

A ROBÓTICA PEDAGÓGICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO INFANTIL: AUXILANDO O ALFABETISMO

Akynara Aglaé R. S. da Silva
UFRN/PPGED
akynara@gmail.com

Prof^a. Dr^a. M^a. Das Graças P. Coelho
UFRN/PPGED
gpcelho@ufrnet.br

Renata Pitta Barros
UFRN/PPGEEC
repitta@gmail.com

Prof. Dr. Luiz Marcos G. Gonçalves
UFRN/PPGEEC
lmarcos@dca.ufrn.br

A presente pesquisa expõe um pouco do percurso histórico da robótica aplicada à educação, seu aparecimento, características e benefícios para a aprendizagem, buscando respaldo no Projeto de Inclusão Digital com Robôs, desenvolvido pelo Departamento de Engenharia de Computação e Automação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, para descrever uma das propostas de aplicação da robótica pedagógica no âmbito da alfabetização. Exploramos uma experiência em fase de desenvolvimento, a qual percorre pelo contexto do letramento, buscando nas docentes da instituição respaldo para a avaliação do uso da ferramenta tecnológica no contexto educativo. Tal projeto vem trazer contribuições para esta modalidade do ensino infantil, pouco evidenciada nas experiências envolvendo robótica e educação, contribuindo assim, para uma educação tecnológica de qualidade.

Palavras-Chaves: Alfabetização, Robótica Pedagógica, Educação Tecnológica.

INTRODUÇÃO

A procura constante por novos recursos metodológicos vem sendo um fator importante a ser compreendido pelos educadores nesse novo contexto de sociedade. Presenciamos mudanças vertiginosas no âmbito social, Castells (1999) esclarece afirmando que vivenciamos um intervalo histórico, cuja característica principal é a modificação de uma cultura material para um novo paradigma tecnológico organizado em torno de tecnologias da informação. Nesse sentido, torna-se necessário que os atores e instituições que respaldam o processo educativo entrem em consonância com as transformações impostas pelo crescimento quantitativo e qualitativo do setor social.

A robótica pedagógica adentra as instituições escolares, em uma perspectiva extra-curricular, caracterizando-se como um ambiente capaz de proporcionar conformidade entre conteúdos curriculares e transformações sociais, correspondendo as novas demandas educativas, proporcionado assim, um tipo de conhecimento diferenciado e cooperante com as necessidades pedagógicas, havendo contribuição para a formação social do sujeito. Surge como reflexo requerido desta nova era, assim, novos espaços, além da sala de aula passam a existir na escola, de forma a garantir novas vivências através de contextos tecnológicos que agenciem o desenvolvimento de competências cognitivas.

Contudo, notas científicas acerca das experiências envolvendo a robótica educacional poucas vezes fazem referência ao ensino infantil, mais especificamente ao período de alfabetização da criança. Ribeiro (2006), ao fazer um estudo sobre a utilização da robótica no contexto da educação básica expõe sobre os motivos que podem levar tal tecnologia a não se encaixar de forma a abranger todas as modalidades de ensino, esclarece que muitas questões permanecem em aberto na utilização desta ferramenta nos diversos contextos educativos, afirma ainda que a robótica pedagógica não têm progredido de forma homogênea, tratando-se ainda de casos isolados e não de uma estratégia sistemática de adoção de uma nova ferramenta e sua inclusão nos currículos dos diversos níveis de ensino. Muitas razões podem responder este fato, perpassando pela falta de formação dos professores, custo dos materiais, à inexistência de materiais pedagógicos desenvolvidos que possam ser trabalhados por professores e alunos na sala de aula. Uma das justificativas para as questões mencionadas, se deve a prematuridade da tecnologia em questão e sua inserção nas esferas educacionais

Nessa perspectiva, o presente artigo apresenta um pouco do percurso histórico da robótica aplicada à educação, expondo o seu surgimento, características e benefícios para a aprendizagem. A partir desta explanação inicial buscamos respaldo no Projeto de Inclusão Digital com Robôs, desenvolvido pelo Departamento de Engenharia de Computação e Automação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, para descrever uma das propostas de aplicação da robótica pedagógica, neste caso, no âmbito da alfabetização. Exploramos uma experiência em fase de desenvolvimento, a qual percorre pelo contexto do letramento, fazendo uma reflexão sobre sua prática, buscando nas docentes da instituição respaldo para a avaliação do projeto. Tal projeto vem trazer contribuições para esta modalidade do ensino infantil, pouco evidenciada nas experiências envolvendo robótica e educação.

EMBASAMENTO TEÓRICO

A robótica com fins educacionais configura-se como uma das novas possibilidades de uso tecnológico que estão adentrando o universo escolar e modificando a forma de transmissão de conteúdos, a aprendizagem do alunado e a relação entre os atores do processo educativo. Entretanto, antes de adentrar instituições educacionais, a robótica atravessa fases evolutivas, oferecendo contribuições diversas para âmbitos da sociedade, perpassando assim, pela educação.

Na sua história evolutiva, podemos encontrar a presença dos primeiros modelos através de Karel Capek, criador do termo “robô”, ele lança em 1923 a idéia de criação do “Homem Mecânico” como obra de ficção, há indícios também de referencia ao “Homem Mecânico” construído por relojoeiros com a finalidade de exibição em feiras. Encontramos vestígios na história de animações mecânicas, como foi o caso do leão animado de Leonardo Da Vinci e todos os seus esforços para construir máquinas que reproduzissem o vôo dos pássaros, porém tais dispositivos eram limitados, pois não podiam realizar mais de uma tarefa. (HISTÓRICO DA ROBÓTICA..., 2008).

Hoje, mediante estudos e aplicação prática do conhecimento adquirido, os protótipos robóticos podem assumir diversificadas formas e desempenhar atividades que possam auxiliar no melhoramento da qualidade de vida humana. Podemos, portanto, apreender que, a robótica surge para trazer benefícios, mesmo que remotamente, para a vida humana. E dentre esses benefícios, os que tangem à educação ganham a cada dia mais espaço por gerar relevantes contribuições.

Robótica e Educação:

A robótica educacional se apresenta com o objetivo de tornar o aprendizado mais significativo por mobilizar, através de seu uso pedagógico, diferentes tipos de conhecimento e competências. Por meio dos kits de montagem e software especializado, os alunos terão a oportunidade de adquirir meios de solucionar problemas constantes, além de que, o professor poderá demonstrar na prática muitos conceitos teóricos, até os de difícil compreensão, motivando todos os envolvidos na atividade. De acordo Steffen apud D'Abreu (2006), na educação, a robótica pode ser entendida como o emprego da robótica industrial, a qual pressupõe um conjunto de conceitos básicos de mecânica, cinemática, automação, hidráulica, informática e inteligência artificial, em um contexto onde as atividades de construção e controle de dispositivos, usando kits de montar ou outros materiais, como sucata, composta por diferentes peças, motores e sensores controláveis por computador e softwares, propiciam o manuseio destes conceitos em um ambiente de aprendizagem. Portanto, a robótica aplicada à educação designa-se Robótica Educativa ou Robótica Pedagógica, ambas com o mesmo sentido.

Segundo Castilho (2006), poucos são os registros sobre a história da robótica aplicada à educação. Seymour Papert foi o grande precursor desta atividade, pois logo após sua saída do Centro de Epistemologia Genética de Genebra, integrou-se ao Laboratório de Inteligência Artificial do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), em 1964, e lá dá início aos seus trabalhos acerca da robótica na educação, pois via no computador e suas possibilidades um recurso que atraía as crianças e com isso facilitava o processo de aprendizagem. Um de seus trabalhos mais célebres foi a criação da tartaruga controlada em LOGO, nome dado a um linguagem de programação de fácil assimilação, a qual serve para a comunicação do homem com o computador.

A linguagem LOGO abriu um espaço de criação com capacidade de simular formas, imagens e comandos bem acessíveis a qualquer idade, abrangendo desde as ciências até as artes. Esta forma simples de programação atraiu a atenção de muitos (CASTILHO, 2006). Tempos depois surge, também através do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts) a junção da linguagem LOGO com os brinquedos da empresa LEGO, formando o sistema LEGO-LOGO. Desta forma, as crianças têm a possibilidade de construir seus protótipos utilizando o brinquedo LEGO (tijolinhos, motores, engrenagens, polias e sensores) que, conectado ao computador, as mesmas poderão construir programas em LOGO e proporcionar comportamentos aos protótipos montados. O projeto LEGO-LOGO foi difundido e comercializado em todo o mundo.

No Brasil, várias linguagens de programação estão sendo fabricadas e incorporadas à linha LEGO, como forma de auxiliar no controle dos robôs. Pode-se citar como exemplo a interface criada pela ROBOLAB, e a SuperLogo.



Figuras I e II: Figura I corresponde ao Kit de robótica fabricado pela LEGO Mindstorms, utilizado para construção de protótipos e figura II, interface do software SuperLogo, um dos exemplos de software utilizado para controle e programação do robô, usa linguagem de programação LOGO.

No Rio Grande do Norte, mais especificamente no Departamento de Engenharia de Computação e Automação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, está em experimentação e em processo de aperfeiçoamento o software educacional denominado RoboEduc, o qual possui uma interface gráfica ‘amigável’, o que torna o aprendizado mais atrativo para as crianças, permitindo a interação entre computadores e robôs de uma maneira simples, diferentemente das demais, as quais exigem do aluno algum conhecimento acerca de robótica e de programação para fazer uso dos sistema. (SILVA, 2006, p. 02). Segue abaixo a interface do software.



Figuras III e IV: Figura III tela inicial RoboEduc e figura IV, interface da tela de especificação das funções do robô.

Com a ajuda desses softwares especializados, os alunos poderão controlar e programar seu próprio sistema robotizado, através de um computador. A robótica pedagógica sugere um trabalho interdisciplinar, dependendo dos objetivos a serem alcançados, poderá englobar em suas atividades conceitos e disciplinas curriculares diversas, além do conteúdo básico de robótica e informática. O aprendiz poderá ser o construtor de seus conhecimentos, através de observações e da própria prática problematizadora, desta forma, os alunos serão estimulados a pensar, estruturar suas idéias, elaborar hipóteses, para, enfim, chegar ao objetivo pretendido. Maissonette (2006) declara que com o uso desta nova tecnologia pode-se propor ainda,

[...] atividades lúdicas, desafiantes e criativas para as crianças, que passam a programar a máquina para controlar objetos concretos, possibilitando a elas explorar e verificar suas hipóteses, formalizar seus conhecimentos intuitivos e a unir um instrumento de aprendizagem a um instrumento de lazer. (MAISONNETTE, 2006, p.02).

Além de atividades prazerosas, a robótica educativa proporciona o estímulo a exploração e a investigação de problemas concretos por meio do raciocínio lógico, pois ao criar e programar o robô, as crianças estão sendo constantemente desafiadas a pensar sobre o que se está fazendo de forma lógica e organizada. Contudo, como em qualquer processo de aprendizagem, o aluno ao adquirir conhecimento através de experimentações pode estar sujeito ao erro, mas a concepção de erro na robótica educativa assume caráter construtivo, Zilli (apud ZACHARIAS, 2004, p.2) assegura o “erro oferece oportunidades para que o aluno entenda porque errou e busque uma nova solução para o problema, investigando, explorando, descobrindo por si próprio”, ou seja, a aprendizagem se dará pela descoberta.

Enfim, a robótica pedagógica se constitui em uma ferramenta tecnológica bastante rica nos sugere várias vantagens em relação ao processo de ensino aprendizagem, cabe ao professor saber administrar esse novo mundo que lhe é apresentado, inserindo-se como participante ativo na aprendizagem dos alunos, fazendo assim aflorar um novo tipo de professor, de aluno e de educação. O professor desafiador e construtor de sua própria aprendizagem, o aluno independente e responsável e uma educação pautada no desenvolvimento integral dos alunos, preparando-os para serem cidadãos autônomos.

METODOLOGIA

Buscando explorar as potencialidades da robótica educativa, o Projeto de Inclusão Digital com Robôs (DCA – UFRN), o qual tem como objetivos amenizar a exclusão digital presente nas camadas desfavorecidas da sociedade brasileira, propiciando a familiarização com os recursos tecnológicos utilizados, neste caso, computadores e robôs, extraído com ajuda desse recurso, conhecimento; insere no Núcleo de Educação Infantil da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, oficinas de robótica pedagógica voltadas para o auxílio no processo de alfabetização de crianças de 6 anos de idade.

As oficinas de robótica ocorrem quinzenalmente, com uma hora e meia de duração, ocorrem dentro da própria instituição beneficiada, onde participam um total de 19 alunos em fase de alfabetização, divididos em três grupos, sempre acompanhados por uma monitora. Nessas oficinas os alunos são levados a estimular o raciocínio lógico, por meio do planejamento de ações, construção e reconstrução de protótipo e da resolução de problemas, a criatividade, o trabalho em equipe, a responsabilidade, a disciplina, a socialização, a autonomia dentre vários outros conteúdos atitudinais, além do trabalho com conceitos e conteúdos que envolvem uma perspectiva do letramento, como a própria aquisição do código lingüístico e significados, linguagem corporal e visual, coordenação motora, lateralidade, estruturação espacial, dentre outros, tudo isso através de atividades previamente planejadas. Abaixo podemos observar por meio da exposição das figuras alguns momentos das oficinas de robótica pedagógica realizadas.



Figuras V e VI: Figura V, monitora ministrando conteúdo de informática às crianças. Figura VI, um dos integrantes do projeto, durante a realização da oficina de robótica pedagógica.

As atividades consistem na montagem do robô, mediante a utilização de um manual de montagem, elaborado pela própria equipe do projeto e controle do protótipo montado através no software educacional RoboEduc, sempre com orientação da monitora, objetivando o desenvolvimento de estratégias para a execução das atividades propostas. As atividades priorizam a interdisciplinaridade com ênfase na apropriação do código lingüístico, na busca de fazer com que a prática interdisciplinar juntamente com esta ferramenta tecnológica, a robótica, colaborem ainda mais no processo de ensino-aprendizagem dos alunos inseridos nas oficinas.

Neste caso específico, onde se utiliza a robótica educativa como auxílio a prática alfabetizadora, as atividades que englobam conceitos de informática, robótica e conteúdos referentes ao letramento, são estruturadas de forma contextualizada, priorizando os conhecimentos prévios dos alunos, uma vez que a robótica pedagógica aparece como mais um recurso de auxílio a prática pedagógica. São organizadas basicamente por meio de jogos, de modo atrativo, inserindo-se elementos lúdicos, com cores e imagens, despertando assim, o estímulo visual, o qual favorece a familiarização com o sistema da escrita alfabética, para que as crianças venham a compreendê-lo e usá-lo com desenvoltura dentro de práticas sociais de leitura e escrita.

O trabalho com robótica pedagógica exige dois tipos de conhecimento tecnológico por parte dos alunos (informática e robótica), devido a isto os conteúdos presentes nas atividades seguem uma seqüência ordenada, aos alunos são apresentados primeiramente conteúdos relacionados à informática, evidenciando tanto partes do software como do hardware, contextualizando o aprendizado com as funções do software RoboEduc (exposto anteriormente), utilizado pelos alunos para controle do robô, após familiarizar-se com o RoboEduc a apreenderem as partes de computador e suas funções, por meio da explanação e desenvolvimento de atividades acerca do assunto, aos alunos são apresentados ao conteúdo básico de robótica, por meio da familiarização com o kit utilizado e função das peças que compõem um robô, bem como a resolução de atividades acerca deste conteúdo. A partir da segunda oficina, quando os conhecimentos acerca da utilização do software RoboEduc estão desenvolvidos, é inserido o controle do robô para execução de determinadas atividades, abaixo exemplo de uma das atividades que foram executadas. Neste exemplo, a atividade privilegiava conteúdos de matemática, informática e robótica. Anteriormente ao controle, aos alunos foram apresentados situações problemas contextualizados, envolvendo operações de adição e subtração, após a resolução, passaram para o controle (Software RoboEduc) do robô, os alunos então, teriam que “achar” a resposta dos problemas, as quais estavam em

cima dos copos, “agarrar a resposta” com o auxílio do robô e colocar no número correspondente ao problema proposto.



Figura VII: Exemplo de atividade desenvolvida nas oficinas de robótica no Núcleo de Educação Infantil.

Para a montagem dos protótipos, transmissão dos conteúdos de robótica e resolução das atividades são utilizados três kits LEGO Mindstorms, três computadores, para efetuar o controle do robô montado por meio do software educacional, bem como para ministrar conteúdos de informática de forma concreta, onde os alunos não só aprendem teorias acerca dos programas e dos componentes físicos da máquina, como também executam esses programas e visualizam as partes físicas do computador.

CONCLUSÕES E PROPOSTAS

A concretização do Projeto de Inclusão Digital com Robôs no Núcleo de Educação Infantil da UFRN encontra-se em andamento e irá se estender até o final do mês de novembro do ano de dois mil e oito. No final do período do presente ano, o Projeto fechará suas atividades com a apresentação de uma peça teatral, onde crianças e robôs atuarão conjuntamente, como forma de interação e comunicação homem-máquina.

Para melhor compreender como vem sendo desenvolvido o Projeto de Inclusão Digital com Robôs, foram encaminhados as docentes da instituição participante questionário, como forma de ajudar na avaliação do desenvolvimento do projeto na instituição beneficiada, evidenciando aspectos relacionados às impressões iniciais acerca de como seria o trabalho com a robótica no ensino infantil e como este trabalho está modificando atitudes e aprendizagem dos alunos, neste questionário abriu-se também espaço para que as professoras pudessem expor as dificuldades encontradas no desenvolvimento das atividades e desta forma sugerir uma reflexão sobre as necessidades educacionais dos alunos que estão sendo alfabetizados. As observações também estão sendo feitas tendo como objetivo conhecer a dinâmica das oficinas de robótica, evidenciando, na prática, o projeto de Inclusão Digital com Robôs dentro deste contexto.

Como base nos dados colhidos percebemos que ambas as professoras da instituição estavam instigadas em compreender o trabalho alfabetizador por meio da

robótica educativa, podemos evidenciar a afirmação mediante a resposta das docentes. *“Inicialmente a idéia do trabalho com robótica nos instigava a compreender qual a contribuição da robótica na educação. Ficamos pensando como aconteceria esse trabalho com crianças de 6 anos que estão num processo de abstração do pensamento concreto”*(Professora I). Complementado o pensamento, a professora II expõe: *‘Ao apresentarem o projeto na escola ficamos com bastante interesse em participar e descobrir como a robótica poderia ser utilizada como ferramenta de aprendizagem na educação infantil. Seria para nós um privilégio possibilitar o contato das crianças com robôs, tendo em vista que estes despertam um grande interesse e curiosidade pelas crianças’*.

Havia expectativas por parte das docentes em conhecer o trabalho que a robótica pedagógica proporciona, no entanto as professoras relatam a preocupação quanto à inserção da tecnologia na realidade dos alunos. Alguns dos discentes participantes não estão ainda familiarizados com o computador e este constitui um dos recursos necessários para o desenvolvimento das oficinas de robótica pedagógica, uma das professoras infere: *“sabíamos também que esta experiência traria grandes desafios, tendo em vista que as crianças teriam que aprender a controlar um robô a partir do computador, ferramenta em que poucas crianças têm contato em suas casas”*. Para solucionar o impasse, as professoras da classe beneficiada introduziram seu planejamento bimestral o estudo sobre a história do computador, seus conceitos e funções, com isso o trabalho com a informática não se limita ao período das oficinas, mas esta fazendo parte do trabalho pedagógico da instituição.

Apesar de dificuldades, uma das professoras relata que a robótica pode sim ser uma ferramenta didática capaz de auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos, a mesma esclarece: [...] *“foi possível constatar que esse trabalho com a robótica é mais uma possibilidade de desenvolvimento das operações mentais. Além de a criança desenvolver sua criatividade e a cooperação entre os colegas”*.

Por fim, questionamos as docentes sobre as contribuições educacionais que robótica estar proporcionado no desenvolver das oficinas, pudemos perceber por meio do relato das professoras e de nossas observações, mudanças no comportamento dos alunos, além da apreensão do conteúdo transmitido, as professoras esclarecem: *Destacamos o interesse das crianças em participar, o que é perceptível durante a realização dessas oficinas, também apontado pelas crianças numa das avaliações da turma ao afirmarem que gostam muito das “aulas de robótica”. Elas já se familiarizaram com alguns conceitos da informática, com o programa RoboEduc, conseguindo nomear os ícones. [...] Compreendemos que essas construções ocorrem de forma processual, as crianças ainda estão se apropriando de conhecimentos relacionados a informática e ao uso do computador.*

Nesse sentido, podemos inferir que a robótica na educação infantil já uma realidade, é possível se valer da robótica pedagógica no auxílio ao alfabetismo, a ferramenta esta começando a gerar benefícios para a aprendizagem das crianças, já que se trata de um projeto em fase de desenvolvimento. Dificuldades estão sendo avaliadas e reavaliadas para que sejam sanadas com o auxílio das professoras da instituição, a qual o Projeto de Inclusão Digital com Robôs esta sendo desenvolvido. Portanto, compreende-se a robótica pedagógica como uma ferramenta multidisciplinar capaz de atender as carências educacionais do alunado, mediante projetos e atividades previamente planejadas, contribuindo assim, para uma educação tecnológica de qualidade.

REFERENCIAS:

1. CASTELLS, Manoel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
2. CASTILHO, Maria Inês. **Robótica na Educação: Com que objetivos?**.2002. (Monografia de Especialização em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002. Disponível em:<http://www.pgie.ufrgs.br/alunos_esp/esp/esp/mariac/public_html/robot_edu.html>. Acesso em: out. 2006.
3. HISTÓRICO da Robótica. Disponível em <<http://www.colegiosale.com.br/robotica/historico.html>>. Acesso em: Maio, 2008.
4. MAISONNETTE, Roger. **A Utilização dos Recursos Informatizados a partir de uma Relação Inventiva com a Máquina: A Robótica Educativa**. Disponível em: <www.proinfo.gov.br>. Acesso em: out. 2006.
5. RIBEIRO, Célia Rosa. **Robô Carochinha: Um estudo qualitativo sobre a robótica educativa no 1º ciclo no ensino básico**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação – Tecnologia Educativa) – Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho (Portugal). Braga, 2006.
6. SILVA, Akynara et al. **RoboEduc: A Software for Teaching Robotics to Technological Excluded Children Using LEGO Prototypes**. In: IEEE LATIN AMERICAN ROBOTICS SYMPOSIUM – LARS, 3., 2006, Santiago, Chile. Abstracts...Santiago, Chile: Universidad de Chile, 10/2006.
7. STEFFEN, Heloisa Helena. **Robótica Pedagógica na Educação: Um Recurso de Comunicação, Regulagem e Cognição**. São Paulo, 2002, 113f. Dissertação de Mestrado em Ciências da Comunicação. Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, SP, 2002. Disponível em: <http://www.bibvirt.futuro.usp.br/textos/teses/helo_robotica.pdf>. Acesso em: out. 2006.
8. ZILLI, Silvana do Rocio. **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.