

# O USO DA ROBÓTICA PARA APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

*USING ROBOTICS TO TEACH MATHEMATICS IN ELEMENTARY SCHOOL II*

*EL USO DE LA ROBÓTICA PARA APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN LA ENSEÑANZA  
PRIMARIA II*

Edson Ruyz Junior Antonio<sup>1</sup>  
Renata Adriana Garbossa<sup>2</sup>

## **Resumo**

O uso da robótica pode ser uma ferramenta eficaz para a aprendizagem de matemática, pois pode ajudar a tornar os conceitos abstratos mais concretos e acessíveis para os alunos. A robótica pode ser usada para ensinar uma ampla gama de conceitos matemáticos, desde aritmética básica até geometria avançada e álgebra. Uma das maneiras pelas quais a robótica pode ser usada para a aprendizagem de matemática é através da programação de robôs para realizar tarefas matemáticas. Por exemplo, os alunos podem usar a programação para ensinar um robô a resolver equações matemáticas ou a realizar cálculos complexos. Isso ajuda os alunos a visualizar e compreender melhor os processos matemáticos envolvidos. O objetivo geral deste estudo é demonstrar uma matemática simples e divertida, aplicar conceitos matemáticos com o uso da robótica, desenvolver habilidades como o raciocínio lógico e formular diversas formas de solucionar um problema. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica. A robótica também pode ser usada para ensinar geometria, permitindo que os alunos criem modelos físicos de formas geométricas e visualizem a relação entre os diferentes elementos. Por exemplo, um robô pode ser programado para construir polígonos com diferentes tamanhos e formas, ajudando os alunos a compreender melhor as propriedades e características dessas formas. A robótica pode ser uma ferramenta poderosa para incentivá-los a aprender matemática de uma forma mais envolvente e prática. Ao usar robôs para explorar conceitos matemáticos, os alunos podem experimentar e visualizar conceitos abstratos em ação, o que pode ajudá-los a entender melhor esses conceitos.

**Palavras-chave:** robótica; matemática; formação da cidadania; educação.

## **Abstract**

The use of robotics can make abstract concepts more concrete and accessible to students. Robotics can be used to teach a wide range of mathematical concepts, from basic arithmetic to advanced geometry and algebra. One way that robotics can be used for math learning is through programming robots to perform mathematical tasks. For example, students can use programming to teach a robot to solve math equations or to perform complex calculations. This helps students visualize and better understand the mathematical processes involved. The overall goal of this study is to demonstrate simple and fun math, apply mathematical concepts using robotics, develop skills such as logical reasoning, and formulate diverse ways to solve a problem. The methodology used was bibliographical research. Robotics can also be used to teach geometry, allowing students to create physical models of geometric shapes and visualize the relationship between different elements. For example, a robot can be programmed to build polygons of different sizes and shapes, helping students better understand the properties and characteristics of these shapes. Robotics can be a powerful tool to encourage them to learn math in a more engaging and practical way. By using robots to explore math concepts, students can experience and visualize abstract concepts in action, which can help them better understand these concepts.

**Keywords:** robotics; mathematics; citizenship training; education.

## **Resumen**

---

<sup>1</sup> Licenciando em Matemática no Centro Universitário Internacional (UNINTER). E-mail: edson@uninter.com

<sup>2</sup> Professora da Escola Superior de Educação, Humanidades e Língua do Centro Universitário Internacional (UNINTER). E-mail: renata.g@uninter.com

El uso de la robótica puede ser una herramienta eficaz para el aprendizaje de matemáticas, pues puede ayudar a volver los conceptos abstractos más concretos y accesibles para los alumnos. Se puede usar la robótica para enseñar una amplia gama de conceptos matemáticos, desde aritmética básica hasta geometría avanzada y álgebra. Una de las maneras por las cuales se puede usar la robótica para el aprendizaje de matemáticas es a través de la programación de robots para realizar tareas matemáticas. Por ejemplo, los alumnos pueden usar la programación para enseñar un robot a resolver ecuaciones matemáticas o a realizar cálculos complejos. Eso ayuda a los alumnos a visualizar y comprender mejor los procesos matemáticos involucrados. El objetivo general de este estudio es demostrar una matemática simple y divertida, aplicar conceptos matemáticos con el uso de la robótica, desarrollar habilidades como el raciocinio lógico y formular diversas formas de solucionar un problema. La metodología utilizada fue la investigación bibliográfica. También se puede usar la robótica para enseñar geometría, permitiendo que los alumnos creen modelos físicos de formas geométricas y visualicen la relación entre los distintos elementos. Por ejemplo, se puede programar un robot para construir polígonos con distintos tamaños y formas, ayudando a los alumnos a comprender mejor las propiedades y características de esas formas. La robótica puede ser una herramienta poderosa para incentivarlos a aprender matemática de una forma más envolvente y práctica. Al usar robots para explorar conceptos matemáticos, los alumnos pueden experimentar y visualizar conceptos abstractos en acción, lo que puede ayudarlos a entender mejor esos conceptos.

**Palabras clave:** robótica; matemáticas; formación de la ciudadanía; educación.

## 1 Introdução

A motivação que nos levou a escolher esse tema foi, em primeiro lugar, o fascinante mundo dos cálculos, e em segundo, a existência de muitos métodos para usar em sala de aula com os alunos dos anos iniciais, o que contribui para o aprendizado e faz muita diferença no dia a dia delas dentro e fora da escola. De acordo com Bertini, Morais e Valente (2017), segundo os próprios alunos, a matemática ainda é uma das matérias mais complexas e temidas por eles; mesmo com tantos métodos e formas para conciliá-la na sala de aula, há muitos que não entendem ou simplesmente não gostam.

Outra distorção perceptível refere-se a uma interpretação equivocada da ideia de “cotidiano”, ou seja, trabalha-se apenas com o que se supõe fazer parte do dia a dia do aluno. Desse modo, muitos conteúdos importantes são descartados ou porque se julga, sem uma análise adequada, que não são de interesse para os alunos, ou porque não fazem parte de sua “realidade”, ou seja, não há uma aplicação prática imediata. Essa postura leva ao empobrecimento do trabalho, produzindo efeito contrário ao de enriquecer o processo ensino-aprendizagem (Brasil, 1997, p. 23).

Os profissionais da educação estão usando recursos, atualizando o conteúdo e trazendo novos conceitos e metodologias a fim de fazer com que seus alunos entendam o que realmente é são conceitos da matemática entre a teoria e a prática? O problema da pesquisa foi investigar a seguinte questão: de que forma contribuir para o debate docente sobre as metodologias da matemática nos anos iniciais? Assim, reflete-se sobre os déficits na aprendizagem, que trazem prejuízo para toda a vida escolar, criando uma barreira na vida de estudante.

Segundo Bertini, Moraes e Valente (2017), o ponto de vista está nos obstáculos que os alunos sentem na matemática, o que nos leva a pesquisar o que fazer para que os alunos tenham mais interesse, prazer e vontade em aprender. A criança precisa sentir a necessidade de conhecer algo novo, com ajuda do professor e dos colegas em interações em sala de aula, para criar autonomia e assimilar seus conhecimentos. Já Silva, Ribeiro e Teixeira (2018) afirmam que ensinar matemática pode não ser uma tarefa fácil, mas é de extrema importância nas séries iniciais. Nessa fase o aluno deve transmutar o conhecimento vivenciado no cotidiano para o conceito sistematizado na escola. Segundo os autores, temos como pressuposto que, ao longo da primeira fase do ensino fundamental, o conhecimento matemático é construído e assimilado pelas crianças em um processo mecânico.

Diante disso, o estudo buscou a seguinte pergunta: como prendemos a atenção de alunos com idade entre 11 e 14 anos de forma lúdica, criativa e eficaz, fazendo com que tenham interesse em conceitos matemáticos? Uma das vantagens da robótica é que ela pode ajudar a motivar os alunos a aprender matemática, tornando a aprendizagem mais divertida e engajante. Além disso, seu uso pode ajudar a desenvolver habilidades importantes, como resolução de problemas, pensamento crítico e criatividade. Em resumo, a robótica pode ser uma ferramenta eficaz para a aprendizagem de matemática, tornando os conceitos matemáticos mais concretos e acessíveis para os alunos, além de ajudá-los a desenvolver habilidades importantes para o sucesso acadêmico e profissional.

A robótica aplicada na educação estimula o desenvolvimento de habilidades essenciais ao ser humano, como trabalho em equipe, diálogo, resolução de problemas, planejamento e cooperação. Como exemplos de ferramentas para uso, temos o Arduino, Scratch e Micro:bit. O Arduino é uma placa com um microcontrolador integrado que contém entrada USB e entradas e saídas digitais e analógicas, sendo utilizado para se aprofundar no universo da programação, estimulando a criatividade e aprimorando a capacidade de resolução de problemas. Já o Scratch é uma plataforma simples e didática criada para ensinar linguagem de programação para crianças e jovens, na qual pode-se criar desde animações até jogos digitais. Por fim, o Micro:bit é uma placa desenvolvida para despertar o interesse de crianças e adolescentes em programação e robótica.

O objetivo geral deste estudo é demonstrar uma matemática simples e divertida, aplicar conceitos matemáticos com o uso da robótica, desenvolver habilidades como o raciocínio lógico e formular diversas formas de solucionar um problema. A pesquisa bibliográfica auxiliou o levantamento dos dados e informações sobre o conceito e definição do tema. Os bancos de dados utilizados na busca de artigos e livros foram a Scientific Electronic Library Online

(SciELO) e o Portal de Periódicos da Capes. A inclusão dos artigos obedeceu a critérios como data de publicação a partir do ano de 2010, nos idiomas português do Brasil, inglês e espanhol. Algumas obras publicadas anteriormente a 2010 foram incluídas devido à relevância científica da pesquisa, escritas por autores considerados referência naquele determinado tema. Para exclusão e inclusão dos artigos, foram estabelecidos os seguintes critérios: estudo com significativo grau de importância para a pesquisa; bases teóricas claramente especificadas; discussão dos resultados apresentada de forma coerente; relevância da revisão da literatura apresentada na fundamentação teórica. Artigos que não atenderam a esses requisitos foram excluídos.

## **2 Dificuldades no ensino da matemática**

A disciplina de matemática sempre foi vista por alunos e professores como difícil, tanto no ato de aprender como no ato de ensinar, sendo temida em todos os níveis da educação. A falta de motivação e empenho dos alunos para aprendê-la pode ser pelo fato de que a matemática que se ensina no cotidiano escolar está desvinculada, em parte, da matemática utilizada no dia a dia das pessoas fora do ambiente escolar. Os trabalhos de Lima (2006), Santos, França e Santos (2007), Eberhardt e Coutinho (2011) e Bisognin (2015) apresentam as dificuldades de aprendizagem em matemática nas escolas do país, os baixos desempenhos nas avaliações de matemática em exames nacionais, as possíveis causas do problema e as soluções para resolução das dificuldades e para melhora dos índices das avaliações da disciplina.

A maioria dos trabalhos analisados por meio da pesquisa bibliográfica sugere que o interesse pelo aprendizado da matemática, assim como as dificuldades de aprendizagem da disciplina, pode ser facilmente resolvido com o emprego de novas didáticas de ensino para despertar a atenção e o gosto pelos números, como o uso de jogos em matemática. Diversos autores discutem o uso de jogos como recurso pedagógico de ensino e seu papel como atividade lúdica no desenvolvimento e formação da criança.

Os trabalhos de Blanco (2007), Ritzmann (2009), Queiroga (2012) e Silva (2017) discutem o uso de jogos em matemática como ações didáticas de professores, como recurso pedagógico e como ferramenta didática, apontando seus limites e possibilidades no emprego dessa atividade lúdica. O capítulo a seguir discutirá as dificuldades de aprendizagem em matemática nas escolas do país e as causas ou fatores que influenciam o baixo desempenho nos processos de ensino-aprendizagem desta disciplina.

Ensinar matemática não é uma tarefa fácil. Segundo Lima (2006), trata-se de uma

disciplina que provoca sensações contrárias tanto em alunos como em educadores. A matemática é considerada uma disciplina importante dentro dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que, de forma dinâmica, volta seus objetivos e realidades para o educando. Assim, prevê-se uma formação básica que o coloque no mercado de trabalho e que lhe possibilite interagir em suas relações sociais. Os resultados da disciplina de matemática em exames nacionais não são satisfatórios praticamente em todos os níveis de ensino, sendo, dessa forma, indispensável uma reavaliação dos objetivos, métodos de ensino e conteúdos apresentados atualmente.

Para Lima (2006), o ensino da matemática nos anos iniciais é fundamental para que o educando desenvolva com sucesso as competências básicas e consiga dar prosseguimento às próximas etapas de ensino. É na infância, ou nas séries iniciais, que a criança desenvolve a alfabetização. Nesse contexto, a alfabetização matemática deve também ser priorizada, pois ao desenvolver as capacidades cognitivas próprias permite-se ao sujeito a resolução de problemas de seu cotidiano no futuro.

A alfabetização matemática nos anos iniciais envolve aspectos cognitivos, de interação social e cultural, utilizando-se de didáticas com procedimentos lógicos para comparar e quantificar as fontes de construção do conceito de números, construindo significados que possibilitem a solução de situações problemas e procedimentos de cálculos que envolvam as quatro operações básicas. É fundamental, ainda, o desenvolvimento de noções de orientação espacial, para que o educando possa, nas situações de seu cotidiano, coletar dados e interpretá-los. Ao educador cabe identificar previamente o conhecimento da criança sobre o assunto a ser discutido, compreendendo as facilidades e dificuldades individuais para elaborar um planejamento didático, selecionando e organizando os conteúdos a partir da identificação das diversidades e realidades de experiências. Assim, a partir das situações vivenciadas, o educando poderá identificar as experiências nos conceitos matemáticos.

Santos, França e Santos (2007) discutem as dificuldades dos educadores para selecionar conteúdos matemáticos para os educandos que não se interessam pela disciplina, que a consideram muito complexa e só desenvolvem as atividades em sala de aula como uma obrigação curricular. Cabe à equipe pedagógica e aos educadores da disciplina elaborar planos de aula considerando a individualidade de cada aluno ou sala de aula, desenvolvendo ações que despertem o interesse pela matemática, assim como seus valores formativos, adaptando as temáticas que serão trabalhadas à realidade local.

Os autores supracitados acreditam que é preciso desenvolver ações didático-pedagógicas criativas desde a educação infantil, por meio de ações que levem o educando a

desenvolver o raciocínio lógico e dedutivo, potencializando sua intelectualidade para que os conhecimentos sejam assimilados como parte natural da linguagem e que suas experiências cotidianas sejam importantes para a construção e o desenvolvimento de sua intelectualidade. O educador deve estimular nos educandos a criatividade, desmistificando a disciplina no imaginário discente, e ao mesmo tempo ensiná-los que a matemática é uma ciência em constante movimento, necessitando de modificações e adaptações.

Dados estatísticos comprovam o baixo desempenho dos alunos nas avaliações de matemática feitas anualmente, como o exame do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). As causas das dificuldades do ensino da matemática são comumente identificadas nas considerações gerais feitas por alunos sobre a disciplina, classificada como uma matéria chata, cheia de mistérios, assustadora e que causa pavor, introduzindo no imaginário do educando o sentimento de vergonha por não conseguir entendê-la, além de considerá-la uma disciplina com pouca utilidade prática. Esses sentimentos agregados produzem no imaginário do educando representações negativas que influenciarão o desenvolvimento de seu processo de ensino-aprendizagem (Santos; França; Santos, 2007).

Por fim, Santos, França e Santos (2007) apontam sugestões de soluções, que devem considerar o tipo de aluno que compõe determinada turma ou classe. A partir dessa identificação, deve-se elaborar didáticas criativas que despertem o interesse pelo aprendizado da matemática. Os autores supracitados propõem diversas ferramentas que podem auxiliar o docente no cotidiano em sala de aula, utilizando didáticas que estimulam o desenvolvimento do raciocínio lógico e potencializam o pensamento autônomo e a criatividade. Dessa forma, os alunos são conduzidos ao desenvolvimento de habilidades que lhes permitirão a resolução de problemas de seu cotidiano, com aulas de história da matemática, uso de novas tecnologias da informação e comunicação e uso de jogos.

Eberhardt e Coutinho (2011) discutem as dificuldades de aprendizagem em matemática. As autoras afirmam que a solução para o rompimento das barreiras em torno do aprendizado dessa disciplina é priorizar o ensino da matemática desde as séries iniciais do ensino infantil, valorizando as experiências vividas pelas crianças e o currículo proposto pela escola, aliando o desenvolvimento cognitivo delas às situações de aprendizagem. As autoras apontam para a importância de observações da criança, identificando suas dificuldades e potencialidades para a elaboração de planos didáticos de ações que considerem o estágio psicogenético do aluno. Assim, o aluno é estimulado para o desenvolvimento de suas habilidades, alavancando os índices nos processos de ensino-aprendizagem. A priorização do ensino da matemática desde

os anos iniciais, junto a uma didática mais próxima de sua realidade, permitirá à criança o desenvolvimento de habilidades cruciais para a obtenção de sucesso na resolução de problemas de sua vida cotidiana, assim como a internalização de noções e o estabelecimento de relações.

O trabalho de Bibiane Bisognin (2015) destaca que o tema das dificuldades no aprendizado de matemática tem ganhado espaço no ambiente acadêmico, sendo objeto de diversas pesquisas e discussões com o intuito de resolver esse problema. Para a autora, há ligação entre essas dificuldades e a formação individual dos educandos. A partir de representações negativas unidas às dificuldades existentes nos processos de ensino-aprendizagem da disciplina, os educandos tardam a se apropriar dos conceitos matemáticos por influência de fatores emocionais, o que diminui seu desempenho cognitivo e impede reflexões objetivas. A autora afirma que as dificuldades de aprendizagem de matemática podem estar relacionadas à memória, déficit de atenção, falta de percepção motora, organização espacial, problemas relacionados a atividades verbais, falta de incentivo à conscientização ou até mesmo problemas em seu ambiente familiar.

Bisognin (2015) deixa clara a importância da família no desenvolvimento dos processos de ensino aprendizagem dos alunos. Para ela, a falta de fiscalização dos pais ou responsáveis contribui para o fracasso da aprendizagem da matemática, pois não auxiliam com as tarefas ou atividades escolares dos educandos. Com isso, os alunos não realizam as tarefas escolares que lhes são atribuídas extraclasse. A falta de participação de pais ou responsáveis em reuniões escolares e sua falta de interesse pelas atividades dos educandos acentuam substancialmente as dificuldades de aprendizagem nos alunos.

Ao concluir seu estudo, Bisognin (2015) afirma que é responsabilidade do educador a construção de caminhos que facilitem o aprendizado da Matemática, favorecendo o desenvolvimento da comunicação e o compartilhamento de informações, conceitos de raciocínio e teorias matemáticas, permitindo ao educando expressar-se com segurança e liberdade. Ao pôr em prática novas didáticas de ensino, Bisognin (2015) afirma que o educador atua como mediador na construção de um ambiente escolar participativo e dinâmico, permitindo a inclusão da família para alcançar resultados realmente concretos. Ao criar didáticas que potencializam a formação de pensamentos coletivos a disciplina é valorizada, fazendo com que alunos aprendam de forma mais consciente e segura, integrando informações e conhecimento e fortalecendo os processos de ensino-aprendizagem.

Cabe ao docente a responsabilidade de despertar no educando habilidades que lhe permitam identificar e resolver problemas, alcançadas, segundo Bisognin (2015), por meio da criação de novos hábitos e novas maneiras de pensar e agir. Ao conduzir o aluno a situações

problemas e ao raciocínio para sua resolução, o docente estimula o educando no desenvolvimento de suas capacidades de observação e de pesquisa, comparando situações, expressando opiniões e dando um novo significado para seu aprendizado, pois à medida que o aluno compartilha com os demais alunos ou com sua própria família ele cria os recursos necessários para formação do conhecimento. O subcapítulo a seguir discutirá as possibilidades didáticas e os benefícios do uso de jogos no ensino da disciplina de matemática, suas possibilidades didáticas e benefícios.

### **3 O uso de jogos no ensino da matemática**

Diversas discussões abordam a questão da didática do uso de jogos no ensino da matemática como ferramenta inovadora que favorece os processos de ensino-aprendizagem. Lima (2006) considera que o ensino da matemática requer um processo didático fora dos padrões tradicionais empregados atualmente. O autor sugere que a introdução de atividades lúdicas e o uso de jogos em matemática, permitem ao educando a manipulação de materiais concretos que o farão compreender facilmente os conceitos, as fórmulas e teorias matemáticas, proporcionando-lhe contato com os símbolos utilizados nos processos de ensino-aprendizagem e facilitando o desenvolvimento de novas linguagens que serão úteis na interpretação de fatos teóricos conceituais.

De acordo com Blanco (2007), o ato de brincar faz parte da vida da criança e contribui para o seu desenvolvimento. Essa atividade deve, portanto, ter um espaço garantido dentro das instituições de ensino, principalmente nas voltadas exclusivamente à educação infantil. Os jogos em matemática incluem uma multiplicidade de fenômenos que auxiliam os processos de desenvolvimento cognitivo, a aprendizagem, a socialização e a educação da criança. A autora defende ainda as atividades lúdicas como essenciais para a saúde física, emocional e intelectual das crianças, pois desenvolvem a atenção, a concentração, a capacidade de criar e reinventar o mundo, dando novos significados para as emoções e trazendo novas experiências que contribuirão para seu desenvolvimento intelectual e social.

As crianças evoluem consideravelmente, de acordo com Blanco (2007), a partir de brincadeiras desenvolvidas ou apresentadas por crianças ou adultos, iniciando nelas as relações emocionais e configurando suas primeiras relações e contatos sociais. As atividades lúdicas auxiliam a construção de personalidade e permitem que a criança faça ligações de ideias com as funções corporais, comunicando-se com outros indivíduos e compartilhando ideias. Dessa forma, as atividades lúdicas permitem ao educando conhecer seus limites, desenvolver a

imaginação e estabelecer conexões, encontrando soluções para seus desafios cotidianos.

Blanco (2007) discute ainda a importância dos jogos na educação infantil; lamentavelmente, essa atividade só é lembrada em momentos críticos, surgidos a partir da necessidade de reformulações de práticas pedagógicas como alternativa para solução de problemas da educação. Os jogos em matemática devem ser considerados como momentos de lazer para criança, como atividade lúdica que possibilitará ao educando estreitar seus laços sociais, trazendo ganhos de cultura com a expressão de seu imaginário, dando novos significados e permitindo a construção de uma nova noção de mundo.

A autora apresenta, por fim, cinco benefícios que atividades com jogos em matemática proporcionam ao educando: a inclusão, que amplia a participação e a integração entre os envolvidos no processo; a coletividade, pois os ganhos só serão possíveis a partir da realização de atividades coletivas; a igualdade de direitos e deveres, proporcionando responsabilidade, gestão de situações e ações que visem repartir ganhos e tarefas justamente entre os envolvidos; o desenvolvimento humano, que se fortalece a partir da cooperação; por fim, a processualidade, pois atividades com jogos privilegiam os processos.

Santos, França e Santos (2007) consideram que o uso de jogos matemáticos estimula o raciocínio lógico, pois através do lúdico a criança aprende a agir numa esfera de conhecimentos, tendo a liberdade de determinar suas próprias ações, estimulando a autoconfiança, a curiosidade e a criatividade, desenvolvendo novas linguagens, novas maneiras de pensar, praticando habilidades de concentração e atenção. Ao apresentar novas didáticas aos educandos, os autores afirmam que o contato e experiências com jogos matemáticos deve ser apresentado aos alunos desde os anos iniciais, despertando habilidades que lhes permitirão reconhecer os problemas, buscar soluções e selecionar as informações que lhes chegam; dessa forma, poderão tomar decisões mais acertadas, aumentando seu intelectual humano.

O trabalho de Ritzmann (2009) discute os jogos nas atividades de ensino e as ações didáticas de professores em início de formação. As observações de sua pesquisa apontam que atividades lúdicas como jogos em matemática têm ganhado, atualmente, cada vez mais espaço dentro do cotidiano escolar, principalmente em instituições dedicadas à Educação Infantil, tendo reconhecidos seus valores e sua importância nos processos de ensino-aprendizagem de educandos, aumentando o número de propostas lúdicas nos espaços educativos, considerando que os jogos estimulam a criatividade e proporcionam novas formas de aprendizagem.

Ao desenvolver atividades com jogos em matemática, diversos vínculos são estabelecidos com os fenômenos cognitivos e sociais, que, de acordo com Ritzmann (2009), proporcionam ao educando a manifestação de sua criatividade, resolução de situações

problemas, aprendizado de novas linguagens, ganhos no ensino escolar, construção de papéis e valores, além do desenvolvimento de capacidades individuais que permitirão sua inserção e adaptação ao mundo imaginário e ao mundo social. Ritzmann (2009) afirma que, na educação infantil, as situações e atividades lúdicas e o uso de jogos para o ensino de matemática são responsáveis pelo surgimento de interações sociais, que por sua vez favorecem o desenvolvimento dos processos de aprendizagem desde a infância.

As atividades com jogos contribuem para investigações das relações existentes entre objetos e seus significados, permitindo ao educando construir representações da realidade, lidar com o real e o imaginário, potencializando o pensamento e a construção de ideias que darão novos significados aos objetos, ao tempo, ao espaço e às regras. Ao optar pela utilização de jogos de matemática como ferramenta didática de ensino, o educador apresenta aos educandos situações de aprendizagem que vão muito além daquelas situações propostas pelo conteúdo escolar padronizado, oferecendo-lhes possibilidades que modificam seus conhecimentos e liberdade para compartilhar e negociar significados, além da aproximação de forma íntima com o conhecimento, alcançando respostas por meio de uma atividade que integra o lúdico, o simbólico e o operatório (Ritzmann, 2009).

Ao levantar a questão sobre a importância do uso de jogos como didática no ensino-aprendizagem da matemática, Ritzmann (2009) afirma que essa ferramenta pode ser empregada em educandos de diferentes idades, porque proporciona ao educando prazer e diversão e apresenta novos desafios, provocando reflexões e o estabelecimento de relações lógicas. O educador deve selecionar um jogo que oportunize as aprendizagens matemáticas e desperte nas crianças do Ensino Infantil desafios para encontrar no jogo motivos e situações que respondam às suas necessidades para resolução de seus problemas.

Por fim, Ritzmann (2009) afirma que as atividades lúdicas diminuem os bloqueios apresentados pelos educandos que temem essa disciplina, e se sentem incapazes de aprender seus conceitos e fundamentos. Sendo o jogo uma ferramenta capaz de motivar e melhorar o desempenho nos processos de aprendizagem, o ensino da matemática deve priorizar o desenvolvimento do conhecimento perante situações significativas de aprendizagem, auxiliando o ensino de conteúdos, formando atitudes, enfrentamento de desafios e busca por soluções que fortaleçam a crítica e a criação de novas estratégias e ideias.

Queiroga (2012) discute a importância do emprego de jogos de raciocínio lógico-matemático em alunos do Ensino Fundamental e recorre às teorias de Jean Piaget para justificar a importância dos jogos nos processos de ensino-aprendizagem, recordando a divisão em três grandes estruturas que o pensador suíço fez ao classificar os jogos infantis: exercício, símbolo

e regra.

**Quadro 1:** Conceito de jogos dividido em três categorias por Piaget

<b>Exercício</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Regra</b>
O jogo é motor ou exercício das primeiras atividades lúdicas vistas na infância	Já possui capacidades de evocar e representar objetos e situações	Equilíbrio da vida social e assimilação do eu
Provoca prazer funcional	Satisfaz o eu por meio de uma transformação do real em função dos desejos	Marca o enfraquecimento do jogo infantil e a passagem para o jogo adulto
Não supõe o pensamento em nenhuma estrutura representativa especificamente lúdica	O jogo símbolo é para inteligência representativa e o jogo de exercício é para a inteligência sensório-motora	Jogos são regulados por regras aceitas por todos os jogadores e violações representam falta
Possibilita a melhora de esquemas de ações dos sujeitos	A realidade é assimilada por analogia	Inicialmente a criança vê as regras naturalmente, com o tempo descobre que podem ser mudadas
Forma os hábitos da criança, sendo a primeira forma de aprendizagem do indivíduo	A criança atribui aos conteúdos significados que ela deseja	Apresenta como característica original o seu caráter coletivo

**Fonte:** Adaptado de Queiroga (2012).

O trabalho de Silva (2017) apresenta os jogos como recursos pedagógicos de ensino e aborda-os no ensino de matemática como facilitadores dos processos de ensino-aprendizagem da disciplina. Para o autor, o jogo é mais uma ferramenta à disposição do educador no processo de ensino da disciplina de matemática e não deve ser considerado como meio único. Silva (2017) afirma, ainda, que as crianças estão rodeadas por agentes estimuladores de sentido como os meios de comunicação em massa ou digitais, que lhes enviam informações em diferentes linguagens e as colocam diante de uma outra forma de aprendizagem, esquecida na escola tradicional.

A concorrência desleal com os meios de comunicação e a necessidade de proporcionar aos alunos um aprendizado participativo e colaborativo fez, segundo Silva (2017), surgir a necessidade de elaboração de metodologias de ensino com novas didáticas, e os jogos matemáticos intercalam esse teor tecnológico com a fundamentação tradicional necessária. Nesse contexto, os jogos matemáticos são uma nova realidade própria do aluno, e o ato de jogar e competir faz com que o educando aprende de uma forma divertida e interativa, tirando-o do tradicional ensino baseado em giz, lousa, caneta e caderno (Silva, 2017).

Para Silva (2017), os jogos em matemática conduzem o educando para algo a mais daquilo que ele é na realidade e possibilitam que a criança aproveite todo o seu potencial, fazendo com que ela tome iniciativas, tenha que elaborar planejamentos, fazer exercícios e

avaliações das situações que vivencia. Os jogos em matemática conduzem o educando para a abertura de espaços para a apreensão de significados e lhe oferecem ainda novas oportunidades, aventuras ou experiências em seu mundo imaginário.

#### **4 O uso da robótica para aprendizagem de matemática**

A robótica é um ramo da engenharia que lida com o projeto, construção, programação e operação de robôs. Um robô é um sistema composto por uma série de componentes mecânicos, eletrônicos e de *software* que são usados para executar tarefas automatizadas. Os robôs podem ser controlados remotamente ou de forma autônoma e são usados em uma ampla variedade de aplicações, incluindo manufatura, exploração espacial, militar, medicina, agricultura e limpeza. A robótica envolve uma ampla gama de disciplinas, como mecânica, eletrônica, ciência da computação, inteligência artificial e engenharia de controle. Os engenheiros de robótica trabalham para melhorar o desempenho e a funcionalidade dos robôs, bem como para desenvolver novas aplicações e tecnologias robóticas.

Ainda conforme Santos e Medeiros (2017), a robótica e a matemática estão intimamente relacionadas, pois a maioria dos aspectos da robótica requer conhecimentos e habilidades matemáticas. Os autores explicam que, na construção de robôs, é necessário utilizar conceitos matemáticos como geometria, trigonometria e álgebra para calcular as dimensões e proporções dos componentes mecânicos. Os engenheiros de robótica também usam cinemática e dinâmica para modelar e controlar o movimento dos robôs.

A programação de robôs também requer conhecimentos matemáticos ao usar algoritmos matemáticos e cálculos para realizar operações e tomar decisões em tempo real. Na robótica avançada, como inteligência artificial e aprendizado de máquina, a matemática é essencial para a criação de algoritmos e modelos que permitem que os robôs aprendam e se adaptem ao seu ambiente. Dessa forma, a robótica e a matemática estão intimamente relacionadas e o conhecimento e as habilidades matemáticas são essenciais para o projeto, construção e programação de robôs (Silva; Silva; Silva, 2015).

Conforme Silva, Silva e Silva (2015), a robótica e a matemática estão intimamente relacionadas, pois a robótica requer uma série de conceitos matemáticos para seu projeto, programação e operação. Os autores entendem que a cinemática é uma área da matemática usada para modelar e controlar o movimento de robôs. A cinemática lida com a geometria e a cinética do movimento e é usada para projetar e programar movimentos precisos de robôs. Outra área importante da matemática para a robótica é a álgebra linear, que é usada para

descrever a transformação de coordenadas e a representação matricial de sistemas dinâmicos. Além disso, estatísticas e cálculos também são importantes para a robótica, pois são usados para analisar e modelar sistemas de controle e *feedback* (Silva; Silva; Silva, 2015).

Rodrigues (2015) aponta que a robótica é uma ferramenta poderosa para ensinar matemática aos estudantes. Nesse contexto, os engenheiros de robótica têm forte conhecimento da matemática para projetar, programar e operar robôs com eficiência. Para o autor, a robótica é uma ferramenta poderosa para ensinar matemática aos estudantes, pois lhes permite experimentar conceitos matemáticos de uma forma concreta e interativa.

Segundo Rodrigues (2015), os robôs podem ser programados para executar ações que envolvem conceitos matemáticos, como movimentos de rotação e translação, além de sensoriamento e operações matemáticas básicas — adição, subtração, multiplicação e divisão —, e para resolver problemas mais complexos, como equações e problemas de geometria. Dessa forma, entende-se que os estudantes podem ver na prática como a matemática é aplicada na vida real.

Zilio (2020) entende que a construção e programação de robôs pode envolver conceitos matemáticos como geometria, trigonometria e álgebra. Assim, ao construir um robô os alunos podem aplicar conceitos matemáticos, como ângulos e proporções, para garantir que o robô seja capaz de se mover adequadamente. Os robôs são objetos concretos que os alunos podem ver e tocar, tornando a matemática mais interessante, tangível e concreta. Além disso, segundo a autora, a robótica pode ajudar a motivar os alunos a aprender matemática ao tornar visíveis conceitos abstratos de forma concreta e interativa, incentivando os educandos a aplicar conceitos matemáticos em um contexto real e a desenvolver habilidades importantes, como resolução de problemas e pensamento crítico.

Santos e Medeiros (2017) e Silva, Silva e Silva (2015) entendem que, com a robótica, é possível criar ambientes de aprendizagem que ajudam os alunos a compreender conceitos matemáticos complexos, tais como geometria, trigonometria, cálculo, estatística e álgebra. Ambos os textos apontam que um robô programado para se mover de acordo com as equações matemáticas pode ajudar os alunos a entender melhor os conceitos de trajetória, velocidade e aceleração. Além disso, a robótica pode ser usada para ajudar os educandos a desenvolver habilidades importantes para a matemática, como pensamento lógico, resolução de problemas e raciocínio espacial.

Os alunos podem aprender a programar robôs para executar tarefas simples, como desenhar figuras geométricas, ou tarefas mais complexas, como resolver problemas de cálculo. A robótica também pode ser usada para criar atividades em grupo, permitindo que trabalhem

juntos para solucionar problemas matemáticos desafiadores. Isso incentiva a colaboração, a comunicação e o desenvolvimento de habilidades importantes para a disciplina. Os alunos podem aprender de forma prática e visualizar o que antes parecia abstrato, tornando o aprendizado mais significativo e duradouro.

## 5 Considerações finais

A ludicidade como uma atividade humana criadora é fundamental para que o educando desenvolva com sucesso as competências básicas, dando prosseguimento às próximas etapas de ensino. Através do lúdico, a imaginação, a fantasia e a realidade interagem na produção de novas possibilidades de interpretação, expressão e ação pelas crianças, assim como de novas formas de construção de relações sociais com outros sujeitos, crianças e adultos. A ludicidade também desenvolve nos educandos a alfabetização e capacidades cognitivas próprias nos indivíduos, permitindo a eles a resolução de problemas de seu cotidiano no futuro. O estudo contribui com as discussões a respeito do ato de brincar, estimulando educadores a fugir do princípio de que a ludicidade não tem importância.

A robótica pode ser uma ferramenta poderosa para ajudar os alunos a aprender matemática de uma forma mais envolvente e prática. Ao usar robôs para explorar conceitos matemáticos — por exemplo, para aprender proporções e frações, explorando como o movimento de um robô pode ser dividido em partes iguais, ou programando-os para que se movam de formas específicas de modo a resolver problemas de trajetória —, os alunos visualizam conceitos abstratos em ação, entendendo-os melhor.

Além disso, a robótica pode ajudar os alunos a desenvolver habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico, à medida que trabalham para programar robôs para completar tarefas específicas. Isso pode ajudá-los a desenvolver habilidades valiosas que podem ser aplicadas em outras áreas da vida. Em resumo, a robótica pode ser uma ferramenta valiosa para ajudar os alunos a aprender matemática de uma forma mais prática e envolvente. Ao explorar conceitos matemáticos em ação, os alunos podem desenvolver uma compreensão mais profunda desses conceitos e habilidades valiosas para o futuro.

## Referências

BERTINI, F.; MORAIS, R. S.; VALENTE, W. R. **A matemática a ensinar e a matemática para ensinar**: novos estudos sobre a formação de professores. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

BISOGNIN, Bibiane Valessa Moreira. **Um olhar dos professores sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática nos anos finais do ensino fundamental**. 2015. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

BLANCO, M. R. **Jogos Cooperativos e Educação Infantil: limites e possibilidades**. 2007. 181 f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-10122007-155211/publico/DissertacaoMarcileneReginaBlanco.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2023.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

EBERHARDT, I. F. N.; COUTINHO, C. V. S. Dificuldades de aprendizagem em matemática nas séries iniciais: diagnóstico e intervenções. **Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI**, v. 7, n. 13, p. 62-70, out. 2011.

LIMA, C. S. da S. de. **As dificuldades encontradas por professores no ensino de conceitos matemáticos nas séries iniciais**. 2006. 62 f. Monografia (Especialização em Educação Matemática) — Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2006.

QUEIROGA, T. L. **Jogos de raciocínio lógico-matemático em alunos da Escola Fundamental II**. 2012. 169 f. (Mestrado em Psicologia) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47131/tde-09042013-110944/publico/queiroga\\_corrigida.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47131/tde-09042013-110944/publico/queiroga_corrigida.pdf). Acesso em: 20 nov. 2023.

RITZMANN, C. D. S. **O jogo na atividade de ensino: um estudo das ações didáticas de professores em formação inicial**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

RODRIGUES, Willian dos Santos. **Atividades com robótica educacional para as aulas de matemática do 6. ao 9. ano do ensino fundamental: utilização da metodologia LEGO® Zoom Education**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) — Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto, 2015. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/cathedra/27-08-2015/000844410.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2023.

SANTOS, I.; MEDEIROS, L. F. Robótica com Materiais Recicláveis e a Aprendizagem Significativa no Ensino da Matemática: Estudo Experimental no Ensino Fundamental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 6., 2017, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: SBC, 2017. p. 275-284. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16262/16103>. Acesso em: 20 nov. 2023.

SANTOS, J. A.; FRANÇA, K. V.; SANTOS, L. S. B. dos. **Dificuldades na aprendizagem de Matemática**. 2007. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) — Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/MATEMATICA/Monografia\\_Santos.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Santos.pdf). Acesso em: 20 nov. 2023.

SILVA, D. F. da. **O jogo como recurso pedagógico de ensino: uma proposta para os**

números relativos. 2017. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) — Universidade de São Paulo, Lorena, 2017. Disponível em: [https://teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-21112017-142556/publico/PED17005\\_O.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-21112017-142556/publico/PED17005_O.pdf). Acesso em: 20 nov. 2023.

SILVA, H. R.; SILVA, S. da F.; SILVA, J. R. da. Robótica e Matemática na Formação da Cidadania: Associando Números Negativos e Educação no Trânsito. *In: WORKSHOP DE ROBÓTICA EDUCACIONAL*, 6., 2015, Uberlândia-MG. **Anais [...]**. Uberlândia: WRE, 2015. p. 10-15. Disponível em: <https://www.natalnet.br/wre2015/wre2015.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2023.

SILVA, L. G.; RIBEIRO, J. L. da S.; TEIXEIRA, A. L. A aprendizagem matemática na primeira fase do ensino fundamental. **Ciclo Revista**, v. 3, n. 1, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifgoiano.edu.br/ciclo/article/view/797/629>. Acesso em: 21 nov. 2023.

ZILIO, Charlene. **Robótica educacional no ensino fundamental I: perspectivas e práticas voltadas para a aprendizagem da matemática**. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/210389/001115190.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 nov. 2023.