.

Declaramos também que dispomos da infraestrutura necessária para a realização desta pesquisa, de acordo com as exigências do referido curso.

Por meio desta anuência, reiteramos nosso compromisso em apoiar e contribuir para o sucesso deste projeto de pesquisa, visando o avanço do conhecimento na área da robótica educacional e sua aplicação na promoção de uma educação inclusiva.

Atenciosamente,

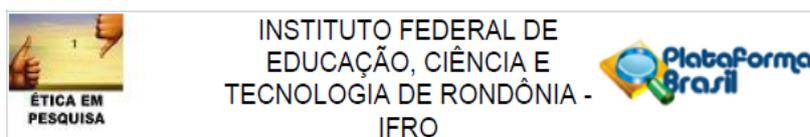
Ji-Paraná, 16 de Junho de 2023.



Leticia Carvalho Pivetta
Diretora Geral IFRO - Campus Ji-Paraná

Leticia Carvalho Pivetta
Diretora-Geral
IFRO - Campus Ji-Paraná
Portaria: 538 DOU 19/03/2019

ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE RONDÔNIA -
IFRO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PERSPECTIVAS: O ENCONTRO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COM A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Pesquisador: Edivania Floro Nicacio Almeida

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 74096023.7.3001.5653

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.532.813



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
PONTA GROSSA - UEPG

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PERSPECTIVAS: O ENCONTRO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COM A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Pesquisador: Edivania Floro Nicacio Almeida

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 74096023.7.0000.0105

Instituição Proponente: Universidade Estadual de Ponta Grossa

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.423.509

LISTA DE PROJETOS DE PESQUISA:									
Tipo	CAAE	Versão	Pesquisador Responsável	Comitê de Ética	Instituição	Origem	Última Avaliação	Situação	Ação
Pc	74096023.7.3001.5653	2	Edivania Floro Nicacio Almeida	5653 - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO		PO	POc	Aprovado	
P	74096023.7.0000.0105	2	Edivania Floro Nicacio Almeida	105 - Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG		PO	PO	Aprovado	

**ANEXO C -TERMO DE CONSETIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (T.C.L.E)
PESQUISAS COM SERES HUMANO**

Prezado (a) participante:

Como estudante do Mestrado Profissional em Educação Inclusiva – PROFEI, da Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, estou realizando, sob supervisão do Professor Doutor Ariangelo Hauer Dias , a pesquisa intitulada “O Desenho Universal para Aprendizagem na Robótica Educacional: estratégia de ensino para a inclusão escolar”, cujo objetivo é analisar as estratégias e possibilidades do uso da robótica educacional em sala de aula e seus aspectos construcionistas para apoiar as práticas dos professores multiplicadores que atuam na escola pública na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). Nesta perspectiva, convido-o (a) a fazer parte desta pesquisa.

Sua participação envolve responder a pergunta provocativa do fórum sobre as estratégias do uso da robótica educacional em sala de aula na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA). O produto educacional, será um Guia que visa fornecer subsídios e informações aos professores sobre as estratégias de ensino aprendizagem da robótica educacional em sala de aula na perspectiva do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) a fim de assegurar uma educação mais inclusiva, equitativa e de qualidade.

Os riscos em participar da pesquisa são mínimos e podem estar relacionados à origem psicológica que envolvem a possibilidade de desconforto em algum momento, no entanto, informamos que sua participação nesse estudo é voluntária e caso decida não participar ou quiser desistir em qualquer momento, tem absoluta liberdade de fazê-lo.

A sua participação não acarretará custos para você e não será disponibilizada nenhuma compensação financeira adicional pelas informações fornecidas. Na publicação dos resultados desta pesquisa, sua identidade será mantida no mais rigoroso sigilo.

Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo (a). Se em algum momento da pesquisa o sujeito se sentir identificado ou prejudicado, este poderá responsabilizar os agentes diretos da pesquisa. Mesmo não tendo benefícios diretos em participar, você estará contribuindo indiretamente para a compreensão do objeto de estudo e para a produção de conhecimento científico na área, o que oportunizará a escolha de ações educacionais futuras que visam possibilitar melhor acesso, permanência e desenvolvimento da diversidade de estudantes inseridos na educação básica. Além disso, poderá contribuir com o

compartilhamento de informações e experiências que possam fornecer subsídios para outros professores, na escolha de práticas pedagógicas verdadeiramente inclusivas e equitativas.

Destaco que os riscos e benefícios da pesquisa estão em consonância com as normas editadas pela Comissão Nacional em Ética em Pesquisa - CONEP e pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Universidade Estadual de Ponta Grossa - CEP/UEPG, bem como pelo CEP-IFRO: Instituto Federal de Ciências e Tecnologia de Rondônia. Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa poderão ser esclarecidas pela pesquisadora. Caso concorde em participar, pedimos que assinale este documento em duas vias, ficando uma de posse do professor que irá participar da pesquisa e a outra com os responsáveis pela pesquisa. **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE** Link: <https://forms.gle/n8KL38sDpXfuVE217>.