



ROBÓTICA LIVRE COMO INSTRUMENTO EDUCACIONAL INTERDISCIPLINAR

Gáudia Maria Costa Leite Pereira (1); Xenusa Pereira Nunes (1);
José Edilson de Moura Santos (1)

1Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), gaudiacosta@gmail.com

1Prefeitura Municipal de Casa Nova - Bahia, xenusa.nunes@gmail.com

1EREM José Leite Barros, j.edilsonms@gmail.com

Resumo

O Projeto de Lixos Eletrônicos e Robótica da Escola José Leite Barros, em Tacaimbó, no Agreste de Pernambuco, executa a correta manipulação e triagem de descartes eletrônicos visando à construção de laboratórios de robótica livre. Por esse viés, os docentes tratam sobre desenvolvimento sustentável: esferas econômica, ambiental e social, através da interdisciplinaridade, envolvendo os alunos, suas famílias e a comunidade nas atividades da Escola. Metodologia: explanação dos conceitos de reciclagem eletrônica; utilização da sucata eletrônica na confecção, montagem e organização de laboratórios; utilização e acondicionamento dos equipamentos; apresentação dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e explicação sobre sua utilização; elaboração de projetos e protótipos de robôs; apresentação em forma de desfile de cada novo artefato robótico criado e bate papo com os alunos. Resultados e discussões: a interdisciplinaridade propicia a agregação de conceitos das várias disciplinas: química, física, biologia, robótica, redes, informática, línguas, matemática, astronomia, mecânica, lógica, programação, reciclagem de eletrônicos, engenharia reversa, áreas mecatrônica e eletrônica; habilidade para aplicação de raciocínio lógico; desenvolvimento de projetos envolvendo reciclagem de eletrônicos; capacidade de trabalhar em equipe; promoção de ações voltadas para a sustentabilidade local. Conclusão: Em um tempo em que a escola, enquanto instituição passa por grave crise e tem necessidades de criar mecanismos para um bom acolhimento dos alunos, transformando-se em um espaço saudável e alegre que propicie aos jovens um ambiente de aprendizado com base na criatividade, que a assegure uma adequada comunicação entre os professores e destes para com os alunos, que desenvolva espírito de trabalho em equipe e consiga convivência harmoniosa no ambiente escolar, que tanto dentro como fora da escola, haja uma preocupação e empenho coletivo para os cuidados com o meio ambiente, entendendo a urgência em se empreender ações que garantam o desenvolvimento sustentável. Com base nos resultados apresentados, pode-se afirmar que o Projeto Lixos Eletrônicos e Robótica tem atendido fortemente essas expectativas.

Palavras-chave: educação, interdisciplinaridade, robótica livre.

Introdução

O Projeto de Lixos Eletrônicos e Robótica da Escola José Leite Barros, em Tacaimbó, no Agreste Central de Pernambuco, executa a correta manipulação e triagem de descartes eletrônicos visando à consolidação de laboratórios de robótica livre, com o intuito

(83) 3322.3222

contato@coprecis.com.br

www.coprecis.com.br



de maximizar a absorção de conhecimentos da grade curricular convencional, com aplicação de multidisciplinas ligando as práticas de robótica à teoria dos fundamentos e conteúdos das disciplinas essenciais.

Tem como objetivo geral promover, a partir da interdisciplinaridade, a consolidação de conceitos e conhecimentos em robótica livre, hardware livre, software livre, rede de computadores, reciclagem de eletrônicos, engenharia reversa, logística reversa, mecânica, eletrônica, programação, inclusão digital, matemática, física, ciência, geografia, história, astronomia, línguas e artes, constatando na prática, a teoria do ensino de cada disciplina, numa concepção de aprender construindo. O Projeto tem quatro objetivos específicos: trabalhar situações-problemas que exijam a aplicação de raciocínio lógico; desenvolver projetos envolvendo reciclagem de eletrônicos; estimular a capacidade de trabalhar em equipe e promover ações voltadas para a sustentabilidade local.

...a interdisciplinaridade é a atitude que se deve tomar para superar todo e qualquer enfoque fragmentado que ainda mantemos de nós mesmos, do mundo e da realidade que nos cerca. Assim, a interdisciplinaridade pressupõe novos questionamentos e buscas, visando compreender a própria realidade. Isto implica, na maioria das vezes, em mudanças de atitude, que possibilita a aquisição do conhecimento por parte do indivíduo, indo além dos limites de seu saber, para então, acolher e agregar contribuições de outras disciplinas. Para que ocorra a interação efetiva, tida como sinônimo do interdisciplinar, faz-se necessário compreendermos a interdisciplinaridade como atitude que busca o rompimento com a postura positivista da fragmentação, com intuito de uma compreensão mais ampla da realidade (TERRADAS, 2011).

Também visa à formação cidadã. A diminuição da evasão escolar e o tempo de ócio, afastando os jovens discentes de situações de risco social. Procura a aplicação de melhorias sustentáveis em células piloto de áreas carentes locais com a utilização de robôs, energias solar, eólica e mecânica para a extração, captação e filtragem de água, inclusão elétrica, iluminação e climatização, levando assim, melhorias sociais à comunidade. Conseguindo também o aumento nos índices de desenvolvimento da educação, a exemplo da elevação de 45% na avaliação da Escola pelo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica de Pernambuco – IDEB-PE.

Na robótica aplicada à educação, o importante é o processo, o desenrolar dos trabalhos e não o resultado por si só. É imprescindível explorar todas as possibilidades, buscando o aprendizado por meio da reflexão individual e da interação em grupo (aluno-aluno, aluno-professor, aluno-robô, professor-robô) e em seguida propondo alternativas para a solução de situações problemas por meio do aprimoramento de montagens, ideias e abordagens (MIRANDA; SUANO, 2009).



Bacaroglo (2005) afirma que o importante dentro de uma dinâmica de trabalho com alunos em uma aula de robótica é criar condições para discussão e promover abertura, com a finalidade de que todos os alunos e professores participem apresentando sugestões na resolução dos problemas. Enfatiza também a importância de se criarem problemas para serem solucionados, pois as dificuldades servem para explorar a capacidade do aluno.

Segundo Veiga - Neto (1994), dentre as várias contribuições pertinentes ao ensino interdisciplinar, temos:

a) um maior diálogo entre professores, alunos, pesquisadores etc., de diferentes áreas do conhecimento; b) um melhor preparo profissional e uma formação mais integrada do cidadão; c) uma Ciência mais responsável, já que seria possível trazer a problematização ética para dentro do conhecimento científico; d) a reversão da tendência crescente de especialização, de modo que se desenvolveria uma visão holística da realidade; e) a criação de novos conhecimentos, graças à fecundação mútua de áreas que até então se mantinham estanques; f) reverter um suposto desequilíbrio ontológico de que padece a Modernidade, isto é, reverter o descompasso entre uma pretensa natureza última das coisas e as ações humanas que tem alterado tal natureza.

O Projeto, que teve início em 2012, segue os pressupostos contidos no Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI:

Aprender a conhecer, Aprender a fazer, Aprender a Viver Juntos e Aprender a Ser. Além da aprendizagem continuada de uma profissão, convém adquirir, de forma mais ampla, uma competência que torne o indivíduo apto para enfrentar numerosas situações, algumas das quais são imprevisíveis, além de facilitar o trabalho em equipe que, atualmente, é uma dimensão negligenciada pelos métodos de ensino.

A Escola

A Escola funciona em regime integral, com público de ensino médio do meio urbano e rural. As instalações estão em boas condições com quadra poliesportiva coberta, auditório, sala de informática, sistema de rádio e horta. Os trabalhos são desenvolvidos em salas de aula e ambientes improvisados por não ter salas de laboratórios de Ciências. As refeições (lanche/almoço/lanche) são fornecidas por empresa terceirizada, e os alunos alimentam-se nas respectivas salas de aula, pois não há refeitório.

Quando às questões ambientais, permeiam vários ramos do conhecimento, a Escola não pode se omitir no debate e buscar desenvolver seu trabalho pedagógico numa perspectiva que remeta à temática. A sustentabilidade não está apenas nas esferas econômica e ambiental:

(83) 3322.3222

contato@coprecis.com.br

www.coprecis.com.br



ela perpassa pelo social. Mazzini e Vezzoli (2005) apresentam o econômico, o social e o ambiental, como o tríplice aspecto da sustentabilidade. Nesse contexto, o lixo eletrônico surge como um fator gerador de inúmeras possibilidades para se discutir desenvolvimento sustentável, seja a partir de reciclagem, reutilização ou mesmo o descarte, com destino correto.

Não se discute a importância da família como a *célula mater* da sociedade. Marin (1998) coloca a escola no mesmo patamar da família, pois ambas são instituições sociais responsáveis por fazer a mediação entre o indivíduo e a sociedade a partir do processo de educar. Percebe-se, então, a família e a escola como as duas principais instituições responsáveis pela formação da pessoa, no convívio familiar e durante a vida Escolar.

Daí, a Escola José Leite Barros, privilegiar a relação com as famílias dos alunos, principalmente quando desenvolve um projeto extracurricular, onde o aluno precisa estar na Escola até mesmo fora do horário regular, para realizar atividades que não implicam em nota bimestral. Os pais se sentem mais próximos da Escola e a maneira como percebem o Projeto pode redirecionar os trabalhos e, portanto, a comunicação entre Escola e família é primordial em vários momentos.

A comunidade

A comunidade tem renda originária de programas sociais, aposentadoria, pensão previdenciária, produção de tijolos (olarias) e no inverno a produção da agricultura familiar (milho, feijão, mandioca, maxixe e abóbora). O grupo de 33 alunos participantes do Projeto tem origem do meio urbano e meio rural. Os pais participam das reuniões bimestrais conhecem e participam dos projetos da Escola e acompanham o rendimento dos alunos através do boletim escolar e plantão pedagógico.

Sabe-se que a participação da família na vida escolar do aluno em muito ajuda na melhoria da educação. Faria Filho (2000) comenta um estudo de textos publicados na Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos que apresentam a relação entre Escola e família tendo como objetivo focar “a formação do cidadão-trabalhador, higiênico e ordeiro”.

Como a base do projeto é reciclagem, desperta a consciência da comunidade para a sustentabilidade, fortalecendo os valores em que se edifica o cidadão e a sociedade. Incentiva ações de cidadania, através da responsabilidade socioambiental, despertando para a importância da logística reversa. Muito do material que é utilizado no Projeto poderia virar



lixo acumulado no lixão da cidade, mas quando é reutilizado, desperta a atenção dos alunos não apenas sobre reciclagem, mas também, sobre o destino correto do lixo.

Metodologia

O processo metodológico consiste em explanação dos conceitos de reciclagem eletrônica; utilização da sucata eletrônica na confecção, montagem e organização de laboratório; utilização e acondicionamento dos equipamentos; proporcionar os primeiros contatos com o material a ser selecionado e utilizado na confecção dos robôs com atividades de incentivo a captação de novos materiais (sucata eletrônica) para serem utilizados pelos alunos das turmas posteriores; apresentação de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e explicação da importância da correta utilização de ferramentas, luvas, máscaras, óculos e batas; execução, triagem, classificação e higienização do material doado; elaboração de projetos e protótipos dos primeiros robôs; desfile de ideias onde cada novo artefato robótico é criado.

Os melhores projetos são documentados e catalogados em um portfólio com o objetivo de possibilitar sua reconstrução por outros alunos da rede pública em intercâmbio de projetos. Desde o início, as atividades do Projeto são registradas em um “Diário de Bordo”.

O Projeto também contempla um “Bate Papo” com os alunos: um convidado especialista em uma área, a exemplo de química, física, robótica, redes, informática, línguas, matemática, ciências, astronomia, mecânica, lógica, programação, reciclagem de eletrônicos, engenharias, áreas mecatrônica, eletrônica etc. Esse especialista se reúne com os alunos para uma conversa descontraída, visando à troca de conhecimento onde os alunos formulam perguntas ou recebem sugestões de ideias, práticas/técnicas, ou demonstrações de artefatos, e informações sobre o mercado de trabalho nas suas respectivas áreas de atuação. Convidados são tidos como amigos e padrinhos do Projeto.

No decorrer do ano letivo são realizadas duas mesas redondas com os docentes nos períodos de entrega das notas da grade curricular, visando uma avaliação do processo evolutivo e desempenho nas disciplinas convencionais dos alunos envolvidos no Projeto, os melhores artefatos robóticos serão levados à exposição em eventos internos e externos.

A avaliação, ao longo de um processo de ensino e aprendizagem, serve para o embasamento do trabalho do educador e, ao mesmo tempo, funciona para o educando compreender o quê e, se possível, o porquê de não aprender. Isso é compreendido a partir da



análise de Dalto e Buriasco (2009) sobre avaliação, tida pelos autores como uma prática complexa que deve estar a serviço da ação pedagógica e deve ser também um mecanismo de regulação do processo educativo.

Nesse sentido, a avaliação ocorre de forma contínua ao longo do desenvolvimento do projeto, uma vez que existe uma coesão no grupo formado por apenas 33 alunos. Esse número de participantes facilita a comunicação entre todos, propiciando a avaliação diagnóstica, com discussão sobre os temas trabalhados. Percebendo quem participa da discussão, e instigando quem geralmente fica calado a dar sua opinião. Ao longo de todos os encontros, se dá práticas de avaliação inclusiva, oferecendo aos alunos oportunidade de aprendizagem ao mesmo tempo em que permite ao professor ponderar sua prática pedagógica e conteúdos trabalhados.

Resultados e discussões

O desenvolvimento de qualquer trabalho na área de Educação implica em aprendizado para todos os indivíduos envolvidos e, no caso do Projeto de Lixos Eletrônicos e Robótica, por contar com alunos de uma região carente, onde prevalece à agricultura familiar como a principal fonte econômica do município, a experiência perpassa as expectativas ao propiciar a possibilidade de experimentar o novo, e permitir aos alunos o vislumbre de outro universo de conhecimento e de convivência.

Executar o Projeto requer pesquisa constante, o que é, diretamente, investimento em formação continuada. Para tanto, a dedicação do educador passa a ser praticamente integral, fazendo-o pensar no trabalho até mesmo enquanto ministra suas aulas em sala. Por outro lado, as ações ultrapassam os limites do espaço escolar, consolidando a real função do educador.

O desenvolvimento das atividades do Projeto tem conseguido fazer que os alunos se interessem por todas as disciplinas e se empenhem para conseguir os melhores resultados nas avaliações escolares. Esses se sentem motivados e protagonistas no processo de autoformação, se identificam com o manejo dos equipamentos eletrônicos sabendo-se sujeitos de suas criatividade, e se apropriam com autonomia dos resultados alcançados. O Projeto proporciona o fortalecimento das atitudes cooperativas nos trabalhos em equipe, despertando nos alunos a consciência da sua responsabilidade quanto à imagem da Escola para o mundo exterior a partir de suas produções. Os alunos se esforçam para reunir as condições necessárias que viabilizem as suas participações em eventos de desfiles dos robôs produzidos e de socialização de conhecimentos.



Há também os resultados alcançados junto à sociedade local que atingem, no primeiro momento, a família dos alunos que apoiam os filhos, ajudando-os nas iniciativas. Em seguida atingem a sociedade geral que valoriza a iniciativa da Escola e se torna acessível e sensível para várias formas de contribuição, desde a destinação dos seus lixos eletrônicos, para servirem de matéria-prima para a produção dos alunos, como também apoios financeiros para viagens de alguns que tenham a oportunidade de demonstrar suas produções em espaços fora da cidade, a exemplo de congressos, amostras, fóruns e exposições.



Figura 1 – Demonstração Projeto Lixos Eletrônicos e Robótica na EREM José Leite Barros, Tacaimbó – PE.
Fonte – Acervo da autora.



Figura 2 - XXII Feira Internacional Ciência Jovem – Shopping Paço Alfândega, Recife – PE.
Fonte – Acervo da autora.

O Projeto foi finalista do Concurso Nacional de Tecnologias Sociais; ficou entre os 65 finalistas do Concurso Aprender e Ensinar Tecnologias Sociais em 2012, quando mais de 4.700 projetos foram inscritos; participou do Seminário Nacional sobre Tecnologias Sociais na Educação e concorreu a uma viagem à Tunísia para participar do Fórum Social Mundial em março de 2013. Participou da 65ª Reunião Anual da Sociedade para Progresso da Ciência

(83) 3322.3222

contato@coprecis.com.br

www.coprecis.com.br



(Recife, 2013); Mostra Nacional de Robótica (Fortaleza – CE, 2013); XI Competição Brasileira de Robótica (Fortaleza – CE, 2013); XIX Feira Internacional de Ciência Jovem (Recife - PE, 2013 e 2016); Olimpíada Brasileira de Robótica (2013, 2014, 2015, 2016 e 2017); Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE - JEPEX (Recife – PE, 2015 e 2016); II Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Interdisciplinar – COBEAI (Juazeiro – BA, 2016), além de outros eventos. Conta também com várias reportagens na imprensa pernambucana.

Conclusão

Em um tempo em que a escola, enquanto instituição passa por grave crise e tem necessidades de criar mecanismos para um bom acolhimento dos alunos, transformando-se em um espaço saudável e alegre que propicie aos jovens um ambiente de aprendizado com base na criatividade, que a assegure uma adequada comunicação entre os professores e destes para com os alunos, que desenvolva espírito de trabalho em equipe e consiga convivência harmoniosa no ambiente escolar, que tanto dentro como fora da escola, haja uma preocupação e empenho coletivo para os cuidados com o meio ambiente, entendendo a urgência em se empreender ações que garantam o desenvolvimento sustentável. Com base nos resultados apresentados, pode-se afirmar que o Projeto Lixos Eletrônicos e Robótica, como instrumento educacional interdisciplinar, tem atendido fortemente essas expectativas.

Referências Bibliográficas

BACAROGLO, M. **Robótica educacional**: uma metodologia educacional. Dissertação de Mestrado. Londrina: UEL, 2005

DALTO, J. O.; BURIASCO, R. L. C. de. **Problema proposto ou problema resolvido**: qual a diferença? Revista Educação e Pesquisa. São Paulo. v. 35, n.3. set./dez. 2009. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v35n3/03.pdf>> Acesso em 10 maio 2016.

DELORS, J. **Educação**: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre a Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC, UNESCO, 2001.

FARIA F.; LUCIANO, M. de. **Para entender a relação Escola-família**: uma contribuição da história da educação. São Paulo Perspec., São Paulo, v. 14, n. 2, jun. 2000. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392000000200007>>. Acesso em 16 maio de 2016.



COPRECIS
CONGRESSO NACIONAL DE
PRÁTICAS EDUCATIVAS

MARIN, A. J. **Com o olhar nos professores:** Desafios para o enfrentamento das realidades Escolares. Cad. CEDES, Campinas, v. 19, n. 44, 1998.

MAZZINI, E.; VEZZOLI, C. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis.** Os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2005.

MIRANDA, J. R.; SUANNO, M. V. R. **Robótica pedagógica:** pratica pedagógica inovadora. In: Anais do IX Congresso Nacional de Educação. PUCPR,2009.

TERRADAS, R. D. **A importância da interdisciplinaridade na educação matemática.** In Revista da Faculdade de Educação, Ano IX nº 16. Jul./Dez. 2011.

VEIGA-NETO, A. J. da. **Produção e construção do conhecimento nas diferentes disciplinas** – a problemática da interdisciplinaridade. In: Anais do VII ENDIPE, Goiânia-60, 5 a 9 de junho de 1994, Vol. 2.

(83) 3322.3222

contato@coprecis.com.br

www.coprecis.com.br