

CONCEPÇÕES CONSTRUCIONISTAS NAS PRÁTICAS COM ROBÓTICA EDUCACIONAL NO IFBA CAMPUS JACOBINA

Demson Oliveira Souza¹
Emanuel Tarciano Santana da Fonseca²
Tauane Pereira Sales³
Anna Rafaella Braga Santos⁴

INTRODUÇÃO

A escola dos dias atuais tem procurado inserir no âmbito educacional novos paradigmas de ensino e aprendizagem, alguns dos quais acompanham o contexto de inovação tecnológica que sociedade contemporânea experimenta. Destas tecnologias, destacamos a informática, a internet, a inteligência artificial, a robótica, dentre outras, que começaram aparecer ainda no século passado. Desde então, tais tecnologias vem evoluindo e por consequência, vão transformando a sociedade e a educação do século XXI.

Nas últimas décadas desse século a Robótica tem agregado um aspecto educacional inovador, que busca romper com perspectivas educativas passivas e centralizadas no conteúdo ou no professor. Historicamente essa última perspectiva tem sido associada com o paradigma da escola tradicional, a mesma que tem evoluído em descompasso com os avanços da ciência e da tecnologia (PAPERT, 1986, 2008).

Sabemos que essa realidade não é exclusividade do Brasil, porém, num país continental como o nosso, com uma das maiores taxas de desigualdade social, devemos estar atentos para buscar alternativas que possibilitem refletir e agir em busca de uma melhor qualidade do ensino e da aprendizagem, em especial no âmbito da escola pública. Nesse sentido, o acesso aos recursos tecnológicos como a robótica, pode ser um aliado importante para que professores e alunos alcancem esse objetivo.

Algumas experiências envolvendo a robótica educacional tem se mostrado promissoras no contexto da educação brasileira, é o que aponta estudos disponíveis na base de dados da Capes (FRANCISCO JUNIOR; VASQUES; FRANCISCO, 2010). Por esta razão, acreditamos que uma boa articulação entre o conhecimento tecnológico e o conhecimento pedagógico favorece na construção de um aprendizado mais significativo, prazeroso e interdisciplinar.

O desenvolvimento da robótica educacional teve seu início cerca de duas décadas atrás, porém, a experiência do Instituto Federal da Bahia - IFBA é mais recente com menos de uma década. Nesse cenário, o IFBA Campus Jacobina ainda começou sua trajetória com estudos robóticos por volta do ano de 2014, utilizando como plataforma principal o Arduíno. Tal contexto ajudou a disseminar entre os alunos o interesse nessa área, motivamos principalmente a partir de projetos de extensão e de pesquisa, bem como, pelas participações em eventos científicos locais ou nacionais.

¹ Mestre em Ciências Exatas e Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA, campus Jacobina, demsonoliveira@ifba.edu.br.

² Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA, campus Jacobina, emanueltaciano@yahoo.com.br.

³ Aluna do Curso Técnico em Informática Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA, campus Jacobina, taysales6@gmail.com.

⁴ Aluna do Curso Técnico em Informática Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBA, campus Jacobina, anarafaella_braga@hotmail.com.

Desde então, os alunos do IFBA campus Jacobina tem sido motivados a participar de atividades e práticas que utilizam a robótica como ferramenta de ensinar e de aprender. Nessa perspectiva, verificamos uma maior visibilidade da robótica na instituição, e isso ocorre devido ao projeto de difusão de robótica implantado na instituição no ano de 2018. Tal projeto foi contemplado num edital específico, denominado Chamada Interna de Apoio a Projetos de Difusão de Robótica, que disponibilizou recursos e kits robóticos (LEGO *Mindstorms Education EV3*) aos projetos aprovados.

Refletindo sobre esse cenário de inserção da robótica educacional na instituição, buscamos como objetivo desse estudo, analisar as concepções construcionistas que nortearam a robótica educacional que envolveu atividades de formação discente e a construção dos protótipos robóticos com LEGO *Mindstorms Education EV3*. Tais ações foram concretizadas na forma de oficinas de robótica e buscaram satisfazer metas propostas no projeto de apoio e difusão da robótica aprovado na instituição.

Diante desse contexto de apoio e difusão da robótica, não podemos deixar de apreciar a importância da dimensão educacional, por isso, devemos compreender da melhor maneira possível como ela se originou. Nesse sentido, essa origem está diretamente relacionada com as experiências do matemático Seymour Papert e de outros colaboradores no laboratório de Inteligência Artificial e Media Lab do *Massachusetts Institute of Technology* – MIT. Estas podem ser consideradas marcos importantes na construção dos fundamentos da robótica educacional.

Inicialmente Saymor Papert criou um tipo de linguagem de programação para crianças que depois foi sendo adotada educacionalmente por jovens e adultos. Tal linguagem denominada LOGO era voltada exclusivamente para o ambiente educacional, e sua popularidade na época, possibilitou que evoluísse para um projeto denominado LEGO-LOGO em convênio com a LEGO® *Dacta*. As ideias iniciais de Papert focavam estudar objetos da matemática, dos quais se interessava mais pelos objetos de natureza concreta do que aqueles de natureza abstrata.

A preferência de Papert pelo concreto ajudou com que enxergasse um novo patamar para seus estudos, algo que nem mesmo ele podia prever. Portanto, suas concepções construcionistas delinearam os princípios fundamentais para a robótica educacional. Entretanto, o caminho trilhado por Papert (1986, 2008) teve a colaborações importantes de outros pesquisadores como Resnick et al (1996) nesse projeto com robótica, isso possibilitou a criação dos primeiros kits de robótica educacional denominados LEGO® *Mindstorms*.

Ao analisarmos as ações provenientes do projeto de difusão da robótica, verificamos que o ambiente de aprendizagem proporcionado pela “robótica educacional”, possibilitou no IFBA campus Jacobina, um direcionamento inclinado para área técnica, talvez motivado pelo perfil disciplinar associado aos orientadores do processo (egressos da áreas de eletromecânica e computação).

Além disso, os registros dos alunos fazem crer que o paradigma construcionista se configura de forma subjacente ao contexto da robótica educacional, pois apesar de não debaterem sobre esse tema da aprendizagem, as ações e caminhos traçados e seguidos, permanecem fieis aos princípios que se consolidaram a partir dessa teoria da aprendizagem.

Com relação aos registros escritos dos alunos, acreditamos que as atividades práticas proposto pela robótica com LEGO *Mindstorm* e a necessidade de executarem uma programação funcional para os protótipos, possibilitaram aos mesmos estarem mais seguros e confiantes de seus aprendizados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Definimos essa pesquisa como sendo qualitativa, de caráter descritiva e exploratória, que visou analisar os dados provenientes da prática pedagógica que envolveu a robótica educacional no IFBA Campus Jacobina, mais precisamente cerca de 20 alunos dos cursos técnicos de informática e eletromecânica.

O ponto de partida desse estudo se concentrou nos resultados provenientes das atividades e práticas desenvolvidas pelos alunos da instituição na oficina de robótica. Tais atividades ocorreram após aquisição do kit LEGO *Mindstorms Education EV3*, que teve por finalidade estimular a aprendizagem dos alunos nas áreas correlatas com área da robótica. Na concepção de projeto, o kit vem sendo utilizado para promover oficinas de apoio e difusão, que visam a construção de robôs autônomos com os recursos disponíveis na plataforma LEGO.

Nesse contexto, este estudo foi desenvolvido numa perspectiva teórica e reflexiva, tomando como base as ações e experiências realizadas na oficina de robótica e alguns registros provenientes de um questionário preenchido virtualmente, no qual participantes deram *feedback*. A referida oficina foi desenvolvida por professores das áreas de informática e Eletromecânica da instituição e integrou o projeto de apoio e difusão mencionado.

Alguns dos autores desse trabalho atuaram como mediadores e monitores do projeto, por isso, puderam acompanhar e observar de perto a realidade que buscamos analisar sob a ótica da teoria Construcionista de Saymor Papert. Nesse sentido, analisamos as informações coletadas a partir da observação direta desses mediadores, em conjunto com registros escritos disponíveis.

Ressaltamos que os dados e imagens que serão apresentados nos resultados, foram obtidos pelos autores, com autorização dos sujeitos participantes, que também assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

Além disso, as observações no decorrer da oficina de robótica, permitiu as autores, descrever com maior fidelidade aspetos e atitudes discentes passíveis de serem relacionadas com a concepção construcionista.

DESENVOLVIMENTO

O Construcionismo foi o termo cunhado por Saymor Papert, por volta de 1980, em oposição à abordagem de ensino Instrucionista (SKINNER, 1972). Essa última possui como característica central, a possibilidade do professor oferecer instruções aos alunos para que o mesmo possa realizar uma dada atividade, de modo que possa ser corrigido automaticamente quando a resposta não é satisfatória, algo similar ao que acontece com o ensino no paradigma tradicional onde o aluno assume uma postura mais receptiva e passiva na construção de seu conhecimento. Apesar desse contexto não se tratar especificamente do uso tecnológico, alguns estudiosos como Valente (1993) e Papert (1986, 2008) relacionaram essa concepção com a capacidade que a tecnologia computacional tem de se transformar numa máquina de ensino, tal como pensado por Skinner.

O diferencial da concepção construcionista, reside na analogia possível de ser feita quanto ao uso do computador como máquina educativa, nesse caso a direção é no sentido contrário, o computador é ensinado pelo aluno para que produza ação capaz de motivar seu aprendizado. Para Papert (2008) esse movimento coloca como meta do processo educacional “ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino” (Ibidem, p. 134).

Nesse sentido para Saymor Papert esse termo denota um perspectiva de construção do conhecimento, que parte da construção pelo aluno do seu objeto estudo, algo que seja do seu interesse e que o motive aprender (PAPERT, 1986, 2018).

Segundo Valente (1998), na noção de construcionismo de Papert:

(...) existem duas ideias que contribuem para que esse tipo de construção do conhecimento seja diferente do construtivismo de Piaget. Primeiro, o aprendiz constrói alguma coisa, ou seja, é o aprendizado por meio do fazer, do "colocar a mão na massa". Segundo, o fato de o aprendiz estar construindo algo do seu interesse e para o qual ele está bastante motivado. O envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa (VALENTE, 1998, p. 1).

Uma aproximação desse contexto construcionista com o mundo da robótica, foi pensado por Papert por volta de 1980, segundo ele afirmou que:

(...) as crianças crescerão criando constructos cibernéticos tão fluentemente quanto agora montam carros, casas ou circuitos de trilhos de trem utilizando os blocos de Lego ou as formas geométricas do ambiente Logo. Só então o pensamento cibernético se tornará realmente parte de sua cultura (PAPERT, 2008, p. 184).

Anos depois, Papert também explanou que suas concepções deveriam ser converter num contexto disciplinar de cunho construcionista:

O esboço desta nova disciplina surgirá gradualmente, e o problema de situá-la no contexto da Escola e no ambiente de aprendizagem maior, será melhor apresentado quando a tivermos na nossa frente. Apresento aqui uma definição preliminar da disciplina – porém apenas como uma semente para discussão – como aquele grão de conhecimento necessário para que uma criança invente (e, evidentemente, construa) entidades com qualidades evocativamente semelhantes à vida dos mísseis inteligentes. Se este grão constituísse a disciplina inteira um nome adequado seria “engenharia de controle” ou até mesmo “robótica” (PAPERT, 2008, p.160).

Segundo Silveira (2106), Papert nunca esteve satisfeito com o modelo de aprendizagem proporcionada pela escola tradicional, que se resumia numa sequência mecânica de procedimentos escolares e reduzia o papel do professor em um mero técnico. E mesmo com resistência do professor a esse modelo a partir da sua humanização e sua afetuosidade, não impediu historicamente que os professores sempre vivessem sob forte tensão. Isso fez com que Papert se contraponha ao caráter técnico da educação na escola (PAPERT, 2008).

Nesse contexto, verificamos que boa parte dos esforços de Papert permitiu que a robótica educacional convergisse do campo tecnológico, para moldar um novo ambiente de aprendizagem na escola. Diante disso, de uma forma bem didática Cabral (2012) descreve a robótica educacional como:

(...) atividade que reúne construção e programação de robôs e pode ser desenvolvida na escola utilizando kits comercializados no mercado brasileiro ou sucata eletrônica. A aula geralmente é direcionada para a construção de um protótipo e, posteriormente, é feita a programação através do computador e um software de programação. A montagem é o momento onde os alunos utilizam blocos, peças ou placas que se movimentarão autonomamente após serem programados através do software no computador. A atividade pode se desenvolver individualmente, em duplas ou em grupo, o que promove o trabalho cooperativo e integrado (Ibidem, p. 8).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao pensar na dimensão humana e conseqüentemente os processos pedagógicos que regiram o ensino e a aprendizagem produzida no contexto da robótica educacional implementada no IFBA campus Jacobina, verificamos que ainda não havia se efetivado um processo refletivo sob a ótica das concepções teóricas construcionistas de Saymor Papert.

Observando o processo de construção dos protótipos no desenvolvimento das oficinas com robótica, verificamos que estão presentes princípios, ideias e designações que se assemelham conceitualmente com a “máquina de ensinar” de Skinner (1972) e com “ensinar a máquina” de Papert (1986, 2008).

A percepção da presença do instrucionismo nesse contexto caracteriza uma possível concepção ainda arraigada nas escolas de ensino técnico. Pois, se por um lado é preciso construir o modelo a partir das partes que compõe o kit LEGO, ainda sim devem seguir instruções que são propostas pelo professor ou pelo manuais que acompanham o kit. Também há uma preocupação natural em programar com eficiência, a partir de *software* específico, as ações que serão executadas pelo robô. No caso da programação a proximidade se dá com o construcionismo de Papert.

Percebemos também, ao observar os relatos escritos dos alunos, que eles tendem a se sentirem mais conformáveis para aprender quando interagem em ambientes que divergem do paradigma tradicional. Infelizmente o número de alunos envolvidos em contextos como esse ainda é reduzido. Daí a responsabilidade dos participantes atuais, em socializar e motivar outros alunos para participar dessas atividades com a robótica.

Nesse sentido, as concepções pedagógicas observadas no decorrer das práticas com robótica educacional, serviram como parâmetro para estimular aspecto qualitativo dessa experiência. Dentre estas concepções podemos citar algumas que contribuíram para a efetivação: o trabalho em equipe, a autonomia e a socialização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que a robótica educacional quando observada numa perspectiva construcionista, corrobora para superar a dicotomia entre o saber teórico e prático. Além disso, tal perspectiva favorece na aproximação entre a dimensão técnica e a dimensão social do conhecimento científico, e que historicamente foram se distanciando pelas características tecnicistas herdadas das escolas técnicas do passado.

Ao analisar o contexto formativo desenvolvido junto aos estudantes, com relação ao projeto de difusão da robótica na instituição, percebemos que os alunos participantes se sentiram motivados e seguros quanto aos saberes desenvolvidos nas áreas de programação e eletromecânica. Áreas diretamente relacionadas com os cursos de informática e eletrotécnico que atuam em parceria nesse projeto com robótica.

Apesar dos aspectos positivos apontados pelos discentes envolvidos nesse projeto com a robótica, é preciso desenvolver um processo reflexivo mais contundente sobre as ações de natureza tecnológica e experimental. O fato de se sentirem motivados e seguros quanto aos saberes tecnológicos desenvolvidos, não deve impedir que enxerguem claramente a dimensão social e humana envolvida nesse processo.

Nesse sentido, esperamos que a partir desse estudo, possamos chamar a atenção pra a importância em se estabelecer uma prática reflexiva dentre os participantes de projetos que

envolvam robótica, que possibilite aos mesmos enxergar as diferentes dimensões que essa prática pedagógica possibilita, tais como, a dimensão social e a dimensão humana.

REFERÊNCIAS

CABRAL, Cristiane Pelisoli. **Tecnologia e Educação: da informatização à Robótica Educacional**. 2012. Disponível em < <http://www.natalnet.br/lars/wre2012/pdf/106527.pdf>>. Acesso em 15 de julho de 2019.

FRANSICO JÚNIOR, N. M.; VASQUES, C. K.; FRANSISCO, T. H. A. **Robótica Educacional e a Produção Científica na Base de Dados da CAPES**. Revista Electrónica de Investigación y Docencia, n. 4, p. 35-53, 2010.

SILVEIRA, José de Anchieta. **Construcionismo e inovação pedagógica: uma visão crítica das concepções de papert sobre o uso da tecnologia computacional na aprendizagem da criança**. 2016. Disponível em: < <http://revistathemis.tjce.jus.br/index.php/THEMIS/article/view/87>> . Acesso em 12 de agosto de 2019.

SKINNER, Burrhus. Frederic. **Tecnologia do Ensino**. Trad. Rodolpho Azzi. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1972.

PAPERT, Seymour. **A família em rede: ultrapassando a barreira digital entre gerações**. Trad. Fernando José Silva Nunes e Fernando Augusto Bensabat Lacerda e Melo. Lisboa: Relógio D Água, 1997.

_____. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Trad. Sandra Costa. Ed. revisada. Porto Alegre: Artmed, 2008.

_____. **Logo: computadores e educação**. 2ª ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1986.

QUEIROZ, R. L; SAMPAIO, F. F; SANTOS, M. P. Pensamento Computacional, robótica e educação. **Tecnologias, Sociedade e Conhecimento**, Campinas, v. 4, n. 1, Dez. 2017. Disponível em: < <http://www.nied.unicamp.br/ojs/>>. Acesso em 12 de setembro de 2019.

VALENTE, J. A. **Diferentes usos do Computador na Educação**, in Valente, J. A. (org.), Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação. Campinas, SP, Gráfica Central da Unicamp, 1993.

VALENTE, J. A. **A informática na educação: Instrucionismo x Construcionismo**. CAMPINAS: Publicações do NIED/UNICAMP. 1998. Disponível em < <http://www.divertire.com.br/educacional/artigos/7.htm>>. Acesso em 14 de setembro de 2019.