



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS BAGÉ  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**

**A UTILIZAÇÃO DO PROJETO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA COMO  
FERRAMENTA DE APOIO NO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E  
COMPETÊNCIAS**

**ROSIMERI GONZAGA GUARENTI**

**A UTILIZAÇÃO DO PROJETO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA COMO  
FERRAMENTA DE APOIO NO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E  
COMPETÊNCIAS**

Monografia apresentada à Coordenação do Programa de Pós-graduação *Lato Sensu* da Universidade Federal do Pampa UNIPAMPA, para a obtenção do título de Especialista em Educação em Ciências e Tecnologia

Orientador: Prof. Msc. Alessandro Bica

**BAGÉ, 2009**

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

Rosimeri Gonzaga Guarenti

### **A UTILIZAÇÃO DO PROJETO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA COMO FERRAMENTA DE APOIO NO DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS**

Monografia de especialização aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Ensino de Ciências e Tecnologia, da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, campus de Bagé, pela seguinte banca examinadora:

---

Alessandro Bica – professor orientador

---

Guilherme Marranghello – professor convidado

---

Margarida Negão – professor convidado

## **AGRADECIMENTOS**

---

A Deus pela proteção e amparo em mais este momento da minha vida.

Aos meus pais pelos ensinamentos a mim passados.

Às minhas filhas Gabriele e Marcele, motivos da minha perseverança na busca do crescimento pessoal e profissional.

À minha amiga Ivonete, pelo incentivo e carinho com que sempre me acolheu.

Ao professor Alessandro Bica pela dedicação e profissionalismo com que me orientou.

“Sentir primeiro, pensar depois  
Perdoar primeiro, julgar depois  
Amar primeiro, educar depois  
Esquecer primeiro, aprender depois”

Vinícius de Moraes

**LISTA DE SIGLAS**

**PCNs** - Parâmetros Curriculares Nacionais

**UNESCO**- Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura.

**LDB**- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacionais

**LISTA DE ANEXOS**

---

Anexo 1-Fotos do Kit com caixa de peças e revistas .....	23
Anexo 2 - Fotos das aulas de Robótica.....	24

## RESUMO

---

O presente trabalho visa demonstrar a eficácia da utilização do Projeto de Educação Tecnológica-Robótica com LEGO<sup>1</sup>, como ferramenta de apoio para enriquecer o processo de ensino aprendizagem dos alunos do Ensino Fundamental II. Através de sua aplicação, em aulas práticas, sua metodologia visa o desenvolvimento da criatividade, das relações interpessoais, do trabalho em equipe, da ética e da cidadania. Ao professor, enquanto mediador do processo de ensino-aprendizagem cabe instigar nos alunos a capacidade de criação, reflexão, memória, motivação, percepção e da emoção. Partindo do conceito da aprendizagem significativa, os alunos, sentindo-se motivados ao perceberem a aplicabilidade no cotidiano do apreendido, constroem o conhecimento científico; na fase de contextualização e na montagem de robôs, os alunos tornam-se capazes de ler e interpretar os significados dos conceitos tecnológicos, que são mecanismos que funcionam comandados por programas de computador; na fase de programação; a interdisciplinaridade e multidisciplinaridade acompanham todos os processos do desenvolvimento do projeto. Acredita-se que a aplicação deste Projeto estimule nos alunos o desenvolvimento de valores, habilidades e competências e assim, possam aprender durante toda a vida e não somente na escola.

**Palavras-chaves:** Aprendizagem Significativa, Habilidades, Competências

## ABSTRACT

---

This paper aims to demonstrate the effective use of the Technological-Robotics Education Project by using LEGO as a supporting tool, in order to enrich the students teaching-learning process of the Elementary School II through applying, in practical classes, a methodology that aims at the development of creativity, interpersonal relationships, teamwork, ethics and citizenship, having the teacher, as the mediator of the teaching-learning process, instill into the students the capacity of creativity and reflection, memory, motivation, attention, perception and emotion. Starting from a significant learning, the students when feeling motivated by seeing the daily applicability from what they are learning,

---

<sup>1</sup> LEGO é um brinquedo produzido pelo LEGO Group, cujo conceito original se baseia em um sistema patenteado de peças de plástico que se encaixam, permitindo inúmeras combinações. É fabricado desde meados da década de 1950, popularizando-se em todo o mundo desde então. Fonte: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Lego> acessado em:25/11/2009



they build scientific knowledge when reading and interpreting the meanings of technological concepts during the contextualization stage and when they carry out the robots assembly, which are mechanisms controlled by computer programs elaborated by the students themselves on the programming stage; the interdisciplinarity and multidisciplinary are present during all the project development phase. This project is implemented believing on the necessity of developing the students' values, skills and competences, so as they can continue learning during their whole life and not only at school.

**Keywords:** Meaningful Learning, Skills, Copetences

## Sumário

---

LISTA DE SIGLAS .....	IV
LISTA DE ANEXOS .....	V
RESUMO .....	VI
1 INTRODUÇÃO .....	1
2 OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo Geral .....	3
2.2 Objetivo específico .....	3
3 METODOLOGIA. ....	4
4 DESENVOLVIMENTO .....	5
4.1 A Tecnologia e a Educação .....	5
4.2 PCN's - Educação e o Projeto .....	7
4.3 O A importância do papel mediador do professor.....	8
4.4 A Robótica Educacional .....	10
4.5 Os Materiais Didáticos – LEGO.....	11
4.6 A Metodologia LEGO e Aprendizagem.....	12
4.7 A Aplicação do Projeto e os Resultados Obtidos.....	17
5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	19
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20

## INTRODUÇÃO

---

A proposta do Projeto de Educação Tecnológica – Robótica tem como objetivo responder aos desafios de uma nova realidade profissional<sup>2</sup>, na qual ocorreram mudanças na forma de perceber a educação. Neste cenário, o desenvolvimento das habilidades e competências dos alunos passa a ser um fator essencial no preparo de um ser integral, o qual precisa estar apto para suprir as demandas, pois será desafiado a corresponder às novas exigências pessoais e profissionais do mercado de trabalho. O projeto conta com a parceria de renomados institutos, tais como, o MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), onde o professor Dr. Seymour Papert<sup>3</sup>, trabalha como cientista pesquisador em estudos cognitivos, e também no Brasil com o professor Celso Antunes<sup>4</sup>, como um dos colaboradores desta proposta.

Os temas trabalhados no projeto são baseados nos PCN'S ( Parâmetros Curriculares Nacionais), os quais prevêm uma educação alicerçada em quatros pilares, pesquisados pela UNESCO, que se referem ao *aprender a ser, aprender a conviver, aprender a aprender e o aprender a fazer*; levando-nos a uma reflexão sobre a necessidade de que se trabalhe os valores e habilidades no educando para que este aprenda durante toda a vida e não somente na escola. Sendo assim, a proposta deste trabalho visa a formação de pessoas autônomas, responsáveis, críticas e reflexivas, além do desenvolvimento das competências e de habilidades necessárias para a vida toda.

No que se refere às habilidades intelectuais complexas, serão contempladas quando forem solicitadas pesquisas (contextualização dos conteúdos do livro didático), nas montagens dos projetos e na resolução de desafios e situações-problemas. O ensino dessas habilidades levará os alunos a desenvolverem competências, tais como: auto desenvolvimento, auto

---

<sup>2</sup> Uma nova realidade profissional, deve ser entendida como sendo uma forma de ver o profissional, na qual a valorização deste, vai além de suas capacidades de reter e aplicar informações mecanicamente, pois prioriza as relações pessoais, onde o ser integral é o resultado do equilíbrio entre corpo e mente.

<sup>3</sup> Dr.Seymour Papert, É o teórico mais conhecido sobre o uso de computadores na educação, tendo criado, na década de 1970, a linguagem de programação Logo, para crianças, quando os computadores eram muitos limitados, não existia a interface gráfica nem a internet, é um dos pioneiros da inteligência artificial. Na educação, Papert cunhou o termo construcionismo como sendo a abordagem do construtivismo que permite ao educando construir o seu próprio conhecimento por intermédio de alguma ferramenta, como o computador, por exemplo. Desta forma, o uso do computador é defendido como auxiliar no processo de construção de conhecimentos, uma poderosa ferramenta educacional, adaptando os princípios do construtivismo cognitivo de Jean Piaget a fim de melhor aproveitar-se o uso de tecnologias.

Fonte: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Seymour\\_Papert](http://pt.wikipedia.org/wiki/Seymour_Papert) : 03/12/2009

<sup>4</sup> Celso Antunes, Formado em geografia pela Universidade de São Paulo (USP), mestre em ciências humanas e especialista em inteligência e cognição. Membro consultor da Associação Internacional pelos Direitos da Criança Brincar, reconhecido pela UNESCO. É autor de cento e oitenta livros e consultor de diversas revistas. Fonte: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Celso\\_Antunes](http://pt.wikipedia.org/wiki/Celso_Antunes):07/10/2009

comunicação, criatividade, resolução de problemas, responsabilidade, transferência de aprendizagens, flexibilidade, etc... . Por exemplo, na fase da montagem do projeto, o aprender fazendo, o aluno desenvolve as competências de gestão, através do trabalho em equipe, o qual exige o exercício de funções específicas (organizador, construtor, programador e apresentador/líder) que envolve tomada de decisões, gerenciamento de recursos e conhecimentos de vivência da situação como um todo.

## **OBJETIVOS**

---

### **Objetivo Geral**

Demonstrar a eficácia da utilização do Projeto de Educação Tecnológica-Robótica, como ferramenta de apoio no processo de ensino aprendizagem dos alunos do Ensino Fundamental II.

### **Objetivos Específicos:**

- Analisar como ocorre o processo de ensino-aprendizagem de conceitos tecnológicos.
- Identificar a ocorrência da relação interdisciplinar entre os conceitos tecnológicos e os conteúdos curriculares.
- Identificar as habilidades e competências trabalhadas, durante o desenvolvimento do Projeto.
- Verificar em que medida a aula de Robótica contribui para uma aprendizagem significativa.
- Comprovar a aplicabilidade do aprendido no contexto social.

## **METODOLOGIA**

---

A metodologia utilizada na elaboração deste estudo foi à observação direta, dos alunos e do professor, além do acompanhamento e intervenção, no decorrer das aulas práticas no Laboratório de Robótica, durante trabalho de monitoria que realizo para auxiliar o professor e os alunos nas montagens e programações dos robôs. As aulas ocorrem com a frequência de duas horas/aula semanais, cumprindo o cronograma trimestral, proposto pela escola. A pesquisa bibliográfica foi utilizada para o embasamento teórico do trabalho.

## DESENVOLVIMENTO

---

### A Tecnologia e a Educação

Pesquisas mostram que, a utilização de recursos tecnológicos como forma de auxílio na educação está tornando-se cada vez mais comum, principalmente em países de primeiro mundo, onde a maioria da população já tem acesso a recursos como computador, internet e programas educativos na escola e até na própria residência.

Porém, se por um lado, no Brasil, esse tema ainda seja alvo de grandes debates, por outro, a realidade brasileira aponta para o uso intenso de soluções livres, abrindo assim um campo interessante para disseminação de recursos tecnológicos a baixo custo para governos e entidades. Tem se observado que essa expansão nos lares brasileiros começa a ter incentivos, como por exemplo a isenção de impostos na produção de computadores “populares”. Sendo assim, podemos perceber que, o Brasil tem procurado caminhos para prover ao cidadão em fase escolar melhores condições de competitividade no mundo globalizado. Tendo em vista o fato de que, atualmente quem não estiver preparado para utilizar as novas tecnologias, poderá ser classificado como analfabeto tecnológico, designação dada quando a pessoa não tem acesso e/ou não domina os recursos em voga nessa Era da Informação.

Cabe ressaltar que, ao mesmo tempo em que gera oportunidades, a tecnologia pode expelir um cidadão de sua carreira profissional ou pode não permitir a ascensão social através da carreira almejada durante a fase escolar. Por isso, diferentes esferas de governo procuram meios de oportunizar acesso à internet e ao computador valendo-se da expansão e implantação de laboratórios nas escolas.

Para IMÍDEO (1973, p.09) a Educação Tecnológica é definida como:

[...] a aplicação de conhecimentos científicos na solução de problemas práticos, ou ciência aplicada, dependendo assim da pesquisa científica, do patrimônio dos princípios elaborados pela ciência pura. [...] O desenvolvimento tecnológico acarretou inúmeras transformações na sociedade contemporânea, principalmente nas duas últimas décadas.

Realmente, podemos observar essas transformações quando vemos, hoje, a realização de atividades que há tempos atrás faziam parte apenas do mundo da ficção, tais como, as viagens espaciais, a criação de robôs que constroem máquinas, etc. Sendo assim, percebe-se

que, o desenvolvimento tecnológico resultou da necessidade do homem de substituir o seu atuar empírico por um atuar baseado em causa e efeito, pois precisou criar instrumentos, máquinas, que tornassem as suas atividades diárias mais fáceis e eficientes.

De acordo com RODRIGUES (2008,p.20) “[...] o povo brasileiro está entre os mais criativos do mundo, porém não aproveita devidamente este potencial, pois pouco se investe em pesquisa científica, os jovens não são estimulados a pesquisar”. Há notícias, as quais nos mostram que, escolas públicas e particulares estão incluindo Robótica no seu currículo escolar, com a proposta de incorporar a prática da ciência e da tecnologia ao cotidiano dos estudantes, promovendo assim, o desenvolvimento do espírito científico já nos primeiros anos escolares e como forma de incentivar a busca deste tipo de conhecimento.

Percebe-se, então, que há uma necessidade da escola adaptar-se a esta nova realidade, na qual as mudanças tecnológicas criam novos espaços de possibilidades a serem explorados. Em relação ao papel da escola, Mezomo (1995) diz que esta deve ser extremamente flexível, criativa e inovadora em seus métodos e práticas se quiser prestar um serviço de qualidade aos seus alunos. De acordo com os PCN’s (1998,p.41):

**[...] a utilização de metodologias capazes de priorizar a construção de estratégias de verificação e comprovação de hipóteses na construção do conhecimento (grifos nossos), a construção de argumentação capaz de controlar os resultados desse processo, o desenvolvimento do espírito crítico capaz de favorecer a criatividade, a compreensão dos limites e alcances lógicos das explicações das propostas, além de favorecerem o desenvolvimento da autonomia do sujeito, pode ser vista como busca de um ensino de qualidade capaz de formar cidadãos que interfiram criticamente na realidade para transformá-la e não apenas para que se integrem ao mercado de trabalho (grifos nossos).**

Neste novo século, um novo perfil profissional se desenha, dessa forma, a sobrevivência no mercado de trabalho dependerá da aquisição de novas qualificações. Torna-se imprescindível que o trabalhador do futuro tenha conhecimento atualizado, iniciativa, flexibilidade mental, atitude crítica, competência técnica, capacidade para criar novas soluções e para lidar com a quantidade crescente de informações, com novos formatos e formas de acesso; pois, a tendência mundial é a de que tarefas mecânicas sejam realizadas por máquinas.

É comum ouvirmos as pessoas, sobretudo as mais antigas, dizerem que o homem perderá o seu emprego para as máquinas, neste caso pode dizer robôs, porém cabe também ressaltar aqui, que para que estes sejam criados, programados e comandados, é necessário, o conhecimento e mão de obra humana. Sabe-se que, a educação pode contribuir para diminuir



diferenças e desigualdades na medida em que acompanhar os processos de mudanças, oferecendo formação adequada às novas necessidades da vida do homem.

Segundo BORDENAVE & PEREIRA (1977, p.233), e com base nos PCN's, podemos afirmar nesta perspectiva que a Educação Tecnológica faz com que a escola ofereça aos alunos uma sólida formação cultural e competência técnica, favorecendo o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes que permitam a adaptação e a permanência no mercado de trabalho, como também a formação de cidadãos críticos, reflexivos, que possam exercer sua cidadania ajudando na construção de uma sociedade mais justa, fazendo surgir uma nova consciência individual e coletiva, que tenha a cooperação, a solidariedade, a tolerância e a igualdade como pilares

### **PCN's - Educação e o Projeto**

Na realização do trabalho em equipe, durante as aulas de robótica, foi possível observar alguns objetivos previstos pelos PCNs, para o ensino fundamental, serem contemplados, tais como: a capacidade do aluno de se posicionar de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, através da utilização do diálogo como forma de mediar conflitos e de tomada de decisões coletivas. Ao realizar seu projeto, ao apresentar aos seus colegas e ao redigir o relatório das atividades propostas, o aluno estará fazendo uso de diferentes linguagens, verbal, matemática, gráfica, plástica e corporal como meio de expressar e comunicar suas idéias. Neste momento, também estará atingindo os objetivos propostos.

São destacados, além destes, a necessidade de que o aluno aprenda a utilizar diferentes fontes de informações e recursos tecnológicos questionando a realidade, formulando problemas e tratando de resolvê-los, através do pensamento lógico, da criatividade e da intuição, além do uso da capacidade crítica. Assim, torna-se possível estabelecer a relação entre estes objetivos e a fase de análise prevista na metodologia utilizada no projeto. Sendo assim, o Projeto de Educação Tecnológica-Robótica torna-se mais uma ferramenta útil para que a educação atinja esses objetivos, tendo em vista o fato de que este, o projeto, utiliza-se de orientações contidas nos PCNs, como base da sua elaboração.

Encontram-se também nos PCNs (1998, p.41), referências em relação à LDB, as quais dizem que:

[...]o ensino fundamental no Brasil tem por objetivo a formação básica do cidadão mediante: o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e dos cálculos; a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade; o desenvolvimento da capacidade de aprendizagem, tendo em vista a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores; o fortalecimento dos vínculos da família, dos laços de solidariedade humana e de tolerância recíproca em que se assenta a vida social, de forma integrada.

Sabe-se que na realização do trabalho de integração que facilita a fixação da aprendizagem, o aluno deva perceber a utilidade do tema ou da unidade em estudo, na qual o educando é levado a pôr em prática os conhecimentos estudados, conceitos, em situações bem próximas de aquelas encontradas no transcorrer do estudo. Durante as aulas práticas, no laboratório de robótica, o aluno pode simular situações que proporcionam vivências cotidianas, nas quais é desafiado a resolver problemas tanto de ordem material, montagens, como de ordem pessoal, a administração de conflitos na equipe.

Para que o trabalho com os alunos possa ser realizado de forma a atingir seus objetivos previstos, pelo projeto, o professor recebe capacitação e um manual relativo à série, o qual foi elaborado com o intuito de auxiliá-lo durante a realização das atividades nas aulas de Educação Tecnológica-robótica. O professor conta também, com monitoramento, em laboratório, de um profissional capacitado para auxiliar, ele e os alunos, durante as atividades práticas, no que se refere às dificuldades na elaboração das montagens e programação. Porém, cabe ao professor, fazer o planejamento das aulas de acordo com os conteúdos programáticos, relacionando-os com as atividades propostas nas revistas.

### **A importância do papel mediador do professor**

O método de Avaliação, proposto na Metodologia LEGO, tem como perspectiva a inclusão de todos os alunos no processo de aprender. Segundo o qual, a “mediação”, entre professor e aluno, torna-se um recurso importante a ser utilizados nas aulas de Educação Tecnológica-Robótica, pois contribui para que o aluno melhore o seu raciocínio lógico. A mediação é vista como um processo, no qual há uma interação entre o aluno (mediado), com funções cognitivas que necessitam serem melhor trabalhadas, e o professor (mediador) com experiência e a intenção de modificar ou melhorar essas funções.

A mediação, no desenvolvimento do projeto, é feita no momento em que o professor dirige aos alunos, perguntas, cuidadosamente planejadas, e trabalha suas respostas, com a

intenção desenvolver, corrigir, modificar ou aperfeiçoar suas funções cognitivas ainda insuficientes, num clima democrático e de interação.

As perguntas têm como função fazer interferências, elaborar hipóteses, comparar, definir problemas, extrair regras e princípios, etc., visando desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade das equipes, a comunicação, a inovação tecnológica, a capacidade de resolver problemas, a flexibilidade e a auto-suficiência dos alunos. Esse processo é utilizado após a solução dos desafios e situações problemas, pelos alunos, com o objetivo de desenvolver-lhes as competências.

No decorrer do processo de mediação, o professor deverá trabalhar os erros cometidos pelos alunos, reencaminhando os raciocínios e fazendo-os entender como funcionam os processos de aquisição cognitiva.

Em relação à aprendizagem mediatizada FONSECA (2002), compara a cognição a uma semente que deve ser regada com estratégias de mediatização, caso contrário atrofia<sup>5</sup>. Segundo o autor, essa mediatização pode ser feita por pais, avós, irmãos ou irmãs mais velhos, além do próprio professor.

Refere-se à pedagogia mediatizada, como sendo, um convite a aprender com e para o outro, num tipo de cumplicidade em que aprender é bem mais que acumular conteúdos. Portanto, o professor tem o importante papel de estimular o aluno a desenvolver o desejo de aprender, através de propostas inovadoras e interessantes, ou seja, repensar e refazer a sua prática pedagógica. Para explicar o processo de ensino aprendizagem, a Neurociência, uma área da medicina que estuda o sistema nervoso, traz novas informações, segundo Gentile (2005,p.52), as quais dizem que:

[...] saber como o cérebro dos alunos processa as novas informações, de que forma o aprendizado se torna conhecimento para toda a vida, é de grande valia para que, o professor busque formas variadas de ensinar os conteúdos, com o intuito de estimular as várias partes do cérebro de seus alunos.

A utilização de uma nova metodologia, tal como a realização de aulas práticas de robótica, pode ser vista como uma forma de ensinar os conteúdos e, assim, enriquecer o processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

---

<sup>5</sup> O termo Atrofia usado no corpo deste trabalho, deve ser entendido como: sf. insuficiência de nutrição caracterizada por desgaste ou diminuição de tamanho de célula, tecido ou órgão. Definhamento, decadência. Fonte: Minidicionário Aurélio da Língua Portuguesa, 2ªed, Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1977

Ainda, segundo Gentile (2005, p.52):

[...] as propostas de mediação têm como objetivo tornar a pessoa a ser capaz de raciocinar; modificar-se e adaptar-se às mudanças, através de uma exposição direta; desenvolver e promover as funções cognitivas; adquirir conceitos básicos; vocabulário; desenvolver motivação intrínseca, atração e gosto pelas tarefas em si; criar certo nível de pensamento reflexivo e promover uma mudança de atitude no aluno.

Sendo assim, pode-se dizer que, não restam dúvidas quanto à importância da aprendizagem mediatizada para que se possam formar alunos com o almejado perfil de um ser integral, para tanto a educação tecnológica-robótica pode ser uma ferramenta de grande valia se estiver na mão de um professor hábil e disposto a utilizá-la.

### **A Robótica Educacional**

Quando utilizamos Kits, que são materiais compostos por: peças, motores e sensores controláveis por softwares, estamos aplicando a robótica educacional, como ferramenta de ensino. Sendo que, a robótica é um ramo da tecnologia que engloba computação, eletrônica e mecânica. Outra característica da robótica é o fato de suas atividades serem mais produtivas quando realizadas por um grupo de pessoas trabalhando em conjunto, e não por um único indivíduo. Tendo como principal objetivo, possibilitar ao educando o estudo de conceitos multidisciplinares, como física, matemática, geografia, entre outros. Além, das várias aplicações e interações entre os alunos, durante as quais serão estimuladas a criatividade e a inteligência, dentro de uma proposta interdisciplinar

Durante as aulas de robótica educacional, quando os alunos executam um projeto, são instigados a pensar na essência do problema, precisam se utilizar do processo de assimilação para, posteriormente, acomodá-lo aos seus conhecimentos. Sendo assim, através da utilização das aulas de robótica os alunos têm a oportunidade de construção do seu próprio conhecimento, dentro de uma visão Piagetiana, proposta por alguns autores.

Em relação à teoria de Piaget, BORDENAVE & PEREIRA (1997, p. 28-30), ao fazerem uma análise das contribuições de Jean Piaget sobre aprendizagem, dizem que:

Para Piaget [...] o pensamento é a base em que se assenta a aprendizagem. Portanto, a aprendizagem é o conjunto de mecanismos que o organismo movimenta para se adaptar ao meio ambiente. Afirma que a aprendizagem se processa através de dois movimentos simultâneos e integrados, mas de sentido contrário: a assimilação e a acomodação.

De acordo com a teoria Piagetiana, apresentada por Bordenave & Pereira (1977), por assimilação o organismo explora o ambiente, toma parte dele, transformando-o e incorporando-o a si, a mente assimila o mundo exterior através de um processo de percepção, de interpretação, de assimilação à sua própria estrutura. Os autores descrevem, segundo Piaget, os processos de assimilação e acomodação, dizendo que: durante a assimilação as ações previamente realizadas, conceitos previamente aprendidos, configuram esquemas mentais que permitem assimilar novos conceitos.

Estes esquemas se desenvolvem pela estimulação que o ambiente exerce sobre o organismo. Na acomodação o organismo transforma sua própria estrutura para adequar-se à natureza dos objetos que serão apreendidos e pela acomodação a mente aceita as imposições da realidade. Para as autoras, a teoria de Piaget explica não só o desenvolvimento da inteligência através de etapas, mas também o da emocionalidade e do comportamento associativo e que, na teoria de Piaget, a dinâmica de grupo é muito importante, pois estimula a operação da inteligência em situação cooperativa, tirando a pessoa de seu egocentrismo.

Fazendo uma relação entre a teoria de Piaget apresentada pelas autoras e a aplicação da robótica educacional na sala de aula, é possível observar que ao trabalharem em equipe os alunos são estimulados a agir de forma cooperativa. Percebe-se, então, que a robótica educacional não serve apenas para ensinar conceitos tecnológicos aos alunos. Pois, ao ser feita uma análise mais profunda vimos que há o estabelecimento das relações humanas entre o aluno, seus colegas e o professor; a qual é estimulada através do trabalho em equipe

Ao interagir com os colegas para construir os seus projetos, ao trocarem idéias sobre as montagens, na busca de soluções para os desafios propostos, fazendo a relação entre a teoria e a prática o aluno pensa e age sobre a realidade, dessa forma, constrói o seu próprio conhecimento. Tendo em vista que, para Piaget, o objetivo da educação intelectual não é saber repetir verdades acabadas, mas aprender por si próprio, pois de acordo com a sua teoria construtivista, o conhecimento é entendido como ação do sujeito com a realidade.

### **Os Materiais Didáticos – LEGO**

Os materiais didáticos - LEGO utilizados para aplicação do projeto no Ensino Fundamental II, são compostos de um conjunto educacional para montagem dos projetos e as revistas Lego Zoom. O conjunto educacional 9797 (Mindstorms Education) foi elaborado

com o objetivo de ensinar Ciência e Tecnologia utilizando NXT (cérebro da montagem) que é um bloco programável que permite a criação de dispositivos controlados por computador. A maleta é composta por elementos de construção (eixos, engrenagens, vigas, polias, sensores de toque, luz, som, ultrassom e motores acopláveis). Ver anexo 01.

### **A Metodologia LEGO e Aprendizagem**

A Metodologia LEGO, utilizada no Projeto, visa o desenvolvimento da criatividade, das relações interpessoais, do trabalho em equipe, da ética e da cidadania. As atividades propostas permitem que o professor trabalhe a criatividade, a memória, a motivação, a atenção, a percepção e a emoção de seus alunos.

Para BORDENAVE & PEREIRA (1977, p. 229):

Todo método de ensino-aprendizagem, se encarado pelo professor como instrumento para desenvolver atitudes científicas nos alunos, serve para este fim. Para o autor, mesmo a exposição oral pode servir se é concebida como a apresentação de perguntas e desafios e não só como a transmissão de fatos conhecidos.

Ao compararmos as considerações feitas pelo autor, com a proposta da metodologia LEGO, utilizada no projeto, podemos identificá-la como um possível instrumento a ser usado para o desenvolvimento de atitudes científicas nos alunos.

Segundo SALVADOR (1994) o laboratório é considerado, como sendo, uma modalidade de ensino cuja finalidade é apresentar uma situação estimuladora que ponha o estudante em contato com objetos e fatos reais. Ainda sobre isso, ele afirma:

[...] certas estratégias e métodos científicos, tais como: formulação de hipóteses, elaboração de definições operacionais, controle e manipulação de variáveis, organização de experimentos, determinação de modelos e interpretação de dados podem ser trabalhadas. Porém, enfatiza que, para essas atividades serem bem realizadas, é necessário que a prática no laboratório apresente os tipos de situação que se vinculam ao uso do conhecimento previamente adquirido pelos alunos.

Para ele, o conhecimento científico deriva da observação direta dos fatos e das coisas. Sendo assim, ao propor aulas práticas no laboratório de robótica, o projeto contempla a interação entre mãos e mente, onde o aluno faz a simulação de uma situação da vida real, na qual terá que pensar e agir para atingir seus objetivos.

Através de uma estrutura a qual se divide em quatro fases distintas: contextualizar, construir, analisar e continuar, o aluno poderá ser estimulado a desenvolver, além do conhecimento científico, outras habilidades e competências essenciais ao seu desenvolvimento integral.

Inicialmente temos a fase de contextualização, na qual é feita uma conexão entre o conhecimento prévio do aluno e os novos conhecimentos apresentados, através de atividades práticas e abordagens que estejam relacionados com o mundo contemporâneo.

A professora RAQUEL (1999) diz que, para AUSUBEL<sup>6</sup>, *o principal no processo de ensino é que a aprendizagem seja significativa. Isto é, o material a ser aprendido precisa fazer algum sentido para o aluno.* Referindo-se ao conhecimento prévio SALVADOR (1994, pág. 151) diz que:

[...] a ênfase já não reside na aptidão intelectual do aluno, direta ou indiretamente relacionada com o seu nível de desenvolvimento evolutivo, e sim bem mais na existência de conhecimentos prévios pertinentes para o conteúdo a aprender, que dependem, naturalmente, em parte, de tal aptidão intelectual, mas também, e, sobretudo, das experiências prévias de aprendizagem, tanto escolares como extra-escolares.

Para o autor, os possíveis efeitos das experiências educacionais escolares sobre o desenvolvimento pessoal do aluno estão igualmente condicionados, em grande parte, pelos conhecimentos prévios pertinentes com os quais inicia a sua participação nessas experiências.

Dessa forma, o mais importante não seria se a escola dá prioridade aos conteúdos ou aos processos, mas sim se ela, a escola, proporciona a realização de uma aprendizagem significativa para os alunos.

A distinção entre aprendizagem significativa e aprendizagem repetitiva, cunhada por AUSUBEL (1968; 1973) no contexto de uma tentativa de construir uma teoria da aprendizagem escolar, concerne ao vínculo entre o novo material de aprendizagem e os conhecimentos prévios do aluno:

[...] se o novo material de aprendizagem relaciona-se de forma substantiva e não arbitrária com o que o aluno já sabe, isto é, se é assimilado à sua estrutura cognoscitiva, estamos na presença de uma aprendizagem significativa; se pelo contrário, esta relação não se estabelece, estamos na presença de uma aprendizagem memorística, repetitiva ou mecânica. Neste processo a nova informação interage como uma estrutura de conhecimento específica, que Ausubel chama de conceito "subsunção"<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Pode-se afirmar que Ausubel ((1989) é um teórico que nos apresenta a teoria da assimilação ou teoria da aprendizagem significativa, trata-se de uma teoria cognitivista que procura explicar os mecanismos internos que ocorrem na mente humana com relação ao aprendizado e à estruturação do conhecimento. Lanuzia Coelho de Souza et alli. Fonte: <http://www.meuartigo.br/brasilecola.com/pedagogia/teoria-ausubel-cognoscitiva-ou-cognitiva-1.htm>

Quando o material a ser aprendido não consegue ligar-se a algo já conhecido, ocorre o que Ausubel<sup>6</sup> chamou de aprendizagem mecânica ("rote learning"), ou seja, isto ocorre quando as novas informações são aprendidas sem interagirem com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Assim, a pessoa decora fórmulas, leis, macetes para provas e esquece logo após a avaliação. Reportando-nos à sala de aula, realmente vemos que os alunos não se sentem interessados a conhecer, sequer aprender, conteúdos distantes do seu cotidiano, sem relação com a vida real, no máximo que o professor consegue, ao insistir, é que decorem os conteúdos, para que possam ser avaliados, pelo método tradicional, e que, muitas vezes resultam em reprovações.

Sendo assim, a Teoria de Ausubel prioriza a Aprendizagem Cognitiva, que é a integração do conteúdo aprendido numa edificação mental ordenada, a Estrutura Cognitiva. Portanto o conhecimento anterior resultará num "ponto de ancoragem" onde as novas informações irão encontrar um modo de se integrar a aquilo que o indivíduo já conhece. A esse processo de associação de informações inter-relacionadas dá-se o nome de Aprendizagem Significativa.

Em contrapartida Ausubel também coloca a ocorrência da Aprendizagem Mecânica, que é aquela que encontra muito pouca ou nenhuma informação prévia na Estrutura Cognitiva a qual possa se relacionar, sendo então armazenada de maneira arbitrária. Em geral envolve conceitos com um alto ou total teor de "novidade" para o aprendiz, mas no momento em que é mecanicamente assimilada, passa a se integrar ou criar novas Estruturas Cognitivas.

Dessa forma a Aprendizagem Significativa é preferível a Aprendizagem Mecânica, ou Arbitrária, pois constitui um método mais simples, prático e eficiente. Muitas vezes um indivíduo pode aprender algo mecanicamente e só mais tarde percebe que este se relaciona com algum conhecimento anterior já dominado. No caso, ocorreu então um esforço e tempo demasiado para assimilar conceitos que seriam mais facilmente compreendidos se encontrassem uma "âncora", ou um conceito *subsunçor*<sup>7</sup>, existente na estrutura cognitiva.

---

<sup>7</sup> O subsunçor é o elemento chave do mecanismo de armazenamento e arquivamento ilimitado de idéias pela consciência. Fonte: <http://pt.conscienciopedia.org/Subsun%C3%A7or>



De acordo com SALVADOR (1994, P.136-137):

[...] a concepção construtivista da aprendizagem escolar situa a atividade mental construtiva do aluno na base de desenvolvimento pessoal que a educação escolar trata de promover. Mediante a realização de aprendizagens significativas, o aluno constrói, modifica, diversifica e coordena os seus esquemas, estabelecendo deste modo, redes de significados que enriquecem o seu conhecimento do mundo físico e social e potenciam o seu crescimento pessoal.

O autor ainda refere-se à concepção construtivista da intervenção pedagógica, a qual postula que a ação educacional deve tratar de incidir sobre a atividade mental construtiva do aluno, criando as condições favoráveis para que os esquemas do conhecimento, e em consequência, os significados associados aos mesmos, que inevitavelmente o aluno constrói no decurso de suas experiências sejam os mais corretos e ricos possíveis e se orientem na direção marcada pelas intenções que presidem e guiam a educação escolar.

Sendo assim, podemos perceber que numa perspectiva construtivista, a finalidade última da intervenção pedagógica é contribuir para que o aluno desenvolva a capacidade de realizar aprendizagens significativas por si mesmo numa ampla gama de situações e circunstâncias, que o aluno “aprenda a aprender”. O autor, considera que, o aprender a aprender, é o objetivo mais ambicioso da educação escolar, e equivale à capacidade de o aluno de realizar aprendizagens significativas por si só numa ampla gama de situações e de circunstâncias.

Podemos fazer uma relação entre a metodologia utilizada no projeto de educação tecnológica-robótica e a aprendizagem significativa, proposta por Ausubel, quando durante a realização da atividade de contextualização os alunos relacionam o projeto a ser montado, ao seu cotidiano. Sendo assim, é estabelecido um vínculo entre o novo material que está sendo aprendido e o conhecimento prévio do aluno.

Na fase de construção serão feitas montagens relacionadas ao tema proposto pela contextualização, neste momento ocorre a interação entre mãos e mente. É importante que se diga que, ao construir os modelos concretos o aluno, além de aprender sobre os conceitos tecnológicos estará fazendo a relação entre a sua montagem e o contexto-social, as relações interpessoais também serão contempladas, pois poderá haver conflitos, divergências de idéias e opiniões, sendo que, neste momento o papel do professor mediador será fundamental.

Também ao executar a função de montador, o aluno, estará estimulando a lógica e o raciocínio abstrato; além da estimulação da capacidade de seriação e de classificação, a habilidade viso-motora, a localização espacial e a interpretação.

Pode-se perceber que, a estimulação das múltiplas inteligências é feita a partir da interação com o concreto. Cabe citar aqui, a visão de aprendizagem significativa proposta por SMOLE, na qual a aprendizagem significativa está relacionada à possibilidade dos alunos aprenderem por múltiplos caminhos e formas de inteligência, permitindo aos estudantes usar diversos meios e modos de expressão.

Para SMOLE(1994) se analisarmos os princípios da aprendizagem significativa já não parece ter lugar a concepção dominante de inteligência única, que possa ser quantificada e que sirva como padrão de comparação entre pessoas diferentes, para apontar suas desigualdades. Ressalta que, conceber a inteligência desse modo implica em pensá-la não como uma combinação apenas de competências lingüísticas e lógico-matemáticas, que têm sido à base da escola tradicional, mas de várias competências, chamadas de inteligências que podem ser melhor entendidas quando associamos a ela a imagem de espectro de competências.

Ainda sobre a estimulação, como fator essencial à aprendizagem, ANTUNES (2003), diz em seus estudos que,

[...] em certas épocas de desenvolvimento humano, certas áreas do cérebro vão se desenvolvendo progressivamente e para que o desenvolvimento atinja a sua potencialidade e multiplique seu poder de conexões, necessita de ginástica, genericamente chamada de “estímulo”.

Ao realizar a análise do seu projeto, o aluno estará refletindo sobre o modo de funcionamento de suas montagens, através da experimentação e observação; poderá corrigir possíveis erros, tornando válido o projeto, a complementação desta fase dar-se-á quando o professor desafia os alunos, ao questioná-los sobre o funcionamento do projeto, então, terão que raciocinar sobre os conceitos tecnológicos aprendidos durante a montagem, dessa forma, construindo seus próprios conhecimentos, acerca dos conceitos.

BAYER(1996) refere-se a Feurstein, dizendo que... *o aluno que sente dificuldade para aplicar um conceito numa situação nova pode ser incapaz de aplicar um conceito aprendido numa matéria em outra matéria diferente*. Para o autor, este aluno poderá tornar-se passivo, terá necessidade de aplicar conhecimentos e habilidades previamente aprendidos a novas informações para torná-las significativas. Dessa forma, poderá não perceber que fazer subtrações na escola é o mesmo que receber troco quando fizer compras.

Sendo assim, a significância da aprendizagem está muito diretamente vinculada com sua funcionalidade, ou seja, no momento em que o aluno se encontra em uma situação real e se vê desafiado a aplicar os conhecimentos aprendidos na escola e, ao aplicar consegue vencer

o desafio proposto, naturalmente estes conhecimentos vão se tornar significativos, para o aluno. Ao perceber a funcionalidade do conhecimento adquirido, o aluno, poderá sentir o desejo de conhecer mais, para aprofundar estes conhecimentos.

Vemos então que, a repercussão da educação escolar sobre o desenvolvimento pessoal do aluno é tanto maior quanto mais significativa são as aprendizagens específicas que promove. Assim, portanto, o verdadeiramente importante é que a educação escolar favoreça a aprendizagem significativa de fatos, conceitos, procedimentos e atitudes.

### **A Aplicação do Projeto e os Resultados Obtidos**

As quatro fases (contextualizar, construir, analisar e continuar), fazem parte do processo de aplicação do projeto. Além destas fases, as quais são importantes para estabelecer a conexão dos conhecimentos prévios dos alunos com os novos; desenvolver a criatividade, a socialização, fazendo uso da tecnologia; levar o aluno a pensar e investigar; além de instigar, nos alunos, o desejo de conhecer mais; o projeto promove o trabalho em equipe, o qual é realizado da seguinte forma: são formados grupos de quatro alunos, onde cada um dos componentes tem uma função.

São elas: Organizador- é o responsável por coordenar o uso da maleta tecnológica e pela contagem das peças no início e final do projeto; o construtor é o responsável pela coordenação das montagens e pela organização dos seus companheiros para que eles participem das atividades propostas; o relator faz o relatório da equipe sobre a experimentação das montagens, desenha o projeto e registra tudo o que acontece; o apresentador mostra para os colegas a montagem pronta, explica o seu funcionamento e para que serve, também fala sobre a opinião da equipe quanto o desempenho das atividades. As funções são trocadas em cada atividade, com a finalidade de que cada integrante da equipe experimente cada uma delas.

Pode-se observar que, o rodízio de funções possibilita ao aluno a oportunidade de desenvolver suas diferentes habilidades, por exemplo: durante as aulas foi possível constatar que alunos que têm dificuldade de se expressar oralmente, durante uma aula tradicional, ao exercer a função de apresentador a executa com naturalidade, pois está envolvido em mostrar a montagem da sua equipe. Alunos que têm dificuldade de concentração e atenção em sala de aula, muitas vezes até apresentando comportamento de indisciplina, quando desenvolvem a

função de montador envolvem-se de tal forma, com a montagem, que nem parecem aqueles “inquietos”, que durante uma explicação de um conteúdo apresentam dificuldade para entender, por não estarem atentos.

Há casos de alunos que têm dificuldade de aprendizagem ou de relacionamento interpessoal, mas que na aula de robótica dominam a função de programador, que por ser mais complexa, dá um certo status a quem a executa com facilidade, sendo assim, ganham admiração dos colegas, isso contribui para inseri-los no grupo, além de elevar sua auto-estima. Ao redigir um relatório, alguns alunos que têm dificuldade de fazer uma redação, desenhar e até mesmo apresentam uma caligrafia ilegível, ao ter a responsabilidade de transcrever as idéias da equipe de forma a ser compreendida por todos, o faz com empenho que o levam a superar suas dificuldades. Esses são alguns dos resultados observados durante a aplicação do projeto.

## CONCLUSÃO

---

Ao acompanhar as aulas de Robótica, foi possível observar que, a utilização do Projeto de Educação Tecnológica como ferramenta de apoio no processo de ensino-aprendizagem, oportuniza aos alunos a realização de uma aprendizagem significativa, pois ao fazerem as montagens, dentro da metodologia proposta pelo projeto, os conceitos tecnológicos são apresentados, nas revistas, de forma contextualizada com os conteúdos curriculares estudados em sala de aula, além de estarem relacionados com a vida real, mostrando assim a sua aplicabilidade no cotidiano e, então, satisfazendo a reivindicação constante dos alunos ao aprender um novo conceito, sendo assim, a construção do conhecimento científico se torna menos formal e mais prazerosa. Durante o desenvolvimento do trabalho em equipe foi possível constatar que, na resolução dos problemas inerentes às montagens e às relações interpessoais, houve o exercício da capacidade de convivência com os colegas e vivência de novas experiências, quando uniram-se para resolverem os conflitos e desafios propostos pelas situações-problema.

Foi possível perceber, também, o papel fundamental do professor enquanto articulador desta nova forma de construção do conhecimento, pois utilizando a robótica, além da interdisciplinaridade, este, pode identificar e colaborar para o desenvolvimento das habilidades e competências de seus alunos, que com certeza afloram, num ambiente de aprendizagem construtiva, através da experimentação e reflexão, contempladas na forma de aprendizagem por descoberta, a qual vai além dos limites da sala de aula tradicional.

Por tanto, considera-se que, a utilização do Projeto de Educação Tecnológica-Robótica com LEGO é de grande valia como uma ferramenta atual e eficiente para enriquecer o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Ressaltando-se que, pela eficácia constatada, a sua utilização não deva limitar-se apenas ao ensino fundamental, mas também, ao ensino médio. Tendo em vista o fato de que, neste nível de escolaridade proporcionar a construção do conhecimento científico, através da aprendizagem de conceitos de física, matemática, química; além de desenvolver a capacidade de leitura, de interpretação e de trabalho em equipe, é de grande relevância para o desenvolvimento das habilidades e competências necessárias na formação de um futuro profissional.

## REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICOS

---

ANTUNES, Celso. **Inteligências Múltiplas**. Coleção Viva Voz. 2ª Edição, Ed. Salesiana: São Paulo, 2003.

ANTUNES, Celso. **Jogos para estimulação das múltiplas inteligências**. 12ª ed, Editora Vozes: Petrópolis, 2003.

Artigo Internet: UnB - Maio de 1999, Departamento de Psicologia, Disciplina: Aprendizagem e Ensino, Professora: Raquel

BAYER, Hugo Otto. **O Fazer Psicopedagógico: A abordagem de Rewen Feuerstein a partir de Piaget e Vygotsky**. Ed. Mediação Editora, Porto Alegre, 1996.

BORDENAVE, Juan & PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de Ensino-aprendizagem**. 8ªed. Editora Vozes: Petrópolis,RJ, 1977.

Definições das Siglas: UNESCO, LDB, PCNs- Origem: Wikipédia, a enciclopédia livre- 15/11/2009

Definições de **Robótica e Robótica Educacional** .Disponível em [http://www.edutec.srv.br/?secao=4905&categoria=9509&id\\_noticia=42397](http://www.edutec.srv.br/?secao=4905&categoria=9509&id_noticia=42397)

FONSECA, Vitor. **Libertar as inteligências-exclusão escolar como processo de exclusão social**– Ed. Aprendizagem e cognição. Ed. Salesiana: São Paulo, 2002.

FONSECA, Vitor. **Modificabilidade Cognitiva: Abordagem Neuro psicológica da aprendizagem**. Ed. Salesiana: São Paulo, 2002.

FORTES, Renata & MACHADO, Adriano. **Fascículo de Educação Tecnológica-Manual do Professor-9ºAno- Lego Education**. 2ª Edição. Editora Zoom: Curitiba, 2009.

FURASTE, Pedro Augusto, **Normas Técnicas para o Trabalho Científico: Elaboração e Formatação. Explicação das Normas da ABNT**. 14ª ed. Porto Alegre: s.n, 2005.

GAGNÉ, Robert M.. **Como se realiza a Aprendizagem**. Tradução: TOVAR, Therezinha Maria Ramos. Livros Técnicos e Científicos-INL. Editoras.A/MEC, Rio de Janeiro,1974

GENTILE, Paolla. **“É assim que se aprende”**. In: Revista Nova Escola. pág.52 Jan/Fev – 2005 - Ed. Abril.

IMÍDEO, Nérici Giuseppe. **Educação e Tecnologia**. 1ªed. Editora Fundo de Cultura: Rio de Janeiro,1973

MEZOMO, João Catarin. **Educação e Qualidade Total**. Editora Vozes: Petrópolis,RJ, 1997. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais; Secretaria de Educação Fundamental.- Brasília:MEC/SEF,1998.

RODRIGUES, Gustavo. **Que venham os robôs**. In: Revista Profissão Mestre. Ano10, nº110, novembro/08. Tiragem Mensal. Editora Humana Editorial: PR,2008

SALVADOR, César Coll. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**; Tradução: DIHEL, Emília de Oliveira. Porto Alegre: Artes Médicas,1944.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **Aprendizagem Significativa**. Disponível em: <http://www.fe.unb.br/pie/zAPRENDIZAGEM%20SIGNIFICATIVA.html>. Acesso em: 06/11/2009

## ANEXOS

---

- Fotos do Kit com caixas e revistas
- Fotos das aulas de Robótica e Relatórios



Anexo 1-Fotos do Kit com caixa de peças e revistas



Foto 1: Conjunto educacional de peças



Foto 2 : Revistas do 9ºano

## Anexo 2 - Fotos das aulas de Robótica



Fotos 3 e 4: Fase inicial das montagens e elaboração dos relatórios



Fotos 5 e 6: Fase final das montagens



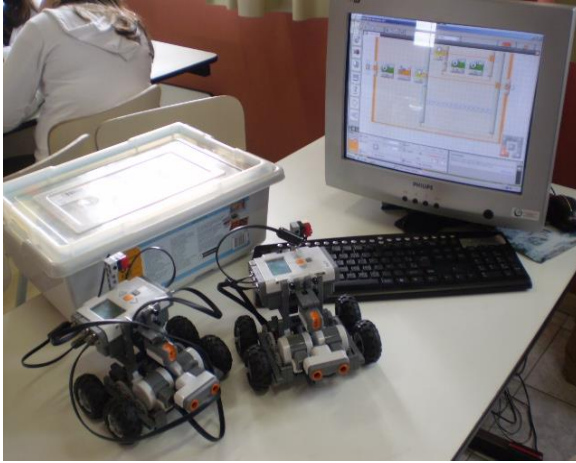
Fotos 7 e 8: Criação das programações



Fotos 9 e 10: Monitoria para a análise das montagens e ajustes nas programações



Fotos 11 e 12: Mediação do professor



Fotos 13 e 14: Apresentação e testagem das montagens e programações

Anexo 3 -Xerox de algumas páginas do Manual do Professor do 9ºano

