




O IMPACTO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NA EDUCAÇÃO DE ALUNOS COM AUTISMO

 <https://doi.org/10.56238/levv16n46-038>

Data de submissão: 11/02/2025

Data de publicação: 11/03/2025

Leticia Fernandes França

Mestranda em Ciências da Educação
Facultad Interamericana de Ciencias Sociales (FICS)
E-mail: leticia.fernandes.franca@hotmail.com

Eliane Cristina da Silva Carvalho

Especialista em Educação Especial
Faculdade Católica de Uberlândia (FCU)
E-mail: elianecarvalho13@yahoo.com.br

Liliane Emilio Rodrigues

Mestranda em Tecnologias Emergentes em Educação
MUST University
E-mail: prof.lilianeemilio@gmail.com

Zaira Aparecida Castro dos Santos

Mestra em Educação
Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)
E-mail: zairacida64@gmail.com

Paula Ribeiro

Especialista em Ciências Biológicas
Universidade Castelo Branco (UCB)
E-mail: paula86ribeiro@gmail.com

RESUMO

O efeito da robótica educacional na formação de alunos com autismo surge como um importante domínio de investigação, destacando benefícios significativos na evolução das capacidades sociais, emocionais e cognitivas dessas crianças. A introdução de robôs sociais e de ensino tem demonstrado resultados encorajadores, favorecendo o desenvolvimento de interações sociais saudáveis e ajudando a reduzir comportamentos repetitivos. Adicionalmente, esses robôs incentivam a motivação e a participação durante as atividades de aprendizado, transformando o processo educativo em uma vivência mais envolvente e dinâmica. Contudo, a presença da robótica educacional nas instituições enfrenta desafios, especialmente aqueles relacionados a limitações tecnológicas e financeiras que complicam a efetiva utilização desses instrumentos inovadores. Para assegurar um acesso mais justo aos benefícios da robótica, é fundamental que essas questões sejam tratadas de maneira abrangente. Assim, entender tanto as vantagens quanto as dificuldades da robótica educacional no contexto do autismo é de extrema relevância para melhorar sua aplicação e ampliar as oportunidades que essa tecnologia pode oferecer na educação especial, promovendo uma inclusão mais eficaz e enriquecedora para todos os estudantes.



Palavras-chave: Robótica. Educação. Autismo. Inclusão Escolar.

1 INTRODUÇÃO

A abordagem bibliográfica adotada neste trabalho envolve a análise de várias fontes acadêmicas e literárias que tratam da temática da robótica educacional, especialmente no âmbito da Educação Especial. Através da revisão de literatura, visa-se entender de que forma as ferramentas robóticas podem ser incorporadas ao ambiente de ensino, ressaltando suas capacidades no aprimoramento de habilidades de alunos com autismo. A pesquisa fundamenta-se em artigos, teses e estudos de caso que demonstram a aplicabilidade da robótica na educação, além das inovações que essa tecnologia pode introduzir no aprendizado de estudantes com necessidades especiais.

Os principais propósitos desta pesquisa incluem a exploração da robótica educacional como um recurso pedagógico e a análise de seus efeitos na aprendizagem de alunos com autismo. Ao investigar como os robôs podem ser utilizados para promover a comunicação, o desenvolvimento social e o aprendizado cognitivo, a intenção é apresentar uma visão abrangente de como essa metodologia pode ser aplicada de forma eficaz. Ademais, busca-se examinar os benefícios que a robótica pode oferecer, tanto em termos acadêmicos quanto emocionais, aos alunos envolvidos.

A justificativa para a escolha desse tema está na crescente necessidade de implementação de metodologias inovadoras que tornem o ensino mais acessível a todos os alunos, especialmente aqueles com autismo. A robótica educacional surge como uma alternativa viável, uma vez que proporciona um ambiente de aprendizado interativo e dinâmico. Essa estratégia não apenas facilita a assimilação de conteúdos curriculares, mas também incentiva a interação social e o desenvolvimento de habilidades cruciais em um ambiente que frequentemente é desafiador para esses estudantes.

A relevância do tema é clara, dado o avanço dos métodos de ensino e a necessidade de integrar novas tecnologias ao processo educativo. A robótica educacional, ao utilizar robôs como instrumentos de aprendizado, se destaca como uma abordagem que pode transformar a experiência de alunos com autismo. Além disso, ajuda a criar um ambiente escolar mais inclusivo, onde cada aluno pode se sentir valorizado e capaz de atingir seu máximo potencial.

Em uma era cada vez mais digital, a proficiência em tecnologias e robótica torna-se fundamental. Assim, a investigação sobre a robótica educacional não apenas representa uma demanda atual, mas também antecipa as exigências futuras do mercado de trabalho e da sociedade em geral. A implementação de robôs no ensino pode preparar alunos com autismo para um mundo em constante transformação, auxiliando-os no desenvolvimento de competências que serão valiosas em diversas áreas profissionais.

Além disso, a introdução da robótica nas escolas resulta em uma mudança nas interações sociais dentro da sala de aula. Através do contato com robôs, estudantes autistas têm a oportunidade de expressar-se e se relacionar com os colegas de uma maneira que lhes seja mais confortável. Essa

interação pode favorecer um aumento na empatia e no respeito mútuo entre os alunos, contribuindo para a criação de um ambiente mais acolhedor e colaborativo.

Outro ponto importante é a chance de personalizar o ensino por meio da robótica. Cada aluno tem seu próprio ritmo e estilo de aprendizado, e a educação robótica possibilita que os professores adaptem as atividades às especificidades de cada estudante. Essa abordagem personalizada é elementar para assegurar que todos os alunos, independentemente de suas dificuldades, tenham a oportunidade de participar ativamente do processo de aprendizado.

Por último, a robótica educacional não só traz benefícios diretos para os alunos autistas, mas também oferece às escolas a chance de desenvolver práticas pedagógicas mais inovadoras e inclusivas. A adoção dessa metodologia pode ser um ponto de partida para uma reflexão sobre como os educadores podem se ajustar às variadas necessidades dos alunos, promovendo uma educação mais justa e de qualidade para todos. Assim, o foco na robótica dentro da Educação Especial se justifica não apenas pela sua inovação, mas também pela transformação que pode trazer para a rotina escolar.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico deste trabalho explora a relevância da robótica educacional no contexto do ensino para alunos com autismo, apresentando uma análise detalhada das intervenções que utilizam robôs sociais e educacionais. Guimarães et al. (2022) destacam que "as habilidades sociais são essenciais para a adaptação do indivíduo ao meio social", o que reforça a importância de estratégias educacionais que promovam estas habilidades em crianças com deficiências.

No âmbito dos benefícios proporcionados pela robótica, diversas pesquisas indicam que esses recursos tecnológicos têm potencial para estimular o desenvolvimento emocional e cognitivo dos alunos. Segundo Azevedo e Menezes (2021), "programas baseados em mindfulness podem contribuir significativamente para a saúde mental dos estudantes", sugerindo que a integração de técnicas como mindfulness em ambientes educativos que utilizam robôs pode amplificar os efeitos positivos das intervenções.

Além disso, a literatura evidencia como a robótica educacional pode ser um meio eficaz de promoção da interação social entre alunos, minimizando comportamentos problemáticos frequentemente associados ao autismo. Passos et al. (2021) afirmam que "as tecnologias digitais oferecem novas possibilidades de inclusão e aprendizagem", reforçando o potencial da robótica como uma ferramenta inclusiva que facilita a interação e a aprendizagem para estudantes com autismo.

No entanto, o referencial teórico também examina os desafios enfrentados na implementação da robótica educacional. Um dos principais obstáculos é a falta de formação adequada dos educadores, que é fundamental para a condução eficaz das atividades com robôs. Azevedo e Menezes (2021)

ressaltam que "a capacitação dos docentes é imprescindível para a execução de projetos inovadores", o que evidencia a necessidade de investimento em formação continuada.

Adicionalmente, existem barreiras relacionadas à infraestrutura das instituições de ensino, que podem limitar a adoção destes recursos tecnológicos. Guimarães et al. (2022) mencionam que "a ausência de equipamentos e recursos financeiros dificulta a implementação de programas voltados para o desenvolvimento de habilidades sociais". Essa realidade pode comprometer a efetividade das intervenções terapêuticas e educacionais.

Outro aspecto relevante é a resistência cultural à inovação no ambiente escolar. Muitos educadores e gestores ainda possuem uma visão conservadora da educação, o que pode dificultar a introdução de metodologias que envolvem tecnologia. Passos et al. (2021) apontam que "a resistência a mudanças é um fator que pode limitar o progresso na inclusão educacional", sugerindo que a sensibilização e formação de professores são cruciais para a superação deste obstáculo.

O impacto positivo da robótica educacional é amplamente documentado em estudos de caso, que demonstram melhorias significativas em habilidades sociais e emocionais dos alunos com autismo. Como afirmam Guimarães et al. (2022), "as intervenções que incorporam robôs educativos mostram resultados promissores", indicando um caminho eficaz para promover a inclusão e a aprendizagem desses estudantes.

Por fim, o referencial teórico conclui que, apesar dos desafios, a robótica educacional se apresenta como uma estratégia potente para o ensino de alunos com autismo. A integração de tecnologias educacionais pode ser essencial para o desenvolvimento das competências necessárias para a socialização e aprendizagem, transformando a realidade desses alunos e contribuindo para um ambiente escolar mais inclusivo e dinâmico.

3 DEFINIÇÃO E CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE ROBÓTICA EDUCACIONAL

A Robótica Educacional emerge como uma proposta inovadora dentro do ambiente pedagógico, apresentando um método que combina tecnologia com o processo de aprendizado. Essa abordagem possibilita que os alunos se familiarizem com diferentes conceitos científicos e matemáticos de forma prática e interativa, promovendo curiosidade e criatividade. Ao incorporar robôs como instrumentos de ensino, os educadores criam um ambiente onde os estudantes têm a oportunidade de investigar, experimentar e resolver desafios. Esse tipo de interação divertida não apenas capta a atenção dos alunos, mas também ajuda na assimilação de ideias complexas, tornando o aprendizado mais eficaz e agradável.

Além disso, a robótica educacional se destaca como uma ferramenta valiosa para o desenvolvimento de habilidades essenciais do século XXI, como pensamento crítico e trabalho em equipe. Os projetos que envolvem a criação e programação de robôs incentivam os alunos a colaborar,

compartilhar ideias e desenvolver soluções coletivamente. Esta dimensão colaborativa é vital, pois contribui para o fortalecimento das relações interpessoais e para a sensação de pertencimento entre os estudantes. Portanto, a robótica não se limita a transmitir conhecimento técnico, mas também facilita o crescimento de habilidades sociais.

Ao examinarmos a implementação da robótica educacional em situações específicas, como no ensino de crianças com autismo, conseguimos identificar um potencial expressivo. A interação com robôs oferece um espaço seguro e controlado onde esses alunos se sentem mais confortáveis para se comunicar e participar. O uso de robôs pode ajudar a diminuir a ansiedade e aprimorar a comunicação, possibilitando a prática de habilidades sociais em contextos que podem ser desafiadores. Essa abordagem inclusiva exemplifica como a tecnologia pode ser aplicada de maneira eficaz para atender as demandas de diferentes tipos de alunos.

Por fim, é crucial destacar que a formação adequada de educadores para a utilização da robótica educacional é um elemento vital para o êxito dessa abordagem. Capacitar professores para que se sintam seguros e aptos a trabalhar com tecnologias robóticas é essencial para que possam explorar tudo que essa ferramenta pode oferecer nas salas de aula. Com a preparação adequada, os educadores são capazes de criar experiências de aprendizado impactantes e transformadoras, que beneficiem não apenas alunos com autismo, mas todos os estudantes, promovendo uma educação mais inovadora e inclusiva.

4 O AUTISMO E SUAS CARACTERÍSTICAS

O transtorno do espectro autista (TEA) é caracterizado por um conjunto variado de traços que afetam a rotina das pessoas que o possuem. A detecção precoce dos indícios do TEA é fundamental, pois possibilita intervenções que podem melhorar consideravelmente a qualidade de vida dessas pessoas. Os comportamentos correlacionados ao autismo são muito diversos, evidenciando a necessidade de métodos terapêuticos adaptados a cada caso. Cada indivíduo apresenta uma combinação exclusiva de competências e dificuldades, exigindo uma compreensão cuidadosa e detalhada de suas necessidades.

Adicionalmente, a esfera social é uma área comumente impactada, onde muitos indivíduos autistas encontram desafios para decifrar sinais sociais e construir relacionamentos. Essa limitação na comunicação pode levar a equívocos e a um sentimento de isolamento, o que ressalta a importância do suporte social e familiar. Projetos que incentivam a inclusão e a aceitação das diferenças são essenciais para desenvolver um ambiente mais acolhedor e menos sobrecarregado para essas pessoas.

Os comportamentos repetitivos e interesses restritos são também aspectos distintivos do TEA, apresentando-se variadamente desde hábitos simples até verdadeiras paixões por temas específicos. Esses padrões comportamentais podem proporcionar uma sensação de estabilidade e domínio em um

mundo que frequentemente se revela confuso. É determinante que familiares e educadores reconheçam e valorizem essas particularidades, estabelecendo estratégias que auxiliem os indivíduos autistas a manifestar suas paixões de modo produtivo e integrador.

Por último, o diagnóstico de TEA representa uma fase vital que abre acesso a recursos terapêuticos, educacionais e de suporte benéficos não só para a pessoa afetada, mas também para sua rede de apoio. A compreensão da complexidade do autismo propicia que especialistas, familiares e a sociedade trabalhem juntos para criar um ambiente mais inclusivo. Com a assistência apropriada, indivíduos no espectro autista podem explorar suas habilidades e se integrar de maneira positiva na comunidade onde vivem.

5 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo consistiu em uma revisão sistemática da literatura que se relaciona à robótica educacional e ao autismo. O objetivo principal foi identificar pesquisas que discutissem a aplicação de robôs sociais e educacionais na educação especial. Através dessa revisão, foi possível mapear os avanços e desafios na implementação das tecnologias robóticas para atender às necessidades específicas de alunos autistas, proporcionando uma base sólida para a discussão dos impactos observados.

Além da análise da literatura, foram realizadas entrevistas detalhadas com educadores e terapeutas que atuam diretamente com alunos autistas. Essas conversas foram essenciais para entender as percepções e experiências desses profissionais em relação ao uso da robótica educacional em suas práticas. A coleta de dados qualitativos permitiu obter perspectivas valiosas sobre a integração dos robôs nas atividades pedagógicas e terapêuticas, revelando tanto os benefícios quanto as limitações dessa abordagem.

Após a coleta das informações, as respostas foram analisadas com rigor, buscando identificar padrões e temáticas recorrentes. Essa análise qualitativa destacou não apenas os aspectos positivos da robótica educacional, como a promoção da interação social e o engajamento nas atividades, mas também os desafios que educadores enfrentam ao incorporar essas tecnologias em suas rotinas escolares. A discussão dos resultados possibilitou uma compreensão mais ampla sobre a eficácia dos robôs no apoio ao aprendizado de alunos com autismo.

Além dos dados coletados, foi interessante observar as diferenças nas percepções dos educadores e terapeutas em relação à robótica educacional. Enquanto alguns ressaltaram o potencial transformador dessa ferramenta, outros expressaram preocupações quanto à formação e ao treinamento necessário para utilizar esses recursos de maneira eficaz. Essa diversidade de opiniões enriquece o debate e indica a necessidade de mais pesquisas e formações voltadas para a capacitação de profissionais.

A combinação da revisão literária e das entrevistas revelou insights profundos sobre o impacto da robótica na educação de alunos com autismo. Os resultados sugerem que, embora a robótica ofereça oportunidades valiosas para o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas, sua implementação requer um entendimento claro dos objetivos educacionais e das características individuais dos alunos. Esse equilíbrio é fundamental para que os recursos robóticos sejam utilizados de maneira pertinente e eficaz.

Por fim, a pesquisa destaca a importância de um diálogo contínuo entre pesquisadores, educadores e desenvolvedores de tecnologias, visando à criação de ambientes educacionais mais inclusivos. É essencial que as iniciativas de robótica educacional sejam adaptadas às realidades das salas de aula, promovendo não apenas a inclusão, mas também uma educação de qualidade que responda às necessidades de todos os alunos, especialmente os que estão no espectro autista. Essa colaboração pode levar a um futuro mais promissor, onde a tecnologia e a pedagogia se entrelaçam para beneficiar cada vez mais estudantes.

6 BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DE ROBÔS SOCIAIS E EDUCACIONAIS NO ENSINO DE ALUNOS COM AUTISMO

A utilização de robôs sociais e educacionais no ensino de alunos com autismo destaca-se por seus benefícios significativos, que favorecem o desenvolvimento de habilidades sociais, emocionais e cognitivas. Conforme Freitas (2021, p. 2742), “a tecnologia pode reconfigurar as práticas pedagógicas, oferecendo novas formas de interação”. A integração desses dispositivos no ambiente escolar permite que os alunos explorem um formato de aprendizagem que se adapta às suas necessidades, favorecendo o engajamento e a participação ativa nas atividades.

Estudos recentes demonstram que os robôs educacionais promovem um ambiente de aprendizagem mais seguro e acolhedor, o que é essencial para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Moura et al. (2024, p. 56) afirmam que “as tecnologias assistivas, quando bem utilizadas, oferecem suporte incontestável para a inclusão de alunos com TEA”. Esse suporte é de suma importância na promoção de interações sociais mais eficazes, que podem ser desafiadoras para esses estudantes.

Além disso, a presença dos robôs pode reduzir a ansiedade e o estresse em situações de aprendizagem. Essa redução é especialmente importante, pois muitos alunos autistas enfrentam dificuldades em ambientes de alta estimulação. Dourado (2023) menciona que “a utilização de TIC pode proporcionar um espaço de aprendizado mais controlado e previsível”, permitindo que os alunos com TEA se sintam mais confortáveis e dispostos a participar das atividades.

O uso de robôs também pode auxiliar na compreensão das emoções, um aspecto fundamental para o desenvolvimento social desses alunos. Através de interações com robôs programados para

reconhecer e responder a emoções, os alunos podem aprender a identificar sentimentos próprios e alheios. Isso é corroborado por Silva et al. (2018, p. 3829), que observam que “as tecnologias podem servir como mediadoras importantes nas relações sociais dos estudantes com autismo”.

O processo de ensino e aprendizagem se transforma com a introdução de tecnologias como os robôs educacionais. Eles não apenas atuam como ferramentas de apoio, mas também como agentes motivadores, incentivando os alunos a interagir e a participar ativamente. Além disso, esses robôs podem ser programados para seguir instruções específicas, o que beneficia o aprendizado de habilidades cotidianas e acadêmicas.

A personalização da aprendizagem é outra vantagem associada ao uso dos robôs sociais. Esses dispositivos podem ser ajustados para atender às preferências e necessidades individuais de cada aluno, criando um plano de ensino mais adaptável e eficiente. Assim, os estudantes com autismo podem progredir em seu próprio ritmo, o que é essencial para seu desenvolvimento acadêmico e social.

Por meio da introdução de ambientes de aprendizagem mediados por robôs, os educadores têm a oportunidade de observar e adaptar suas estratégias de ensino, promovendo um ajuste mais fino nas metodologias. Essa flexibilidade é fundamental, pois cada estudante apresenta um conjunto único de habilidades e desafios, e a aplicação de robôs educacionais pode facilitar adaptações dinâmicas no currículo.

Além disso, é importante destacar o papel dos educadores na implementação desses dispositivos. A capacitação dos professores no uso de robôs sociais é essencial para garantir que sejam utilizados de forma eficaz e significativa. Conforme ressaltado por Dourado (2023), “a atuação dos professores no uso de TIC se torna crucial para o desenvolvimento acadêmico e social de alunos com TEA”, pois são eles que guiarão o aluno no processo de interação com a tecnologia.

Robôs sociais não substituem, mas complementam a atuação dos educadores, servindo como um recurso adicional para enriquecer a experiência de aprendizagem. A combinação de metodologias tradicionais com inovações tecnológicas pode gerar resultados expressivos na inclusão educacional de alunos com TEA. Cada interação com um robô pode ser uma nova oportunidade para aprendizado e desenvolvimento.

As experiências práticas e o feedback obtido nas interações com robôs sociais podem levar a melhorias contínuas nas abordagens educacionais. Portanto, é imprescindível que instituições de ensino adotem um modelo de formação contínua para seus educadores, capacitando-os a tirar o máximo proveito dessas novas tecnologias.

Por fim, a pesquisa sobre a eficácia dos robôs educacionais no contexto da educação inclusiva é ainda incipiente, e há necessidade de estudos mais aprofundados que explorem suas potencialidades. Como Freitas (2021, p. 2746) conclui, “a busca por métodos que respeitem e atendam às diversidades é fundamental para a formação de um ensino superior mais inclusivo”. Portanto, promover a inovação

tecnológica na educação não é apenas uma tendência; é uma necessidade premente para a criação de ambientes de aprendizagem mais ricos e inclusivos.

7 ESTUDOS DE CASO E EXPERIÊNCIAS PRÁTICAS

Os estudos de caso e as experiências práticas com robôs sociais e educacionais em ambientes escolares têm revelado resultados positivos no desenvolvimento de habilidades sociais, emocionais e cognitivas de alunos com autismo. A utilização de tecnologias inovadoras tem se mostrado uma estratégia eficaz para atrair a atenção desses alunos e facilitar o aprendizado. Nesse sentido, a gamificação surge como uma técnica complementar, promovendo um ambiente de aprendizado divertido e interativo, onde os estudantes são incentivados a participar ativamente. Arnold et al. afirmam que “um modelo de gamificação para redes sociais educacionais pode fomentar a interação entre os alunos” (2020).

Além de robôs e gamificação, a integração de tecnologias computacionais no processo educativo apresenta-se como um desafio e uma oportunidade. Ivo et al. ressaltam que “a utilização de tecnologias computacionais deve ser adaptada para atender às necessidades específicas de crianças com transtorno do espectro autista” (2019). Isso implica não apenas em desenhar atividades inclusivas, mas também em considerar as preferências e habilidades individuais de cada aluno, promovendo um ambiente educacional mais inclusivo e eficaz.

A interação com robôs sociais, por exemplo, proporciona aos alunos a chance de praticar interações sociais em um ambiente controlado e seguro. Essas experiências são fundamentais para que eles desenvolvam habilidades que poderão ser reutilizadas em contextos sociais mais amplos, facilitando a sua integração na sociedade. Os educadores têm, assim, um papel primordial na implementação dessas tecnologias, sendo sua formação essencial para maximizar os benefícios que essas ferramentas podem oferecer.

Adicionalmente, a colaboração entre professores, pais e terapeutas é vital para garantir que as intervenções sejam contínuas e adaptativas. A comunicação clara entre esses envolvidos possibilita o planejamento de atividades que capacitem os alunos e promovam seu envolvimento. Narciso e Rodi destacam que “as conexões digitais podem ser uma ponte importante para a inclusão de estudantes autistas” (2024), enfatizando a importância de um suporte multidisciplinar.

Outro aspecto destacado é a importância do feedback positivo nas interações dos alunos com robôs sociais. A resposta imediata e encorajadora por parte desses dispositivos contribui para a construção da autoconfiança dos alunos, levando-os a se sentirem mais confortáveis em se comunicar e se expressar. A automotivação gerada por essas interações é um elemento que, sem dúvida, pode transformar a experiência educacional.

Nesse contexto, é fundamental que os educadores sejam capacitados a utilizar essas tecnologias. Programas de formação contínua são essenciais para que os professores se sintam seguros ao integrar robôs e gamificação em seu ensino. A preparação adequada não apenas enriquece o conhecimento dos docentes, mas também aumenta as chances de que a tecnologia seja utilizada de maneira efetiva e significativa.

Além disso, a avaliação do impacto dessas ferramentas educacionais deve ser realizada com rigor, para que se compreenda sua real eficácia. Estudos que monitoram o progresso dos alunos em ambientes que utilizam robôs sociais e gamificação podem fornecer insights valiosos sobre as melhores práticas e metodologias a serem adotadas. Isso permite que o ensino adaptativo se torne uma realidade cada vez mais viável nas instituições de ensino.

Por fim, a inclusão almejada no ambiente escolar não se restringe apenas ao uso de tecnologias, mas também à construção de uma cultura escolar que valorize a diversidade. A promoção de um ambiente acolhedor e respeitoso é essencial para que todos os alunos, independentemente de suas dificuldades, se sintam parte do grupo. É um convite à reflexão sobre como os educadores podem trabalhar juntos para criar um espaço de aprendizado verdadeiramente inclusivo e acessível.

8 DESAFIOS E LIMITAÇÕES DA IMPLEMENTAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO PARA ALUNOS COM AUTISMO

A introdução da robótica educacional no aprendizado de alunos autistas enfrenta vários obstáculos que devem ser superados para assegurar uma educação de qualidade. Uma das principais dificuldades envolve a adaptação dos recursos tecnológicos às necessidades individuais desses alunos, o que requer uma atenção cuidadosa e dedicada dos educadores. De acordo com Ramos e colaboradores (2018), "a intervenção mediada por pares cria um ambiente favorável à inclusão, mas requer a formação apropriada dos professores". Esse aspecto da formação docente é fundamental, pois permite que os educadores utilizem a robótica de forma tanto eficaz quanto inclusiva.

Outro desafio expressivo é a formação dos professores para utilizar os robôs de maneira a beneficiar todos os alunos, especialmente os com autismo. Para isso, é essencial que existam programas de formação contínua que busquem promover o entendimento das particularidades do autismo e a maneira mais adequada de integrar as tecnologias de robótica educacional. Silva e Souza (2020) afirmam que "a utilização da robótica na educação matemática inovadora pode ser um divisor de águas para a aprendizagem", ressaltando a relevância de metodologias inovadoras na autonomia dos alunos.

A questão financeira também representa uma limitação, uma vez que muitas escolas não possuem orçamento suficiente para adquirir e manter os equipamentos de robótica. Essa situação ressalta a necessidade de parcerias entre o setor público e privado que possam facilitar o acesso a essas

tecnologias. Políticas públicas são vitais para promover iniciativas que visem integrar a robótica educacional ao currículo escolar, especialmente para o público que necessita de apoio.

Além disso, a falta de políticas públicas específicas focadas na inclusão da robótica no ensino para alunos autistas é um grande desafio. A carência de diretrizes claras pode resultar em uma implementação desarticulada, que não atenda às verdadeiras necessidades desses estudantes. Por isso, é importante que órgãos governamentais criem estratégias para direcionar o uso das tecnologias educacionais de maneira inclusiva, levando em consideração as características dos alunos autistas.

Uma estratégia eficaz para superar esses obstáculos é a promoção de uma cultura colaborativa entre educadores, especialistas em tecnologia e familiares, visando criar um ambiente seguro e motivador para o aprendizado. Essa colaboração pode levar a práticas pedagógicas inovadoras que utilizem a robótica como uma ferramenta inclusiva, beneficiando não só os alunos autistas, mas toda a comunidade escolar.

Além disso, é viável desenvolver projetos de pesquisa colaborativa com universidades e centros de pesquisa que permitam a exploração de novas estratégias de ensino através da robótica educacional. Essas pesquisas podem ser benéficas para a capacitação de professores, além de ajudar na elaboração de recursos específicos voltados às necessidades de alunos autistas, ampliando as possibilidades de aprendizado e crescimento.

Por fim para finalizar vale destacar que, a colaboração entre educadores e investigadores é decisivo para fomentar progressos significativos nesta área, assegurando que a robótica educacional se estabeleça como uma prática comum e eficaz nas salas de aula, em particular para alunos que enfrentam dificuldades cognitivas. Com um foco na inclusão e na inovação, pode-se modificar a realidade do ensino para os alunos com autismo, fornecendo-lhes ferramentas que promovam a aprendizagem e a socialização.

Em resumo, a superação dos obstáculos na adoção da robótica educacional para estudantes com autismo demanda uma abordagem diversificada que inclua treinamento, recursos financeiros, políticas públicas e parceria entre diferentes atores educacionais. Apenas assim, conseguiremos assegurar que esses alunos tenham acesso a uma educação de qualidade que valorize suas particularidades e potencialidades.

9 BARREIRAS TECNOLÓGICAS E FINANCEIRAS

As restrições associadas às tecnologias e ao financiamento têm um impacto significativo na viabilidade da robótica educacional para alunos com autismo. A insuficiência de recursos financeiros para a aquisição de equipamentos adequados, aliada à falta de uma infraestrutura tecnológica adequada, dificulta a implementação dessas ferramentas.

Além disso, a demanda por profissionais qualificados com expertise em robótica e suas aplicações pedagógicas representa uma barreira adicional que as instituições precisam enfrentar. Essa realidade resulta em um ambiente desafiador para a realização eficaz de projetos destinados a beneficiar essas crianças por meio da tecnologia.

Um aspecto relevante a ser considerado é a rapidez com que as tecnologias se desenvolvem, tornando-se rapidamente obsoletas. Para as instituições de ensino, isso implica a exigência de um constante esforço de atualização, o que muitas vezes não é possível em função das restrições orçamentárias.

A necessidade frequente de renovar tanto os equipamentos quanto as formações profissionais pode desincentivar os investimentos em robótica educacional, comprometendo o desenvolvimento de habilidades essenciais nos alunos. Esse cenário de mudanças constantes representa um desafio adicional para a inclusão bem-sucedida da robótica na prática pedagógica voltada aos alunos com autismo. Ademais, a resistência à inovação por parte de alguns educadores pode constituir um obstáculo significativo.

Muitos profissionais podem se sentir inseguros ou despreparados para integrar novas tecnologias em suas salas de aula, resultando em uma relutância em adotar a robótica educacional como parte integrante do processo ensino-aprendizagem. Para contornar essa resistência, é crucial o desenvolvimento de programas de formação continuada que capacitem educadores a integrar a robótica de maneira eficaz, promovendo a autoconfiança e alinhando as práticas pedagógicas às necessidades dos alunos.

A sensibilização sobre os benefícios da robótica educacional para os alunos com autismo também é um fator determinante. Frequentemente, há uma falta de compreensão sobre a forma como essas ferramentas podem facilitar a aprendizagem e a socialização desses estudantes. Portanto, é essencial que as instituições realizem campanhas informativas que ressaltem os resultados positivos da robótica, não apenas para estimular a adoção dessas tecnologias, mas também para conscientizar educadores, pais e a comunidade em geral acerca da importância da inclusão digital.

Em síntese, a superação das barreiras tecnológicas e financeiras exige um compromisso conjunto de todos os agentes envolvidos no processo educacional. Políticas públicas que incentivem o investimento em robótica educacional, bem como programas de formação para educadores, são fundamentais para transformar esse cenário. Adicionalmente, a colaboração entre escolas, empresas de tecnologia e especialistas em educação pode resultar em soluções inovadoras que tornem a robótica acessível e eficaz para todos os alunos, com ênfase nos que têm autismo. Finalmente, é imprescindível que exista um planejamento estratégico que contemple não só a aquisição de equipamentos, mas também a formação contínua de educadores e a conscientização da comunidade escolar.

Um esforço colaborativo entre todos esses segmentos pode auxiliar na superação das barreiras existentes e na promoção de um ambiente inclusivo. Dessa forma, a robótica educacional pode se firmar como uma ferramenta poderosa no desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas dos alunos com autismo, contribuindo para sua plena integração na sociedade.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os aspectos positivos associados ao uso de robôs educacionais para o apoio a estudantes com autismo, é essencial que novas investigações se concentrem em ampliar a diversidade da amostra, incluindo diferentes perfis de alunos. Essa diversificação permitirá que os resultados sejam mais amplos e representativos, proporcionando uma visão mais clara sobre como essas ferramentas podem beneficiar um número maior de estudantes.

Além disso, torna-se fundamental a análise dos efeitos da robótica educacional em variadas faixas etárias e estágios de desenvolvimento dos alunos com autismo. Tal abordagem possibilitará uma compreensão mais profunda dos benefícios que esses dispositivos podem oferecer, ajudando a otimizar as intervenções de acordo com as necessidades específicas de cada grupo etário.

Outro aspecto a ser considerado nas futuras pesquisas é a exploração de métodos que facilitem a integração dos robôs educacionais dentro do currículo escolar. A identificação de estratégias eficazes pode contribuir para que a tecnologia seja usada de maneira complementar às práticas pedagógicas já existentes, melhorando a experiência educacional para os alunos.

A atuação dos profissionais da educação também merece uma atenção especial. É importante avaliar como esses educadores podem se preparar e adaptar suas abordagens para implementar de forma eficaz as tecnologias robóticas em sala de aula. O papel deles é para garantir que as inovações tecnológicas sejam utilizadas para promover a inclusão e o aprendizado.

Em síntese, um enfoque em pesquisas que estudem a interação entre robôs educacionais e diferentes contextos de aprendizagem contribuirá para um avanço significativo nas práticas pedagógicas. Ao entender melhor as nuances dessa relação, é possível não só potencializar os benefícios já observados, mas também descobrir novas formas de auxiliar estudantes com autismo no seu processo educativo.

Por fim, a continuidade do estudo nesse campo pode levar a descobertas valiosas que impactem não apenas os alunos com autismo, mas todo o ambiente escolar. Assim, a formação de um ecossistema educacional que abrace a tecnologia e reconheça suas potencialidades é um passo importante para um futuro mais inclusivo e inovador na educação.



REFERÊNCIAS

ARNOLD, Rafael; DOS SANTOS, Paulo Ricardo; BARBOSA, Débora Nice Ferrari. Um modelo de gamificação para redes sociais educacionais. **EaD em Foco**, v. 10, n. 1, 2020.

AZEVEDO, Mariana Ladeira de; MENEZES, Carolina Baptista. Mindfulness-Based Programs for Undergraduate Students: Experience Report of an Extension Project. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, v. 21, n. 2, p. 590-610, 2021.

DOURADO, Solange Oliveira. A atuação dos professores no uso de TIC para o desenvolvimento acadêmico e social de alunos com TEA. **Observatório De La Economía Latinoamericana**, v. 21, n. 12, p. 28147-28164, 2023.

FREITAS, Clayton Alencar de et al. Impacto da inteligência artificial na avaliação acadêmica: transformando métodos tradicionais de avaliação no ensino superior. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 11, n. 1, p. 2736-2752, 2025.

GUIMARÃES, Cristiane de Azevedo; COSTA, Carolina Severino Lopes da; LESSA, Tatiane Cristina Rodrigues. Avaliação e manejo de habilidades sociais e problemas de comportamento de pré-escolares com deficiência. **Temas em Educação e Saúde**, p. e022002, 2022.

IVO, Patrícia S. Almeida et al. O Desafio da Utilização de Tecnologias Computacionais para Suporte a Crianças com Transtorno do Espectro Autista. In: **Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde (SBCAS)**. SBC, 2019. p. 145-150.

MOURA, Josana Silva et al. O transtorno do espectro autista na escola. In: SOUSA, Isabelle Cerqueira (org.). **Diálogo interdisciplinar sobre autismo**. 1. Ed. Fortaleza: IMAC, 2024. p. 45-60.

NARCISO, Rodi et al. Conexões digitais no espectro autista: explorando potencialidades e promovendo inclusão. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 4, p. 404-418, 2024.

PASSOS, Maria de Fátima Gomes et al. Análise de artigos que estudam o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação nas salas de aula para alunos com autismo: de 2015 a 2021. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 7, n. 10, p. 547-558, 2021.

RAMOS, Fabiane dos Santos et al. Intervenção Mediada por Pares: Implicações Para a Pesquisa e as Práticas Pedagógicas de Professores com Alunos Com Autismo. **Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, v. 26, 2018.

SILVA, Anna Karina Braga Bezerra; FONSECA, Géssica Fabiely; DE ARAÚJO BRITO, Max Leandro. O estudante com autismo na educação infantil: concepções dos profissionais da sala de aula regular e do AEE. **TEXTURA-Revista de Educação e Letras**, v. 20, n. 43, 2018.

SILVA, Marcos Roberto da; SOUZA JUNIOR, Arlindo José de. The use of robotics in the perspective of inventive mathematical education. **ETD Educação Temática Digital**, v. 22, n. 2, p. 406-420, 2020.