

A REVOLUÇÃO DA ROBÓTICA UTILIZANDO LIXO ELETRÔNICO NO ENSINO BÁSICO: FORMAÇÃO AMPLIADA E MENOR VULNERABILIDADE DE JOVENS À VIOLÊNCIA NAS ESCOLAS PÚBLICAS

SILVA, *Carolina Cajazeira de Melo* e¹
SILVA, *Josualdo Junior Dias da*²
JORGE, *Eduardo Manuel de Freitas*³
SANTOS, *Débora Abdalla*⁴
SABA, *Hugo*⁵

Resumo: Este artigo apresenta a aplicação da robótica educacional livre no ambiente das escolas públicas utilizando lixo eletrônico ao invés de soluções comerciais para a construção dos robôs. Para demonstrar o percurso metodológico, foi realizado um experimento utilizando Aprendizagem Baseada em Problemas ou Projetos (PBL - Problem ou Project Based Learning) com estudantes da Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio (EPI) do município de Alagoinhas. Como resultado, observou-se que a robótica na escola é uma atividade capaz de manter os jovens afastados das ruas e de lhes proporcionar uma formação ampliada multidisciplinar, reduzindo a sua vulnerabilidade por estar afastado das ruas e com outros objetivos. Dessa forma, o tempo livre do aluno é empregado em uma atividade educacional profissionalizante e inclusiva.

Palavras-chave: Robótica Educacional Livre, Vulnerabilidade, Formação Multidisciplinar, Aprendizagem Baseada em Problemas.

Abstract: This paper shows the application of an open source educational robotics in the public school environment. The project's principle was to use electronic waste, instead of using commercial solutions for the construction of the robot. Demonstrated by the methodology path, an experiment was done to use PBL - Problem or Project Based Learning with Vocational Student integrated with the high school of Alagoinhas municipality. As a result, it was observed that robotics in school is an activity that is able to keep young people off the streets and provides an expanded multidisciplinary education. Therefore, enabling them to be less vulnerable to the streets and to have them more involved in other activities. This way, student's free time is used for not only

¹ Discente em Sistema de Informação pela UNEB (Universidade do Estado da Bahia). email: carolinacmsilva@gmail.com

² Mestrando em Ciência da Computação UFBA (Universidade Federal da Bahia). email: josualdodias@gmail.com

³ Doutor em Difusão do Conhecimento pela UFBA (Universidade Federal da Bahia). Docente da UNEB (Universidade do Estado da Bahia). email: emjorge1974@gmail.com

⁴ Doutora em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco. Docente da UFBA (Universidade do Federal da Bahia). email: debora.abdalla@gmail.com

⁵ Doutor em Difusão do Conhecimento pela UFBA (Universidade Federal da Bahia). Docente da UNEB (Universidade do Estado da Bahia). email: hugosaba@gmail.com

vocational educational activities but also activities that are more inclusive involving other students.

Keywords: Open Source Educational Robotics, Vulnerable, Multidisciplinary Education, Project Based Learning

Introdução

A robótica tem se popularizado na sociedade devido a sua utilização em diversas áreas, como na indústria, na medicina, no entretenimento, entre outras. Os robôs podem ser utilizados para substituir o homem em atividades que exigem um nível muito alto de precisão ou delicadeza, esforços repetitivos e ainda podem estar em locais onde a presença humana seria arriscada.

Segundo Maltempi (2005, p.4), por volta de 1960, o matemático Seymour Papert, introduziu o computador no campo do ensino como ferramenta de aprendizagem. Papert, que foi o criador do método de ensino Construcionismo, defendia que o uso dos computadores na escola contribuía de forma positiva no interesse dos alunos.

O Construcionismo postula que o aprendizado ocorre especialmente quando o aprendiz está engajado em construir um produto de significado pessoal (por exemplo, um poema, uma maquete ou um website), que possa ser mostrado a outras pessoas. Portanto, ao conceito de que se aprende melhor fazendo, o Construcionismo acrescenta: aprende-se melhor ainda quando se gosta, pensa e conversa sobre o que se faz (MALTEMPI, 2005, p.3).

O surgimento da Robótica Educacional ou Pedagógica se diferencia de outros métodos tradicionais em que o conhecimento está centrado no professor e em sua capacidade de replicá-lo ao aluno. A Robótica Educacional proporciona ao indivíduo a aprendizagem através da prática, além de estimular o raciocínio lógico, a criatividade e outras várias habilidades relacionadas. De acordo com Pereira (2010, p.6), no ensino da robótica, o professor deixa de ser o único provedor de informações e conhecimento e o aluno é estimulado a raciocinar sobre o problema a ser resolvido, buscando soluções em conceitos e aplicações de outras disciplinas envolvidas, como matemática, física e computação.

Ainda segundo a autora,

A robótica tem aspectos multidisciplinares, tendo em vista que o ato de montar e programar um robô exige conhecimento em várias áreas. Diversos conceitos são abordados e almeçados, como o desenvolvimento do raciocínio lógico, capacidade de solucionar problemas, trabalho em

equipe, senso crítico, criatividade etc., pois junta a teoria à prática (PEREIRA, G., 2010, p.6).

Observa-se que iniciativas como esta estão aderentes a necessidade de uma formação ampliada, visando formar pessoas criativas, flexíveis na sua atuação e com comportamento autodidata. Segundo Silveira (2003), quase um terço da nossa população se encontra abaixo da linha da pobreza. Desse modo, inclusão sócio-digital é desafiada a promover a educação científica, mas também formar sujeitos críticos e construtores de conhecimento colaborativo, reconhecer possibilidades de criação de múltiplos caminhos e oportunizar meios e condições para a expressão e vivência dessa diversidade. Sem isso, a inclusão sócio-digital continuará a existir de forma limitada, reforçando a dependência de recursos tecnológicos pertinentes a sua utilização e obedecendo a interesses específicos, o que de certo modo, reduz o ideal de democratização e permite apenas o acesso de grande número de pessoas, mas de forma limitada a conhecimentos pré-definidos.

O constante apelo da mídia pelo consumo de bens e a relação diretamente proporcional entre o valor monetário e o valor social destes bens em questão levam à criação de um senso comum entre os jovens, que tendem a desvalorizar tudo o que pode ser consumido a baixo custo. Segundo Balandier (1997), essa inversão de valores e a grande oferta de novos itens de consumo fazem com que necessidades imediatas componham a base das referências comportamentais. Porém, para jovens de baixa renda, a impossibilidade de satisfazer o apelo gerado pela mídia torna-se uma das maiores vulnerabilidades.

De acordo com Abramo (2003), a oferta por parte do governo de atividades que ocupem o tempo livre fora do horário pelo estudo, como atividades de reforço escolar, esporte, cultura, lazer e qualificação profissional compreendem uma solução útil para evitar que jovens sejam expostos aos perigos existentes na rua. Dessa forma é possível mantê-los em locais seguros, longe das drogas, do crime, envolvimento com gangues, gravidez precoce, etc.

A vulnerabilidade de jovens à violência tem sido um tema preocupante. Em 2010 foram apresentados os primeiros resultados de um projeto que buscou identificar o grau de exposição à violência a que jovens brasileiros entre 12 e 29 anos são submetidos. Esse projeto, intitulado “Juventude e Prevenção da Violência”, foi desenvolvido a partir da parceria entre o Ministério da Justiça, por meio do Programa Nacional de Segurança com

Cidadania (Pronasci) e o Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP) (Ministério da Justiça, 2010).

Segundo apresentação do projeto Juventude e Prevenção da Violência, em todo o Brasil, a violência é identificada como uma das maiores preocupações dos habitantes do país. Os dados apontam que o Brasil ocupa o quarto lugar no mundo em homicídios de jovens: foram 26.102 pessoas entre 15 e 29 anos mortas em 2007, o que representa uma taxa de 49,7 por 100 mil habitantes.

O principal resultado obtido pelo projeto foi o cálculo do IVJ (Índice de Vulnerabilidade Juvenil) que utilizou dados do IBGE de 266 municípios de todas as regiões do país. De acordo com o levantamento, dentre os 10 municípios brasileiros que apresentaram maior IVJ, quatro são baianos: Itabuna, Marabá, Camaçari e Teixeira de Freitas. Outros municípios que compõem a lista são Foz do Iguaçu (PR), Governador Valadares (MG), Cabo de Santo Agostinho (PE), Jaboatão dos Guararapes (PE), Serra (ES) e Linhares (ES).

Em paralelo a estudos de cunho analítico, como o projeto Juventude e Prevenção da Violência, diversos outros vem sendo desenvolvidos no sentido de criar alternativas que dificultem a inserção dos jovens brasileiros no mundo da violência (ZALUAR, 1994a, 1994b; CASTRO *et al*, 2001; ABRAMOVAY *et al*, 2002).

É preciso atentar para o fato de que “a violência contra crianças e adolescentes implica, de um lado, transgressão do poder de proteção do adulto e, de outro, coisificação da infância, isto é, negação do direito que crianças e adolescentes têm de ser tratados como sujeitos e pessoas em condição peculiar de desenvolvimento” (AZEVEDO & GUERRA *apud* FIGUEIREDO *et al*. 2012).

A difícil fase de transição vivida durante a adolescência propicia ao jovem uma série de situações nas quais o comportamento infantil dará lugar a uma postura mais compatível com a vida adulta. Segundo Leila Sollberger Jeolás (1999), nessa fase estamos mais suscetíveis a uma série de riscos ligados às novas escolhas e é tradicional que estas se baseiem na influência de familiares e amigos de gerações anteriores, além de suas próprias experiências. Ainda segundo a autora, a busca por identidade e destaque vem sofrendo alterações de modo que os valores consumistas têm se apresentado como marca de uma juventude que abandona valores tradicionais em razão da influência de modismos e do comportamento interino de pequenos grupos locais (JEOLÁS, 1999).

Para Gregoracci e Onofre (2013, p.89),

A educação inclui entre seus processos educativos, não somente aqueles que acontecem em instituições escolares, mas também, os que estão presentes nas diversas práticas sociais que caracterizam a vida humana. Nesse sentido, a educação é entendida como atividade humana específica, na qual o sujeito se constitui na troca com outros sujeitos, em um espaço social e histórico de transformação permanente, construindo concepções de homem e de mundo.

Ainda segundo as autoras, para que as classes marginalizadas tornem-se autoras de sua própria história ao longo da vida, é necessária uma educação libertadora, pois somente ela “pode possibilitar processos em que os marginalizados busquem sua emancipação, reconhecendo o outro, como ser da história” (FREIRE *apud* GREGORACCI e ONOFRE, 2013, p.89).

Essa pesquisa objetiva aplicar e analisar a efetividade da robótica educacional no ambiente das escolas públicas com o uso da robótica livre, que consiste na utilização de lixo eletrônico ao invés de soluções comerciais para a construção dos robôs. Para condução metodologia de como desenvolver a robótica educacional no ambiente das escolas públicas, utilizou-se inicialmente uma metodologia descritiva, apresentando projetos similares, visando encontrar estratégias de sucesso que podem ser reutilizadas. Em segundo momento, foi modelada uma proposta pedagógica para levar a robótica para as salas de aula através da adequação do método de Aprendizagem Baseada em Problemas ou Projetos (PBL - *Problem ou Project Based Learning*). Para análise desta proposta, a mesma foi aplicada com professores e alunos do CETEP/LNAB (Centro Territorial de Educação Profissional do Litoral Norte e Agreste Baiano). No presente trabalho serão analisados os resultados dos dados coletados desta aplicação.

O cerne deste projeto de pesquisa vai além da aplicação de um recurso tecnológico em sala de aula, visa o melhor rendimento sócio cognitivo dos alunos envolvidos, bem como a popularização da ciência no ambiente educacional. Além disso, a robótica aparece como uma atividade capaz de manter os jovens afastados das ruas e de lhes proporcionar uma formação ampliada multidisciplinar. Dessa forma, o tempo livre tende a ser empregado em uma atividade educacional profissionalizante e inclusiva.

Iniciativa de Projetos Pedagógicos de Integração da Tecnologia com a Educação Fundamental

Muitas pesquisas tem buscado utilizar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) como instrumentos pedagógicos. Para Mainart e Santos (2010, p.2), “o desenvolvimento de competências e habilidades ligadas à tecnologia, é fator importante na globalização das ideias, das experiências aglomeradas durante séculos, uma vez que se produz equipamentos com alta capacidade produtiva e com baixo custo operacional, necessitando, portanto, de mão de obra qualificada, para operar equipamentos.”.

A iniciativa de projetos para a integração da tecnologia configura-se como uma alternativa viável, pois, segundo Barbosa *et al* (2004, p.8),

As atividades orientadas pela Metodologia de Projetos possuem, ainda, as seguintes características: constituem um objeto de realização concreta; têm algum impacto no ambiente; modificam a relação professor-aluno; baseia-se em uma nova abordagem dos saberes; propiciam uma nova concepção de avaliação; apresentam-se como um desafio para os alunos; e têm uma dimensão coletiva.

Entre as diversas iniciativas de projetos pedagógicos de integração da tecnologia com a educação, está o Programa Um Computador Por Aluno (ProUCA), criado pelo governo federal, que “tem por objetivo promover a inclusão digital de professores e alunos em cerca de 300 escolas de todo o país. Todos os participantes do projeto recebem um *laptop*, o *Classmate*, com um sistema operacional *Linux* e vários aplicativos voltados à educação” (AMARO *et al*, 2011, p.2). A proposta de formação dos professores, ainda segundo os autores, foi organizada inicialmente como uma agenda de oferta de três módulos, organizados em: Módulo de Apresentação do Programa UCA; Módulo 1 - Apropriação Tecnológica (etapa presencial e *online*); Módulo 2 *WEB 2.0* e Módulo 3 Práticas Pedagógicas e Colaboração (etapa *online*) (AMARO *et al*, 2011). Cada módulo possuiu uma temática, objetivos de aprendizagem, atividades e atividades conclusivas do módulo.

A formação dos professores propiciou oportunidade para criação de práticas pedagógicas, bem como a aplicação dos conhecimentos e reflexões sobre a utilização do *laptop* na sala de aula. Os aspectos positivos sobre o curso podem ser evidenciados nos relatos da direção, coordenadores e professores sobre a motivação e interesse despertados nos estudantes com a nova dinâmica criada nas aulas com a utilização do *laptop* (AMARO *et al*, 2011, p. 8-9).

Dentre as diversas iniciativas de projetos pedagógicos de integração da tecnologia com a educação fundamental, identifica-se a robótica como umas das áreas de atuação e, dentro dela, é possível encontrar trabalhos correlatos ao proposto e descrito no presente artigo. Em Silva *et al*(2010), iniciou-se o desenvolvimento de um projeto com a utilização da robótica educacional, que tinha como objetivo estimular o processo de ensino-aprendizagem, integrando as diferentes áreas do conhecimento. “O projeto foi desenvolvido com a implementação da robótica na escola a partir da construção de robôs com sucata. Assim as atividades foram desenvolvidas por níveis de dificuldade que atribuem aos alunos constantemente novos desafios” (SILVA *et al*, 2010, p.7). As atividades desenvolvidas pelos estudantes de 8º e 9º anos do Ensino Fundamental e Ensino Médio partiram desde a construção de pequenos carros móveis e robôs sumô até a construção de placas elétricas e robôs utilizando kits educacionais. Como resultado, foi criado na escola I Concurso de Robótica LACINP (Laboratório de Ciências Nilo Póvoas), além da participação de alguns alunos envolvidos no projeto na fase estadual da Olimpíada Brasileira de Robótica em 2009.

O trabalho de Pereira e Costa (2010), denominado “Levando a Informática do Campus ao Campo”, teve como objetivo geral apresentar conceitos de computação e robótica educacional aos alunos do Ensino Fundamental da zona rural da região de Catalão. O projeto foi ministrado em 4 módulos, que foram divididos em: hardware e internet, curso de software básico (editor de texto e de planilhas), introdução e programação básica de robôs e programação avançada de robôs. Entre as diversas atividades propostas, menciona-se a programação de um robô escorpião que, ao perceber um som qualquer, andasse para frente 10 rotações, atacasse com a cauda e, após atingir o alvo, emitisse um som, retirasse a cauda do alvo e retornasse para o lugar de origem. O objetivo do problema era fazer com que o aluno fosse capaz, ao final da atividade, de reconhecer as formas de se programar os principais sensores do Kit Lego® Minstorms NXT®, utilizado para este projeto, entendendo como atribuir valores às variáveis dos sensores e como disponibilizar os comandos de forma sequencial. Para este projeto, foram cadastrados 24 alunos de 3 escolas, sendo 8 de cada escola, da rede pública de ensino da zona rural de Catalão. A intenção com este projeto é que os alunos, chamados de “alunos multiplicadores de conhecimento”, a partir do conhecimento obtido, possam

disseminá-lo em ambientes escolar e residencial, proporcionando aprendizado a si mesmo e a outras pessoas à sua volta (PEREIRA e COSTA, 2010).

Entre tantos projetos que integram a robótica e as outras TIC's aos ambientes de ensino, a pesquisa apresentada neste artigo traz uma proposta de adequação metodológica que utiliza a robótica como facilitadora da aprendizagem e instrumento capaz de promover a interdisciplinaridade.

Referências metodológicas e metodologia proposta

Propôs-se para o projeto a adequação de uma metodologia de ensino já existente com a utilização da Robótica Educacional, através da prática da Robótica Livre. As referências para tal adequação partem de dois métodos já difundidos, o Método Expositivo (LIBÂNEO, 1994) e a metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas ou Projetos (PBL - *Problem ou Project Based Learning*), sendo a primeira nomenclatura mais adotada na área médica e a segunda, na computação (RYAN & KOSCHMANN, 1994). A escolha dos métodos utilizados é justificada nos subtópicos a seguir.

a) O método ensino expositivo

Para Ferro (2004, p.6), “podemos definir o método expositivo como aquele em que o formador desenvolve oralmente um assunto, dando todo o conteúdo, isto é, a informação de partida, a estruturação do raciocínio e o resultado”. Ou seja, essa metodologia tem o aluno, na maioria dos casos, como agente passivo, que apenas absorve as informações que lhe são transmitidas.

É possível apontar seis características principais do Método Expositivo, segundo Ferro (2004, p. 16):

- Conteúdo: transmissão de conhecimentos teóricos.
- Autoridade: do formador, de quem partem as informações.
- Sessões: de caráter coletivo, onde todos recebem a mesma informação simultaneamente.
- Aquisição: variável, pois nem todos conseguem obter os mesmos resultados.
- Formandos: recebem as informações de modo geral.

- Relacionamento: formal, pois pode gerar distância entre os dois agentes, o formador (professor) e o formando (estudante).

b) A metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL)

A metodologia PBL, segundo Thomas (2000), está caracterizada em cinco etapas principais, que consistem em centralidade, direcionamento baseado em questionamentos, investigação construtiva, liberdade e realismo. Tais características fazem com que o projeto seja uma estratégia de ensino central, em que os alunos devem aprender os principais conceitos da disciplina através do projeto, pois este atuará como guia para os referidos conceitos. A investigação, no PBL, responsabilizar-se-á pela construção do conhecimento ao fazer com que os estudantes pesquisem para atingirem a sua meta, que é a resolução do projeto. Nesse processo de aprendizagem, os alunos devem estar livres para a resolução do problema, podendo tomar decisões e dedicar-se sem a necessidade de supervisão. Os projetos devem ainda ser incorporados a desafios reais, que proporcionem aos estudantes o máximo de veracidade.

A escolha do PBL como referência para este projeto de pesquisa considerou a quebra paradigmas deste ao apresentar-se como uma metodologia participativa.

A Metodologia Participativa permite a atuação efetiva dos envolvidos no processo educativo sem considerá-los meros receptores, ou seja, aqueles nos quais são depositados conhecimentos e informações. No enfoque participativo, valorizam-se os conhecimentos e experiências dos participantes, envolvendo-os na discussão, identificação e busca de soluções para problemas emergentes. (NOBRE *et al*, 2006, p. 259).

Desta forma, o PBL representa um método que engloba os recursos metodológicos mais viáveis para sofrer adequações com a prática da Robótica Educacional.

Robótica utilizando lixo eletrônico no ensino básico

Após a apresentação formal do projeto para direção, coordenação e professores da escola, foram recolhidos os contatos dos professores que tinham interesse e se dispuseram a participar da aplicação da robótica em suas disciplinas.

A proposta metodológica desenvolvida para a aplicação da robótica nas disciplinas consiste na criação de Projetos Interdisciplinares Semestrais (PIS), envolvendo

três disciplinas por semestre, com base nas ementas destas disciplinas. Esse contexto representa a adequação do método de ensino da Aprendizagem Baseada em Problemas.

Um exemplo dos PIS propostos é o que envolve as disciplinas de Artes, Inglês e Filosofia. O projeto seria, por exemplo, uma apresentação teatral da disciplina de artes com um robô desenvolvido pelos estudantes como um dos personagens. Na apresentação poderiam inclusive ser cobrados diálogos em inglês. O tema dessa apresentação seria algo real, presente na sociedade, como uma possível Revolução das Máquinas. Esse tema seria discutido pelo professor de filosofia em algumas aulas ao longo do semestre para a preparação da peça.

Aplicação robótica utilizando lixo eletrônico no ensino básico

Os primeiros contatos com os estudantes do CETEP/LNAB (Centro Territorial de Educação Profissional do Litoral Norte e Agreste Baiano) aconteceram através da aplicação de questionários de reconhecimento do ambiente escolar. As turmas escolhidas para participarem do projeto, foram os primeiros anos do curso técnico em informática turno vespertino (TIV1 e TIV2), por estarem na série inicial do curso, tendo mais tempo ao longo da permanência no curso para se dedicar à pesquisa. Após a aplicação dos questionários, tabulação e análise dos dados obtidos através das respostas dos estudantes, definiram-se as duas primeiras etapas de aplicação do projeto: a observação das turmas e a aplicação de oficinas voltadas à robótica.

A observação das turmas de primeiro ano do curso técnico de informática teve início em setembro de 2014. A partir dessa primeira etapa, foi possível identificar que as duas turmas possuíam perfis diferentes: enquanto a turma TIV1 era mais tranquila e demonstrava mais interesse nos encontros com a equipe executora do projeto, os alunos da TIV2 eram extremamente agitados e nela apenas alguns estudantes aparentavam estar interessados em aprender robótica.

Após o primeiro período de observação, iniciaram-se oficinas de aplicação da robótica. Essas oficinas tiveram temas como criatividade, eletrônica e lógica de programação e objetivavam a integração dos alunos com a equipe executora e com os demais colegas de sala, instigá-los a buscar o conhecimento proposto pelo projeto, além de apresentar para aqueles estudantes que tinham pouco ou até mesmo nenhum contato, a robótica. Durante as oficinas, as observações da turma continuaram e foram essenciais

para que, junto à análise das respostas dos questionários, fosse possível identificar os pontos que despertam o interesse dos estudantes.

Na etapa consecutiva foi estabelecido pela equipe executora, em conjunto com o coordenador do projeto, direção e coordenação pedagógica do CETEP/LNAB que a cada semestre seriam aplicadas oficinas com prática da robótica para uma turma, enquanto a outra turma não seria assistida pela equipe. Essa foi uma alternativa encontrada para avaliar o interesse dos estudantes, pois assim seria possível verificar se a turma que não foi assistida buscaria o conhecimento em robótica de outras formas. Além disso, os alunos mais participativos de cada turma, TIV1 e TIV2, foram escolhidos para formar equipes de robótica. Os trabalhos com essas equipes serão mais intensificados e não cessarão ao fim das atividades com a turma inteira, pois as equipes, além de formarem um clube de robótica para desenvolver projetos práticos, serão preparadas para participar de Feiras, Mostras e Competições de Robótica internas e externas, como a Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR).

Inicialmente, a turma TIV1 foi escolhida devido ao interesse demonstrado pelos estudantes, que eram sempre mais participativos quando estavam em contato com a equipe executora. Para começar as atividades, foram aplicados questionários aos alunos da turma. Esses dados foram tabulados e tratados com base nas respostas dos alunos. A partir da análise das respostas dos questionários constatou-se que entre os dezenove estudantes da turma, doze tinham uma faixa etária de dezesseis anos e apenas dois eram repetentes. Aconteceram também algumas alterações na turma de 2014 para 2015 (primeiro para segundo anos), pois foi observado que 8 alunos, não eram originalmente da turma observada, pois vieram de outras turmas. Em torno de 63% dos alunos da turma pretende iniciar a graduação quando concluir o Ensino Médio e seguir na área de informática. No universo de dezenove, dezessete estudantes se sentem motivados a estudar, e todos desejam ter uma carreira profissional de sucesso, porém dez acreditam que a falta de recursos da escola seja um fator de desmotivação. Observou-se ainda que nove estudantes não entendem o que quer dizer interdisciplinaridade, e quatro não percebem relações entre os conteúdos das disciplinas que são estudadas.

As intervenções foram iniciadas logo após a aplicação dos questionários. No primeiro semestre do ano, começaram as oficinas de robótica teóricas para as turmas e práticas para as ações do clube de robótica. As oficinas da turma tinham temas

relacionados à robótica e às disciplinas cursadas na escola, como lógica de programação. Já as oficinas do clube de robótica objetivavam a prática da robótica, com o desenvolvimento de robôs para mostras científicas e competições.

O primeiro desafio para estudantes membros do clube de robótica foi o evento criado pela equipe executora do projeto, Arena Robots. Este é um evento de competição organizado pela equipe executora do projeto em conjunto com representantes do CETEP/LNAB que objetiva constituir um espaço de apresentação, exposição e competição de protótipos robóticos feitos de sucatas por estudantes do CETEP/LNAB, para expor à comunidade interna e externa as ações desenvolvidas por meio do projeto.

O Arena Robots foi dividido em três etapas e teve duas modalidades de competição, corrida de robôs e robô seguidor de linhas. A primeira etapa do evento foi o primeiro workshop, em que foram apresentados às equipes inscritas outros projetos com desenvolvimento da robótica no ambiente escolar e a construção de robôs de baixo custo com uso de lixo eletrônico e materiais recicláveis, além da aplicação de uma oficina com conceitos de robótica e fornecimento de kits básicos com componentes eletromecânicos para ajudar as equipes a construírem os seus robôs. Na etapa seguinte, aconteceu o segundo workshop, com a finalidade verificar a evolução das equipes na competição através da apresentação da ideia do projeto e dos materiais utilizados para a construção dos robôs. Finalmente, a terceira e última etapa, que foi a competição, contou com apenas quatro equipes participantes, duas em cada modalidade.

Considerações Finais

Apesar da estrutura física da escola ter sido a maior dificuldade encontrada, já que os laboratórios de informática não eram adequados para atender as necessidades do projeto, as expectativas para o primeiro ano de atividades foram alcançadas. Foram estabelecidas parcerias com professores para viabilizar a inserção da robótica nas disciplinas de forma atrativa para os alunos e sem perder o enfoque da interdisciplinaridade.

A partir dos resultados obtidos com as análises dos questionários e oficinas, foi possível concluir que os estudantes desenvolvem melhor e com mais interesse as

atividades práticas, o que viabiliza a continuação do projeto, agora com a utilização da metodologia proposta com efetiva inserção da robótica nas disciplinas.

Com potencial transformador, a robótica inserida como prática educacional e envolvida em um seguimento interdisciplinar, possibilita aos estudantes ampliar sua visão sobre as aplicações tecnológicas em seu contexto sócio-educativo. A cerca da atratividade que o manuseio e desenvolvimento das aplicações robóticas, os estudantes passam a dedicar-se mais as práticas e se envolve diretamente na construção do próprio conhecimento, uma vez que o incentivo à pesquisa e o trabalho colaborativo se complementa aos ensinamentos sobre as tecnologias trabalhadas.

Referências Bibliográficas

ABRAMOVAY, M. et al (Orgs.). **Juventude, violência e vulnerabilidade na América Latina: desafios para políticas públicas.** UNESCO, Brasília, 2002.

AMARO, R.; MELANI, N. T. D. Z.; TELES, L.. **Programa Um Computador por Aluno: Uma Experiência na Formação de Professores.** *In:* 17º Congresso Internacional de Educação a Distância ABED, 2011, Manaus. 17º CIAED - Congresso Internacional ABED de Educação a Distância. São Paulo: ABED, 2011.

BALANDIER, G. **O Contorno: Poder e Modernidade.** *In:* O Imaginário na modernidade. Rio de Janeiro: Bertrand, 1997.

BARBOSA, E. F.; BARBOSA, A. F.; MOURA, D, G, de. **Inclusão das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação através de Projetos.** *In:* Congresso Anual de Tecnologia da Informação - CATI, 2004, São Paulo - SP. Anais do Congresso Anual de Tecnologia da Informação, 2004. v. 1. p. 1-13.

CASTRO, M. G. (Org.). **Cultivando vidas desarmando violências.** Brasília: UNESCO, 2001.

FERRO, A. M. **O método Expositivo.** 6.ed.Lisboa: IEPF - Instituto do Emprego e Formação Profissional, 2004.

FIGUEIREDO, Regina; FEFFERMANN, Marisa; SANTOS, Márcia; FREGNANI, Liria Maria Palmigiano; BICO, Rosamaria Fredo; ALMEIDA, Nilton César; SIQUEIRA, Danilo Martins de. **Ocorrência de violência e drogas envolvendo alunos de escolas municipais de Diadema – São Paulo.** Marília: Revista do Laboratório de Estudos da Violência e Segurança, vol. 10, p.87-106, nov. 2012.

GREGORACCI, Liandra Maris; ONOFRE, Elenice Maria Cammarosano. **O programa de medidas socioeducativas em meio aberto: vozes de adolescentes em conflito**

com a lei. Marília: Revista do Laboratório de Estudos da Violência e Segurança, vol. 12, p.87-99, nov. 2013.

JEOLÁS, L. S. **O Jovem e o imaginário da aids - o bricoleur de suas práticas e representações.** Tese (Doutorado) PUC-SP, São Paulo, 1999.

LIBÂNEO, J. C. **Didática.** São Paulo: Cortez, 1994.

MAINART, D. A.; SANTOS, C. M.. **A Importância da Tecnologia no Processo Ensino-Aprendizagem.** In: VIII Conviibra-Congresso Brasileiro Virtual - Administração, 2010, São Paulo. v. 1. p. 2-9.

MALTEMPI, M. V. **Novas Tecnologias e Construção de Conhecimento: Reflexões e Perspectivas.** In: V Congresso Ibero-americano de Educação Matemática (CIBEM). Porto, Portugal, 17 a 22 de julho. Anais em CD.

NOBRE, João Carlos Silva.; LOUBACH, Denis Silva; CUNHA, Adilson Marques da.; DIAS, Luiz Alberto Vieira. **Aprendizagem Baseada em Projeto (Project-Based Learning – PBL) aplicada a software embarcado e de tempo real.** In: XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. SBIE. UNB/UCB., p. 258-267, 2006.

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

PEREIRA, G. **O Uso da Robótica Educacional no Ensino Fundamental: relatos de um experimento.** Curso de Ciência da Computação, Campus Catalão, UFG, Catalão, Brasil, 2010, 66p.

PEREIRA, G. Q.; COSTA, V. G.. **O Uso da Robótica Educacional no Ensino Fundamental: um estudo de caso preliminar.** In: Encontro Nacional de Computação - ENACOMP, 2010, Catalão - GO. Anais de Artigos ENACOMP 2010, 2010.

RYAN, C.; KOSCHMANN, T. **The Collaborative Learning Laboratory: A Technology Enriched Environment to Support Problem-Based Learning.** Proceedings of the Annual National Educational Computing Conference. Boston, 1994.

SANTOS, David; SABA, Hugo; ROCHA, João; SARINHO, Víctor. **Integrando as Disciplinas de Engenharia de Software, Análise e Projeto de Sistemas e Banco de Dados utilizando PBL.** In: Simpósio da Sociedade Brasileira de Computação. XV Workshop sobre Educação em Computação. p. 66-75, 2007, Rio de Janeiro.

SILVA, A. M.; NEZ, E.; SILVA, E.M.. **Robótica Educacional: Aplicação Transdisciplinar na Escola Pública Nilo Póvoas em Cuiabá/MT.** In: Terceiro Seminário Educação em Rede: Aprendizagens em processos virtuais e presenciais, 2010, Goiânia. Seminário em Rede. Goiânia : PUC Goiás, 2010.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **Exclusão Digital: a miséria na era da informação.** São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2003.

THOMAS, John W. **A Review Of Research On Project-Based Learning**. Relatório Técnico. Fundação Autodesk, San Rafael, Califórnia, EUA, 2000.

ZALUAR, A. **Cidadãos não vão ao paraíso**. São Paulo: Escuta, 1994a.

_____. **Condomínio do diabo**. Rio de Janeiro: Revan-UFRJ, 1994b.