



**III CONEDU**  
CONGRESSO NACIONAL DE  
E D U C A Ç Ã O

## **ROBÓTICA EDUCACIONAL NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA: UM OLHAR INTERDISCIPLINAR**

*<sup>1</sup>João Paulo da Silva Santos; <sup>2</sup>Orientador: Dr. Ross Alves do Nascimento.*

*<sup>1</sup>Mestrando em Ensino de Ciências (UFRPE)-Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências  
email:jpaulo.dssantos@gmail.com*

*<sup>2</sup>Professor Adjunto – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)  
email:ross.n58@gmail.com*

**Resumo:** Este artigo tem por finalidade discutir a importância de atividades na sala de aula mediadas pelo uso de instrumentos tecnológicos como a robótica educacional. Inicialmente faremos uma discussão da formação inicial do professor de Ciências exatas e da Natureza na era da tecnologia, seguida de uma breve discussão do currículo da formação inicial, atrelado à importância do uso em sala de aula das tecnologias como a robótica educacional. Em seguida, apresentaremos uma atividade realizada com Estudantes de graduação em Matemática do terceiro período, realizada em três encontros no Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), com objetivo de discutir práticas educativas com a introdução da robótica educacional em sala de aula. Como resultado, podemos apontar um maior interesse entre os estudantes em discutir essas práticas como ferramenta metodológica que pode melhorar a motivação dos alunos em aprender ciências a partir da investigação e resolução de problemas.

**Palavras-chave:** Formação inicial. Robótica educacional. Interdisciplinaridade.

### **Introdução**

Um dos grandes desafios da sociedade atual tem sido lidar com uma gama de informações que permite ao ser humano resolver os mais diversos problemas desde os sistêmicos aos mais complexos. Isso só é possível por que vivemos na sociedade do conhecimento, onde as tecnologias de ponta e a infraestrutura dos meios de comunicação permitem um maior tráfego de informações em tempo real.

Com o advento da tecnologia, uma parcela da população ficou alheia ao uso de instrumentos tecnológicos de ponta, principalmente, aqueles acima de quarenta anos. Eles apresentam dificuldades em usar aparatos tecnológicos que necessitam de conhecimentos básicos de informática. A grande questão diante dessa problemática é: como superar esse problema e garantir que as pessoas exerçam de forma plena sua cidadania na era digital? Esse é um dos problemas.

Outro problema que é importante trazermos para essa discussão são as políticas públicas de inclusão. Entre elas a implementação da informática na escola, inicialmente prevista pelo Programa



de informatização (Proinfo) no Brasil. Quase todas as escolas estão conectadas, garantindo pelo menos o mínimo de acesso aos estudantes da rede pública de ensino, seja na esfera federal, estadual ou municipal.

Muitos autores, entre eles o José Armando Valente, no seu livro “Computadores na Sociedade do Conhecimento”, deixa clara a importância de termos pessoas alfabetizadas digitalmente, para que possam exercer sua cidadania, além de ser uma necessidade das gerações atuais. É preciso democratizar o acesso à informação pelos meios digitais através das tecnologias da informação e comunicação (Tics).

Na escola, principalmente na rede pública, ainda é comum professores que não utilizam meios de inovar suas aulas, por não saberem utilizar recursos multimídias. Assim, suas aulas acabam ficando obsoletas e restritas apenas a uma educação totalmente tradicional. O que fazer então? A resposta para essa questão não é tão simples, pois envolve uma geração anterior a tudo isso que estamos vendo acontecer. Mas, pode-se apontar um caminho para superar o problema da inserção da tecnologia em sala de aula, que é melhorar a formação do professor.

Na era da tecnologia, vários grupos de pesquisas vêm estudando o fenômeno da inserção de tecnologia nos ambientes escolares e sua utilização de forma a contribuir para dinamizar o ambiente escolar. Nessa perspectiva Carvalho e Gil-Pérez (2011); Nardi (2004); Carvalho *et al* 2010; Carvalho *et al* (2013), São unânimes em apontar que a formação do professor deve ser prioridade para superar as dificuldades encontradas na escola.

Nessa perspectiva, esse trabalho teve a intenção de discutir a formação do professor das Ciências Exatas e da Natureza na era da tecnologia. E como problema de pesquisa, buscamos responder a seguinte pergunta: Quais as possibilidades que a robótica educacional proporciona para superar as dificuldades encontradas em pesquisas relacionadas à formação do professor de Ciências Exatas e da Natureza?

A seguir, discutiremos a luz da teoria como acontece a formação do professor de Ciências Exatas e da Natureza na era da tecnologia.



## **2. Referencial teórico**

### **2.1. Formação inicial do professor na era da tecnologia**

Falar em formação não é algo tão simples, principalmente quando se refere à formação de professor, seja ela inicial ou continuada. Nos tempos modernos, a formação do professor tem-se constituído tema de diversas pesquisas não só nas ciências humanas, mas também nas ciências exatas e da natureza. Não são poucos os grupos de pesquisas que se dedicam em estudar a prática pedagógica de alguns professores na tentativa de superar as dificuldades apresentadas por estudantes nos mais diversos níveis de ensino.

Muitos estudantes de graduação na área das ciências exatas e da natureza estão chegando ao mercado de trabalho, alheios as mudanças ocorridas dentro do ambiente escolar, gerando assim uma desmotivação do docente que não consegue alinhar sua prática pedagógica a sala de aula. Os estudantes da rede básica por sua vez, imersos em um mundo tecnológico, não percebem a necessidade de disciplinas como Matemática, Física e Química como conhecimento que pode contribuir significativamente para melhor compreensão de mundo, gerando assim uma desmotivação eminente.

Na era da tecnologia essas dificuldades são evidentes e por isso, tem-se discutido em vários trabalhos, sobre a importância da utilização de instrumentos tecnológicos como mediadores da aprendizagem. Isso tem motivado professores e pesquisadores a procurar alternativas que possam ajudar estudantes a superar dificuldades apresentadas ao longo de sua formação.

A formação de docentes tem-se constituído ao longo dos anos tema de discussão muito forte em diversos programas de pós-graduação em educação espalhados pelo Brasil. Boa parte dessa discussão tem sido motivada por experiências metodológicas de suprir lacunas que ocorrem na formação do professor e que acabam se tornando uma barreira no aprendizado dos estudantes.

Essas lacunas, não são tão novas, frutos de um mundo moderno. Já estão consolidadas há anos no ensino tradicional rígido, inflexível que ainda faz parte da formação inicial de diversas universidades e faculdades espalhadas pelo Brasil. A grande dificuldade hoje consiste em superar esse tradicionalismo arcaico e abrir espaço para uma formação que contemple a contemporaneidade e as necessidades próprias de um mundo moderno. Mas isso é possível? Autores como (CARVALHO e PEREZ, 2011; CARVALHO *et al*, 2010; NARDI, 2004) são unânimes em apontar que a formação do professor de ciências no Brasil apresenta sérias deficiências que transcende a dimensão conceitual.



Não basta apenas dominar o conteúdo aprendido em sala nos bancos de universidades, é preciso também tornar esse conhecimento ensinável. Chevallard (1991) chama a atenção que o conhecimento puro acadêmico, rígido precisa passar por um conjunto de transformações sem perder seu sentido para se tornar ensinável. Isso é a transposição didática que ainda é bem deficiente na escola básica.

Como a transposição didática muitas vezes não acontece, o ensino de ciências exatas e da natureza tem ficado obsoleto dentro das escolas da rede básica por não fazer sentido para os estudantes. Boa parte deles, não compreende o conteúdo formal das disciplinas e não conseguem construir conhecimento. Esse pode ser um dos motivos pelo qual as ciências exatas e da natureza se tornaram o “bicho papão” da maioria dos estudantes da rede básica.

Na era da tecnologia, as instituições que formam professores, precisam sair desse arcabouço que aprisiona professores e alunos nas universidades, e abrir espaço para a formação humanística, necessária para a superação dos problemas da sociedade. Delizoicov *et al* (2002) afirmam que é preciso romper o senso comum pedagógico em sala de aula. Mas, isso só será possível se entendermos os objetivos da formação de forma coerente alinhando o que se aprende na universidade as necessidades do mundo moderno.

Infelizmente isso não acontece, e o que se vê nas escolas são professores formados a um bom tempo que não veem a hora de deixar o magistério. E aqueles que estão nas universidades se preparando, enfrentarão problemas que a sua formação apenas conceitual, não lhes darão oportunidades de resolvê-los. É preciso, portanto, mudarmos o currículo de formação, sem mudarmos a quem ele se destina, tornando-o abrangente nas dimensões do saber e humanístico, contemplando as necessidades do dia a dia.

A seguir discutiremos a importância do currículo das Licenciaturas nas ciências exatas na tentativa de superar as lacunas da formação docente tecnológica.

## **2.2. Os currículos dos cursos de Licenciatura e a formação tecnológica**

As licenciaturas nos últimos anos vêm se tornando um curso cada vez menos procurado por estudantes do ensino superior. Diante disso o governo tem incentivado através de institutos federais (IFs) e da educação à distância (Ead) superar as lacunas de professores em algumas regiões do Brasil. A oferta tem se tornado maior do que a procura, e uma das causas disso é a política de desvalorização do professor através dos péssimos salários e falta de estrutura de trabalho instaurada no Brasil.



E quando se fala na formação didático tecnológica, a situação também não é tão boa. Diversas discussões têm acontecido em várias partes do Brasil no sentido de criar estratégias para melhorar os cursos de Licenciatura, não só nas ciências exatas, mas também nas ciências humanas.

E um dos aspectos e talvez o mais importante, seja o currículo da formação inicial. Pensar num currículo que atenda a uma necessidade da sociedade não é algo tão simples assim, pois requer estudo minucioso sobre os aspectos da formação docente, bem como que tipo de sujeito se pretende formar e porque formar.

A discussão do currículo das licenciaturas não é algo tão novo, e sim fruto de longas décadas. Os cursos de Licenciatura no Brasil surgiram na década de 30 com intuito de suprir a carência de professores e iniciar o plano educacional urbano-industrial. A sociedade civil, ainda fora do contexto educacional elitista começou a reivindicar seu espaço no ambiente escolar (MESQUITA e SOARES, 2010).

Inicialmente foi pensado para a licenciatura uma estrutura básica que contemplasse a formação específica dando ao estudante o título de bacharel e caso o mesmo quisesse lecionar uma formação em didática, chamado de curso complementar de didática. Esse modelo visava implementar no Brasil uma política de formação de professores iniciada na Faculdade Nacional de Filosofia.

Após a descentralização dos departamentos e o fim da Faculdade Nacional de Filosofia, os currículos dos cursos de Licenciatura passaram a ser de responsabilidade departamental. Os departamentos de educação se tornaram mais distante dos departamentos específicos de cada curso configurando assim um isolamento e uma conseqüente falta de articulação evidenciada ainda hoje.

Analisando os aspectos dos currículos de algumas universidades Federais, percebe-se que boa parte delas segue um padrão de formação, orientado por documentos do Ministério da Educação que visam atender a demanda de formação científica e cultural. Apesar de serem contemporâneos muitos tem ficado obsoletos diante de tantas mudanças.

E quais são essas mudanças? Uma delas é a inserção de Tecnologia no cotidiano do estudante e na sala de aula que tem apavorado vários professores da rede básica de ensino.

Após a política de implantação de informática na escola prevista pelo Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo) em 1998, a tecnologia tem se tornado cada vez mais presente em sala de aula. Não são poucas as escolas que utilizam diversas tecnologias para dar suporte às aulas como computadores, datashow e artefatos tecnológicos entre eles a robótica educacional.



Nesse contexto, cabe a pergunta: Os professores das Ciências Exatas e da Natureza estão preparados para enfrentar essa nova realidade em sala de aula? Os departamentos de ciências não oferecem nenhum curso especial para futuros professores, considerando que a preparação docente é responsabilidade das escolas ou departamentos de educação e que a formação científica necessária a um futuro professor não difere, por exemplo, da formação de um futuro profissional de uma indústria (Carvalho e Gil-Perez, 2011.p.69).

Mas, então de quem a responsabilidade de formar o professor? Diversos grupos de pesquisa em formação inicial e continuada de professor, têm se empenhado nos últimos para suprir as lacunas da formação investigando práticas em sala de aula. Esses grupos alguns nacionais como Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física (LaPEF –USP); Centro de Aperfeiçoamento do Ensino de Matemática (CAEM) - Universidade de São Paulo; Grupo de Estudo e Pesquisa em Etnomatemática (GEPEm) - Universidade de São Paulo; Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Novas Tecnologias (GEPEMNT) - Universidade Federal de Minas Gerais; Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM) - Universidade Estadual Paulista. E outros internacionais: OECD Programme for International Student Assessment (PISA) e Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), têm se destacado na discussão de práticas interdisciplinares que visam à formação do professor contemporâneo, crítico na era da tecnologia.

O que temos visto em algumas grades curriculares de cursos de licenciatura, das áreas de Ciências Exatas e da Natureza, é que parece haver um antagonismo entre a necessidade do mundo moderno, tecnológico e os cursos de formação de professor. Os professores não sabem muitas vezes enxergar com clareza a importância do desenvolvimento tecnológico para o mundo moderno.

Não basta apenas ater-se a práticas antigas, e achar que o conhecimento é imutável como fazem alguns. Mas é preciso perceber que a tecnologia não é mera aplicação da técnica e nem tampouco é subordinada a ciência. Ambas adquirem papéis importantes na formação do professor contemporâneo.

Em alguns cursos de licenciatura, já existe a preocupação de inserir na formação inicial do futuro professor, disciplinas que contemplem a inserção de tecnologias que já estão na escola. Basta observar a grade curricular do curso de Licenciatura em Física, na modalidade Educação à distância da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) que oferta disciplinas na área da formação do professor em tecnologia como Eletrônica dos Sensores e atuadores utilizados em robótica; Introdução à robótica e Robótica Educacional.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO					
		PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO		DATA: 7/1/2011	
Curso: LICENCIATURA EM FÍSICA - UEDT					
Perfil: LPF00A-1					
<b>Relatório Perfil Curricular</b>					
<i>SEM PERIODIZAÇÃO</i>					
COMPONENTE CURRICULAR	TIPO	CH TEÓRICA	CH PRÁTICA	CH TOTAL	CRÉDITOS
NEAD9114- A FÍSICA DOS MANIPULADORES E DOS ROBÔS MOVEIS	OPTATIVO	60	0	60	4,0
EDUC9001- APRENDIZAGEM MEDIADA POR COMPUTADOR	OPTATIVO	30	15	45	3,0
NEAD9276- COMUNICAÇÃO APLICADA À EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	OPTATIVO	60	0	60	4,0
NEAD9115- ELETRÔNICA DOS SENSORES E ATUADORES UTILIZADOS EM ROBÓTICA	OPTATIVO	60	0	60	4,0
EDUC9007- INFORMÁTICA EDUCATIVA	OPTATIVO	30	15	45	3,0
NEAD9109- INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA	OPTATIVO	60	0	60	4,0
NEAD9111- INTRODUÇÃO À COSMOLOGIA	OPTATIVO	60	0	60	4,0
NEAD9112- INTRODUÇÃO À ROBÓTICA	OPTATIVO	60	0	60	4,0
NEAD9010- MATEMÁTICA BÁSICA II	OPTATIVO	60	0	60	4,0
NEAD9258- MATEMÁTICA II	OPTATIVO	60	0	60	4,0
NEAD9108- NOÇÕES DE MECÂNICA CELESTE	OPTATIVO	60	0	60	4,0
CIEN9002- PESQUISA I	OPTATIVO	30	0	30	2,0
NEAD9113- ROBÓTICA EDUCACIONAL	OPTATIVO	60	0	60	4,0
NEAD9110- TÓPICOS DE FORMAÇÃO ESTELAR	OPTATIVO	60	0	60	4,0

**Fig.01.** Grade curricular do curso de Licenciatura em Física Ead da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

**Fonte:** [http://ww2.ead.ufrpe.br/enem/grades/matriz\\_Licenciatura\\_Fisica.pdf](http://ww2.ead.ufrpe.br/enem/grades/matriz_Licenciatura_Fisica.pdf)

A seguir será apresentada a importância da presença da robótica no contexto educacional.

### 2.3. Robótica educacional como mediadora do processo de ensinar e aprender

O termo robótica educacional foi introduzido inicialmente há quatro décadas e tomou força com o matemático Seymour Papert (CURCIO, 2008) com a ideia proposta do construcionismo, ou seja, um novo paradigma onde o aluno participa de forma interativa da construção do conhecimento.

Desde então, diversos trabalhos trazem experiências que mostram a eficiência da sua utilização em sala. Alguns descrevem que a robótica educacional colabora para uma prática investigadora, motivadora da aprendizagem, pois o aluno lida com diversos níveis da linguagem nas mais variadas disciplinas, pois exige dele uma prática colaborativa, aumentando a relação interpessoal no processo de construção do conhecimento além de agregar valores inerentes à prática social (CASTRO, 2008).

Outros apontam que a robótica educacional abre caminhos importantes, fazendo uma ponte entre as diversas disciplinas presentes no currículo escolar. É o que chamamos de interdisciplinaridade.



Esse termo tem sua origem a partir do século XX na tentativa de superar a fragmentação do ensino disciplinar. Daí em diante, sido muito usado por diversos pesquisadores com a intenção de buscar alternativas e métodos que vise melhorar a aprendizagem dos estudantes de forma complexa e não reducionista.

A robótica educacional pode ser um instrumento de mediação pedagógica em sala de aula, pois permite um trabalho colaborativo e uma maior integração entre diversas áreas do conhecimento. Nesse sentido, a interdisciplinaridade entre os assuntos acaba exigindo do estudante conhecimentos abrangente de diversas disciplinas. Para construir o robô, os estudantes precisam pesquisar e ler atentamente as instruções antes de montá-lo. Isso acaba desenvolvendo habilidades como a leitura e interpretação.

A robótica educacional exige grupos pequenos de no máximo 10 integrantes. Em geral, a mesma é desenvolvida em três etapas distintas: pesquisa, programação (cálculos) e execução do projeto. Tendo em vista as características citadas anteriormente, percebe-se que esse instrumento de mediação pedagógica pode ser um aliado forte no processo de ensino aprendizagem rompendo barreiras que muitas vezes distanciam os estudantes de uma aprendizagem significativa e colaborativa (MIRANDA, 2006).

Em Pernambuco, só para termos ideia, a robótica educacional foi adotada no Estado. Inicialmente o mesmo comprou um total de 3.500 kits - cada um contendo um bloco programável, motores, sensores e peças para a construção de protótipos e foram distribuídos na rede estadual de ensino onde cada escola recebeu 12 kits dos mais variados da Lego Zoom.

Por isso, a formação do professor deve apontar para a contemporaneidade no sentido de contemplar a presença das tecnologias educacionais em sala de aula.

A seguir serão descritos as atividades e os métodos utilizados para responder a pergunta inicial do problema.

### **3. Materiais e métodos**

Apresentaremos a descrição de uma atividade realizada com estudantes do terceiro período do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Essa atividade foi realizada em uma turma de nove estudantes do terceiro período no horário noturno no Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), localizado no Centro de Ensino de Graduação das Exatas



da Natureza (CEGEN). O objetivo da mesma foi analisar a importância de atividades com robótica educacional na construção do conhecimento a partir de situações cotidianas dos estudantes.

A atividade foi realizada em três encontros. No primeiro realizamos uma apresentação introdutória trazendo para a discussão o contexto histórico da robótica e suas contribuições para a humanidade até chegar a sua utilização em educação. Foram discutidos os limites e possibilidades de trabalhar com a mesma no contexto da sala de aula a luz de trabalhos científicos como artigos e periódicos da área.

No segundo encontro, colocamos os estudantes em contato com a robótica propriamente dita através dos Kits da Lego zoom disponíveis no laboratório. Cada Kit desse é composto por um bloco programável, motores, sensores (fig.01), rodas e pequenas peças que permitem a criação de plataformas.



**Fig.01** – Motores e sensores conectados ao bloco programável nxt 2.0

**Fonte:** <http://stuweb.dk/it-data/lego-mainstorm/hvad-er-mindstorms/>

Divididos em equipes, cada uma delas tiveram que montar um robô conforme instrução dada previamente. O robô montado teve que executar uma ação como seguir uma linha, retirar objetos dos seus lugares (apêndice 01). Eles também tiveram que pensar no robô como instrumento de mediação pedagógica, discutindo as possibilidades de inserir o mesmo no ensino da Matemática.

No terceiro encontro foi apresentado o microcontrolador Arduino e seu potencial para que os estudantes possam usar essa ferramenta em atividades relacionadas à Matemática. Inicialmente foi apresentado o microcontrolador Arduino, que era desconhecido por todos, sendo essa atividade a primeira prática dos alunos com a ferramenta. Também foram apresentados os demais componentes que em conjunto trabalham com o arduino como: LED's, sensores de luminosidade, sensores de distância, Jumpers, protoboard e outros.

Após a apresentação dos componentes, os estudantes conheceram o ambiente de desenvolvimento do Arduino, uma plataforma que permite fazer os programas que são enviados para o microcontrolador. Em dupla, os estudantes tiveram contato com os componentes e o



ambiente de programação, no qual foram instruídos a ligar um LED, e fazê-lo piscar por intervalos de tempo diferentes. Como desafio e para mostrar como é simples dar os primeiros passos trabalhando com o arduino, os estudantes foram desafiados a criar um semáforo como forma de perceber a utilização desse recurso tecnológico em situações práticas e cotidianas dos estudantes da rede básica (Apêndice 02).

#### **4. Resultados e discussões**

Após a realização das atividades, solicitamos que os estudantes avaliassem os encontros com intuito de observar nas falas dos mesmos, considerações sobre a utilização da robótica educacional.

Todos apontaram a robótica educacional como elemento de mediação pedagógica que pode ajudar em potencial os professores das ciências exatas e da natureza, a desmistificar o paradigma da ciência elitizada e acessível a poucos.

Apontaram também que é importante para o professor planejar suas aulas utilizando os recursos tecnológicos da escola. Mas, para que isso aconteça se faz necessário investimento na formação do professor.

Muitos argumentaram que na universidade, ainda falta material humano que agregue as ferramentas tecnológicas em aulas de prática nos cursos de Licenciatura. E como consequência espaços que poderiam ser utilizados dentro da universidade para melhorar a formação do professor principalmente na questão tecnológica, acabam ficando ociosos.

Assim percebemos que a robótica educacional, pode ser um importante aliado do professor nos espaços formais de ensino que é a escola. Mas, para que isso se torne real, o professor precisa está bem preparado para agregar na sua prática, artefatos tecnológicos.

Os estudantes dos cursos de licenciatura precisam ter contato com ferramentas tecnológicas que já se encontram na escola. A universidade deve oferecer condições ao futuro professor de tornar suas aulas menos tradicional e mais atrativa, construindo assim conhecimento no contexto tecnológico.

#### **Referências**

CARVALHO, A.M.P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. Revisão técnica da autora, 10.ed. São Paulo: Cortez, 2011. (coleções de nossa época; v. 28).

CARVALHO, A.M.P.(org.) **Ensino de Ciências por investigação. Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.



CARVALHO, A.M.P.(org.) **Ensino de Ciência de Física**. Coleção ideias em ação. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CASTRO, V. G. **RoboEduc: Especificação de um software educacional para o ensino de robótica às crianças como uma ferramenta de inclusão digital**. Natal – RN, 2008. 93f. Dissertação (Mestrado em Engenharia elétrica e computação) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal – RN, 2008

CHEVALLARD, Y. (1991) **La Transposition Didactique: Du Savoir Savant au Savoir Enseigné**. Grenoble, La pensée Sauvage.

CURCIO, C. P. C. **Proposta de método de robótica educacional de baixo custo**. Curitiba - PR, 2008. Dissertação. Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - LACTEC, Programa de Pós-Graduação em desenvolvimento de Tecnologia.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 2. Ed. São Paulo: Cortez, 2007.

MESQUITA, N.A.S; SOARES, M.H.F.B. **Aspectos Históricos dos Cursos de Licenciatura em Química no Brasil nas Décadas de 1930 a 1980**. Química Nova: Goiânia, Vol. 34, No. 1, 165-174, 2011.

MIRANDA, L. C. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, Grupo de Informática Aplicada à Educação do Instituto de Matemática. **RoboFácil : especificação e implementação de artefatos de hardware e software de baixo custo para um kit de robótica educacional**, 2006. 124p, il. Dissertação (Mestrado).

NARDI, R.(org.) **Pesquisas em Ensino de Física**. Coleção Educação para Ciência. 3ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

Pinto, M. (2011). **Aplicação de arquitetura pedagógica em curso de robótica educacional com hardware livre**. Master's thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, RJ.

## Apêndice 1

### Roteiro básico para realização de atividade de robótica utilizando a LEGO

Tentem construir um robô que possa executar alguma função relacionada ao dia a dia do aluno. Seu robô deverá ser pensado seguindo uma sequência lógica de ações. Vocês deverão pensar no mesmo de forma criativa e lúdica que permita explorar conceitos e conteúdos da Matemática.

Ex. Meu robô executa que ação? Por quê? Quais os objetivos? Existe interdisciplinaridade no meu robô? Como?

Tente seguir a sequência abaixo



1. Explorar o ambiente de programação LEGO;
2. Montar um robô que execute alguma função relacionada ao dia a dia do estudante da rede básica;
3. Programar o robô (linguagem de blocos);
4. Executar a programação do robô apresentando-o para outros estudantes.

## Apêndice 2

### Roteiro básico para realização de atividade de robótica utilizando o arduino

#### Projeto Semáforo

**Objetivo:** Simular uma situação lógica do dia a dia, que possa ser explorado de forma científica e tecnológica.

**Atividade:** De posse da Protoboard, cada dupla deverá montar um esquema elétrico simulando um semáforo conforme figura:

**Materiais:** 1 – Arduino UNO Rev. 3

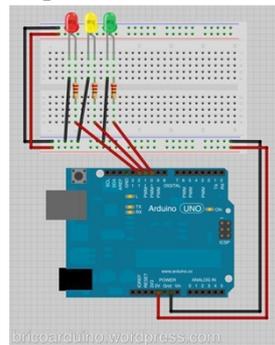
2 – LEDs (1 vermelho, 1 verde e 1 amarelo)

3 – Resistências de 220Ω

4 – Protoboard e jumpers.

Esquema elétrico do semáforo em arduino

**Fonte:** [https://bricoarduino.wordpress.com/2013/02/22/sketch\\_002-semaforo-led/](https://bricoarduino.wordpress.com/2013/02/22/sketch_002-semaforo-led/)



#### Código fonte do programa

**Fonte:** [https://bricoarduino.wordpress.com/2013/02/22/sketch\\_002-semaforo-](https://bricoarduino.wordpress.com/2013/02/22/sketch_002-semaforo-)

```
1 int redLedPin=12;
2 int yellowLedPin=11;
3 int greenLedPin=10;
4
5 void setup(){
6   pinMode(redLedPin, OUTPUT);
7   pinMode(yellowLedPin, OUTPUT);
8   pinMode(greenLedPin, OUTPUT);
9 }
10
11 void loop(){
12   digitalWrite(redLedPin, LOW);
13   digitalWrite(yellowLedPin, LOW);
14   digitalWrite(greenLedPin, HIGH);
15   delay(3000);
16   digitalWrite(redLedPin, LOW);
17   digitalWrite(yellowLedPin, HIGH);
18   digitalWrite(greenLedPin, LOW);
19   delay(1000);
20   digitalWrite(redLedPin, HIGH);
21   digitalWrite(yellowLedPin, LOW);
22   digitalWrite(greenLedPin, LOW);
23   delay(3000);
24 }
```