



# EBRAPEM027

Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática



## EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: SUSTENTABILIDADE, CULTURA E SOCIEDADE A PARTIR DE UM USO HUMANIZADO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL

Thainá do Nascimento<sup>1</sup>

GD n° 06

**Resumo:** Este trabalho apresenta uma pesquisa de doutorado em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEDuMat) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Após um ano em que algumas escolas estaduais do Mato Grosso do Sul receberam kits de Robótica, comecei a indagar como esses kits estavam sendo utilizados nessas escolas e quais possíveis conhecimentos sobre sustentabilidade, cultura e sociedade seriam possíveis de se articular a partir do uso desses kits em um clube de Robótica em uma dessas escolas. Nesse viés, trago como questão norteadora: O que acontece quando um clube de Robótica articula questões sobre sustentabilidade, cultura e sociedade? A pesquisa é de abordagem qualitativa e os sujeitos são alunos do ensino médio integral. Busco na análise investigar potencialidades e fragilidades do clube de Robótica ao estudar questões de sustentabilidade, cultura e sociedade a partir de produções autorais, de forma colaborativa. Os dados serão analisados a partir de narrativas. Pretendo com essa pesquisa contribuir com o debate e com as investigações sobre possibilidades de uso da Robótica Educacional para a produção de conhecimento para além do matemático de forma crítica e responsável.

**Palavras-chave:** MaDhu. Tecnologias Digitais. Arduino.

### INTRODUÇÃO

Em meados de 2022, o governo do estado do Mato Grosso do Sul distribuiu conjuntos de Robótica para 116 unidades escolares da Rede Estadual de Ensino. No entanto, diante de alguns relatos, a formação que os professores receberam para a utilização desses componentes se mostrou insuficiente.

Assim, há necessidade de explorar quais conhecimentos os professores de matemática têm para utilizar esses conjuntos de Robótica e propor a partir de um clube de Robótica com alunos e professores a utilização desses conjuntos movimentando conhecimentos sobre Sustentabilidade, Cultura e Sociedade a partir da Robótica Educacional.

A intenção de trabalhar com Sustentabilidade, Cultura e Sociedade de modo alinhado com a Robótica Educacional se dá pela busca em mobilizar conhecimentos para além de ligar leds,

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática - PPGEDUMAT; Doutorado; thaina.nascimento@ufms.br; orientador(a): Aparecida Santana de Souza Chiari.

movimentar um carrinho e outros. Já o clube de Robótica terá como caráter uma ação extensionista para os alunos e formação continuada para os professores.

Dessa forma, o objetivo desse estudo é investigar movimentos humanizados de um clube de Robótica Educacional que trabalha com questões de sustentabilidade, cultura e sociedade a partir da Educação Matemática. Já os objetivos específicos são: i) analisar a criação de robôs em um clube de Robótica em uma escola de Ensino Médio da Rede Estadual de Mato Grosso do Sul; ii) Analisar a interação entre o clube de Robótica e a comunidade escolar por meio de ações como competições e eventos científicos que envolvam as produções de Robótica.

Metodologicamente, os dados serão produzidos a partir dessa ação extensionista (clube de Robótica) em uma escola de ensino médio integral, com a participação de alunos e professores com encontros semanais ou quinzenais em um intervalo de tempo de 1 ano, finalizando com apresentações de produções autorais em uma feira de Robótica que será realizada na própria escola para a divulgação, apresentação e incentivo da comunidade escolar.

Os dados produzidos a partir de gravações, anotações de campo e entrevistas serão apresentados por narrativas. Os resultados podem mostrar fragilidades e potencialidades dessa formação continuada quando é realizada com alunos e professores movimentando conhecimentos interdisciplinares com os kits recebidos pelo estado. No futuro, esse conhecimento pode informar as fragilidades e potencialidades da interdisciplinaridade da Robótica Educacional, Sustentabilidade, Cultura e Sociedade; formação continuada sobre Robótica Educacional e o Clube de Robótica.

## OBJETIVOS

**Objetivo Geral:** Investigar movimentos humanizados de um clube de Robótica Educacional que trabalha com questões de sustentabilidade, cultura e sociedade a partir da Educação Matemática.

### Objetivos Específicos:

- Analisar a criação de robôs em um clube de Robótica em uma escola de Ensino Médio da Rede Estadual de Mato Grosso do Sul;
- Analisar a interação entre o clube de Robótica e a comunidade escolar por meio de ações como competições e eventos científicos que envolvam as produções de Robótica.



## REFERENCIAL TEÓRICO

Tanto no nosso cotidiano, quanto no âmbito Educacional, é possível vermos que as Tecnologias têm influência significativa. Para Kenski (2012, p.44) existe uma relação entre as Tecnologias e a educação. Para a autora utilizamos muitos tipos de tecnologias “[...] para aprender e saber mais e precisamos da educação para aprender mais sobre as tecnologias”.

Kenski (2012, p.24) define tecnologia pelo “[...] conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade”.

Já Tecnologias Digitais entendo pelo que Kenski (2012, p.25) chama de Novas Tecnologias. Ela define por “[...] processos e produtos relacionados com os conhecimentos provenientes da eletrônica, da microeletrônica e das telecomunicações.”

Também, Chiari (2018) define Tecnologias Digitais como uma perspectiva específica do conceito de Tecnologias já citadas anteriormente.

Borba, Silva e Gadanidis (2020) discutem que o uso de Tecnologias Digitais na Educação Matemática brasileira é marcado por fases. A primeira fase, segundo os autores, ocorreu em 1980 com a utilização das calculadoras simples e científicas e pelo *software* LOGO. Essa época foi marcada pela expressão “Tecnologias da Informação”. A segunda fase teve início em 1990, a partir da popularização e acessibilidade do uso de computadores. Já a terceira fase, que teve início por volta de 1999, é considerada a partir do advento da internet. A quarta fase, que teve início em 2004, foi marcada pela internet rápida e foi nessa fase que o termo Tecnologias Digitais se tornou comum.

Atualmente estamos vivendo uma quinta geração de uso das Tecnologias Digitais em Educação Matemática, segundo Borba, Souto e Junior (2022). Ela é marcada pelas potencialidades que foram experienciadas pela produção de vídeos Digitais e lives em Educação Matemática, no contexto da pandemia, entre outros elementos. Esta pesquisa se insere na quinta geração de uso por considerar movimentos e discussões pós pandemia de Covid-19.

Em meados de 2022, com o término do Ensino Remoto Emergencial com o objetivo de estimular o estudo com Tecnologias Digitais em sala de aula, o governo do estado do Mato Grosso do Sul distribuiu conjuntos de Robótica para 116 unidades escolares da Rede Estadual de Ensino



(FERNANDES, 2022). Nesses conjuntos é possível encontrar componentes eletrônicos, peças e apostilas para desenvolver atividades de Robótica.

Peralta (2022, p.282) discute que estudar Robótica em ambientes escolares é indicado por a temática apresentar potencialidades para desenvolver e aprimorar pensamento computacional, possibilita ludicidade a partir de montagens e programação de robôs, proporciona situações problemas e promove a experiência de situações abstratas.

Menezes e Santos (2015) definem a Robótica Educacional como o termo utilizado para caracterizar ambientes de aprendizagem que reúnem sensores controláveis e programáveis e materiais de sucatas ou kits com peças de montagem. A partir disso, são construídos sistemas compostos por modelos e programas controláveis para que funcionem de uma determinada forma.

Para Barbosa et al. (2015) a Robótica Educacional desenvolve a aprendizagem a partir de situações com acertos e erros, ou seja, caso o programador acerte o código de programação, o robô exerce um funcionamento. Caso ele erre a programação, o robô não executa a função desejada. Ainda segundo os autores, a Robótica Educacional permite ao professor demonstrar na prática conceitos teóricos motivando a observação, abstração e invenção.

Acerca disso, ao se propor a criação com Robótica Educacional, vamos ao encontro de D'ambrósio (2005) e Freire (2006) em que o primeiro acreditava que a partir da criação é possível educar, já o segundo indicava a potencialidade de desenvolver a criatividade crítica ao ensinar, ou seja, refletir sistematicamente sobre o que foi criado.

Ao retomar o objetivo geral da pesquisa, é possível encontrar a palavra humanizado. O estudo do uso humanizado das tecnologias digitais vem sendo realizado a partir do projeto em desenvolvimento intitulado: Uso Humanizado de Tecnologias Digitais em Educação Matemática: escuta, autoria e colaboração, aprovado pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado Do Mato Grosso do Sul (FUNDECT) pelo edital: Fundect 10/2022 - Mulheres na Ciência Sul-Mato-Grossense, ancorado ao grupo de pesquisa Tecnologias Digitais, Mobilidade e Educação Matemática (TeDiMEM) e colaboradores de outras universidades. A partir de nossos estudos, entendemos que processos de uso Humanizado envolvendo Tecnologias Digitais e Matemática acontecem, pelo menos, a partir de processos de escuta (MILANI, 2015; FREIRE, 2018; D'AMBROSIO, 2011), autoria (PINTO; FRANCISCO; JÚNIOR, 2018), colaboração (BONA; BASSO; FAGUNDES, 2011; D'AMBROSIO, 2011).



Diante disso, criar um clube de Robótica com alunos da escola seria uma possibilidade de estudar questões como montagens de componentes, programação básica e solução de problemas, mas também de discutir temáticas que geralmente não são discutidas com a Robótica, como questões de sustentabilidade, cultura e sociedade a partir de processos humanizados.

Para sustentabilidade, será discutido sobre como podemos reaproveitar objetos descartados na criação da estrutura do robô e quais benefícios essa reutilização pode gerar para a natureza. Já sobre sociedade, podemos refletir sobre a necessidade de desenvolver protótipos que incluam alunos com deficiência, ou seja, a importância de desenvolvermos protótipos que possam ser utilizados por cegos, surdos e outros. E cultura, é possível por exemplo propor a criação de um robô dançante que faça movimentos repetitivos similares a uma dança de determinada cultura e vincular esse movimento com a uma dança e discutir a cultura desses lugares.

Além desses movimentos de criação no clube de Robótica, um outro ponto importante da proposta é a socialização dos conhecimentos adquiridos a partir de uma feira de Robótica na escola e participação em eventos científicos.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa seguirá uma abordagem qualitativa. Para D'Ambrosio (2020) a pesquisa qualitativa é um caminho para lidar e dar atenção às pessoas e suas ideias, buscando dar sentido a discursos e narrativas que estariam silenciosas. Bicudo (1993) afirma que esse caminho inicia-se a partir de uma inquietação do pesquisador que se expressa por meio de uma pergunta, de uma interrogação. Essa pergunta irá dirigir todo o desenrolar do processo (BORBA, ARAUJO, 2022).

Diante disso, a pergunta que me inquieta, norteadora da pesquisa, será: O que acontece quando um clube de Robótica articula questões sobre sustentabilidade, cultura e sociedade?

Para responder essa questão, produziremos dados a partir da criação de um clube de Robótica em uma escola que tem o kit recebido pelo governo do estado do MS.

Busca-se realizar o projeto do clube de Robótica em 12 meses a partir de uma ação extensionista. Nesse tempo, a pesquisa será desenvolvida a partir de algumas etapas. Serão elas:

- i) Criar um clube de Robótica em uma escola, e ter encontros semanais ou quinzenais.

Primeira etapa do clube de Robótica: Ensinar ou revisar questões sobre o controlador - funcionamento básico, montagem e programação.



Segunda etapa do clube de Robótica: Propor a criação de robôs que tenham características físicas de uma determinada nacionalidade e povos (à escolha dos alunos) e execute alguma função como dança ou movimento relacionado à escolha. O robô precisará funcionar por comandos que incluam alunos com deficiência (ser reproduzido por voz, manualmente, emitir som).

O foco dessa etapa é trabalhar questões de sustentabilidade, cultura e sociedade. Pretende-se abordar esses temas da seguinte forma:

Cultura - A partir de vídeos, textos, redes sociais trabalhar sobre povos ou nacionalidades distintas.

Sustentabilidade - Criar um robô com a estética da nacionalidade ou povo/grupo estudado e a partir de objetos recicláveis produzir um robô com as características da temática escolhida da cultura.

Sociedade - Para isso, trabalharemos com questões de equidade: Será trabalhado a conscientização de que o robô precisa oferecer recursos para ser manipulado por todas as pessoas.

- ii) Feira de Robótica e Escrita de trabalhos acadêmicos para divulgar os resultados em meios científicos:

Realizar uma feira de Robótica na escola para interagir com a comunidade escolar os trabalhos desenvolvidos e apresentar no Integra UFMS (evento anual científico da UFMS) os trabalhos e a feira da escola.

Na introdução, é citado que os professores participantes do clube de robótica participarão na modalidade de formação continuada e receberão certificação de colaboradores em uma ação extensionista. Isso se dá pelo fato de os kits serem entregues nas escolas do MS e poucos professores terem conhecimentos sobre como utilizar os componentes de robótica. Dessa forma, o clube de robótica ficará aberto para os professores da escola que tem interesse e disponibilidade de acompanhar as atividades do clube de robótica, partilhar conhecimento ou aprenderem com as atividades.

Diante dos dados produzidos, Goldenberg (2020) explica que os dados das pesquisas qualitativas consistem em descrever detalhadamente situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos. Para isso, pretendo gravar os encontros, fazer anotações de campo, fotografar momentos, realizar entrevistas e organizar questionários para ir acompanhando como os alunos estão se sentindo nos encontros do clube.



Borba e Araújo (2020) discutem que não existe um receituário a ser seguido em uma pesquisa qualitativa, que existe uma multiplicidade de procedimentos metodológicos. Diante disso, pretendo triangular fontes e métodos. Ainda segundo os autores, a triangulação de fontes consiste em obter mais de uma fonte de dados como por exemplo: entrevista, atas da reunião e afins. Já a triangulação de métodos é utilizar mais de um método como por exemplo fazer observação de um determinado grupo e depois entrevistá-los. Ademais, para Goldenberg (2020) a partir da triangulação é possível abranger amplitude maior na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo.

## ANÁLISE DE DADOS E RESULTADOS ESPERADOS

Buscando investigar movimentos humanizados de um clube de Robótica Educacional que trabalha com questões de sustentabilidade, cultura e sociedade a partir da Educação Matemática, com dados produzidos em encontros de um clube de Robótica em uma escola pública de ensino médio integral, com kits doados pelo governo do Mato Grosso do Sul, busco analisar tais dados a partir de narrativas.

Para Cury, Souza e Silva (2014, p.915) “O uso de narrativas em abordagens que consideram aspectos sociológicos e culturais nos estudos em Educação Matemática foi sempre comum, mas pode-se dizer que ele tem sido intensificado nos trabalhos de pesquisa desse campo.” Segundo Galvão (2005) as narrativas vão além de contar histórias.

Concordo com Bruner (1991) quando o autor afirma que a nossa experiência diária, os acontecimentos humanos são organizados a partir de narrativas.

Para experiência, considero a experiência de Larrosa (2015, p.18) em que o autor define como a experiência o “ [...] que nos passa, o que nos acontece, o que toca ”, o que nos atravessa.

Acerca disso, a partir de narrativas, pretendo ecoar experiências dos participantes do clube de Robótica. O que tocou ao trabalhar questões de cultura com a Robótica? O que atravessou ao refletir a importância de se produzir um robô inclusivo? Que outros movimentos fizeram sentido ao ponto de se tornar experiência?

A escolha de narrativas como análise se deu por



As narrativas oferecem em si a possibilidade de uma análise, se concebermos análise como um processo de produção de significados a partir de uma retroalimentação que se inicia quando o ouvinte/leitor/apreciador de um texto se apropria deste texto, de algum modo, tecendo significados que são seus, mesmo que produzidos de forma compartilhada com o autor do texto, e constrói uma trama narrativa própria que será ouvida/lida/vista por um terceiro, que, por sua vez, retorna ao início do processo. (CURY, SOUZA, SILVA, 2014, 915).

Ao investigarmos um clube de Robótica Educacional a partir da Educação Matemática, pretendemos proporcionar um espaço com atividades que envolvam escuta, autoria, colaboração e equidade diante de temas como sustentabilidade, cultura e sociedade permitindo o desenvolvimento das mesmas de forma interdisciplinar.

Ademais, esperamos que o clube de Robótica desperte o interesse dos alunos pela matemática, tecnologia e percebam que a partir da Robótica é possível trabalhar potencialidades para além de mover peças e ligar *leds*. Além disso, ao participarem da feira e do Integra, serão estimulados e conhecerão possibilidades da vida universitária.

Ao trabalhar com questões como equidade, os alunos serão convidados a refletirem sobre como é necessário que a inclusão aconteça de forma natural.

Em suma, além de tudo já citado anteriormente, essa pesquisa de doutorado contribuirá para a ampliação do debate acadêmico do projeto intitulado Uso Humanizado de Tecnologias Digitais em Educação Matemática: escuta, autoria e colaboração financiado pela Fundect, da qual essa pesquisa está ancorada.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)-  
Código de Financiamento 001, bolsa de doutorado.

À Fundect, pelo financiamento do projeto aprovado do edital: Fundect 10/2022 - Mulheres na Ciência Sul-Mato-Grossense.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil”.



**XXVII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**  
Tema: Desafios educacionais e impactos Sociais das Pesquisas em Educação Matemática.  
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática / Instituto Federal do Espírito Santo - IFES-Vitória-ES  
12, 13 e 14 de outubro de 2023 – presencial.



## REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. DA C. et al. **Robótica Educacional em Prol do Ensino de Matemática**. Anais do Workshop de Informática na Escola. Anais... Em: ANAIS DO XXI WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA. SBC, 25 out. 2015. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16526>>. Acesso em: 9 jul. 2023

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em educação matemática**. Pró-posições, 1993, 4.1: 18-23.

BONA, A. S. D.; BASSO, M. V. D. A.; FAGUNDES, L. D. C. **A cooperação e/ou a colaboração no Espaço de Aprendizagem Digital da matemática**. RENOTE, v. 9, n. 2, 28 dez. 2011.

BORBA, M. C.; ARAÚJO, J.L.; **Pesquisa qualitativa em educação matemática: 6º Edição**. Autêntica Editora, 2020.

BORBA, M.C; SOUTO, D. L. P.; JUNIOR, N. R. C. **Vídeos na educação matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais**. Autêntica Editora, 2022.

BORBA, M.C; SILVA, R. S.R; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. Autêntica Editora, 2020.

BRUNER, Jerome. **A construção narrativa da realidade**. *Critical Inquiry*, 1991, 18.1: 1-21.

CHIARI, A. S. DE S. **Tecnologias Digitais e Educação Matemática: relações possíveis, possibilidades futuras**. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 11, n. 26, 2018.

CURY, Fernando Guedes; SOUZA, Luzia Aparecida de; SILVA, Heloisa da. **Narrativas: um olhar sobre o exercício historiográfico na Educação Matemática**. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 2014, 28: 910-925.

D'AMBROSIO, U. **A busca da paz como responsabilidade dos matemáticos**. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, v. 6, p. 201–215, 2011.

D'AMBROSIO, U. **Armadilha da Mesmice em Educação Matemática**. *Bolema - Boletim de Educação Matemática*, v. 18, n. 24, p. 95–109, 2005.

D'AMBROSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J.L.; **Pesquisa qualitativa em educação matemática: 6º Edição**. Autêntica Editora, 2020.

FERNANDES, P. **Governo do Estado entrega conjuntos de Robótica para 116 unidades escolares da REE**. , 2022. Disponível em: <<https://www.sed.ms.gov.br/governo-do-estado-entrega-conjuntos-de-robotica-para-116-unidades-escolares-da-ree/>>. Acesso em: 9 jul. 2023

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo (SP): Paz e Terra, 2006.



FREIRE, P. **Pedagogia dos sonhos possíveis**. 2. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018.

GALVÃO, C. **Narrativas em Educação**. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 2, p. 327-345, 2005. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132005000200013>.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Editora Record, 2011.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LARROSA, Jorge. **Tremores: escritos sobre experiência**. Autêntica, 2015.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. **Verbetes Robótica Educacional. Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil**. São Paulo: Midiamix Editora, 2015. Disponível em <<https://www.educabrasil.com.br/robotica-Educacional/>>. Acesso em 29 ago 2023.

MILANI, R. **O Processo de Aprender a Dialogar por Futuros Professores de Matemática com Seus Alunos no Estágio Supervisionado**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, 2015.

PERALTA, Deise Aparecida. **A Linguagem Tecnológica e a Educação Matemática na Infância: Reflexões e Propostas em Cenários Educativos**. In: CIRIACO, Klinger Teodoro; OLIVEIRA, Carloney Alves de. **Tendências em Educação Matemática na Infância**. Brasília, DF. SBEM Nacional, 2022.

PINTO, Anamelea de Campos; FRANCISCO, Deise Juliana; Júnior, Maurício Vieira. **Autoria na cultura digital**. In: MILL, Daniel et al. (Ed.). **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância**. UFSCar, 2018.

