



## ROBÓTICA E MATEMÁTICA NA EPJAI: INTENSIFICANDO VÍNCULOS SOCIAIS E APRENDIZAGEM

Taiane de Oliveira Rocha Araújo<sup>1</sup>

### Resumo

Este resumo, parte de uma pesquisa de doutorado em andamento, analisa a integração da robótica educacional (RE) ao ensino de matemática na Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EPJAI), com foco em fortalecer vínculos sociais e melhorar a aprendizagem. Fundamenta-se no construcionismo de Seymour Papert, que valoriza o uso de tecnologias educacionais (TD) para promover o aprendizado ativo, e na pedagogia de Paulo Freire, que defende a autonomia e o impacto social da educação. A pesquisa utiliza abordagem qualitativa, com diálogos e entrevistas como instrumentos de coleta de dados. A análise reflete as potencialidades da RE na EPJAI, destacando sua capacidade de aproximar a matemática do cotidiano dos educandos por meio de práticas significativas e contextualizadas. A integração da matemática com a tecnologia por meio da RE potencializa a aprendizagem e favorece a inclusão social, ampliando as oportunidades dos educandos no mercado de trabalho e na sociedade. Conclui-se que a RE é uma ferramenta fundamental que pode engajar e capacitar educandos na EPJAI.

**Palavras-chave:** Educação de Pessoas Jovens, Adultas e Idosas; Robótica Educacional; Matemática; Vínculos sociais; Autonomia.

### Introdução

Este resumo apresenta um recorte de uma pesquisa de doutorado em andamento, explorando reflexões a partir das falas dos educandos durante os encontros da pesquisa. As observações destacam como a Robótica Educacional (RE) vai além do ensino de conceitos matemáticos, contribuindo para outros aspectos do aprendizado. Como parte da pesquisa, foram desenvolvidos um protótipo de mini torre de geração de energia eólica e uma mão mecânica, utilizando materiais de baixo custo, recicláveis e sucata. Antes de aprofundar a análise dessas contribuições, contextualizamos brevemente a temática abordada no resumo expandido.

A Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EPJAI) enfrenta desafios singulares, como a superação de barreiras cognitivas e emocionais decorrentes de trajetórias educacionais interrompidas. A integração da robótica educacional (RE) com o ensino de matemática oferece uma oportunidade inovadora para superar essas dificuldades, ao tornar o aprendizado mais interativo, prático e motivador. Este estudo tem como objetivo analisar de que forma essa integração pode contribuir para o fortalecimento dos vínculos sociais e a melhoria do processo de aprendizagem dos educandos na EJA, considerando as contribuições teóricas de Seymour Papert (1985) sobre o uso de tecnologias educacionais, de Paulo Freire (2022) sobre a educação transformadora e inclusiva.

### A Robótica Educacional e o Construcionismo de Seymour Papert

Seymour Papert (1985), um dos pioneiros na aplicação das tecnologias educacionais, desenvolveu a teoria do construcionismo, que argumenta que a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz quando o educando está engajado em atividades que ele mesmo constrói, especialmente em um ambiente que promove a exploração e a descoberta. Papert (1985) acreditava que a tecnologia deveria ser uma ferramenta para empoderar os educandos, permitindo-lhes interagir de forma significativa com o conhecimento, em vez de ser meros receptores de informações. No contexto da RE, essa ideia se materializa quando os educandos criam e programam robôs, utilizando conceitos matemáticos para solucionar problemas reais.

Para os educandos da EPJAI, muitas vezes distantes da escola por conta de experiências educacionais anteriores, a robótica representa um ponto de reengajamento. Ela permite que os educandos vejam o aprendizado como algo aplicável ao cotidiano e que possam usar para transformar sua realidade. A RE faz com que conceitos abstratos, como geometria, álgebra e lógica, se tornem tangíveis e palpáveis, facilitando a compreensão. Além disso, o trabalho com A RE promove uma aprendizagem ativa, na qual o educando é agente de sua própria formação, o que é um dos princípios fundamentais do construcionismo.

### **A Visão de Paulo Freire sobre a Educação de Jovens e Adultos**

Paulo Freire (2022) defendia uma pedagogia crítica e dialógica, na qual o educador e o educando constroem o conhecimento juntos. Ele entendia a educação como um processo de libertação, no qual o educando não é apenas receptor de saberes, mas se torna ativo na construção do conhecimento. Essa perspectiva se encaixa perfeitamente na proposta de integrar a robótica ao ensino de matemática, pois oferece aos educandos da EPJAI uma oportunidade de se engajar de maneira criativa e colaborativa com os conteúdos, permitindo a reflexão crítica sobre suas práticas e a realidade em que estão inseridos.

Freire (2022) enfatizava que, para ser transformadora, a educação deve ser significativa para os educandos, conectando-se com suas experiências de vida. Na EPJAI, a RE pode atuar como uma ponte entre o conteúdo formal da escola e as necessidades e interesses dos educandos. Ao trabalhar em equipe para resolver problemas e criar projetos com RE, os educandos não só aprendem conceitos matemáticos e tecnológicos, mas também desenvolvem habilidades sociais, como cooperação, resolução de conflitos e comunicação. Essas interações sociais são fundamentais para o fortalecimento dos vínculos entre os educandos e para o empoderamento deles em relação ao seu processo de aprendizagem.

Além disso, a robótica, ao promover o trabalho em equipe, também pode atuar como um meio para a construção de uma identidade coletiva, fortalecendo a sensação de pertencimento e a solidariedade entre os educandos. Essa dinâmica de aprendizado colaborativo é uma das formas

pelas quais a educação pode ser um vetor de transformação social, ajudando os educandos da EPJAI a se sentirem parte de um processo educacional e social mais amplo.

### **A Robótica e a Matemática: Contribuições para o Aprendizado e a Inclusão Social**

A robótica oferece uma aplicação prática e concreta de conceitos matemáticos. Ao construir um protótipo, como a mini torre de geração de energia eólica e uma mão mecânica, que propusemos, os educandos aplicam na prática os conhecimentos de geometria, álgebra, física e lógica matemática. A matemática, muitas vezes vista como uma disciplina abstrata e distante da realidade dos educandos, ganha vida por meio da robótica, uma vez que os conceitos aprendidos são diretamente aplicados na resolução de problemas concretos.

A integração da matemática e da RE tem, portanto, um duplo benefício: ao mesmo tempo em que aprofunda a compreensão dos educandos sobre conceitos matemáticos, promove a inclusão social, ao oferecer uma oportunidade de aprender habilidades que são valiosas no mundo moderno, como programação, resolução de problemas e trabalho em equipe. Esses conhecimentos podem ampliar as oportunidades de emprego e de participação ativa dos educandos na sociedade, ajudando a superar as desigualdades educacionais e sociais.

### **Metodologia e Práticas Pedagógicas no Ensino de Robótica e Matemática**

A pesquisa segue uma abordagem qualitativa, fundamentada em autores como Gerhardt e Silveira (2009), Minayo et al. (2016) e Creswell (2021). Desse modo, busca compreender fenômenos por meio da interação direta com os participantes e da interpretação detalhada dos dados. A pesquisa tem caráter explicativo, buscando compreender como e por que os fenômenos ocorrem, e é também uma pesquisa-intervenção. De acordo com Damiani et al. (2013), a pesquisa-intervenção tem como características: a busca por mudanças, a resolução de problemas, a aplicação prática, o diálogo com teorias e a geração de novos conhecimentos. Além disso, segundo Streck, Redin e Zitzoski (2019), esse tipo de pesquisa promove a reinvenção do saber, o diálogo entre ensinar e aprender, e a transformação tanto dos sujeitos envolvidos quanto do contexto social em que estão inseridos.

Para a produção de dados, foram realizados os seguintes procedimentos: diário de bordo da educadora pesquisadora (em formato de carta); gravação dos círculos de cultura (com autorização dos educandos por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido); grupo focal (diálogo sobre o perfil da turma, conhecimentos prévios em matemática e tecnologia); produção do protótipo (como modelo) e construção do protótipo da minitorre de geração de energia eólica e de uma mão mecânica, elaborados por nós e pelos educandos. Para esse trabalho, focamos nas gravações dos círculos de cultura.

Nesse trabalho, apresentaremos uma análise baseada em duas falas das gravações dos diálogos em sala e das entrevistas. Para isso, nos basearemos nas discussões de Paulo Freire e Seymour Papert.

### **Discussão de alguns resultados**

A integração da RE e da matemática no ensino da EPJAI pode trazer uma série de benefícios, tanto no âmbito educacional quanto social. No campo educacional, espera-se que os educandos desenvolvam uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos matemáticos, ao perceberem a aplicabilidade desses conhecimentos em situações concretas. Além disso, a prática da robótica pode aumentar a motivação dos educandos, pois eles se veem como protagonistas no processo de aprendizagem, o que melhora seu engajamento com a escola e com o aprendizado.

Do ponto de vista social, a robótica tem o potencial de promover a inclusão, ao permitir que os educandos adquiram habilidades tecnológicas essenciais para o mercado de trabalho e para a vida em sociedade. A interação colaborativa durante o aprendizado fortalece os vínculos sociais e contribui para o desenvolvimento de uma rede de apoio entre os educandos. Esse ambiente de aprendizagem também pode gerar um impacto positivo na autoestima dos educandos, ao permitir que eles percebam suas próprias capacidades de aprender e de transformar a realidade ao seu redor.

No decorrer dos encontros, questionamos os educandos sobre como se sentiam em relação a atividade realizada. Nesse encontro especificamente, desmontamos as impressoras e fonte de computadores utilizando chaves de fenda e chave torx. Seu objetivo foi desmontar a impressora e a fonte para retirar as peças que iríamos utilizar no projeto: parafusos, fios, leds, motores, cooler ou ventoinha, na Figura 1 apresentamos um desses grupos

Figura 1 – alunas desmontando impressora



Fonte: As autoras (2024)

Após conversar com a educanda F ela disse:

*"essa atividade de robótica foi muito legal porque eu pude mexer nas coisas sozinhas. eu mesma consegui usar essas ferramentas e desmontar a impressora. lá em casa eu não faço isso. meu esposo que faz essas coisas de homem".*

A declaração dessa educanda nos permite identificar três aspectos principais: a valorização da autonomia, a superação de estereótipos de gênero e o empoderamento no processo de aprendizagem. A fala da educanda reflete um dos pilares centrais tanto do construcionismo de Seymour Papert (1985) quanto da pedagogia crítica de Paulo Freire: a aprendizagem ativa e autônoma. Quando ela afirma que pôde "mexer nas coisas sozinhas", percebe-se que a RE proporciona um ambiente no qual ela se sente capaz de explorar e realizar tarefas práticas por conta própria, rompendo com o modelo tradicional de aprendizagem passiva. Isso dialoga diretamente com o objetivo de promover o protagonismo dos educandos, incentivando-os a construir conhecimento a partir de suas experiências e experimentações.

O trecho também revela a persistência de papéis de gênero enraizados, como a ideia de que determinadas atividades, como mexer em ferramentas ou desmontar equipamentos, são "coisas de homem". A experiência com a RE, nesse caso, desempenha um papel emancipatório, permitindo que a educanda transcenda essa percepção ao adquirir habilidades tradicionalmente associadas ao universo masculino. Essa mudança de perspectiva é fundamental não apenas para sua autoestima, mas também para questionar e subverter desigualdades estruturais presentes na sociedade.

A educanda demonstra satisfação e surpresa ao realizar tarefas que anteriormente não fazia, o que indica um processo de empoderamento. Freire (2022) argumenta que a educação deve capacitar os indivíduos a compreenderem e transformarem sua realidade. Essa experiência concreta de desmontar componentes eletrônicos e utilizar ferramentas contribui para a percepção de que ela possui capacidade para aprender e realizar, o que pode repercutir positivamente em outros aspectos de sua vida pessoal e social.

Esse relato reflete a relevância da RE como uma ferramenta que, alinhada às ideias de Papert e Freire, promove não apenas o aprendizado técnico e matemático, mas também habilidades críticas e socioemocionais. Além disso, a proposta pedagógica permite o desenvolvimento de competências gerais, como autonomia, resolução de problemas e pensamento crítico, enquanto desafia desigualdades e reforça a inclusão social.

Em síntese, a fala da educanda evidencia o impacto transformador da RE na EPJAI, ampliando a visão de mundo e as possibilidades de ação dos educandos, enquanto fomenta uma educação mais crítica, inclusiva e significativa.

Ao questionar aos educandos o motivo de escolha de cada modelo para a construção das maquetes das casas, a educanda G respondeu:

*“O meu sonho é que minhas irmãs pudessem ter cada uma seu próprio quarto, para poder morar com seus filhos. Essa casa que a gente fez tem dois quartos”*

Analisando essa fala à luz das teorias de Paulo Freire e Seymour Papert percebemos como a educação pode atuar como um meio de transformação pessoal e social, promovendo tanto o empoderamento individual quanto a reflexão crítica sobre a realidade. O pensamento de Paulo Freire (2022), especialmente no que se refere à educação como prática libertadora, nos ajuda a entender a profundidade do desejo expresso pela educanda. A fala de G. não é apenas sobre um sonho pessoal, mas sobre uma aspiração de melhorar a qualidade de vida e as condições sociais para si e para sua família. Freire defendia que a educação deve ser uma ferramenta de transformação social, oferecendo ao educando a possibilidade de compreender sua realidade e transformá-la.

Freire(2022) ressaltava a importância da educação dialogada, em que os saberes dos alunos são valorizados e utilizados para a construção de um conhecimento mais crítico. A fala de G. reflete esse movimento de conscientização, em que ela passa a perceber suas possibilidades de agir e transformar sua vida por meio do conhecimento adquirido. Isso está alinhado com a ideia de Freire de que a educação deve ser um processo que capacita os alunos para se tornarem sujeitos de suas próprias histórias.

Embora o contexto da robótica não seja explicitamente mencionado no trecho, podemos entender que o empoderamento da educanda G, ao desejar proporcionar uma casa melhor para sua família, reflete um movimento similar ao de criar e transformar a realidade por meio do conhecimento, como Papert (1985) propõe ao usar a robótica como ferramenta. No construcionismo, a ideia de “fazer” é central, e a metáfora de “construir” uma casa é uma analogia que faz sentido dentro desse modelo de aprendizagem. Ao aprender e aplicar novos conhecimentos, o aluno se torna capaz de modificar sua própria realidade de maneira prática e concreta.

O depoimento da educanda G é um exemplo claro de como a educação, fundamentada tanto nas ideias de Freire(2022) quanto de Papert (1985), pode ser um instrumento poderoso de transformação. A aspiração de G. reflete a necessidade de uma educação que não apenas forme tecnicamente, mas que também ofereça meios de transformação social. Ao permitir que os educandos da EPJAI se apropriem do conhecimento e o usem para mudar suas condições de vida, a educação cumpre seu papel de empoderamento, conforme preconizado por Freire e Papert. O sonho da educanda G – uma casa melhor para suas irmãs e filhos – é a concretização de um processo de conscientização e ação, algo que a educação, quando bem orientada, pode proporcionar a todos. Na Figura 2 apresentamos a maquete da casa construída pelo grupo da educanda G.

Figura 2 – maquete da casa construída pelo grupo da educanda G



Fonte: As autoras (2024)

### Conclusões

A integração da robótica educacional com o ensino de matemática na EJA representa uma abordagem inovadora e inclusiva, capaz de transformar a experiência de aprendizagem dos educandos. Baseada nas contribuições de Seymour Papert e Paulo Freire essa abordagem promove uma educação mais significativa, estimulante e socialmente relevante. A robótica, ao possibilitar a aprendizagem ativa e colaborativa, oferece uma oportunidade única para o fortalecimento dos vínculos sociais e para a formação de cidadãos críticos, preparados para os desafios do mundo contemporâneo. A EJA, ao incorporar práticas pedagógicas inovadoras como essa, pode contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária, na qual a educação se torna um verdadeiro instrumento de transformação social.

### Referências

- DAMIANI, Magda Floriana. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas. n.45, p. 57- 67, 2013
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 72 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2022.
- GERHARDT, Tatiane Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 5ª reimpressão, 2016.
- PAPERT, Seymour. **LOGO: Computadores e educação**. Tradução: José Armando Valente; Beatriz Bitelman; Afira Vianna Ripper. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- STRECK, Danilo R; REDIN, Euclides; ZITKOSKI, Jaime José. **Dicionário Paulo Freire**. 4 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.