

Usando a robótica como meio educativo

Aníbal Lopes Guedes*

Fábio Matias Kerber**

Resumo

Com o intuito de levar ao conhecimento de professores e da comunidade escolar em geral, novas metodologias e práticas de aprendizagem que auxiliem os alunos a compreender melhor os temas abordados em disciplinas do ensino fundamental, delineou este trabalho objetivando a inserção da robótica no meio educacional, pois na abordagem metodológica construcionista, o aluno consegue fazer a construção subjetiva do conhecimento por meio de artefatos tecnológicos, assim, a robótica vem contribuir em todas as matérias da grade curricular das escolas. Dessa forma, este artigo apresenta os resultados finais dos experimentos feitos para as disciplinas de Matemática e Ciências tendo como base o robô *lego mindstorms*, que foi testado na escola de ensino fundamental São Lourenço.

Palavras-chave: *Lego Mindstorms*. Robótica Pedagógica. Robótica.

1 INTRODUÇÃO

A área computacional vem ocupando espaços que não se imaginava que ela pudesse contribuir, como o processo de automatização. O processo automatizado, por sua vez, fez com que o trabalho forçado dos empregados braçais fosse substituído por máquinas ágeis e confiáveis (ALBUQUERQUE, [2002?]).

Para que isso fosse possível, cientistas dedicaram esforços profundos em teorias e análises para concretizar este sonho, minimizando as barreiras tecnológicas diante da população. Hoje, a tecnologia está sendo utilizada por idosos e crianças, como meio de inclusão digital e meio educacional (REBÊLO, 2005).

A fim de promover o desenvolvimento de políticas de acesso coniventes com o processo educativo, principalmente com as crianças, torna-se necessário que elas estejam inseridas no contexto educacional regido por práticas pedagógicas e tecnológicas. A exemplo disso cita-se a incorporação da Robótica (área automatizada) no meio educativo, com o intuito de motivar o estudante a interagir e a usufruir deste diferencial em seu aprendizado, por meio de respostas imediatas sobre as suas ações feitas de forma prática.

Nesse sentido, propõe-se usar a robótica como meio educativo, a fim de proporcionar ao estudante, com a interação do robô *lego mindstorms*, melhor compreensão a respeito dos temas abordados em sala de aula e relacionados com seu cotidiano. Dessa forma, este artigo apresenta considerações sobre a aplicação do trabalho de conclusão de curso desenvolvido no decorrer de um ano e meio de pesquisa.

2 MOTIVAÇÃO E PROPOSTA DE TRABALHO

Vive-se hoje em uma era pós-moderna em que a tecnologia vem contribuir no processo educativo de alunos e professores. A tecnologia na escola “[...] precisa ser móvel, discreta [...] e estar permanentemente

* anibalguedes@gmail.com

** Universidade do Oeste de Santa Catarina; f.kerber@hotmail.com

acessível” (CORREIA, 2008) a todos, para que, assim, possa ser difundida nas diversas áreas do conhecimento, além de despertar o interesse nos alunos em desvendar os caminhos da tecnologia. Ela deve promover o desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas básicas de seus utilizadores, explorar a aprendizagem de forma interativa e lúdica, permitindo às pessoas novos processos educativos, novas experiências, novas descobertas e novas formas de aprender (CORREIA, 2008).

Assim, pode-se pensar em meios atrativos como os robôs, máquinas autônomas, que “[...] convida professores e alunos a ensinar/aprender/descobrir/inventar em processos coletivos, capazes de conectar abstração e mundo concreto.” (QUINTANILHA, 2008). Por meio deles é possível trabalhar a área da Robótica de forma pedagógica, vindo a somar esforços para transformar a vida escolar mais desafiadora, criativa e preocupada com o processo inclusivo das pessoas. O uso de robôs, segundo Prado (2008), faz com que “[...] professores escapem da lousa, as aulas tornam-se mais dinâmicas e, sem perder conteúdo, despertam a curiosidade dos estudantes. É o que chamamos de alfabetização tecnológica [...]”

No Brasil, projetos realizados pela Robótica Pedagógica, conforme Quintanilha (2008), ainda não passam de iniciativas isoladas feitas por centros de pesquisa, principalmente universidades. Ainda falta um olhar que direcione esforços para que robôs possam apoiar o cenário escolar como um meio que insira a informática dentro de outras disciplinas, como a Matemática, a Física, a Biologia e outras; possibilitando realizar com o “[...] trabalho em grupo e a resolução de problemas no cotidiano escolar, estimular a criatividade e a participação [...]” (QUINTANILHA, 2008).

Ante o que se apresenta, torna-se importante realizar projetos nesta linha de pesquisa –Robótica Pedagógica. Ela permitirá desenvolver e elaborar novas formas ou metodologias educacionais, auxiliando na interdisciplinaridade e quebra de paradigmas educacionais existentes.

Por isso, o projeto de TCC centra-se no desenvolvimento de experimentos educativos apoiados pela Robótica Pedagógica, tendo como meio o robô *lego mindstorms*, a fim de promover a inclusão digital de estudantes pertencentes às séries finais do ensino fundamental da escola de ensino fundamental São Lourenço, situada na cidade de Iporã do Oeste, SC.

O robô *lego mindstorms* foi escolhido, pois emprega a abordagem construcionista. O construcionismo, segundo Ribeiro (2006), possibilita ao aluno a construção subjetiva do conhecimento por meio de artefatos tecnológicos; tais artefatos, ao estarem envolvidos no planejamento e construção de projetos significativos, possibilitam uma interação e aprendizagem maior pelo aluno diante da problematização apresentada.

Como objetivos específicos do projeto esperam-se: estudar e compreender as concepções sobre o processo educativo de alunos do ensino fundamental; estudar a área de robótica para compreender os processos automatizados, tanto o *hardware* quanto os *softwares*; compreender o funcionamento do robô *lego mindstorms* que será empregado no projeto; analisar o projeto de ensino proposto pela escola para, em conjunto com os educadores fazer a seleção das disciplinas e conteúdos que serão abordados como situação-problema; montar os experimentos com o robô; aplicar o experimento a um grupo de alunos selecionados; verificar o aprendizado e/ou motivação dos alunos envolvidos no experimento.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Hoje se busca cada vez mais a exatidão e a perfeição nas tarefas realizadas por meio de processos automatizados que possam auxiliar o ser humano a partir de ferramentas e máquinas capazes de suprir as suas necessidades mais emergentes; ganhando prestígio, aplicações que consigam realizar tarefas de forma automática, como os robôs (O'BRIEN, 2004). Eles são conectados a computadores por meio de sensores e/ou cabos que têm por finalidade gerenciá-los, tendo, desse modo, o auxílio da Robótica, uma área de grande atuação, que permite a programação e a manipulação dos robôs (VASCONCELOS, 2007).

“Robótica não é só programação”, como ressalta Quintanilha, (2008), mas, uma área generalista que pode combinar e ser combinada em áreas multidisciplinares, que integram disciplinas, como “[...] a Matemática, [...] Ciências, [...] Língua Portuguesa [...] Expressões dramáticas [...]” (RIBEIRO, 2006).

A fim de apresentar maiores informações a respeito da Robótica e sua aplicação na área educacional, apresentam-se nos itens a seguir, considerações a este respeito.

3.1 ROBÓTICA

Para conseguir almejar seus objetivos e facilitar o seu trabalho, o ser humano necessitou adequar-se e buscar novos métodos de trabalho que facilitassem o seu dia a dia. Isto é, o ser humano “[...] desde os primórdios do tempo, buscou soluções para facilitar, cada vez mais, a sua vida. A história da robótica surgiu paralelamente a essas necessidades.” Os cientistas da época já haviam começado e continuado a elaboração de projetos de implantação da substituição do homem pela máquina, obtendo conhecimentos tecnológicos para suprir a demanda de projetos ainda mais audaciosos (ROMANO, 2002, p. 1).

Com a revolução industrial a robótica ganhou mais prestígio, pois com ela, é possível atingir os objetivos da revolução, que se baseavam no aumento da produção, fazendo com que se desenvolvessem as indústrias têxteis, com os teares mecânicos e as indústrias automobilísticas, que se beneficiaram das invenções automatizadas da época (RIBEIRO, 2006).

A Robótica teve seu conceito desmistificado e explicado com maior clareza na década de 1940, quando o estudioso Isaac Asimov, propôs três leis:

- 1.ª) Um robô não pode fazer mal a um ser humano e nem consentir, permanecendo inoperante, que um ser humano se exponha a situação de perigo.
- 2.ª) Um robô deve obedecer sempre às ordens de seres humanos, exceto em circunstâncias em que essas ordens entrem em conflito com a 1ª lei.
- 3.ª) Um robô deve proteger a sua própria existência, exceto em circunstância que entrem em conflito com a 1ª e 2ª leis. (ROMANO, 2002, p. 1).

Ainda, depois de experimentos, Asimov acrescentou a lei zero que se refere “Um robô não deve fazer mal à humanidade, ou, permanecer passivo numa situação que prejudique a humanidade.” (ROMANO, 2002, p. 1).

Dessa forma, pode-se conceituar a área de Robótica como

[...] um ramo da tecnologia que engloba mecânica, elétrica, eletrônica e computação, que atualmente trata de sistemas compostos por máquinas e partes mecânicas automáticas e controlados por circuitos integrados, tornando sistemas mecânicos motorizados, controlados manual ou automaticamente por circuitos elétricos. As máquinas pode-se dizer que são vivas, mas ao mesmo tempo são uma imitação da vida não passam de fios unidos e mecanismos. (CRONICANET, 2007).

Além das atribuições citadas, a robótica ganhou duas poderosas combinações de tecnologias, sendo elas consideradas antecessoras imediatas; o comando numérico e o telecomando; estas são responsáveis pela base da robótica moderna.

Para Halfpap, Souza e Alves (2007), o comando numérico é introduzido nas máquinas lendo números obtidos por meio de teclados ou mesmo com a leitura de cartões perfurados; os dados são interpretados e processados por computadores mediante operações programadas.

Com o telecomando os dados são remetidos para o computador ou um receptor, por meio de *joystick* ou outro qualquer aparelho adequado, que consegue repassar os dados que o operador deseja transmitir de distâncias até bem significativas (HALFPAP; SOUZA; ALVES, 2007).

Juntas, ambas as tecnologias são as grandes responsáveis pela maioria das aplicações de hoje, possíveis de serem comandados via robô, favorecendo que o ser humano possa ser um mero admirador de seus comandos, e, ainda, permite ter movimentos com maior precisão (HALFPAP; SOUZA; ALVES, 2007).

3.2 ROBÓTICA EDUCATIVA

Há tempos que a Robótica está sendo pesquisada e estudada para ser inserida na área educacional, inclusive nas escolas de ensino básico e fundamental, pois o cenário mostra que nestas fases de ensino não se encontram muitos projetos concretizados nessa área, já que, em instituições de ensino superior a incidência de projetos dessa natureza são bem maiores (RIBEIRO, 2006).

A Robótica Educativa ou Pedagógica, assim denominada, também “[...] estimula a criatividade dos alunos devido a sua natureza dinâmica, interativa e até mesmo lúdica além de servir de motivador para estimular o interesse dos alunos no ensino tradicional.” (GOMES, 2007, p. 130).

Conforme cita Gomes (2007, p. 130), há cinco vantagens de aliar a Robótica no projeto de ensino escolar, seriam elas:

Transforma a aprendizagem em algo motivador, tornando bastante acessíveis os princípios de Ciência e Tecnologia aos alunos; Permite testar em um equipamento físico o que os estudantes aprenderam utilizando programas modelos que simulam o mundo real; Ajuda à superação de limitações de comunicação, fazendo com que o aluno verbalize seus conhecimentos e suas experiências e desenvolva sua capacidade de argumentar e contra-argumentar; Desenvolve o raciocínio e a lógica na construção de algoritmos e programas para controle de mecanismos; Favorece a interdisciplinaridade, promovendo a integração de conceitos de áreas como: matemática, física, eletrônica e mecânica e arquitetura.

A robótica educativa envolve processos de “[...] motivação, colaboração, construção e reconstrução” (COMPUTERTOYS, 2008), e ainda pode ser abordada como uma forma “[...] lúdica e desafiadora, que une aprendizado e prática. Além disso, valoriza o trabalho em grupo, a cooperação, planejamento, pesquisa, tomada de decisões, definição de ações, promove o diálogo e o respeito a diferentes opiniões.” (COMPUTERTOYS, 2008).

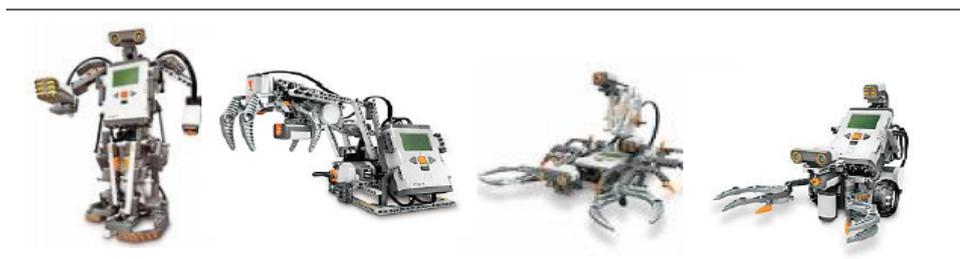
Nota-se que a Robótica pode proporcionar uma interação com os usuários, tratando-se de jovens educandos; esse processo pode acontecer de forma mais acelerada, mesmo de forma oculta, conseguindo ainda relacionar-se com as demais áreas do conhecimento e do saber, sobressaindo inúmeros benefícios dela. Existem trabalhos e atividades envolvendo robôs, contribui expressivamente com a aprendizagem, como o sistema *lego mindstorms*, pois permitem aos alunos compreenderem com maior facilidade os assuntos abordados em sala de aula, por meio da proposta de atividades que possibilitam “instigar”, “tocar”, “descobrir” a Robótica como uma metodologia de inserção na disciplina ou curso. Visa-se com isso, também, trabalhar o emocional do aluno, o qual, por sua vez, consente e se motiva para buscar o melhor entendimento do assunto abordado (CORREIA, 2008).

3.2.1 O sistema *lego mindstorms*

O sistema *lego mindstorms* é formado por quatro tipos de sensores, três motores e um controlador central. Cada componente tem as suas funcionalidades específicas: os motores são os responsáveis por movimentar a estrutura da montagem; os sensores, pela coleta das informações no meio externo; o

controlador central é responsável pela parte inteligente, é nele que está o *software* que gerencia o sistema.

O sensor ultrassônico expressa a visão do sistema; o sensor de luz capta a presença de luz no ambiente; o sensor de som detecta as vibrações sonoras; e o sensor de toque percebe os toques de contato no ambiente externo. Além desses sensores, o conjunto *lego mindstorms* inclui peças de montar, permitindo criar humanoides, veículos, guindastes e animais (Desenho 1).



Desenho 1: Possibilidades de robôs projetáveis do sistema *lego*
Fonte: Indy Telecom & Industrial Media (2006).

4 EXPERIMENTAÇÃO TECNOLÓGICA

Esta seção tem por objetivo relatar os experimentos desenvolvidos durante a fase do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Dessa forma, em um primeiro momento, estudou-se a concepção pedagógica construcionista. Essa técnica resulta de experimentos e estudos de Seymour Papert, afirmando que o computador é uma ferramenta ideal para gerar o resultado desejado, permitindo que inúmeras interações sejam realizadas, a fim de solucionar as pendências existentes durante a programação, segundo ele, do conhecimento (PAPERT, 1994). Consegue-se aqui encaixar bem um popular provérbio africano que diz: “Se um homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é melhor dar-lhe uma vara e ensiná-lo a pescar”; “A Educação Tradicional codifica o que ela pensa que os cidadãos precisam saber e parte para alimentar as crianças com este ‘peixe.’” (PAPERT, 1994, p. 127). Nesse termo, a educação ensinada dita os rumos que o aluno deve seguir, forçando dessa forma, a construção de uma sociedade com pensamentos semelhantes, e não explorando que o educando invista no crescimento autocrático.

“O Construcionismo é gerado sobre a suposição que as crianças farão melhor descobrindo (‘pescando’) por si mesmas o conhecimento específico de que precisam” (PAPERT, 1994, p. 132), sendo assim, os educandos explorariam seus próprios horizontes, conseguindo almejar novas concepções de conhecimento. Evidentemente, além do conhecimento sobre pescar, é também necessário ter boas varas de pesca – motivo pelo qual são necessárias computadores – e saber a localização de águas férteis – motivo pelo qual, precisa-se desenvolver uma ampla gama de atividades matematicamente férteis (PAPERT, 1994).

Sente-se, assim, a necessidade de se ter educadores competentes que auxiliem os seus alunos com os métodos e conhecimentos teóricos a serem utilizados e, também, de recursos que favoreçam a pesquisa/análise/execução de determinadas tarefas; nesse caso, o computador tem se demonstrado como um aliado importante ao educando.

“O Construcionismo também possui a conotação de ‘conjunto de construção’, iniciando com conjuntos no sentido literal, como o *lego*, e ampliando-se para incluir linguagens de programação [...]” (PAPERT, 1994, p. 127). Nota-se pela afirmação feita por Papert da importância não somente do educador e educando, mas também, de ferramentas, nesse caso o computador e a aplicação *lego* (foco deste trabalho), que sendo montadas e programadas formam importantes bases de conhecimentos por meio de interações realizadas, fazendo com que o aluno possa alcançar seu aprendizado em uma construção mental, fortemente apoiada em

interações e construções que ele obteve do mundo real.

Por meio do estudo evidenciado a respeito do construcionismo, analisaram-se outros materiais bibliográficos sobre Robótica e sua inserção dentro do âmbito escolar. Ao mesmo tempo, contatou-se a diretora da escola de ensino fundamental São Lourenço, situada em Iporã do Oeste, SC, o qual cedeu uma cópia do plano de ensino da escola, que se encontrava sob reformulação.

Após ter acesso ao plano de ensino, procedeu à leitura para ter o entendimento necessário sobre o planejamento escolar e determinar as possibilidades de experimentos.

Posteriormente, conversou-se novamente com a diretora e, agora, com os professores da escola, que, juntos, ajudaram a selecionar as áreas onde o robô pudesse ser aplicado como fonte de experimentação. As áreas escolhidas foram Matemática e Ciências; segundo o grupo de professores, são duas matérias onde se pode realizar uma exemplificação prática dos conteúdos abordados em sala de aula.

A partir das disciplinas escolhidas, selecionou-se uma amostra de pesquisa (conjunto de alunos que fazem as disciplinas de Matemática e Ciências) e aplicou-se um questionário com o intuito de descobrir o grau de conhecimento dos alunos em relação à utilização do robô como ferramenta educativa. Algumas respostas de questões chamaram a atenção, entre elas aquela que questiona se eles (alunos) acham que o robô seria uma ferramenta de auxílio em sala de aula facilitando a aprendizagem de conteúdos apreendidos. Nela percebe-se que 92% dos alunos acreditam que o robô seria uma ferramenta útil na área educacional e apenas 8% são contrários a este pensamento.

Outra pergunta que chamou a atenção do pesquisador foi quanto às áreas passíveis de aplicação de experimentos do projeto. O resultado obtido no questionário indica que 54% dos alunos acham a Matemática como disciplina ideal, enquanto 23% citaram Ciências; outros 23% mencionaram que outras matérias seriam passíveis de realização de experimentação, mesma informação manifestada pelos professores consultados anteriormente.

Quanto ao estudo do robô lego, ocorreu com mais intensidade e afinidade depois que este foi adquirido. Com o robô vieram um CD e um manual de utilização e de criação dos elementos apresentados na seção 3.2.1.

Após tendo estudado e criado algumas máquinas em nível estrutural e, posteriormente, definido um modelo que pudesse ser reaproveitado pelos experimentos que serão realizados na escola de Iporã do Oeste, passou-se para a etapa de programação lógica do *lego*. A programação do lego foi realizada utilizando-se os componentes que nele são disponibilizados, como: o *move*, o *wait* e o *button* (Desenho 2).



Desenho 2: Componentes do *lego mindstorms*, (a) *move*, (b) *wait* e (c) *button*

No Desenho 2a é apresentado o componente *move* que, na prática, proporciona a movimentação de todo o conjunto da estrutura montada. Para que em certos momentos a estrutura ou parte dela fique inativa é empregado o componente *wait*, que é um relógio interno programável, podendo-se, assim, desenvolver certas aplicações, que necessitam a utilização de um contador, baseado em horas, minutos ou segundos (Desenho 2b).

Os botões existentes na parte externa da caixa lógica do lego são programáveis pelo componente *button* (Desenho 2c). Os quatro botões existentes são passíveis de receber programações, e, posteriormente, responsáveis pela interação com o usuário da aplicação.

Após ter programado todas as ações no computador passa-se por meio um cabo USB o programa para a caixa lógica, sendo ela responsável por fazer todo o gerenciamento lógico que a aplicação terá de executar.

Referente aos conteúdos abordados na disciplina de Matemática destacam-se o cálculo das áreas, dos

perímetros, das arestas e dos ângulos, a descrição geométrica planar de objetos, o tema da hierografia, entre outros.

Já na disciplina de Ciências são abordados temas, como o sol e a terra, o sol e os planetas, a terra e a lua, entre outras.

Falando-se nos experimentos, cada um deles é composto das seguintes partes: nome do experimento; objetivo do experimento; disciplinas-base; materiais utilizados; descrição das etapas de execução da atividade; habilidades a serem desenvolvidas.

Todas essas informações foram obtidas por meio de conversas com os professores das áreas de Matemática e Ciências que realizam atividades práticas dentro da escola tendo como base o laboratório, e a própria sala de aula, principalmente a disciplina de Ciências.

Para validar o trabalho, foi aplicado um pós-questionário, onde foi possível realizar uma análise paliativa. O questionário é constituído de doze questões; este dividido em duas partes: a primeira, cinco questões relativas ao perfil dos usuários, a segunda parte, sete questões relacionadas ao uso do robô em sala de aula, incluindo a parte de montagem.

Quanto à primeira parte do questionário, participaram todos os alunos e professores, alcançando uma idade média de quinze anos, estudantes da 6ª série, sendo a maioria do gênero feminino.

Em relação à área de interesse, a Matemática foi a disciplina mais indicada pelos alunos, somando 56%, contra 32% de Ciências; outras somaram 12%.

No que diz respeito à segunda parte do questionário nota-se que os estudantes têm bastante dificuldade em compreender as montagens possíveis de serem realizadas com o conjunto do NXT, pois nunca tiveram um contato tão próximo com alguma ferramenta neste nível. Uma das causas disso é que os alunos são oriundos de regiões interioranas do município, onde a inclusão digital ainda não acontece de forma acentuada, mas, percebe-se que a grande maioria mostrou interesse em buscar novos conhecimentos. Outro fator que foi interessante para o pesquisador é que a escola tem previsão de no próximo ano adquirir cinco conjuntos Lego Mindstorms NXT.

Quanto à programação lógica envolvida em cada experimento, percebeu-se também que os alunos demonstravam enorme dificuldade em entender o que estava sendo repassado, mesmo utilizando comparações rotineiras com suas vidas nas explicações.

Dos alunos, 95% acreditam que o conjunto *lego mindstorms* NXT é uma ótima ferramenta para que consigam compreender melhor as matérias em que ele for empregado, se utilizado de forma lúdica.

Referente à pergunta sete, a qual questionava sobre qual(is) do(s) experimento(s) apresentado(s) você mais gostou, não é possível chegar a um consenso conclusivo, uma vez que foram feitos em dias diferentes. Porém, pela observação dos autores deste artigo, verificou-se que os alunos tiveram um interesse maior nos experimentos do controle remoto, do hieróglifo, a direção com cores e o do sistema solar, pois são experimentos que os alunos interagem, tornando-os mais atrativos, ao mesmo tempo, lúdicos.

5 CONCLUSÃO

Com o Trabalho de Conclusão de Curso obtiveram-se muitas realizações tanto em nível pessoal quanto em nível profissional, já que se pode entender a realidade vivida por alunos e professores na escola de ensino fundamental São Lourenço e analisar os seus conhecimentos ante a área de Robótica Pedagógica.

Observou-se que há a necessidade de reformulação dos currículos escolares que devem atentar para o uso dos processos automatizados dentro da escola, a fim de tratar de forma prática lúdica e divertida conteúdos teóricos. Para tanto, é necessária melhor capacitação dos professores, bem como dos gestores da educação, para que eles possam trabalhar adequadamente a interdisciplinaridade que a tecnologia possa proporcionar.

Notou-se, ainda, que a Robótica Educativa estimula respectivamente no aluno, experiências como: a criatividade, a motivação, o raciocínio lógico-matemático, a percepção visual, a coordenação motora, a capacidade de concentração, a autoestima, a consciência crítica, o relacionamento interpessoal, a comunicação interpessoal, a comunicação e expressão. Já os professores, como mediadores do processo

atentam para a criação de ambientes de ensino-aprendizagem interdisciplinares que possibilitam a renovação das aulas tornando-as mais atraentes, no exercício da cidadania por meio dos trabalhos em grupo, na realização de aulas com lições práticas da vida real.

Por intermédio do desenvolvimento deste trabalho, é possível abordar várias disciplinas e conteúdos relacionados, como: Matemática (figuras geométricas, ângulos, retas, cálculos), História (hieróglifos), Geografia (sistema planetário), e perceber como a Robótica Pedagógica pode potencializar o uso pedagógico do robô em ambientes de aprendizagem, assim como o computador.

Conclui-se que após essa experiência, o uso do conjunto *Legó Mindstorms NXT* levou os alunos ao desenvolvimento da criatividade e imaginação na procura de soluções para a realização dos experimentos. Paralelamente, o projeto influenciou na relação do grupo, proporcionando maior comunicação entre os elementos.

Por fim, conseguiu-se alcançar todos os objetivos traçados e aumentar significativamente a lista de contatos profissionais, favorecendo que o acadêmico pudesse ampliar seu *networking* e *briefing*.

Using the robotic with educate middle

Abstract

With the objective of bringing to the attention of teachers and school community in general, new methods and practices of learning that help students better understand the issues in disciplines of basic education, outlined the work aiming at the integration of robotics in the educational because the constructionist approach, the student can make a subjective construction of knowledge through technological artifacts, so the robot has to contribute in all matters of curriculum from grade school. Thus, this paper presents the partial results of experiments made to the disciplines of mathematics and science based on the lego mindstorms robot, which will be tested in the Escola de Ensino Fundamental São Lourenço.

Keywords: Legó Mindstorms. Pedagogic Robotic. Robotic.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Fernando. **Evolução da computação**. [2002?]. Disponível em: <<http://www.geocities.com/fernandoalbuquerque/matdidatico/textosintro/texto01.pdf>> Acesso em: 4 maio 2009.

COMPUTERTOYS (Rio de Janeiro). **O que é Robótica Educacional?** 2008. Disponível em: <<http://www.computertoys.com.br/>>. Acesso em: 3 maio 2009.

CORREIA, Secundino. **Inteligência Emocional e Robótica na Educação**. 2008. Disponível em: <http://www.revistaperspectiva.info/index.php?option=com_content&task=view&id=599&Itemid=98>. Acesso em: 15 maio 2009.

CRONICANET. **Utilização de robôs como artefato bélico**. 2007. Disponível em: <<http://blog.cronicanet.com.br/utilizacao-de-robos-como-artefato-belico/>>. Acesso em: 29 maio 2009.

GOMES, Marcelo Carboni. **Reciclagem Cibernética e Inclusão Digital**: Uma Experiência em Informática na Educação. In: LAGO, Clênio (Org.). Reescrevendo a Educação. Chapecó: Sinproeste, 2007.

HALFPAP, Dulce Maria; SOUZA, Gilberto Corrêa de; ALVES, João Bosco da Mota. Robôs como artefatos. © **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 203-213, 3 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v12/m347191.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2009.

INDY TELECOM & INDUSTRIAL MEDIA. **Lego Mindstorms**. 2006. Disponível em: <<http://www.metlin.org/content/lego/>>. Acesso em: 25 maio 2009.

O'BRIEN, James A. **Sistemas de Informação e as Decisões Gerenciais na era da Internet**. Tradução Célio Knipel Moreira e Cid Knipel Moreira, 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PRADO, José Pacheco de Almeida. **Robôs estarão disponíveis para estudantes brasileiros**. Disponível em: <<http://www.acessasp.gov.br/html/modules/news/article.php?storyid=466>>. Acesso em: 5 maio 2009.

QUINTANILHA, Leandro. **Irresistível robô**. 2008. Disponível em: <http://www.arede.inf.br/index.php?option=com_content&task=view&id=1344&Itemid=99>. Acesso em: 8 maio 2009.

REBÊLO, Paulo. **Inclusão digital**: o que é e a quem se destina? 2005. Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/index.php/2005/05/12/inclusao-digital-o-que-e-e-aquem-se-destina/>>. Acesso em: 4 maio 2009.

RIBEIRO, Célia Rosa. **RobôCarochinha**: Um Estudo Qualitativo sobre a Robótica Educativa no 1º ciclo do Ensino Básico. 2006. 189 f. Dissertação Mestrado em Educação–Tecnologia Educativa–Universidade do Minho, Braga, 2006. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6352/2/teseRoboticaCeliaribeiroFinal.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2009.

ROMANO, Vitor Ferreira. **Robótica industrial**: aplicação na indústria de manufatura e de processos. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

VASCONCELOS, Laércio. **Hardware na prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Laércio Vasconcelos Computação, 2007.

