
Programa de Pós-Graduação em Educação
Universidade do Estado do Pará
Belém-Pará- Brasil



Revista Cocar. Edição Especial N.031/2024 p.1-20

ISSN: 2237-0315

Dossiê: Educação de Jovens e Adultos, currículos e práticas educativas

Robótica educacional como prática educativa da Educação de Jovens e Adultos

Educational robotics as an educational practice in Youth and Adult Education

Társio Ribeiro Cavalcante
Instituto Federal Baiano (IF Baiano)
Salvador-Brasil
Emanuel do Rosário Santos Nonato
Universidade do Estado da Bahia (UNEB)
Salvador-Brasil

Resumo

Este artigo tem por objetivo apresentar os resultados da realização de uma prática educativa que utilizou a robótica educacional enquanto recurso pedagógico na investigação da emancipação humana na Educação de Jovens e Adultos. A discussão acontece a partir do recorte de uma pesquisa doutoral realizada no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade da Universidade do Estado da Bahia, que investigou como potencializar o processo de emancipação humana dos sujeitos desta modalidade de ensino a partir da utilização da robótica educacional em intervenções pedagógicas. Assim, inicialmente o artigo apresenta o contexto em que se deu a prática educativa para, em um segundo momento, abordar os ciclos iterativos realizados e, por fim, discutir os dados desvelados por ocasião da realização dos mesmos.

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos; Emancipação Humana; Robótica Educacional

Abstract

This article aims to present the results of an educational practice that used educational robotics as a pedagogical resource in the investigation of human emancipation in Youth and Adult Education. The discussion is based on a section of doctoral research carried out as part of the Postgraduate Program in Education and Contemporaneity at the State University of Bahia, which investigated how to enhance the process of human emancipation of the subjects of this type of education through the use of educational robotics in pedagogical interventions. So, firstly, the article presents the context in which the educational practice took place and, secondly, discusses the iterative cycles carried out and, finally, the data uncovered when they were carried out.

Keywords: Youth and Adult Education; Human Emancipation; Educational Robotics

Robótica educacional como prática educativa da Educação de Jovens e Adultos

Introdução

Para além de uma modalidade de ensino que surge com o objetivo de possibilitar uma nova oportunidade de escolarização a jovens e adultos que não puderam concluir os seus estudos, a Educação de Jovens e Adultos (EJA) enquanto campo, em sua transgressão, luta a favor da formação humana do sujeito, formação esta que não se faz dissociada da sua formação política, ideológica, cultural, emancipadora e social coletiva, defendendo ainda uma formação comprometida com os direitos dos menos favorecidos, que não se exime do trabalho conscientizador e emancipador com os oprimidos.

Apesar da educação emancipatória ser um princípio edificador da EJA, há que se compreender que a construção da mesma em sociedades cujas estruturas sociais historicamente foram construídas sobre uma lógica educacional perversa idealizada pelas classes dominantes de maneira a atender interesses próprios não se constitui em tarefa trivial. Isto posto, os métodos desenvolvidos por essa lógica opressora não poderiam contraditoriamente atender questões sensíveis a uma educação crítica e emancipadora.

A perspectiva da educação emancipadora se torna então mais uma luta da EJA e, neste sentido, é preciso que ela possibilite meios de potencializar o processo emancipatório dos seus sujeitos, processo este que não começa nem termina na escola, mas que nesta precisa encontrar práticas educativas propícias à sua potencialização.

Neste cenário, a Robótica Educacional (RE) apresenta-se como uma possibilidade pedagógica à realização de práticas educativas emancipadoras na EJA ao viabilizar o exercício de uma prática colaborativa, dialógica, investigativa, problematizadora e transformadora. Longe de adotar uma defesa imprudente ou deveras otimista que aponte a RE como solução para os problemas educacionais, assume-se que a mesma se configura enquanto tecnologia mediadora a auxiliar o processo educacional, possibilitando práticas educativas outras e oportunizando experiências singulares aos sujeitos da EJA.

Isto posto, assume-se aqui que a RE, quando fundamentada em uma perspectiva socioconstrutivista alicerçada na interação, na contextualidade, na mediação e na colaboração, apresenta-se como possibilidade pedagógica a potencializar o processo de emancipação dos sujeitos da EJA, uma vez que a idealização de robôs para a realização de tarefas pensadas por eles viabilizam o exercício de uma prática educativa colaborativa, dialógica, investigativa, problematizadora e transformadora, princípios emancipatórios aqui investigados a partir dos postulados constantes em Freire (2019).

Partindo deste pressuposto, este artigo apresenta o recorte de uma pesquisa doutoral, realizada no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade (PPGEduC) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), devidamente submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNEB em 16/07/2021 e aprovada sob protocolo CAAE 49815221.3.0000.0057, que investigou como potencializar o processo de emancipação humana dos sujeitos da EJA a partir da utilização da RE em intervenções pedagógicas.

A pesquisa encontrou amparo metodológico nos princípios da Pesquisa-Aplicação ou *Design Based Research* (DBR), a partir dos escritos de Plomp (2018), estabelecendo a realização de ciclos iterativos de aplicação e aperfeiçoamento da ação intervencionista, materializados na forma de dois cursos de extensão com 48h/a cada, que viabilizaram a realização das práticas educativas mediadas pela RE.

Os cursos foram realizados no *Campus Catu* do Instituto Federal Baiano (IF Baiano) e conduzidos por um *Design Pedagógico Socioconstrutivista* (DPS) construído colaborativamente com os sujeitos da EJA a partir do Quadro de *Design* - responsável por documentar e sistematizar o projeto a ser elaborado - e da Matriz de *Design* - responsável por detalhar o roteiro pedagógico pensado - propostos em Matta (2012). A Matriz de *Design* preconizava que os cursos aconteceriam em cinco unidades formativas, onde ao final de cada uma delas aconteceria uma avaliação formativa e ao final do ciclo aconteceria uma avaliação somativa.

Participaram da pesquisa nove sujeitos da EJA (identificados como as Participantes de A a I) que estavam cursando, ou haviam cursado, o Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Gastronomia na Modalidade Educação de Jovens e Adultos, ofertado no turno noturno pelo IF Baiano – *Campus Catu* através do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica, na Modalidade de Jovens e Adultos (PROEJA). Eles foram convidados à participação no projeto através de um diálogo realizado, com cada turma de EJA da instituição, em que os objetivos da proposta foram discutidos e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aprovado pelo CEP da UNEB foi devidamente apresentado e assinado.

Robótica educacional como prática educativa da Educação de Jovens e Adultos

Durante a realização dos cursos, como dispositivos de produção de dados foram adotados o questionário, a observação participante e o grupo focal conforme exibido na Figura 1 a seguir.



Fonte: Os autores (2024).

O questionário misto com questões abertas e fechadas, elaborado em atenção ao preconizado em Gil (2008), foi aplicado no início de cada ciclo iterativo da ação intervencionista e teve por objetivo possibilitar conhecer os sujeitos da pesquisa em sua essência, apresentando por consequência os perfis social, econômico e cultural dos mesmos, necessários ao processo de mediação dialógica a ser realizado durante os ciclos.

O grupo focal, por sua vez, foi utilizado ao fim das unidades elementares/formativas (quando aconteceram as avaliações formativas) e dos ciclos iterativos (quando ocorreu a avaliação somativa). Ele foi escolhido por viabilizar não apenas as respostas individuais de cada membro do grupo, como acontece em uma entrevista estruturada ou semiestruturada, mas também por oportunizar a interação entre o grupo para que os sujeitos da pesquisa debatessem e manifestassem seus pontos de vista, possibilitando assim emergir a partir da interação não apenas o olhar individual, mas também o coletivo que pode apresentar pontos de aproximação e afastamento importantes às análises realizadas.

Já a observação participante foi utilizada durante a realização dos ciclos iterativos, tendo sido escolhida em razão do entendimento que oportunizaria a produção de dados em perspectiva distinta às dos demais dispositivos adotados. A observação participante possibilitou um olhar a fenômenos que surgiram a partir das relações entre os sujeitos durante a participação nos ciclos iterativos, viabilizando dados a partir de percepções não possibilitadas pelo grupo focal ou pelo questionário. Enquanto estes dois últimos dispositivos se ocupam com o olhar individual e do coletivo dos sujeitos da EJA envolvidos na pesquisa, a observação participante trouxe o olhar do pesquisador em relação imbricada com o objeto de pesquisa ao fazer parte do contexto sob sua observação.

Assim, os dispositivos de produção de dados foram utilizados de maneira a viabilizar a investigação das variáveis dependentes (princípios emancipatórios) e independentes de análise que foram categorizadas conforme o Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Categorias e variáveis de análise definidas

Categorias de análise	Variáveis dependentes (princípios emancipatórios)	Variáveis independentes
Ação dialógica	Prática colaborativa	Compartilhamento de experiências com os pares
		Construção conjunta de soluções
	Prática dialógica	Diálogo constante com o outro Diálogo com o mediador
Pensamento crítico	Prática investigativa	Busca por informações Análise sobre os achados
		Prática problematizadora
	Percepção de si / Protagonismo de sua história	Prática transformadora

Fonte: Os autores (2024).

Em função da quantidade de dados que foram produzidos e de maneira a respeitar o limite de laudas possível a esta produção, a análise dos dados discutida neste artigo faz um recorte destas variáveis, aqui se atendo aos princípios emancipatórios prática colaborativa, prática dialógica e prática investigativa. O exercício das variáveis independentes constantes no Quadro 1 anteriormente exibido foi observado em campo a partir da realização das práticas educativas mediadas pela RE nos ciclos iterativos (cursos de extensão) norteados pelo DPS elaborado, ocasião em que por consequência dessas observações aconteceram as análises dos princípios emancipatórios adotados para o estudo. Desta forma, a seguir serão apresentados os ciclos iterativos de aplicação e aperfeiçoamento da ação intervencionista realizados para que, em sequência, possam ser melhor compreendidas as análises que se sucederão.

Finalizando esta seção introdutória, faz-se necessário apresentar as concepções de emancipação e robótica educacional que foram assumidas neste trabalho. Neste sentido, a opção aqui adotada para o trabalho com a emancipação parte dos ideais em Freire (2019), cujo autor entende a libertação enquanto condição de emancipação dos sujeitos de todo o tipo de opressão, seja ela de ordem política, sociológica, psicológica, cultural ou econômica.

Robótica educacional como prática educativa da Educação de Jovens e Adultos

Emancipação esta que acontece intimamente ligada à ideia de transformação do sujeito em um ser crítico, capaz de compreender o processo de opressão, de refletir sobre a realidade que o cerca e de tomar para si o protagonismo da sua história exercendo uma ação consciente sobre o mundo.

Já a robótica educacional é neste trabalho compreendida na condição de recurso pedagógico no contexto da cultura digital que viabiliza a aplicação, em âmbito educacional, dos conceitos e tecnologias investigados pela robótica, assumindo aqui recurso pedagógico enquanto todo recurso intencionalmente utilizado nas mais distintas práticas educativas com vistas a auxiliar o processo de ensino e aprendizagem.

Apresentando os ciclos

Anteriormente ao início dos ciclos iterativos, quando fora realizada a apresentação do projeto para cada turma da EJA do IF Baiano – *Campus Catu*, foi dialogado que apenas as datas e os horários do primeiro dia de cada ciclo haviam sido estabelecidos. A definição dos demais encontros, com seus respectivos dias da semana, turno de realização, horário de início e quantidade de horas por encontro aconteceria a partir das discussões tecidas no primeiro encontro de cada ciclo em respeito à realidade do contexto social e econômico dos sujeitos da pesquisa.

Assim, a distribuição das 48h possíveis aconteceram em atenção às possibilidades e anseios dos mesmos a partir do entendimento que “a formação que por fim conduziria à autonomia dos homens precisa levar em conta as condições a que se encontram subordinadas a produção e a reprodução da vida humana em sociedade e na relação com a natureza” (Adorno, 1995, p. 19).

Desta forma, para o primeiro ciclo, ficou definido que este aconteceria no turno vespertino, em dois encontros semanais às terças e quintas-feiras, iniciando às 14h e com três horas de duração.

Já para o segundo ciclo, foi definido que os encontros aconteceriam, assim como no primeiro, em dois dias semanais. Contudo, diferente do que aconteceu no primeiro, estes encontros teriam uma maior duração iniciando às 14h e findando às 18h, perfazendo assim doze encontros de quatro horas. No entendimento dos sujeitos da pesquisa, participantes deste novo ciclo, esta foi a melhor opção, pois o curso não se alongaria demais por entre as semanas.

Partindo desta realidade foram realizados os ciclos em sequência e, seguindo os caminhos apontados pela Matriz de *Design*, a primeira unidade formativa trazia aos sujeitos da pesquisa o desafio da definição do projeto final que seria construído ao longo de todo o curso. Este projeto deveria ser discutido e pensado colaborativamente de maneira a idealizar um robô que fizesse sentido para os sujeitos, a partir do contexto e do respeito aos anseios, aos conhecimentos que estes traziam consigo e à identidade cultural dos mesmos, indo de encontro à educação bancária onde prevalece a

narração de conteúdos que, por isto mesmo, tendem a petrificar-se ou a fazer-se algo quase morto, sejam valores ou dimensões concretas da realidade. Narração ou dissertação que implica um sujeito — o narrador — e objetos pacientes, ouvintes — os educandos. Há uma quase enfermidade da narração. A tônica da educação é preponderantemente esta — narrar, sempre narrar. Falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem comportado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência existencial dos educandos, vem sendo, realmente, a suprema inquietação desta educação (Freire, 2019, p. 79, grifo nosso).

Assim, no primeiro ciclo os sujeitos da pesquisa definiram que construiriam um robô capaz de monitorar uma cozinha, com o propósito de evitar acidentes por consequência de incêndios e/ou vazamento de gás. O dispositivo deveria ter a capacidade de sensoriar o ambiente e, em caso de detecção de fumaça ou gás, precisaria de alguma forma avisar aos presentes.

Já para o segundo ciclo, o projeto definido para a construção partiu da necessidade real da Participante H. Esta participante explicou que havia estudado na escola o processo de compostagem e o fazia de maneira caseira em sua residência, utilizando a sobra de matéria orgânica vegetal das suas refeições, o que gerava, ao fim de três meses, adubo que ela utilizava no seu quintal e doava aos vizinhos.

Ela havia visto também em suas aulas que existia uma composteira elétrica que fazia a compostagem de maneira automatizada, levando apenas entre um e três dias para concluir o processo que ela levava três meses para fazer. Como a composteira elétrica era muito cara para sua realidade, ela então sugeriu que fosse construído um protótipo que permitisse intervir nesta realidade.

A sugestão foi acatada por todos do grupo, possibilitando que a realidade objetiva da colega fosse trabalhada durante o curso.

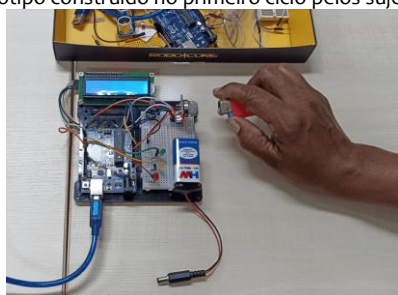
Não haveria ação humana se não houvesse uma realidade objetiva, um mundo como “não eu” do homem, capaz de desafiá-lo; como também não haveria ação humana

Robótica educacional como prática educativa da Educação de Jovens e Adultos

se o homem não fosse um “projeto”, um mais além de si, capaz de captar a sua realidade, de conhecê-la para transformá-la (Freire, 2019, p. 55).

Uma vez definidos, estes robôs foram então desenvolvidos pelos sujeitos da pesquisa durante o decorrer de cada respectivo curso à medida em que os conhecimentos foram sendo construídos. Para que se tenha uma ideia visual sobre o que fora construído, possibilitando melhor compreender algumas passagens que serão discutidas ao longo da análise, a Figura 2 e a Figura 3 a seguir exibem dois dos robôs construídos.

Figura 2 – Protótipo construído no primeiro ciclo pelos sujeitos da pesquisa



Fonte: Os autores (2024).

Figura 3 – Protótipo construído no segundo ciclo pelos sujeitos da pesquisa



Visão frontal

Visão posterior

Visão interna

Fonte: Os autores (2024).

Assim, apresentados os projetos definidos para construção durante os ciclos iterativos, a seguir serão discutidos os dados produzidos em atenção às variáveis de análise observadas durante o processo.

Analisando e discutindo os dados produzidos

Os dados produzidos por ocasião da realização dos ciclos iterativos que possibilitaram a construção dos projetos anteriormente exibidos nas Figuras 2 e 3 serão agora analisados apresentando o que desvelaram os princípios emancipatórios a partir dos registros realizados em campo. Isto posto, a prática colaborativa foi o primeiro princípio emancipatório a ser analisado, o que aconteceu em razão da observação das variáveis independentes compartilhamento de experiências com os pares e da construção conjunta de soluções.

O compartilhamento das experiências com os pares foi observado na perspectiva que ao compartilhar com o próximo as experiências vividas, por consequência do que fora experienciado durante as atividades práticas de construção dos robôs, os sujeitos têm a possibilidade de se expressar, de explicar o que fizeram, de conhecer a construção do próximo, de ouvir a opinião alheia, de refletir sobre o que construíram a partir do que o outro lhe apresenta e de se ajudarem mutuamente.

Neste sentido, foi possível evidenciar o compartilhamento de experiências na primeira unidade formativa dos dois ciclos. Um dos registros aponta para a ocasião da realização da última tarefa da unidade, responsável pela definição do projeto que seria construído durante o decorrer de todo o curso.

Por consequência da realização desta tarefa os sujeitos da pesquisa precisaram trocar ideias a partir das experiências vividas no mundo da gastronomia para chegar a um consenso sobre qual projeto seria desenvolvido pelas equipes. Esta atividade foi a principal agente causadora do processo de aproximação das relações humanas, rompendo com a barreira inicial do natural afastamento até aquele momento ainda existente entre os sujeitos da pesquisa.

Durante as demais unidades formativas o compartilhamento das experiências tornou-se uma prática recorrente fomentada pelo diálogo que acontecia ao final de cada aula não apenas entre os membros das respectivas equipes, mas também entre as equipes. Nestes momentos instituídos de compartilhamento, ilustrados na Figura 4 a seguir, as equipes discutiam entre elas o que haviam conseguido construir, as dificuldades que encontraram, os obstáculos ainda não vencidos e ajudavam-se mutuamente.

Figura 4 – Compartilhamento de experiências entre equipes



Fonte: Os autores (2024).

Robótica educacional como prática educativa da Educação de Jovens e Adultos

Nessas ocasiões, conforme definido na Matriz de *Design*, o compartilhamento das experiências ao fim de cada aula era motivado a partir das seguintes inquietações: a) Quais as dificuldades encontradas na realização das atividades? Elas foram resolvidas? Como? Em que aspectos as atividades desenvolvidas pelas equipes se diferenciaram?

Durante a avaliação formativa realizada ao fim da segunda unidade dos dois ciclos, os diálogos evidenciaram que a adoção desta prática viabilizou aos sujeitos da pesquisa a troca de saberes por meio das relações sociais, característica fundante a um processo emancipatório em acordo com Freire (2019, p. 71) quando defende que “ninguém liberta ninguém, ninguém se liberta sozinho: os homens se libertam em comunhão”. Na oportunidade, o seguinte diálogo foi registrado:

Pesquisador: O que vocês acharam dessa possibilidade da troca de experiências ao fim de cada aula?

Participante B: Achei boa professor, porque a gente pode aprender com o que o colega fez e explicou.

Participante D: Eu gostei. Quando a colega diz a dificuldade que ela teve a gente vê que não foi só a gente. A gente vê que cada um não entendia uma coisa.

Participante C: Eu também (gostei). Principalmente porque as equipes podem dizer como elas fizeram a atividade e a gente entende que o que eles fizeram faz a mesma coisa da nossa, mas de um jeito diferente.

Já a variável construção conjunta de soluções, por seu turno, buscou investigar se através da construção dos robôs os sujeitos da pesquisa conseguiriam trabalhar em equipe, realizando as tarefas a “várias mãos” num processo de interação social na busca por um objetivo comum.

Para além do trabalho conjunto ter sido previamente estabelecido no Quadro e na Matriz de *Design*, através da definição que as atividades e o projeto final deveriam ser realizados em equipe, a observação participante possibilitou entender que esta construção conjunta foi motivada durante a realização das atividades a partir da necessidade de ajuda mútua entre os sujeitos da pesquisa em função da complexidade inicial que a construção dos robôs imputava ao processo.

O diálogo registrado no diário de campo durante a terceira unidade formativa, quando realizavam uma das configurações necessárias ao funcionamento do sensor de gás que seria utilizado no projeto final, exemplifica o sentimento dos sujeitos da pesquisa sobre a importância da construção conjunta de soluções. Na ocasião, as demais componentes de uma das equipes não compareceram ao encontro e a única participante presente precisou

enfrentar as dificuldades de realizar todo o trabalho sozinha. Ao final do encontro o seguinte diálogo foi provocado:

Pesquisador: Participante D, o que você achou de trabalhar sozinha hoje?

Participante D: Péssimo.

Pesquisador: E por que você achou tão ruim assim?

Participante D: Porque em equipe as pessoas se ajudam. Sozinha eu tive muita dificuldade e não tinha ninguém pra me ajudar.

Pesquisador: Mas você conseguiu fazer a tarefa sozinha. Isso também não é uma vitória?

Participante D: É uma vitória sim, eu achei que não ia conseguir.

Pesquisador: Pois é. Eu não te disse no começo da aula que mesmo sem suas colegas você conseguiria?

Participante D: Verdade professor, mas mesmo assim eu preferia que as colegas estivessem aqui comigo.

Apesar da Participante D com todo o seu mérito ter conseguido realizar a tarefa sozinha, demarcando naquele espaço “um tempo de possibilidades e não de determinismo” (Freire, 1999, p. 59), em sua concepção a ausência das companheiras de equipe para auxiliar o trabalho, dividir as angústias, tirar dúvidas e pensar conjuntamente teve um impacto maior que a coragem que ela teve para enfrentar sozinha a realização da atividade.

Esse foi um dos momentos que demarcaram a importância dos sujeitos da pesquisa exercitarem a sua presença no mundo em comunhão e interação, assinalando que para aquele coletivo a construção conjunta de soluções fazia sentido.

As questões apresentadas sobre o compartilhamento de experiências e sobre a construção conjunta de soluções exemplificam situações em que foi possível evidenciar o exercício da prática colaborativa durante o ciclo, importante à investigação realizada a partir do entendimento que na relação com o outro o sujeito se historiciza e vai construindo ativa e criticamente a sua vocação ontológica de ser sujeito.

A prática dialógica, por sua vez, é o princípio emancipatório investigado em razão da observação das variáveis independentes diálogo constante com o outro e diálogo com o mediador, compreendendo que “o diálogo é o encontro amoroso dos homens que, mediatizados pelo mundo, o ‘pronunciam’, isto é, o transformam, e, transformando-o, o humanizam para a humanização de todos” (Freire, 2020, p. 51).

Neste sentido, a observação da variável diálogo constante com outro se empenhou em buscar indicativos de situações em que, através das atividades mediadas pela robótica educacional, o diálogo entre os sujeitos da pesquisa se concretizou, tendo em vista a

Robótica educacional como prática educativa da Educação de Jovens e Adultos

compreensão que é no diálogo com os seus pares que o sujeito vai se assumindo enquanto sujeito histórico ao se permitir falar, ao ouvir o que o outro tem a dizer, ao adquirir confiança para debater com seus pares e ao se autorizar nas discussões sobre as construções dos robôs em desenvolvimento.

Durante a realização das atividades o diálogo entre os sujeitos da pesquisa foi uma característica marcante. Para além dos muitos diálogos acontecidos nas primeiras unidades formativas, em função das discussões por conta das questões a envolver a robótica e o mundo do trabalho, a efetiva construção dos robôs dividida em unidades formativas em que cada uma se ocupava com partes do seu desenvolvimento levou à execução de atividades práticas em grupo em que a complexidade imputada pela programação e pela eletrônica demandaram muito do diálogo entre os sujeitos da pesquisa.

A observação desses diálogos possibilitou reconhecer que os mesmos se consolidaram como os grandes responsáveis pela construção dos laços de respeito e confiança que possibilitaram a concretização dos trabalhos.

Ao fundar-se no amor, na humildade, na fé nos homens, o diálogo se faz uma relação horizontal, em que a confiança de um polo no outro é consequência óbvia. Seria uma contradição se, amoroso, humilde e cheio de fé, o diálogo não provocasse este clima de confiança entre seus sujeitos. Por isto inexistente esta confiança na antidialogicidade da concepção “bancária” da educação (Freire, 2019, p. 89, grifo nosso).

Isto posto, o registro a seguir apresenta uma situação ocorrida na primeira unidade formativa do segundo ciclo em que, após assistir a alguns documentários onde robôs eram utilizados no mundo da gastronomia, foi realizada uma provocação no sentido de oportunizar o diálogo sobre a possibilidade dos robôs “roubaram” os empregos dos profissionais da área gastronômica, que pode ser observado no registro do diário de campo abaixo transcrito:

Pesquisador: Meninas, então, vimos alguns vídeos em que robôs eram utilizados na área da gastronomia. Depois do que viram, o que vocês acharam? A robótica vai “roubar” o trabalho de vocês?

Participante F: É professor vai sim.

Participante I: Vixi, também acho.

Participante G: Eu nunca tinha pensado nisso professor. Que tristeza.

Participante H: Não sei não professor, porque no vídeo da pizzeria, o chef de cozinha que era o pizzaiolo não foi substituído pelo robô.

Participante G: Mas Participante H, você viu que só tinha ele? Não tinha mais ninguém.

Participante I: Não tinha ninguém nem para atender, nem pra fazer as pizzas, nem pra limpar nada.

Participante H: Mas tinha o chef. Não foi todo mundo que ficou sem emprego.

Participante G: Mas, um bocado de gente perdeu. E nos outros vídeos? E a lanchonete do shopping que não tinha era ninguém? Tudo era os robôs que faziam.

Participante H: Ah, eu não acho que vai roubar o emprego de todo mundo não.

Participante G: Eu acho que vai.

Pesquisador: Mas e porque o pizzaiolo não teve o emprego dele roubado pela robótica?

Participante G: Porque ele era o dono?

Pesquisador: Não foi por isso não. Pensem comigo, vocês já foram comer em algum restaurante que pode até não ter o melhor atendimento, ou não ser muito arrumado, mas que vocês voltam lá sempre porque gostam do tempero da comida?

Participante F: Já.

Participante I: Já.

Pesquisador: Então, se mudar o garçom ou o pessoal da limpeza desse restaurante, vocês continuarão indo lá?

Participante F: Vou.

Participante G: Sim

Participante H: Sim.

Pesquisador: Mas, e se mudar o cozinheiro?

Participante I: Aí não.

Participante G: Acho que não.

Participante H: Eu ia ver pra onde o cozinheiro foi professor e ia comer no restaurante que ele tivesse.

Participante H: Ah, então o pizzaiolo do vídeo ainda tá lá por que o pessoal vai comprar a pizza por causa dele.

Participante G: Oxi, e ninguém gosta do trabalho do auxiliar de cozinha e do auxiliar de limpeza não é? Porque eles foram substituídos pelos robôs.

Pesquisador: Gosta sim, todo trabalho é importante, mas raciocinem aí, qual tipo de trabalho foi substituído?

Participante G: Os menos importantes?

Pesquisador: Não necessariamente os menos importantes.

Participante G: Os que fazem as coisas mais simples?

Pesquisador: Isso mesmo.

Participante I: E os mais perigosos também, não é não professor? do vídeo que a gente viu o robô fritando um bocado de salgados de uma vez só?

Pesquisador: Pois é, também. Talvez os robôs até roubem o trabalho simples, repetitivo ou perigoso, mas provavelmente não substituirá o trabalho mais diferenciado, especializado.

Participante G: Verdade, mas que vai roubar alguns empregos, vai.

Participante H: Gente, veja só, essa coisa do pizzaiolo não ter sido substituído porque as pessoas vão lá por causa das receitas dele, isso faz sentido, porque vejam só, minha netinha não come a sopa que ninguém faz, nem a da mãe dela, mas quando ela vai pra minha casa ela me pede pra fazer sopa. Ela só come a sopa que eu faço.

Pesquisador: Pronto. A questão é exatamente essa. É o seu tempero que faz a diferença. Vocês acham que a neta da Participante H tomaria uma sopa em uma soparia onde tudo fosse feito por robôs?

Participante H: De jeito nenhum.

Participante G: Não.

Participante I: Tomaria não.

Robótica educacional como prática educativa da Educação de Jovens e Adultos

Pesquisador: Mas, e se nessa mesma soparia que tudo é feito por robôs, a Participante H fosse a chef responsável por supervisionar, experimentar e corrigir a produção pra garantir que as sopas ficassem sempre com o mesmo sabor da que ela faz na casa dela, vocês acham que a neta dela tomaria essa sopa?

Participante H: Tomaria.

Participante F: Tomaria.

Participante G: Sim.

Participante I: Entendi. Por isso que mesmo com um monte de robô na pizzaria o pizzaiolo não foi demitido.

O trecho acima retratou uma das situações em que as participantes puderam dialogar e criticamente construir o conhecimento a conduzi-las à compreensão que os robôs podem realmente substituí-las se realizarem apenas tarefas mais simples, repetitivas ou perigosas, mas que isso dificilmente irá acontecer de maneira generalizada. Consegue expor também uma das ocasiões em que o diálogo se apresentou como característica relevante à construção das relações de confiança e respeito entre as mesmas, pois, sem negar a palavra do outro, respeitosamente se permitiram defender opiniões distintas, demarcando ainda que diálogo não é sinônimo de concordância ou estabelecimentos de acordos.

Porque é encontro de homens que pronunciam o mundo, não deve ser doação do pronunciar de uns a outros. É um ato de criação. Daí que não possa ser manhoso instrumento de que lance mão um sujeito para a conquista do outro. A conquista implícita no diálogo é a do mundo pelos sujeitos dialógicos, não a de um pelo outro. Conquista do mundo para a libertação dos homens (Freire, 2019, p. 87, grifo nosso).

Já no que tange à observação da variável diálogo com o mediador, a investigação aconteceu consciente que “quanto mais se exercitem os educandos no arquivamento dos depósitos que lhes são feitos, tanto menos desenvolverão em si a consciência crítica de que resultaria a sua inserção no mundo, como transformadores dele. Como sujeitos” (Freire, 2019, p. 67, grifo nosso).

Neste sentido, objetivou-se investigar se entre os sujeitos da pesquisa e o mediador foi possível estabelecer um diálogo horizontalizado, respeitoso, onde não se deposita conteúdos e não prevalece o discurso em que o que tudo sabe pronuncia comunicados aos que nada sabem.

Isto posto, o registro do grupo focal a seguir, realizado durante a avaliação somativa do segundo ciclo, apresenta o que expressaram os sujeitos da pesquisa quando perguntado o que acharam sobre essa questão.

Pesquisador: E comigo (o diálogo), como foi?

Participante I: Foi ótimo, maravilhoso, a gente conseguiu ter um diálogo, tranquilo, de boa, o que a gente não sabia a gente conseguia entender tudo.

Pesquisador: Porque são coisas distintas, os alunos dialogarem entre eles é uma coisa, agora o aluno dialogar com o professor é outra coisa.

Participante H: Com certeza.

Participante I: Verdade.

Pesquisador: Uma coisa é uma coisa, outra coisa é outra coisa.

Participante H: Com certeza.

Participante G: Assim, é, professor, pra mim foi ótimo porque existiu esse diálogo, essa ajuda, essa orientação.

Pesquisador: Respeitosa?

Participante I: Isso, não teve aquela indiferença.

O trecho acima permite observar que os sujeitos da pesquisa entenderam que o diálogo com o mediador foi possível e aconteceu em uma perspectiva respeitosa. Revelou ainda uma questão sensível a esta variável de análise: a indiferença nas relações dialógicas entre educadores e educandos.

A última frase proferida palavra pela Participante I trouxe consigo implicitamente as marcas de experiências em que certamente não vivenciara o diálogo verdadeiro nos processos educacionais. Marcas que sinalizam, ainda nos dias atuais, a perpetuação da educação bancária que não concebe uma relação dialógica entre educadores e educandos, trazendo consigo a rancidez da comunicação hierárquica que se vale, dentre outros tristes subterfúgios, da indiferença em sala de aula. Indiferença que, enquanto desamor, não se legitima no diálogo autêntico.

Assim, foi possível evidenciar durante os ciclos a concretização do diálogo entre os sujeitos da pesquisa e entre estes e o mediador. Diálogo respeitoso, franco, humanizador de ambos, desprovido de medos e de segundas intenções, capaz de conduzir os sujeitos à condição de seres verdadeiramente dialógicos, compreendendo que

ser dialógico, para o humanismo verdadeiro, não é dizer-se descomprometidamente dialógico; é vivenciar o diálogo. Ser dialógico é não invadir, é não manipular, é não sloganizar. Ser dialógico é empenhar-se na transformação constante da realidade. Esta é a razão pela qual, sendo o diálogo o conteúdo da forma de ser própria à existência humana, está excluído de toda relação na qual alguns homens sejam transformados em “seres para outro” por homens que são falsos “seres para si” (Freire, 2020, p. 51).

Já a prática investigativa é o princípio emancipatório examinado a partir da análise das variáveis independentes *busca por informações* e *análise sobre os achados*, entendendo que estas conduzem os sujeitos à ação, ao exercício reflexivo e à tomada de consciência, uma vez que “quanto mais assumam os homens uma postura ativa na investigação de sua temática,

Robótica educacional como prática educativa da Educação de Jovens e Adultos

tanto mais aprofundam a sua tomada de consciência em torno da realidade e, explicitando sua temática significativa, se apropriam dela” (Freire, 2019, p. 105).

Começando pela variável *busca por informações*, a realização dos ciclos possibilitou observar que a mesma se constituiu em uma grande aliada no encorajamento dos sujeitos à ação, fazendo com que estes não sucumbissem ao fatalismo da passividade, característica a ser combatida a partir do entendimento que “quanto mais se lhes imponha passividade, tanto mais ingenuamente, em lugar de transformar, tendem a adaptar-se ao mundo, à realidade parcializada [...]” (Freire, 2019, p. 67).

Neste sentido, o que em muito contribuiu com o estímulo à ação foi a dinâmica adotada para o auxílio aos sujeitos. A partir do que fora definido na Matriz de Design, à medida em que os sujeitos da pesquisa solicitavam o apoio do pesquisador durante a realização das atividades, eram fornecidas apenas mais algumas dicas que, por sua vez, viabilizavam novas buscas por informações necessárias ao avanço da construção dos robôs.

O registro a seguir, transcrito do grupo focal realizado na avaliação somativa do segundo ciclo, permite observar o sentimento dos sujeitos da pesquisa no tocante a esta questão.

Pesquisador: Quando vocês precisaram buscar informação, vocês conseguiram ou ficavam esperando que eu explicasse? Me expliquem como foi isso aí.

Participante G: A gente tentava, aí quando a gente não conseguia, a gente apelava.

Pesquisador: Participante H, a sra. lembra um dia, logo no começo, eu só vinha e dava umas dicas e a sra. disse: mas professor, o senhor não explica pra gente!

Participante H: Ah foi. Foi isso. É porque foi logo no começo, mas eu já sabia disso porque outros colegas já tinham me dado o toque: ó, mas ele deixa os alunos se virar. Aí eu pensei, vixe maria, mas como ele vai deixar a gente se virar? Com uma coisa que eu nunca fiz?

Pesquisador: Vocês lembram que eu deixava vocês se virarem?

Participante H: Foi.

Participante F: Sim.

Participante I: É, você deixava a gente se virar, montar tudo direitinho.

Pesquisador: Aí eu vinha e dava uma dica. Percebem que dar uma dica, ou ajudar, é diferente de fazer pelo outro?

Participante F: Com certeza. A gente ficava curiosa pra entender como funcionava.

Participante H: Isso.

Participante H: Aqui ó. Eu tiro por aqui. Eu anoto tudo passo a passo. Se o senhor pegar meu caderno aqui, as coisas que o senhor vai passando, nessa última aula mesmo quando o senhor falou aqueles pontos, os encaixes que eu tinha feito, eu tinha feito errado. Aí eu pensei, pô rapaz, eu não olhei no caderno. Depois eu fiquei me cobrando, porque eu fiz na correria, eu tava preocupada com as provas que eu tava fazendo. Minha cabeça tava baratinada.

O relato acima possibilita considerar algumas questões. Em um primeiro momento, a fala da Participante I ao afirmar “é, você deixava a gente se virar, montar tudo direitinho” demonstra que a realização das buscas pelas informações necessárias às construções das várias etapas dos robôs a permitiu caminhar com as próprias pernas, exercitando sua autonomia, defendendo Freire (1999, p. 48) a esse respeito que “é com ela, a autonomia, penosamente construindo-se, que a liberdade vai preenchendo o ‘espaço’ antes ‘habitado’ por sua dependência”.

Permite observar ainda que a dinâmica de ir concedendo dicas que levavam à realização de novas buscas, em contraponto a simplesmente ensinar os sujeitos como realizar a tarefa, se mostrou assertiva, a partir da compreensão que

é na realidade mediatizadora, na consciência que dela tenhamos, educadores e povo, que iremos buscar o conteúdo programático da educação. O momento deste buscar é o que inaugura o diálogo da educação como prática da liberdade[...] Esta investigação implica, necessariamente, uma metodologia que não pode contradizer a dialogicidade da educação libertadora (Freire, 2019, p. 9).

A participante H, por seu turno, ao exclamar “mas professor, o senhor não explica pra gente!”, deixou transparecer que a dinâmica adotada inicialmente lhe causou estranheza, revelando que ela esperava pela explicação do que deveria ser feito para então apenas reproduzir no robô. Contudo, passado o período inicial de adaptação à dinâmica, a busca por informações levou os sujeitos da pesquisa à ação e a tomar para si o protagonismo da construção dos robôs.

Por fim, a fala da Participante G possibilita compreender essa questão quando explicita que “a gente tentava, aí quando a gente não conseguia, a gente apelava”, desvelando que durante a construção dos robôs os sujeitos da pesquisa exercitaram seu protagonismo e se distanciaram da passividade ao buscar por informações até o limite de suas possibilidades, quando só então solicitavam a ajuda do pesquisador.

Já em se tratando da variável *análise sobre os achados*, concordando com Freire (1983, p. 90) ao afirmar que “nada ou quase nada existe em nossa educação que desenvolva no nosso estudante o gosto da pesquisa, da constatação, da revisão dos achados”, a investigação desta variável se deu no sentido de observar como os sujeitos lidavam com os resultados das suas buscas por informações e perceber se realizavam uma análise sobre os mesmos.

Robótica educacional como prática educativa da Educação de Jovens e Adultos

Em vista disso, a observação participante possibilitou entender que a análise sobre os achados também se fez presente durante os ciclos, por consequência da dinâmica aplicada à busca por informações explicada anteriormente. Como nas atividades práticas a busca por informações não se dava por consequência de uma solicitação do mediador, mas sim a partir das necessidades dos próprios sujeitos da pesquisa em encontrar soluções para os problemas demandados por suas construções, os resultados sempre precediam discussões e análises dos mesmos entre os membros nas equipes. A Figura 5 a seguir ilustra um desses momentos em que os sujeitos discutiam sobre os achados de suas buscas.

Figura 5 – Participantes realizando análise sobre suas buscas



Fonte: Os autores (2024).

Desta maneira, foi possível constatar durante a realização dos ciclos o exercício do princípio emancipatório prática investigativa, na perspectiva que “a investigação temática se faz, assim, um esforço comum de consciência da realidade e de autoconsciência, que a inscreve como ponto de partida do processo educativo, ou da ação cultural de caráter libertador” (Freire, 2019, p. 106).

Conclusões

Este trabalho se debruçou sobre a investigação de uma questão sensível à Educação de Jovens e Adultos, a partir da compreensão da importância que tem a emancipação humana para os seus sujeitos e do sentimento que a robótica educacional, enquanto recurso pedagógico, se apresenta como uma possibilidade a auxiliar neste processo de emancipação.

No contexto da contemporaneidade marcada pela Cultura Digital, a utilização da Robótica Educacional em uma prática educativa da EJA expressa também a intersecção entre EJA e as dinâmicas da sociedade contemporânea. Os sujeitos da EJA são sujeitos da sociedade em rede (Castells, 1999) e produzem sua existência na cultura digital que, não obstante as

assimetrias do Capitalismo Informacional que marca o primeiro quadrante do séc. XXI, modula os processos sociotécnicos em praticamente todas as dimensões da vida.

Entendendo que trabalhar a emancipação na EJA deva ser objeto constante de esforços por parte da educação, este artigo apresentou os resultados da realização de práticas educativas que possibilitaram investigar o processo de emancipação humana dos sujeitos da EJA através da utilização da robótica educacional fundamentada em um DPS imbricado em princípios emancipatórios.

As práticas educativas realizadas possibilitaram exercitar os princípios emancipatórios a partir do *design* pedagógico socioconstrutivista elaborado, viabilizando a construção de robôs idealizados de acordo com os anseios e necessidades dos sujeitos da pesquisa, em respeito aos seus saberes e experiências vividas para além dos muros da escola, articulando-os com o potencial da cultura digital através da Robótica Educacional.

Os resultados obtidos não apontaram para a ocorrência ou não de emancipação dos sujeitos da pesquisa, pois entendendo a emancipação como um processo que acontece ao longo da vida este estudo não teria como responder essa questão. Eles desvelaram a potencialização do processo de emancipação dos sujeitos participantes da pesquisa a partir da constatação que os princípios emancipatórios trabalhados durante a realização das práticas educativas proporcionaram aos mesmos o exercício das práticas colaborativa, dialógica, investigativa, reflexiva, problematizadora e transformadora, alcançando a partir da dialética que “... pequenas mudanças em qualquer processo se acumulam até um momento em que acontece uma transformação radical de estado no processo” (Amstel, 2007, p. 7).

Referências

ADORNO, Theodor Ludwig Wiesengrund. **Educação e emancipação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.

AMSTEL, Frederick Marinus Constant van. Em busca de uma metodologia projetual de design de interação materialista-dialética. In: 3º Congresso internacional de design da informação, 2007, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2007. p. 1 – 16. Disponível em: <http://www.sbdi.org.br/congresso2007/portugues/index.html>. Acesso em 25 jul. 2024.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em Rede**. Tradução Roneide Venâncio Majer. 8. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, Paulo. **Extensão ou comunicação**. 22. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2020.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 71. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019.

Robótica educacional como prática educativa da Educação de Jovens e Adultos

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 11. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 14. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MATTA, Alfredo Eurico Rodrigues. Desenvolvimento de metodologia de design socioconstrutivista para a produção do conhecimento. In: GURGEL, Paulo Roberto; SANTOS, Wilson. (orgs.). **Saberes plurais, difusão do conhecimento e práxis pedagógica**. Salvador: Edufba, 2012. p. 237-258.

PLOMP, Tjeerd. Pesquisa-aplicação em educação: uma introdução. In: PLOMP, Tjeerd; NIEVEEN, Nienke; NONATO, Emanuel; MATTA, Alfredo (orgs.). **Pesquisa-aplicação em educação: uma introdução**. 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2018. p. 25-66.

Agradecimentos: Agradecimentos especiais ao Instituto Federal Baiano, à Universidade do Estado da Bahia, ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade e ao Grupo de Pesquisa Formação, Tecnologias, Educação a Distância e Currículo (ForTEC), pelo apoio ao processo de construção da pesquisa que deu origem a esta produção.

Sobre os autores

Társio Ribeiro Cavalcante

Doutor em Educação (Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade da UNEB), Mestre em Educação de Jovens e Adultos (UNEB) e Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano). Catu, Bahia, Brasil.

E-mail: tarsio.cavalcante@ifbaiano.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9430-2805>.

Emanuel do Rosário Santos Nonato

Doutor em Difusão do Conhecimento pela Universidade Federal da Bahia (UFBA), Professor Titular do Departamento de Educação I da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Salvador, Bahia, Brasil. E-mail: enonato@uneb.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2490-1730>.

Código de campo alterado

Recebido em: 15/10/2024

Aceito para publicação em: 13/11/2024