

Robótica como alternativa nos processos educativos da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*

Grégori Betiato Bieniek¹, Luana Tortelli², Mirian Cátia Zarpelon³, Anibal Lopes Guedes⁴, Rodrigo Saballa de Carvalho⁵, Fernanda Lopes Guedes⁶

*Projeto Financiado pela Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Universidade Federal da Fronteira Sul

¹Graduando em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis, UFFS
(gbetiatobieniek@yahoo.com.br)

²Graduando em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis, UFFS
(luana_torte@hotmail.com)

³Graduando em Engenharia Ambiental e Energias Renováveis, UFFS
(mzarpelon@yahoo.com.br)

⁴Professor Orientador do Projeto, UFFS. Mestre em Ciência da Computação
(anibalguedes@gmail.com)

⁵Professor Orientador do Projeto, UFFS. Doutor em Educação
(rsaballa@terra.com.br)

⁶Professor Orientador do Projeto, IF-SUL. Mestre em Ciência da Computação
(fernandalguedes@gmail.com)

Resumo. A Robótica na Educação vem conquistando cada vez mais espaço e proporcionando novas metodologias de aprendizagem que auxiliem os alunos a compreender melhor os temas abordados em disciplinas elementares do currículo na Educação Infantil e no primeiro ano do Ensino Fundamental. Com este propósito delinea-se este projeto. A proposta visa desenvolver experimentos educativos relacionando-os com questões ambientais usando o robô Lego Mindstorms NXT será usado no aprendizado de crianças da Educação Infantil e no primeiro ano do Ensino Fundamental. Como agentes deste projeto escolheram-se três escolas situadas no Rio Grande do Sul, duas na cidade de Erechim e outra na cidade de Passo Fundo. Como resultados espera-se que a Robótica possa desenvolver o raciocínio lógico do estudante e qualificar seu aprendizado.

Palavras-Chave: Robo. Robótica Educativa. Informática Educativa.

1 Introdução

A Educação é constituída pelos processos de ensino e aprendizagem. Tais processos são exercidos nos diversos espaços de convívio social, seja para a adequação do indivíduo à sociedade, ao grupo ou dos grupos à sociedade, conforme assegura Brandão (2008) em seus estudos.

Em tal perspectiva, é possível destacar a importância da inclusão de aportes tecnológicos nos processos educativos, para que os mesmos sirvam de suporte para as propostas desenvolvidas e contribuam com mudanças na dinâmica social e cultural. Nesse sentido, conforme Oliveira (1997) e Peixoto (2007) cabe aos educadores à tarefa de planejar e introduzir tais tecnologias no convívio escolar, o que ainda não é uma realidade em todo o Brasil.

O computador, por meio de seus processos automatizados, segundo Castilho (2008) pode desenvolver hábitos e atitudes favoráveis ao trabalho organizado em tarefas, propiciando o desenvolvimento do potencial criativo da criança, através de situações de aprendizagem que possibilitem uma melhor compreensão do mundo em que vivem.

Corroborando com tal proposta, Correia (2008) afirma que a tecnologia deve promover o desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas básicas de seus utilizadores, explorar a aprendizagem de uma forma interativa e lúdica, permitindo as pessoas novos processos educativos, novas experiências, novas descobertas e novas formas de aprender.

Sendo assim, o robô é um meio atrativo que conforme Quintanilha (2008), “convida professores e alunos a ensinar/aprender/descobrir/inventar em processos coletivos, capazes de conectar abstração e mundo concreto.”

Por meio deles, é possível explorar a área da Robótica de forma educativa, vindo a somar esforços para transformar a vida escolar mais desafiadora, criativa e focalizada nos processos de ensino e aprendizagem. A utilização da robótica em sala de aula, segundo Prado (2008), possibilita que os “professores escapem da lousa e de que as aulas tornam-se mais dinâmicas despertando desse modo, a curiosidade dos estudantes”, configurando-se no que pode ser chamado de alfabetização tecnológica. -

No Brasil, projetos realizados pela Robótica Educativa, ainda não passam de iniciativas isoladas. Ainda falta um olhar que direcione esforços para que robôs possam apoiar o cenário escolar como um meio que inclua a Informática dentro de outras disciplinas como a Matemática, a Física, a Biologia, Língua Portuguesa entre outras. A partir de suas pesquisas a respeito do uso da robótica educativa, Quintanilha (2008) aponta que:

Países como a Holanda e a Alemanha já têm a robótica [...] em 100% das escolas públicas. Inglaterra, Itália, Espanha, Canadá e Estados Unidos caminham na mesma direção. Alguns países da América Latina já adotam suas primeiras estratégias de abrangência nacional. É o caso, por exemplo, do México e do Peru.

Frente ao que se apresenta, conforme destacam Trevisol, Cordeiro; Hass (2011) a Universidade, por meio de sua extensão universitária, é um espaço de produção significativo para que iniciativas sociais e tecnológicas sejam realizadas de forma a:

- Conhecer de perto a realidade social do público atendido de forma a modificá-la;
- Proporcionar a qualificação profissional do cidadão;
- Democratizar o acesso aos conhecimentos produzidos para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos;
- Fomentar a pesquisa científica;
- Promover a cidadania e valores democráticos aos diferentes atores sociais que se envolvem de forma direta e indireta nas ações.

Assim, a Robótica Educativa abre inexploradas potencialidades para a área da Educação e para o campo de pesquisa, transformando os cenários educacionais, permeando iniciativas no campo da extensão. Neste caso, das escolas atendidas pelo projeto:

- Escola Municipal de Ensino Fundamental Georgina Rosado, localizada em Passo Fundo-RS;
- Escola Estadual de Ensino Médio Irany Jaime Farina, localizada em Erechim-RS;
- Escola Municipal Othelo Rosa, localizada em Erechim-RS.

Para isso, far-se-á uso do robô *Lego Mindstorms NXT* como meio educativo, no intuito de proporcionar ao estudante, uma melhor compreensão dos conteúdos didáticos abordados em sala de aula, relacionando-os com situações cotidianas de sua realidade, proporcionando o trabalho em equipe, a resolução de problemas, o estímulo à criatividade e a participação de todos os envolvidos.

Esse projeto tem grande preocupação com os processos educacionais de desenvolvimento do conhecimento. Para que isso se concretize determinou-se um estudo detalhado do robô *Lego Mindstorms NXT* e de como executá-lo. A partir das concepções epistemológicas utilizadas pelas instituições de ensino nas quais o projeto será desenvolvido, ocorrerão experimentos educativos com o robô, e uma formação educativa com professores e alunos.

Com isso, busca-se diversificar o trabalho realizado pelo professor, sendo que este terá melhores recursos e oportunidades de aplicar novas estratégias didáticas a partir do uso da tecnologia, contribuindo com o aprendizado de seus alunos.

2 Fundamentação Teórica

A Informática na Educação é uma realidade crescente, e já se tornou fundamental, tanto para alunos quanto para professores. Essa tecnologia é um importante meio de estudo e pesquisa e proporciona condições aos alunos de trabalharem a partir de temas, projetos ou atividades extracurriculares. É um meio onde se desenvolve a inteligência, a flexibilidade e a criatividade, conforme aponta Veiga (2001).

Conforme Panucci (2007) o computador como “uma máquina [...] possibilita testar ideias ou hipóteses, que levam à criação de um mundo abstrato e simbólico, ao mesmo tempo em que permite introduzir diferentes formas de atuação e interação entre as pessoas.”

Sendo, por conseguinte, um equipamento que assume cada vez mais diversas funções, contribuindo de forma significativa para uma elevação da produtividade, diminuição de custos e uma otimização da qualidade dos produtos e serviços. É por essa razão que o computador no ambiente educacional é considerado uma exigência do mundo atual. Isso implica em rever as relações da escola com a sociedade, incluindo a Informática no projeto político pedagógico (NASCIMENTO, [19--?]).

Desse modo, é possível dizer que a Informática na Educação significa a inserção do computador no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares de todos os níveis e modalidades da educação. Os assuntos de uma determinada disciplina da grade curricular são desenvolvidos por intermédio do computador. É por essa razão que a escola deve apoiar projetos onde o computador apresente situações reais aos alunos, a fim de tornar o seu aprendizado divertido e cativante (VALENTE, 19-?; TAJRA, 1998).

A Robótica Educativa ou Pedagógica, assim denominada, “[...] 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). Ela é caracterizada por ser um ambiente em que o aluno pode “programar” e “montar” o seu robô. Sua própria capacidade de produzir um sistema robotizado se torna uma atividade muito atrativa ao aprendiz e traz muitos benefícios tanto para a escola quanto para o aluno (COMPUTERTOYS, 2008).

As vantagens da Robótica Educativa são muito significativas. Dentre os benefícios destacam-se: a interdisciplinaridade, a ampliação dos conteúdos já trabalhados em sala de aula e, o que é mais importante, o aprendizado conquistado através do trabalho realizado em grupo, desde a etapa de estudo. Princípios de trabalho em equipe e cooperação, que são exigidos na atuação profissional, são habilidades desenvolvidas nos alunos a partir dos projetos de Robótica (GROCHOCKI; SILVA, [20--?]).

São diversas as ferramentas que propiciam que ela seja trabalhada na área educacional, cita-se neste trabalho em especial o kit Lego Mindstorms NXT. Quando se utiliza essa ferramenta com os alunos, une-se o trabalho concreto com peças de Lego, que são utilizadas para a construção de objetos e o trabalho abstrato, quando o aluno, utilizando programas próprios irá programar seu objeto para que este obedeça a seus comandos e cumpra uma tarefa proposta.

O sistema é formado por quatro tipos de sensores, três motores e um controlador central. Cada parte do sistema Lego Mindstorms NXT tem as suas funcionalidades específicas: os motores são os responsáveis por movimentar a estrutura da montagem;

os sensores são os responsáveis pela coleta das informações junto ao 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; o sensor de toque, percebe os toques de contato junto ao ambiente externo (BARROS,[2008?]).

Os robôs possuem controladores lógicos programáveis conhecidos como o cérebro do robô. O NXT ao receber informação dos sensores denominados de inputs processa-as de acordo com a programação, o que possibilita a tomada de uma decisão. A lógica empregada no NXT é a mesma aplicada pela Matemática, incluindo estruturas condicionais e incondicionais, com a vantagem de ser escrita em linguagens diferentes como C e Java (COSTA, 2010).

A linguagem NXT-G é uma linguagem de programação gráfica desenvolvida pela National Instruments e adaptada pela Lego. Criar um programa em NXT-G é bastante simples e intuitivo, pois são disponibilizados vários blocos predefinidos que interligados entre si permitem desencadear uma sequência lógica de movimentos, introduzir atrasos, tocar sons, verificar o estado dos sensores e temporizadores internos, entre outros, conforme afirma Resende (2009).

A teoria de aprendizagem que dá embasamento epistemológico ao uso do robô Lego como “conjunto de construção” ou instrumento educativo são construcionismo, baseando-se nos ideias construtivistas defendidos por Piaget. Papert (1994) sugeriu o termo construcionismo para designar a modalidade em que um aluno utiliza o computador como uma ferramenta com a qual ele constrói seu conhecimento.

No processo construcionista o mediador necessita conhecer sobre a ferramenta computacional, sobre os processos de aprendizagem e ter uma visão dos fatores sociais e afetivos, enquanto que, o educando precisa assumir uma postura ativa e passar a ensinar o computador a cumprir determinadas tarefas (MALTEMPI, 2009).

Na filosofia construcionista, há quatro princípios que servem como base fundamental para a Educação. O primeiro pode ser compreendido como sendo a interação das crianças em ambientes computacionais, favorecendo a ludicidade infantil. O segundo destaca a importância de se chegar à aprendizagem através de objetos concretos, aprendendo e testando em uma interação entre o mundo real e virtual. O terceiro princípio destaca-se por defender que cada indivíduo tem capacidade de pensar de várias formas. Já o quarto e último princípio, define a importância da auto-reflexão, que acontece quando as pessoas são encorajadas a explorarem o seu próprio processo de pensamento e a sua relação intelectual e emocional com o conhecimento, bem como a sua história de vida que afeta as experiências individuais de aprendizagem (RIBEIRO, 2006).

Estes quatro princípios da filosofia construcionista representam também uma base nos níveis mais elementares da Educação, interferindo no desenvolvimento de atividades na área da Robótica Educativa.

3 Procedimentos Metodológicos

Conforme os autores Bock, Furtado, Teixeira (2008), a escola representa uma das instituições sociais mais importantes, pois ela é o elo que media a interação entre o indivíduo e a sociedade, permitindo com que, a criança possa apropriar-se de valores e modelos sociais, repercutindo diretamente em sua autonomia.

Para tanto, a tecnologia representa parte deste elo, pois permite que sejam adotadas ações que viabilizem o processo educativo, para que as crianças possam ampliar seus conhecimentos e se preparem para a realidade da sociedade atual. Com isso, busca-se cada vez mais a inserção de novas formas pedagógicas de trabalhar a tecnologia nas escolas públicas, a exemplo, citam-se projetos na área da Robótica Educativa.

A Robótica Educativa nas escolas visa proporcionar aos alunos o despertar do raciocínio lógico, a criatividade, a autonomia no aprendizado, a compreensão de conceitos e procura melhorar a convivência em grupo, tratar a cooperação, o planejamento de atividades e tarefas. Assim sendo, apresentam-se nesta seção os procedimentos metodológicos adotados para a concepção do projeto de extensão. Para iniciá-lo, a primeira etapa visa analisar o impacto do robô no âmbito escolar. Como público alvo alunos da Educação Infantil, do primeiro ano do Ensino Fundamental, das escolas: Escola Municipal de Ensino Fundamental Georgina Rosado, localizada em Passo Fundo-RS; Escola Estadual de Ensino Médio Irany Jaime Farina, localizada em Erechim-RS; Escola Municipal Othelo Rosa, localizada em Erechim-RS.

Em conversas informais com representantes das escolas que fazem parte do projeto, há indícios de que o robô pode ser um mecanismo de auxílio ao professor, aprimora o processo de desenvolvimento da criança, é atrativo, é motivador, ferramenta que desperta o interesse, modifica a dinâmica do processo de ensino e aprendizagem, desenvolve a questão motora no aluno, uma maneira diferente de levar o conhecimento aos alunos e poderá abrir muitas portas para essas crianças que estão iniciando a vida escolar.

Pelo que se percebe neste primeiro contato, é que o uso do robô na sala de aula é algo significativo e vai ao encontro dos benefícios apresentados na Fundamentação Teórica.

A etapa seguinte do projeto prevê o estudo do robô Lego Mindstorms NXT, a fim de compreender o seu funcionamento e a sua programação. Este robô foi escolhido por ser uma linha de brinquedos lançada pela empresa Lego, voltada para a educação tecnológica, e por ser uma tecnologia muito utilizada no processo de ensino e de aprendizagem de escolas (CASTILHO, 2008). Além disso, como defende Papert (1994) o ser humano aprende melhor quando está engajado na construção de algo que ele possa mostrar a outras pessoas e que seja significativo para ele. Estes ambientes computacionais, principalmente a Robótica, contribuem para essa forma de pensamento construcionista, porque os alunos se envolvem e interagem com o desenvolvimento de projetos.

Nesta etapa os agentes externos com conhecimentos nas áreas de Engenharia e Sistemas de Informação serão necessários a fim de oferecerem oficinas de funcionamento tecnológico, para que os voluntários e bolsistas possam apoiar e desenvolver experimentação tecnológica com o Lego.

Na fase seguinte, serão analisadas as concepções epistemológicas adotadas pelas escolas, para que, conteúdos didáticos sejam selecionados em conjunto com professores e demais envolvidos. A partir disso, serão definidas as atividades a serem experimentadas com o robô. Na fase de experimentação, recorrer-se-á a literatura a fim de descrever cada procedimento experimental, constituindo a modelagem do processo. Uma vez modelado cada experimento, passar-se-á para a programação.

Tendo todos os experimentos estruturados e programados, será ministrado um curso equivalente há 8 horas, a fim de formar professores, bem como demais representantes das escolas, para que possam trabalhar adequadamente a interdisciplinaridade que a tecnologia possa proporcionar. Depois de formar os professores, passar-se-á para a fase de validação com o público alvo. Para isso, se prevê um curso de extensão de 30 horas, onde se apresentará: o robô, a concepção construcionista e os experimentos descritos.

Para a apresentação dos experimentos, primeiramente o professor em sala de aula, repassará seu conteúdo didático no formato de uma aula expositiva dialogada. Após isso, os voluntários e bolsistas desenvolverão o mesmo conteúdo a partir da modelagem e programação já feitas em etapas anteriores com o robô. Por fim, acredita-se que o robô seja uma alternativa ao processo educativo, capaz de proporcionar uma aprendizagem significativa e abrangente, tornando possível a construção de sujeitos criativos, participativos, pesquisadores e autônomos perante aos desafios da vida (BAINO; CORDEIRO; OLIVEIRA; [2008?]).

4 Resultados Preliminares

Nesta seção apresentam-se alguns resultados preliminares a respeito do projeto extensionista desenvolvido na universidade.

Para melhor apresentar os resultados obtidos com o projeto até o momento, far-se-á uso das características elencadas por Trevisol, Cordeiro e Hass (2011), indicadas na parte introdutória. Na primeira etapa, selecionaram-se, o bolsista e alunos voluntários do projeto, por meio de entrevistas dos professores orientadores. A partir disso, passou-se para a etapa de estudo e pesquisa sobre o robô Lego Mindstorms NXT, utilizando-se para isso bibliografias e programas sobre o robô, a fim de aferir ideias sobre o desenvolvimento de atividades concretas com os professores e alunos.

Nessa fase, percebe-se a grande vantagem do uso desta tecnologia, pois proporciona a criação de estruturas imaginativas concretas, envolvendo desde humanoides, réplicas de animais, veículos, entre outras. Porém, pode-se perceber também, que o uso desta tecnologia ainda é cara no Brasil, fato que possa ser um complicador para a aquisição de tais kits robóticos por escolas públicas que dependam de orçamentos estaduais e municipais. A fim de conhecer a realidade social do público atendido, visitaram-se as escolas atendidas “Fig 1”, para verificar como são os alunos em sala de aula, quais atividades são desenvolvidas pelos professores, quais as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos no seu processo de aprendizagem, se existem iniciativas na escola com o uso de tecnologias. Constatou-se que, faltam processos formativos que incentivem o uso do computador na escola, mais

particularmente robôs, com os “pequenos” (falas pessoais de professores consultados).

Percebe-se diante disso, que a universidade pode modificar esta realidade, proporcionando a qualificação tanto profissional do aluno quanto do professor, como evidenciado por Trevisol, Cordeiro e Hass (2011). No diálogo com os professores, foi possível identificar os conteúdos a serem trabalhados com os alunos no seu processo formativo. Dentre eles: figuras geométricas, identificação numérica, quantidades, reciclagem de lixo, entre outras.

Em conjunto a isso, está sendo analisado o plano de estudos destinados a Educação Infantil e ao primeiro ano do Ensino Fundamental. Assim, o grupo reuniu-se e definiu a primeira atividade. Ela envolverá a construção de um jogo de tabuleiro. O objetivo é desenvolver nos alunos o raciocínio lógico através da diferenciação de figuras geométricas, bem como suas dimensões, a diferenciação de cores, a interação com o mundo tecnológico e a conscientização ambiental; todas essas questões irão aparecer no percurso do tabuleiro.

Em meio a isso, iniciou-se também, a observação dos alunos com o professor em sala de aula. A observação tem como vantagem identificar os fatos de forma direta, sem qualquer intermediação, como indica Gil (1994); trata-se de uma metodologia simples e sistemática. A partir da observação, passar-se-á para a intervenção no ambiente escolar, oferecendo melhoras no processo de aprendizado dos estudantes e professores.

A intervenção tem como intuito viabilizar a “problematização coletiva junto às práticas de formação e potencializando a produção de um novo pensar/fazer educação.” (ROCHA; AGUIAR, 2003). A fase de intervenção ocorrerá apenas no segundo semestre de 2012, permitindo replanejar novas ações que possam contribuir para a melhora do ensino, por meio da democratização do acesso aos conhecimentos produzidos, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, fomentando a pesquisa e promovendo a cidadania e valores sócio-digitais (TREVISOL; CORDEIRO; HASS, 2011).



Figura 1. Primeira visita a Escola Estadual de Ensino Médio Irany Jaime Farina.

Referencias

1. BRANDÃO, Carlos. Educação. 2008. Disponível em: <http://resumos.netsaber.com.br/ver_resumo_c_1208.html>. Acesso em: 20 out. 2011.
2. OLIVEIRA, Ramon de. Informática Educativa. Campinas, São Paulo: Papirus, 1997. 176p.
3. PEIXOTO, Joana. Metáforas e imagens dos formadores de professores na área da informática aplicada à educação. Educ. Soc. 2007, vol.28, n.101, pp. 1479-1500. ISSN 0101-7330. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-73302007000400011>>. Acesso em: 22 abr. 2012.
4. CASTILHO, M. I. Robótica na Educação: Com que Objetivos? 2008. Disponível em: http://www.pgie.ufrgs.br/alunos_espie/espie/mariac/public_html/robot_edu.html. Acesso em: 03 nov. 2011.
5. 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: 26 set. 2011.
6. QUINTANILHA, Leandro. Irresistível robô. 2008. Disponível em: <<http://www.arede.inf.br/inclusao/edicoes-antiores/90-%20/1323>>. Acesso em: 12 ago. 2011.
7. PRADO, José Pacheco de Almeida. Robôs estarão disponíveis para estudantes brasileiros. 21/02/2008. Disponível em: <<http://www.acesasp.sp.gov.br/html/modules/news/article.php?storyid=466>>. Acesso em: 11 ago. 2011.
8. TREVISOL, J. V.; CORDEIRO, M. H.; HASS, M. (Org.). Construindo agendas e definindo rumos. Chapecó: UFFS, 2011.
9. VEIGA, Marise Schmidt. Computador e Educação? Uma Ótima Combinação. 2001. Disponível em: < <http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/inedu01.html>>. Acesso em: 01 out. 2011.
10. PANUCCI, M. Utilização de um Software Educacional na Primeira Série do Ensino Fundamental: Condições para o uso do Computador em Planejamento de Aula. 2007. Disponível em: <<http://www.fc.unesp.br/upload/pedagogia/TCC%20Marina%20Panucci%20Final.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2010.
11. NASCIMENTO, Evelise. Tecnologia Educacional. [19--?]. Disponível em: <<http://recantodasletras.uol.com.br/redacoes/503830>>. Acesso em: 01 out. 2011.
12. VALENTE, José A. Informática na Educação: O computador auxiliando o processo de mudanças na escola. 2009. Disponível em: <<http://www.nte-jgs.rct-sc.br/valente.htm>>. Acesso em: 25 ago. 2011.
13. TAJRA, Sanmaya Feitosa. Informática na Educação: professor na atualidade. São Paulo: Érica, 1998 p.
14. GOMES, Marcelo Carboni. Reciclagem Cibernética e Inclusão Digital: Uma Experiência em Informática na Educação. In: LAGO, Clênio (Org.). Reescrevendo a Educação. Chapecó: Sinproeste, 2007. 202 p.
15. COMPUTERTOYS (Rio de Janeiro). O que é Robótica Educacional? 2008. Disponível em: <http://images.google.com.br/imgres?imgurl=http://www.computertoys.com.br/imagens/layout/boxPedagogicas.gif&imgrefurl=http://www.computertoys.com.br/Robotica.asp&h=109&w=122&sz=2&hl=pt-BR&start=179&um=1&usq=__B2pSq1VkoFHSM2BQg8dT34ZdFPY=&tbnid=AOggIzqEDGwXIM:&tbnh=80&tbnw=89&prev=/images%3Fq%3Drob%25C3%25B3tica%2Bpedag>

- %25C3%25B3gica%26start%3D160%26ndsp%3D20%26um%3D1%26hl%3Dpt-BR%26sa%3DN>. Acesso em: 19 out. 2011.
16. GROCHOCKI, Rodrigo. Luiz; SILVA, Rodrigo Barbosa. Robótica Educacional, [20--?]. Disponível em: <<http://64.233.163.132/search?q=cache:4jxwShy1pxcJ:www.roboticaeducacional.com.br/downloads/roboticaEducacional.pdf+http://www.roboticaeducacional.com.br/downloads/roboticaEducacional.pdf&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 05 out. 2011.
 17. BARROS, R. P. RoboEduc: Uma ferramenta para programação de Robôs LEGO. 2008. Disponível em: <<http://74.125.47.132/search?q=cache:0v64DwYDTJoJ:ftp://ftp.engcomp.ufrn.br/publicacoes/ECC/ECC11.pdf+exemplos+de+robotica+educativa+usando+o+lego&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 20 set. 2011.
 18. COSTA, Wellington Rodrigo de Freitas. Programando Lego Mindstorms. 2010. Disponível em: < <http://www.ime.uerj.br/~wellington/mindstorms/>>. Acesso em: 22 maio 2011. Educativa no 1º ciclo do Ensino Básico. 2006. 189 f. 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: 14 ago. 2011.
 19. RESENDE, M. G.Jorge. Plataforma Robótica para Promover o Turn-Taking em Jovens com Necessidades Educativas Especiais. 2009. Disponível em:< <http://intranet.dei.uminho.pt/gdmi/galeria/temas/pdf/42982.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2010.
 20. PAPERT, Seymour. A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. 210 p.
 21. MALTEMPI, Marcus Vinícios. Novas Tecnologias e Construção de Conhecimento: Reflexões e perspectivas. 2007. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/Publicacao/Maltempi-cibem.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2011.
 22. RIBEIRO, Célia Rosa. RobôCarochinha: Um Estudo Qualitativo sobre a Robótica. 2006.
 23. BAINO, Juliana de Andrade; CORDEIRO, Luciana Zenha; OLIVEIRA, Aline Valadão de. O brincar na Robótica Educativa. [2008?]. Disponível em:<<http://robokit.unisc.br/robotica/docs/2990.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2011.
 24. GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.
 25. ROCHA, Marisa Lopes da; AGUIAR, Katia Faria de. Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises. Psic. cienc. prof., Brasília, v. 23, n. 4, dez. 2003 . Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-98932003000400010&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 28 mar. 2012.