

Alfabetização e robótica: uma experimentação na formação de professores

Literacy and robotics: an experiment in teacher training

DOI: 10.46814/lajdv3n2-033

Recebimento dos originais: 23/12/2020

Aceitação para publicação: 26/02/2021

Carlos Eduardo Albuquerque Miranda

Doutorado em Educação
Faculdade de Educação da Unicamp
Av. Bertrand Russell, 801, Cid. Univ. “Zeferino Vaz”, Campinas/SP 13083-865.
E-mail: ceamiranda@gmail.com

Felipe Silva de Oliveira

Graduado em Pedagogia
Instituto Cristão de Educação, ICE, Brasil.
R. Dr. Oswaldo Cruz, 1388 - Cidade Nova I, Indaiatuba - SP, 13334-010
E-mail: fsdeoliveira@hotmail.com

Roseli Aparecida Cação Fontana

Doutorado em Educação
Faculdade de Educação da Unicamp
Av. Bertrand Russell, 801, Cid. Univ. “Zeferino Vaz”, Campinas/SP 13083-865
E-mail: roap@uol.com.br

RESUMO

O presente artigo trata de uma experiência realizada em 2011 com uma turma de estudantes do curso de pedagogia da Unicamp, envolvendo o tema da alfabetização e da robótica, utilizando 10 kits de robótica LEGO Mindstorms. Considerando o grande desafio das disciplinas de alfabetização no sentido de despertar nos futuros professores a atenção para os complexos processos através dos quais os alunos aprendem a ler e escrever, esta dinâmica foi desenvolvida no sentido de aproximar a tecnologia da formação de professores enquanto uma forma específica de linguagem que a futuros(as) professores(as) não possuem familiaridade apenas de estarem em contato com esta linguagem quase todos os dias. Durante aproximadamente duas horas, propiciamos aos estudantes a vivência prática do processo de aquisição de uma nova linguagem (a linguagem dos robôs), objetivando traçar paralelos com o processo de alfabetização e letramento de crianças em idade escolar. Este trabalho trouxe três contribuições para a área de robótica educacional: propiciar aos professores em formação vivências e reflexões singulares sobre os processos de alfabetização; lançar um olhar “mais humano” para a introdução de uma nova linguagem na escola – a linguagem dos robôs – e; demonstrar que a robótica educacional, embora opere com conceitos da engenharia e da computação, deve se aproximar das práticas de letramento que já se fazem presentes na realidade da instituição educativa.

Palavras Chaves: robótica, educação, alfabetização, formação de professores

ABSTRACT

This article is a practical experience involving literacy and 10 LEGO Mindstorms robotics kits, made in 2011 with a group of students of pedagogy of Unicamp. The dynamics was developed considering the challenge of disciplines literacy course to awaken in future teachers’ attention to the complex

processes through which students learn to read and write. For about two hours, we provided students the practical experience of the process of acquiring a new language (the language of robots), to draw parallels with the process of literacy to children and what should be the role of teacher. We believe this work has three main contributions to the field of educational robotics: to provide training to teachers in unique experiences and reflections on literacy processes; cast a look "more human" (in the sense of humanities) for the relevance of introducing a new language at school (the language of robots), what and how semantic relations are established during this complex process of communication; demonstrate that educational robotics can walk appropriating fundamental concepts of engineering and computing, but mostly, she must reinvent itself, innovating and bringing practices and uses natural that communicate with the reality of the educational institution.

Keywords: robotics, education, literacy, teacher training.

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios de toda disciplina de alfabetização em um curso de Pedagogia é despertar nos futuros professores a atenção para os processos através dos quais os alunos aprendem a ler e escrever, de que maneira as informações transmitidas pelo professor e pelo mundo transformam-se em um novo conhecimento sobre a língua escrita, quais são as relações que se estabelecem entre as informações transmitidas pelo professor e as relações que os alunos já vivenciaram com a escrita, como essas relações mediatizam a compreensão da escrita e transformam-se em um novo conhecimento sobre a língua escrita? Qual é afinal o papel do professor? Teorias sobre isso não faltam, há diversos artigos e livros baseados em teorias e princípios explicativos diversos, bem como propostas metodológicas que oferecem o "bê a bá", o passo a passo para o professor alfabetizador não se enrolar na sala de aula. Entre teorias sobre a apropriação e elaboração da escrita e os métodos de alfabetização, a questão relevante é aquela, já mencionada, sobre os processos através dos quais os sujeitos a serem iniciados na sistematização da escrita vão aprender. É a compreensão desses processos que permitirá ao professor entender os alcances e limites de cada método, escolher entre eles, fundir métodos, ousar ser criativo, propondo inovações. O professor precisa saber olhar também para o aluno que não aprende, aquele que não segue os caminhos gerais dos manuais de alfabetização. Sobre isso Cagliari nos orienta:

“É nesse momento que o bom professor, com bom preparo técnico, torna-se um pesquisador. Analisa o que o aluno faz e o que deixa de fazer, o que já sabe e o que ainda lhe falta saber e vai buscar nos conhecimentos técnicos que tem a respeito da linguagem oral e escrita, dos sistemas de escrita, etc., as informações necessárias, úteis e adequadas para passar ao aluno, para que este dê um passo a frente, supere uma barreira a mais e, aos poucos, vá construindo aquela bagagem de conhecimentos de que necessita para se alfabetizar”. (1999, p. 133)

Portanto, mais do que apenas ensinar bons métodos de alfabetização, torna-se também muito importante ensinar ao futuro professor como os seus alunos vão aprender, o porquê e para que este ou

aquele método funciona, e principalmente, torna-se essencial dotar o educador de instrumentos teóricos para que em sua prática ele consiga se colocar também como pesquisador. Ou seja, o professor precisa compreender como se dá o processo de aquisição de uma nova linguagem, assim poderá escolher um método mais adequado a seus alunos. Segundo GARCIA (2002 p. 48), “quer seja professor ou aluno, ao adotar uma atitude investigativa perante o conhecimento, certamente sofrerá transformações em suas relações com o processo e com o produto do mesmo”.

Ainda segundo Cagliari (1999 p. 134): “A alfabetização é um processo que envolve a linguagem oral e escrita e, portanto, precisa se colocar como um problema linguístico, na sua essência primordial. Somente através de reflexões linguísticas bem conduzidas é que se pode ter uma verdadeira dimensão do processo de alfabetização”.

Pensar em robótica na educação representa necessariamente pensar na aquisição de uma nova linguagem. No mercado brasileiro há diversos kits de robótica educacional disponíveis, muitos se diferem pela simplicidade – kits mais introdutórios e bem pedagógicos que ainda ensinam pouco sobre a robótica, porém despertam no aluno uma vontade de conhecer mais sobre este universo tecnológico – ou pela complexidade – propiciam uma grande imersão no mundo da robótica, abrindo a possibilidade de se trabalhar, por exemplo, conceitos da física na prática – ao mesmo tempo todos são iguais no que diz respeito a necessidade do aluno conhecer a linguagem própria destes robôs, afinal, um robô sem uma lógica de programação adequada não passa de um objeto decorativo, um monte de pecinhas encaixadas.

Mas fica a pergunta: quando a escola adquire algum destes kits, estaria ela incorporando tecnologia e robótica educacional no currículo? Defendemos que não. Segundo Miranda (2009), é preciso olhar para os usos e acessos que os sujeitos fazem das tecnologias, imersos em realidades culturalmente localizadas. As questões a serem formuladas e respondidas e os problemas a serem detectados e solucionados em termos da educação são referentes a estes usos e acessos e não às potencialidades das tecnologias. As escolas e outras instâncias educativas não incorporam tecnologia simplesmente quando adquirem equipamentos, incorporam tecnologia quando os equipamentos fazem parte de um conjunto de ações humanas nas quais os sujeitos de fato se relacionam com eles de forma que possam utilizá-los, idealizá-los ou concebê-los, construindo, modificando e manipulando estes objetos, descobrindo e imaginando formas de uso.

Em outras palavras, defendemos duas formas distintas e complementares de uso da robótica educacional: 1) ensinar alunos do ensino fundamental ou médio a construir, por exemplo, um braço mecânico é importante, agrega diversos conhecimentos e sentidos, mas neste caso a escola está servindo de espaço para uma robótica que já existe e vem pronta da engenharia, o conteúdo é adaptado e adicionado ao currículo escolar; 2) outra forma de pensar a robótica educacional é a busca por uma

ruptura antropofágica com a robótica técnica e universitária, na qual a escola e seus membros recebem as ferramentas, aprendem a manipulá-las e, uma vez que estão imersos em uma realidade distinta da qual a robótica foi inicialmente concebida, são capazes de inovar, criar novos significados, novas formas de uso do mesmo material.

A experiência relatada neste artigo exemplifica uma forma de uso da robótica ligada a esta última possibilidade, em momento algum nos preocupamos em construir dispositivos tecnicamente complexos, utilizamos ferramentas da robótica para propiciar aos estudantes do curso de pedagogia uma experiência inédita sobre a construção de significados durante o processo de aquisição de uma nova linguagem. Portanto, não nos interessa pensar se a experiência foi “a fundo” nas ferramentas da robótica, pois a forma como foi utilizada permitiu que futuros educadores refletissem “a fundo” sobre uma questão tão crucial e tão cara a pedagogia: a alfabetização.

O enfoque que Ihde (1993) dá para a caracterização da tecnologia pode ser uma ferramenta conceitual interessante para os estudos em educação e tecnologia.

Sob a inspiração de Heidegger (1959), Ihde (1993) afirma que a caracterização da tecnologia se dá por três aspectos: primeiro, uma tecnologia deve ter um componente tangível, palpável, um elemento material; segundo, o elemento material, condição de base, deve fazer parte de algum conjunto de ações humanas culturalmente determinadas e; terceiro, deve haver uma relação entre os objetos materiais e as pessoas que os usam, idealizam ou concebem, constroem, modificam ou manipulam estes objetos. Nesta caracterização, a primeira condição, o elemento material, o artefato tecnológico são insuficientes para caracterizar de modo definitivo uma tecnologia, pois o usuário, diferentemente do idealizador ou criador do objeto, pode percebê-lo e usá-lo de modo totalmente diferente do propósito original. O artefato em si, fora de um contexto, pode ser ambíguo, e tornar-se algo diferente da finalidade para a qual tenha sido desenhado e construído, dependendo assim de quem o apreende e de como seja usado. Da mesma forma o elemento material num determinado contexto, ou seja, fazendo parte de um conjunto de ações humanas culturalmente determinadas também não define uma tecnologia, pois sua definição ainda dependerá das relações entre os artefatos tecnológicos e as pessoas neste contexto.

Defendemos também que na educação uma grande potencialidade de uso da robótica está na programação: conseguir relacionar sensores, variáveis, uma lógica de programação construída necessariamente sobre regras formais do software de programação e do próprio robô consiste num rico exercício pedagógico e cognitivo. Diversos conceitos de lógica, matemática e ciências se articulam a observações e experimentações¹ do real e se relacionam na hora de criar uma programação. Quando

¹ A observação e a experimentação são dois dos procedimentos básicos da construção do conhecimento científico.

observamos o real e obtemos respostas, fazemos isso na nossa linguagem, com os nossos processos de construção do conhecimento. Quando precisamos que um robô, através de seus sensores, se relacione com o mesmo mundo real, não podemos pensar apenas com a nossa linguagem, temos que necessariamente adquirir primeiro a linguagem do robô, entendê-la, para só depois fazer paralelos com a nossa linguagem e nossa maneira de ordenar o pensamento e por fim construir uma programação que atenda a determinados objetivos.

Em uma atividade com uma turma do curso de Pedagogia (no qual sou estudante) da Unicamp utilizamos justamente o conceito de aquisição de uma nova linguagem para propor aos futuros professores diversas reflexões sobre como esse processo se constrói, mas não apenas reflexões de caráter teórico, mas também reflexões de caráter experimental, pois nenhum deles conhecia a linguagem dos robôs. Todos estavam ali naquela sala adquirindo uma nova linguagem e sendo testados sobre os novos saberes que haviam acabado de experimentar (parece-me que há algo de comum com a alfabetização?).

Foi no âmbito dessas discussões que desenvolvemos uma atividade centrada na robótica. Sabendo que a linguagem da programação era desconhecida pelo grupo de estudantes de Pedagogia, lançamos mão de um dos muitos kits de robótica existentes no mercado e organizamos uma atividade com o objetivo de que realizassem uma programação simples e explicitassem as compreensões que foram sendo elaboradas no decorrer de sua realização.

2 DESCRIÇÃO DO TRABALHO

Agosto de 2011, começo meu oitavo semestre no curso de pedagogia na Unicamp. Depois de ter cursado duas disciplinas curriculares com a professora Roseli Cação, me matriculo em uma extracurricular com a mesma professora. Em algumas conversas iniciadas ainda em 2010 manifestamos o interesse de desenvolvermos uma atividade envolvendo robótica e educação. Em 2011 colocamos em prática a atividade com os cerca de 40 alunos do curso noturno de pedagogia matriculados na disciplina EP854A – Tópicos Especiais em Alfabetização. A ementa da disciplina propõe: “Análise e discussão de procedimentos pedagógicos que podem ser assumidos pelos professores na condução do processo de aquisição da língua escrita nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como fundamento os princípios do alfabetizar letrando²”.

² Perspectiva do alfabetizar letrando: o desenvolvimento das capacidades linguísticas de ler e escrever, falar e ouvir com compreensão em situações diferentes dos familiares requer o ensino sistemático de dois processos diferentes, mas complementares, inseparáveis e indispensáveis: a alfabetização (processo específico de apropriação dos princípios alfabético-ortográficos de nosso sistema de escrita) e o letramento (processo de inserção e participação na cultura escrita).

Para desenvolver a proposta de trabalho utilizamos 10 kits de robótica educacional LEGO Mindstorms 9797 e montamos 10 robôs simples³, constituídos da central eletrônica (neste kit ela é chamada de NXT) que se conecta via USB ao computador e recebe as informações do software de programação (o software foi instalado previamente nos computadores). Conectamos no NXT dois sensores de toque (botões de apertar) e uma lâmpada. O objetivo era desenvolver as programações propostas pelo material didático “Exercício de Programação I” disponível no ANEXO 01 e também no site www.signosdigitais.net.br.

O material permitiu um primeiro contato dos estudantes de pedagogia com a robótica e com a programação. Os estudantes começam a fazer os exercícios apenas estabelecendo uma relação de semelhança entre as imagens do papel e os blocos disponíveis no programa. Assim, para começar, basta copiar para a tela do computador a programação em blocos impressa na folha. Então o programa é executado pelo NXT e cada uma das ações propostas pela programação pode ser nitidamente observada. No exercício 1 os alunos são convidados a escrever uma palavra na tela do NXT, esperar 2 segundos, fazer um som, esperar 2 segundos, acender a lâmpada e esperar 2 segundos. Após cada exercício há sempre um desafio, com a proposta de relacionar o que já fora aprendido em robótica, com conceitos de uso cotidiano. Por exemplo, após o exercício 1 vem o desafio de fazer uma lâmpada piscar com 3 vezes. Como os estudantes já sabem acender a lâmpada e utilizar o bloco esperar, espera-se que eles consigam relacionar os dois blocos e programem para a lâmpada acender, ficar um tempo acesa, apagar, ficar um tempo apagada, acender de novo... até piscar três vezes.

O exercício 2 permite diferenciar a ideia de uma lógica linear (começo meio e fim) de uma lógica não linear (lógica condicional). Neste exercício os alunos conhecem o bloco Condição⁴, se eu apertar o sensor de toque aparece na tela do NXT “carinha feliz”, se eu não apertar aparece “carinha triste”. Também é apresentado o conceito de LOOP (repetir a programação). Por fim, no Desafio 2 eles precisam relacionar todos os conceitos apresentados até então: exibir uma palavra na tela do NXT enquanto o sensor de toque 1 estiver pressionado; deixar a tela em branco enquanto o sensor de toque 1 estiver solto; piscar a lâmpada rapidamente enquanto o sensor de toque 2 estiver pressionado; piscar a lâmpada lentamente enquanto o sensor de toque 2 estiver solto.

³ Propomos para este momento não entrar ainda na discussão acadêmica sobre se o que montamos é ou não um robô, simplesmente porque não falamos da robótica universitária ou industrial, propomos um trabalho dentro da área de robótica educacional, que por razões apresentadas e defendidas anteriormente, acreditamos que deve englobar novas possibilidades e significados.

⁴ Na linguagem escrita e oral seria o equivalente ao modo subjuntivo, o modo condicional de conjugação verbal da gramática da língua portuguesa.

O trabalho foi desenvolvido em cerca de 2 horas, no laboratório de informática da Faculdade de Educação da Unicamp. O tempo todo mediei a atividade, não fornecendo em momento algum respostas prontas, mas sempre indagando os alunos:

- “Afiml, o que é uma lâmpada que pisca?”

Nesta hora é possível demonstrar com a lâmpada da sala mesmo:

- “Ela acende, e apaga... Mas se eu fizer isso muito, muito rápido vocês vão ver?”

- “Não...”

- “Então o que eu preciso ter entre o acender e o apagar?”

- “Um tempo?”

- “Sim, um tempo. Vocês já conheceram no exercício 1 o bloco tempo e o bloco lâmpada, agora é só fazer ela piscar três vezes”.

3 RESULTADOS

Ao final das duas horas todos os grupos conseguiram realizar as atividades propostas. Alguns com mais dificuldades e necessitando mais da mediação do professor, outros com mais facilidade, já elaborando e testando rapidamente as hipóteses. Interessante destacar o processo de troca de conhecimentos entre os alunos: assim que um deles testava uma hipótese e obtia êxito, espontaneamente este aluno explicava para o grupo o caminho que deveria ser percorrido.

A dinâmica deixou todos eufóricos e animados. Através de relatos orais e escritos, detectamos que eles realmente conseguiram se colocar no lugar das crianças que sabem que tem diante de si um grande desconhecido (a escrita), mas ao mesmo tempo tem no professor uma referência para “desbravar” o desconhecido. Cada piscada de luz, cada som, cada desenho na tela do NXT foi uma grande conquista comemorada euforicamente (alguns até comemoravam o funcionamento, mas sem ter entendido muito bem o porquê funcionou). Cada erro era uma frustração, mas como o professor mediador estava presente para identificar o erro, entender a elaboração do significado que levou ao erro e, assim, orientar a correção de rumo em direção ao acerto, ao final, todos conseguiram fazer corretamente as atividades.

Tal como a criança que convive com a escrita e elabora suposições sobre seu funcionamento, mas nem sempre as explicita para si mesma e as relaciona com as informações e indicações dadas pelo professor, os estudantes de pedagogia foram convidados a prestarem atenção ao trabalho cognitivo que estavam realizando. Além de conseguir (ou não) que o NXT realizasse a atividade pedida, foram convidados a explicitar suas suposições, seus acertos e erros, suas generalizações e como as informações dadas por mim, como mediador, interferiram no encadeamento de suas elaborações.

4 CONCLUSÃO

Vygotsky já mencionava no início do século XX que aprender a ler e a escrever é mais do que um exercício de traçado de letras ou de montar palavras juntando letras, mas de compreender como a fala desenhada funciona e pode ser usada nas relações com o outro e na compreensão do mundo e de si mesmo. Segundo SCHLOGL: “Devido à linguagem, a percepção humana deixa de ser determinada exclusivamente por elementos fisiológicos e orgânicos dos nossos sentidos, tornando-se simbólica e impregnada de significados dados pela cultura”. (2010, p. 42)

Ao professor cabe o papel de mediador, de organizador do processo de ensino, para exercer com sucesso este papel o docente precisa participar ativamente dos processos de apropriação e de elaboração dos conhecimentos pelos alunos, compreendendo as formas complexas de construção de significados sobre a língua escrita. Vygotsky ainda nos apresenta um importante conceito para definir o papel do professor: zona de desenvolvimento proximal. Segundo ele, a zona de desenvolvimento proximal é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (Vigotski, 1999, p.112).

Trabalho com robótica educacional desde 2009 e observo diariamente a grande importância e o significado da inserção de robótica nas escolas. Já montei e construí diversos robôs tecnicamente complexos, com programações elaboradas, envolvendo muitas variáveis, sensores e cálculos.

Aqui neste texto relatamos um uso específico dos kits de robótica, com um olhar diferente, um olhar especial para sua linguagem de programação, mas não com o olhar da engenharia, da matemática ou da computação, buscamos olhar para este fenômeno social complexo, a aquisição de uma nova linguagem, com novas regras, padrões e comportamentos. Consideramos que oferecer esta oportunidade aos alunos é uma das principais contribuições da robótica educacional, tanto que pôde ser explorada dentro de um curso de formação de professores, oportunizando aos futuros mestres uma vivência única sobre a complexidade de um processo de alfabetização e qual deve ser o papel do professor.

O professor e os demais profissionais da educação não podem se contentar com proposições de artefatos e processos educacionais que apenas motivem os alunos. O trabalho do professor é mediar dois processos humanos, sem os quais não há educação, o desenvolvimento e aprendizagem. Sem estas motivação pela tecnologia serve a interesses mercadológicos que não necessariamente estarão em consonância com os interesses educacionais. Não podemos esquecer, como afirmam Miranda (2009), que a pesquisa em educação e tecnologia deve, por um lado, em dar respostas às questões que emergem

com o desenvolvimento tecnológico e, por outro, dar soluções aos problemas que este desenvolvimento provoca na prática educacional.

Por fim, podemos afirmar que a dinâmica revelou também os aspectos de constituição de subjetividades que envolvem o processo de aquisição de uma nova linguagem. Podemos também dizer que a possibilidade de mediação deve-se também ao imaginário da cultura tecnológica que mobilizou os estudantes, despertando a própria imaginação e vontade destes. Questões sobre a construção de subjetividades em relação à tecnologia ainda estão para serem investigadas, pois é através desta que podemos, de fato, avaliar processos de desenvolvimento e aprendizagem. Portanto, não sabemos dizer ainda se esta dinâmica será repetida ou aperfeiçoada (fica o convite a você leitor, o material didático é de uso público), mas queremos reforçar a importância dos sujeitos envolvidos com o uso de tecnologia na escola se apropriar do material e, como melhores conhecedores da sua realidade, olharem sempre para as possibilidades de construção de novos usos e significados para a tecnologia, não deixando que aquele instrumento vire apenas mais um artefato tecnológico que com o tempo (após passar a euforia inicial causada pela ideia do novo) será esquecido em um armário.

Por fim, reforçamos a proposta de que o trabalho com robótica educacional não deve ser pautado e avaliado apenas referenciando-se na robótica já consolidada nas universidades e nas indústrias. Cabe à escola incorporar esta ferramenta no seu cotidiano, transformando a robótica e deixando que a robótica também transforme a escola. Sem que esta dialética seja possível, a robótica, em pouco tempo poderá ser mais um artefato ou processo tecnológico a figurar como uma moda, de pouca eficiência e de pouca eficácia para a educação brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRAL, C. P. Robótica Educacional e Resolução de Problemas: uma abordagem microgenética da construção do conhecimento. *Latin American Journal of Development*, v. 3, n. 1, p. 206-214, 25 Feb. 2021.

CAGLIARI, L.C. O que é preciso saber para ler. IN MASSINI-CAGLIARI, G. e CAGLIARI, L.C. *Diante das letras: a escrita na alfabetização*. Campinas: Mercado de Letras, 1999.

IDHE, D. *Philosophy of Technology: An Introduction*. New York: Paragon, 1993

GARCIA, Maria de Fatima. A produção do conhecimento na escola pública por meio da pesquisa: o projeto “Ciência na Escola”. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Unicamp, Campinas.

HEIDEGGER, M. *Serenidade*. Lisboa: Instituto Piaget, s/d.

MIRANDA, C.E.A. Pesquisa em educação e imagens, novas tecnologias e a busca pela interlocução. *ComCiência*, Campinas, n.110, p.1-8, 2009. Disponível: <http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=48&id=598> (acessado 25/08/2013).

SCHLOGL, Michele. O processo de sistematização de conhecimentos para o aprendizado da linguagem escrita. 2013. Tese (Mestrado em educação) – Unicamp, Campinas.

VIGOTSKI, L.S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. São Paulo. Martins Fontes, 6ª edição, 1999.