



# I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA E ENSINO

FORMAÇÃO DOCENTE, TECNOLOGIAS E DIVERSIDADE

02 a 04 de Agosto de 2023



## ASPECTOS METODOLÓGICOS DE UMA TESE DE DOUTORADO: SABERES MATEMÁTICOS E ROBÓTICA EDUCACIONAL NA EJA

<sup>1</sup>Taiane de Oliveira Rocha Araújo; <sup>2</sup> Maria Deusa Ferreira da Silva

<sup>1</sup> Doutoranda em Ensino – PPGEn/ UESB

<sup>2</sup> Doutora em Educação - UFRN

### Resumo

O presente texto busca apresentar os aspectos metodológicos de uma pesquisa de doutorado, em andamento, cuja temática relaciona os saberes matemáticos e a robótica educacional na EJA. Além disso, o texto expõe algumas discussões que ocorreram na disciplina “Análise qualitativa” oferecida pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGen), nas quais, contribuíram para as escolhas metodológicas e formato da tese de doutorado. Portanto, no presente, dissertamos sobre essas escolhas e possíveis hipóteses como resultados.

**Palavras-chave:** Metodologia; Disciplina Análise Qualitativa; Saberes matemáticos; Robótica Educacional; EJA.

### Introdução

O estudo referente a Educação de Jovens e Adultos (EJA) vem desde a graduação. Uma grande parte dos educandos da EJA têm a responsabilidade da vida adulta, visto que a maioria deles trabalha durante o dia e vai para a escola à noite. Muitas vezes, começam a trabalhar cedo para ajudar nas despesas da casa; outras, por uma gravidez não planejada ou por não terem tido a oportunidade de estudar quando mais jovens. Apesar disso, esses educandos vão à escola com a intenção de aprender, aprofundar os conhecimentos, aprender a ler, se capacitar para ter um diploma e conseguir um emprego melhor, adentrar na universidade, entre outras. (ARAÚJO, 2018).

Na busca por metodologias e estratégias que pudessem contribuir para a aprendizagem da matemática, deparei-me com a Robótica Educacional (RE). Segundo Santos (2022, p.7), a RE tem a “finalidade de possibilitar que os estudantes entendam e construam tecnologias ou, ainda, que aprendam conteúdos de disciplinas do currículo de forma prática por meio da experiência com a robótica”. Além disso, a RE possui três pilares:

- a computação: cujo eixo que será utilizado na pesquisa é o pensamento computacional (PC), que refere-se a aptidão para solucionar problemas, sistematizando-os, representando-os, analisando-os e resolvendo-os, (RAABE; BRACKMANN; CAMPOS (2018));
- a elétrica: estudo dos circuitos elétricos (SANTOS, 2022);
- a mecânica (movimento e estrutura dos corpos tangíveis ou não (SANTOS, 2022).

Após definirmos as temáticas de pesquisa, buscamos na literatura os aspectos metodológicos que iriam contemplar a pesquisa. Nessa busca, tive a oportunidade de cursar a disciplina optativa “Análise Qualitativa” que foi oferecida no segundo semestre de 2022 no Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGEEn) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Um dos objetivos desta foi discutir sobre os caminhos metodológicos das pesquisas de mestrado e doutorado. Para isso, foram feitas a leitura de diversos textos (que serão citados no tópico de metodologia) que contribuíram para as escolhas metodológicas e, também, para a formato da minha tese.

Em uma das discussões na disciplina, a docente mediadora, nos falou sobre a importância de “sair das caixinhas” e buscar maneiras diferentes de pensar e de escrever. Nesse mesmo período, fiz o estágio docência em uma disciplina de EJA, no curso de Pedagogia da UESB, na qual tive o contato com as cartas pedagógicas, o que instigou curiosidade e interesse em estudar sobre essas cartas. Também, estávamos cogitando estudar Paulo Freire e, desse modo, defini, juntamente com minha orientadora, que o formato da minha tese será em Cartas Pedagógicas Científicas baseada nos estudos de Freire. Dessa maneira, definimos como questão de pesquisa “*Como educandos da EJA envolvidos em atividades com robótica educacional evidenciam saberes matemáticos?*” e o objetivo geral é: *analisar, à luz do pensamento de Paulo Freire, os saberes matemáticos de educandos da EJA ao desenvolverem atividades práticas com Robótica Educacional.*

Nas discussões da disciplina “Análise Qualitativa” ficou evidente que deve haver objetivos específicos teóricos e práticos. Em vista disso, como objetivos teóricos definimos: analisar, por intermédio dos diálogos, os saberes matemáticos por meio da robótica educacional a partir das reflexões e pensamento de Paulo Freire (Desse modo, haverá uma discussão acerca do pensamento de Freire com as explicações

dos conceitos importantes para a minha tese) e discutir a robótica educacional como elemento integrador e transdisciplinar (com isso, mostrar aos educandos a importância do descarte adequado dos materiais obsoletos e da reutilização de materiais recicláveis).

Para isso, cogitamos construir um protótipo em formato de maquete utilizando os materiais recolhidos das sucatas e papelão. A ideia é fazer um protótipo com uma mini torre de energia eólica e um poço artesiano com irrigação utilizando os conceitos e pilares da robótica. Esses protótipos serão realizados utilizando sucata: instrumentos e recursos tecnológicos obsoletos, como impressoras e fonte de computador. Nessa sucata, que normalmente seria descartada, é possível encontrar peças que ajudarão na construção dos protótipos, como motores, sensores, parafusos, fios, botões, LEDs, correntes, engrenagens e polias. Nesse sentido, a intenção é, posteriormente, analisar a contribuição da robótica, para os educandos da EJA, em relação aos saberes matemáticos.

Nos pilares da robótica é possível identificar conteúdos de matemática para serem estudados pelos educandos. Alguns desses conteúdos que podem ser explorados são: cálculo de perímetro e área de figuras planas; estudos de figuras planas (quadrado, retângulo, triângulo, círculo); razões e proporções (transformação de escala no papel e escala real); e geometria espacial (pirâmides, cilindro, cone).

Com o decorrer da minha intervenção na escola, esperamos identificar a percepção matemática dos educandos durante os diálogos. Nessa percepção, verificar se houve outros saberes matemáticos apontados por eles, que não foram apontados por nós; quais as relações que eles possuem com os saberes matemáticos; se houve dificuldades na compreensão; se já haviam ou não estudado o conteúdo em outro momento; além de possíveis *insights* em relação aos conteúdos matemáticos.

## **Metodologia**

A pesquisa é de abordagem qualitativa baseada nas discussões de Gerhardt e Silveira (2009), Minayo, Deslandes e Gomes (2016), Cresweel (2021). Visto que, o objetivo da minha pesquisa (como listado na introdução) busca analisar um objeto de estudo, de modo que haverá um contato direto entre pesquisadora e pesquisados, além das múltiplas fontes de produção de dados que teremos na pesquisa. Em vista disso, o tipo de pesquisa será intervenção, baseada nas discussões de Chizzotti

(2006) e Damiani *et.al.* (2013). Nesta, buscaremos *analisar, à luz do pensamento de Paulo Freire, os saberes matemáticos de educandos da EJA ao desenvolverem atividades práticas com Robótica Educacional.* Para isso, será realizado dois protótipos: uma mini torre de energia eólica e um poço artesiano com irrigação.

Os sujeitos que estão fazendo parte da pesquisa são educandos do módulo II – segmento II da EJA de uma Escola Municipal do município de Vitória da Conquista – Bahia.

Desse modo, para a produção dos dados, estão sendo feitos: diário de bordo da educadora pesquisadora (em formato de carta); bilhetes dos educandos (com *insights* sobre os saberes matemáticos e de robótica que surgiram durante as discussões, em formato de carta); gravação dos encontros (com autorização dos educandos pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido); grupo focal ( diálogo em grupo acerca do perfil da turma, conhecimentos prévios matemáticos e de tecnologias), produção do meu protótipo (como modelo) e construção do protótipo de energia eólica e poço artesiano com irrigação feito por mim e pelos educandos. Essas informações serão utilizadas posteriormente para análise dos dados. Caso seja necessário a busca de novas informações, farei entrevistas individuais ou em grupo, novamente, com os educandos.

Para conseguir coletar essas informações citadas, serão construídos dois protótipos: um com um sistema de energia eólica (que já está em construção) e, outro, um poço artesiano com irrigação de hortas. Esses protótipos serão construídos utilizando sucata e materiais reutilizáveis. Ao término da construção final desses protótipos, os educandos deverão apresentar para a comunidade escolar como uma atividade final. Isso com o intuito de verificar os conceitos de matemática e robótica que foram assimilados.

Para o desenvolvimento da pesquisa e construção do protótipo serão organizadas cinco etapas: noções básicas, garimpagem, planejamento, execução e apresentação deste protótipo.

- A etapa “noções básicas”: momento de dialogar sobre os três pilares da robótica, bem como, discussões acerca dos conhecimentos de tecnologia e matemática.
- A etapa “garimpagem”: desmontar os materiais obsoletos e retirar as peças que serão necessárias para a montagem dos protótipos.

- A etapa “planejamento”: desenvolvimento e construção do PC, para posteriormente, montar o protótipo.
- A etapa “execução”: construção e montagem dos protótipos pelos educandos.
- A etapa “apresentação”: conclusão do projeto, na qual os educandos apresentarão para a comunidade escolar seus protótipos e os saberes matemáticos e de RE que foram dialogados nos encontros.

Para a análise dos dados pretendemos utilizar a Análise Temática (SOUZA, 2019). A autora classifica a análise temática (AT) do seguinte modo: “é um método de análise qualitativa de dados para identificar, analisar, interpretar e relatar padrões (temas) a partir de dados qualitativos” (SOUZA, 2019, p.52). O início da AT se dá a partir do momento que inicia a procura, nos dados da minha pesquisa, padrões e significados de interesse para ela. Souza nomeia esses padrões de “tema”. Desse modo, após essa busca serão definidos os temas de análise. Souza apresenta seis fases da AT (familiarização com os dados, gerando códigos iniciais, buscando temas, revisando os temas, definindo e nomeando os temas, e, produzindo o relatório), mas afirma a não obrigatoriedade de seguir a sequência ou todas as fases. Ainda, segundo a autora, caso o pesquisador queira, podem ser elaboradas novas fases. De acordo com a autora, a AT permeia em um vai e vem, conforme as necessidades apresentadas pelos dados.

## **Resultados e discussão**

Como a pesquisa está em andamento, a produção dos dados ainda está sendo feita. Por esse motivo, não conseguimos, até esse momento, elaborar os temas de análise. Porém, baseada nas seis fases da AT, temos como hipóteses:

**Familiarização com os dados** – refere-se ao contato do pesquisador com os dados da pesquisa. A figura 1 representa uma possível familiarização com os dados da minha pesquisa, ou seja, possíveis resultados acerca dos encontros que serão realizados

Figura 1. Primeira fase



Fonte: As autoras (2023)

**Gerando códigos iniciais** – nessa fase, o objetivo é organizar os dados, manualmente ou com um *software*, em grupos semânticos ou discrepantes. Na figura 2, há duas possibilidades de códigos (que podem aparecer no decorrer da pesquisa): do lado esquerdo relacionado à matemática, e, do outro, à robótica.

Figura 2. Segunda fase



Fonte: As autoras (2023)

**Buscando temas** – essa terceira fase busca transformar os códigos em possíveis temas abrangentes e seus respectivos subtemas (se houver). Para ajudar nisso, a autora sugere a utilização de mapas mentais, pois estes conseguem dar uma visão mais ampla sobre a temática de pesquisa. Nessa fase, a organização da figura anterior poderia ser: geometria, números e operações, robótica, física.

**Revisando os temas** – aqui será feito o refinamento dos temas: dois temas distintos podem ser reorganizados em um único tema, e vice-versa. Já nessa fase, poderiam ser reorganizados os temas do seguinte modo: geometria plana, geometria espacial, números e operações, estatística, mecânica, elétrica, física, EJA. Nesse exemplo, acrescentei “EJA”, pois pode haver discussões sociais durante os encontros que sejam interessantes para os dados da pesquisa.

**Definindo e nomeando os temas** – A quinta fase tem o objetivo de definir os temas identificando os significados de cada um. Penso que essa fase seria o detalhamento e o aprofundamento da anterior.

**Produzindo o relatório** – a fase final da AT, cujo fundamento é a escrita coesa, coerente, não repetitiva, lógica, fundamentada de acordo com as teorias/filósofos e relacionada com a questão de pesquisa.

## **Conclusões**

A disciplina “análise qualitativa” contribuiu para as escolhas metodológicas da minha pesquisa. Acredito, que a mesma, deveria ser oferecida no primeiro semestre dos cursos de graduação, pois abre os horizontes e fomenta discussões necessárias para a metodologia de pesquisa. Além disso, os diversos olhares dos colegas de disciplina, proporcionam perceber falhas e possibilidades na pesquisa.

A pesquisa está na fase inicial de produção de dados e, até o momento, não foi possível analisar os dados já produzidos. Contudo, almejamos que ao término da aplicação dos projetos na escola, os alunos consigam assimilar os saberes matemáticos com a robótica educacional. Além disso, esperamos que ao construir os protótipos percebam a importância do descarte adequado do lixo eletrônico e da reutilização de materiais. Por fim, que a exploração dos saberes matemáticos com a RE seja relevante e utilizada na vida cotidiana desses alunos.

## **Referências**

ARAÚJO, Taiane de Oliveira Rocha. **Formação de conceitos de geometria plana na EJA com o software GeoGebra**. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Ensino) -Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Vitória da Conquista, 2018.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

CRESWELL, John W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Porto Alegre: Penso, 5 ed, 2021.

DAMIANI, Magda Floriana. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**. Pelotas. n.45, p. 57- 67, 2013

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.

RAABE, André L. A.; BRACKMANN, Christian P.; CAMPOS, Flávio R. (Orgs) **Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental.** São Paulo: CIEB, 2018.

SANTOS, Railane Costa. **O guia do planejamento de projetos com Robótica e STEAM.** 2022. Disponível em: <https://sun.eduzz.com/1505765>>. Acesso em 30 de março de 2023.

SOUZA, Luciane Karine de. **Pesquisa com análise qualitativa de dados: conhecendo a Análise Temática.** Arquivos Brasileiros de Psicologia. Rio de Janeiro, 71 (2): 51-67. 2019