



ROBÓTICA NA SALA DE AULA: O PRAZER EM APRENDER

Ailton Diniz de Oliveira

Universidade Estadual da Paraíba

ailton_diniz@hotmail.com

Adriano Alves da Silveira

Universidade Estadual da Paraíba

adriano.exatas@hotmail.com

Adriano Alves da Silveira

Universidade Estadual da Paraíba

adriano.exatas@hotmail.com

Paulo Henrique Freitas Silva

Universidade Estadual da Paraíba

Ph10fs@gmail.com

RESUMO: Este artigo teve como base uma experiência bem sucedida numa escola estadual, numa turma do 2º e 3º ano do ensino médio, com alunos de idades entre 15 e 18 anos, no município de Campina Grande-Pb. A robótica foi apresentada como sendo um instrumento motivador no processo de aprendizagem, no qual foram desenvolvidas atividades de montagem de empilhadeiras, braço mecânico, robô movido a energia solar, dentre outros, no qual se constatou um forte envolvimento dos alunos com o intuito de se apropriar do conhecimento que lhe era apresentado. Essa experiência com a robótica pedagógica buscou compreendê-la como uma ferramenta diferente, das demais encontradas na grande maioria das escolas da rede pública atualmente. Logo foi vista como sendo uma ferramenta inovadora no processo de ensino e aprendizagem. A mesma se mostrou como sendo bastante atrativa para os alunos proporcionando um ambiente de discussão de idéias e opiniões que normalmente não são levadas em consideração no ensino tradicional, além do mais a mesma se mostrou como um meio mais dinâmico e inovador no desenvolvimento cognitivo dos alunos. Porém o mais importante é que os alunos se tornaram bem mais participativos, autônomos e criativos, nas aulas posteriores, o que nos mostra que a robótica é um dos meios que pode mudar o estado atual da educação.

Palavras-chave: Robótica, Prazer, Tecnologia, Inovação.

INTRODUÇÃO

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), criado em 2007 que tem por objetivo avaliar a qualidade da escola brasileira, composto pelo desempenho dos alunos



em avaliações realizadas pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) e as taxas de aprovação, mostram uma melhora significativa, porém, distante das médias de países de primeiro mundo. Além disso, no (PISA), avaliação do ensino da qual participam mais de 60 países, o Brasil esta, atualmente na 54ª posição do *ranking* do exame, sendo que, das três áreas avaliadas, o ensino brasileiro em matemática é o que vem apresentando as maiores dificuldades ao longo das últimas edições.

POSIÇÃO	PAÍS	PONTUAÇÃO MÉDIA
1º	China	600
2º	Singapura	562
3º	Hong Kong	555
4º	Coreia do Sul	546
5º	Taiwan	543
57º	Brasil	386

Quadro: Pontuação Média em Matemática (PISA/2009)

Logo é importante discutir as possibilidades que viabilizem a melhora no processo de ensino-aprendizagem, que propiciem aos alunos uma maior apropriação dos conceitos matemáticos, bem como, suas aplicações. Nesse contexto a robótica consiste basicamente na aprendizagem por meio da montagem de sistemas constituídos por robôs. Esses dispositivos passam a ser, na verdade, artefatos cognitivos que os alunos utilizam para explorar e expressar as suas próprias idéias. Esses modelos são mecanismos que apresentam alguma atividade física, como as construções de robôs, movimento de um braço mecânico, levantamento de objetos, etc., como os atuais robôs.

Figura 1: Empilhadeira



Fonte própria do Autor.

Figura 2: Braço mecânico.



Fonte própria do Autor.

O importante no trabalho com alunos em uma aula de robótica é propiciar, criar condições para discussão e promover, de modo que todos os alunos participem apresentando sugestões na resolução dos problemas apresentados, o importante também é que se criem problemas para serem solucionados, pois as dificuldades servem para explorar as capacidades dos alunos.

A robótica educacional teve início com Papert, que fez uma ligação entre a teoria do Construcionismo de Piaget com a educação tecnológica. Essa teoria prevê o aluno como construtor do seu conhecimento, assim, Papert prega a educação por meio da atividade prática em oposição à abstração normalmente utilizada em sala de aula, fundando o ensino tecnológico em escolas com o intuito de proporcionar um ensino-aprendizado mais eficiente e realista para os alunos.

“Como lidar com desafios [...] Precisamos adquirir habilidades necessárias para participar da construção do novo ou então nos resignarmos a uma vida de dependência. A verdadeira habilidade competitiva e a habilidade de aprender. Não devemos aprender a dar respostas certas ou erradas, temos de aprender a solucionar problemas”. (PAPERT, 2008).

Ao longo da sua história (Papert), temos muitos trabalhos importantes, mas sem



sombra de dúvidas, um dos trabalhos mais importantes de Papert é a tartaruga controlada em LOGO, foi essa linguagem que tornou a programação acessível para crianças e leigos. Porém, mesmo sendo um instrumento dinâmico, como qualquer outra tecnologia aplicada à educação, necessita-se de um bom planejamento para que não ocorra um ensino desprovido de elementos facilitadores da autonomia e de aprendizagem significativa.

A FUNÇÃO DO PROFESSOR NO ENSINO DE ROBÓTICA

Nesse processo de se trabalhar com a robótica aplicada à educação, o importante é o processo de construção, o desenrolar das atividades trabalhadas em sala de aula e não os resultados. Dessa forma é imprescindível que o professor permita que seus alunos possam explorar de forma investigativa todas as possibilidades que os recursos disponibilizam, buscando assim o aprendizado por meio da reflexão individual e da interação em grupo (aluno-aluno, aluno professor) e em seguida propondo alternativas para a solução de problemas por meio do aprimoramento de montagens.

Além do mais é importante o professor saber administrar esse mundo da robótica, fazendo nascer um novo tipo de aluno, mais dinâmico, crítico. Assim ele se torna um eterno aprendiz que renova seus conhecimentos diariamente. Daí a importância dessa relação ser bastante aberta, pautada em confiança, respeito, uma relação de diálogo, capaz de favorecer um espaço propício a uma aprendizagem mais significativa para ambos envolvidos nesse contexto.

A FUNÇÃO DO ALUNO NO ÂMBITO DA ROBÓTICA

Nesse contexto da educação significativa, onde o aprendizado pode ser bem mais interessante, a responsabilidade do aluno é de se apropriar ao máximo desse processo, buscando tomar a frente de todos os processos de construção das atividades propostas pelo professor. Além do mais, a robótica permite que os alunos interajam com o concreto (robô) e



o abstrato (programa) em um mesmo projeto, proporcionando a oportunidade de observar a ação (movimento da empilhadeira, do robô) de seu raciocínio executado, além do mais a robótica é um recurso tecnológico muito rico e bastante interessante, a mesma permite o desenvolvimento pleno dos alunos, pois propicia uma aprendizagem mais dinâmica, permitindo a construção cultural e, enquanto fator cidadão torna o mesmo mais autônomo, independente e mais responsável para a o mundo real.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Uma das principais características da pesquisa qualitativa supõe um contato maior entre o pesquisador, o ambiente e a situação a ser estudada. O estudo priorizou uma abordagem qualitativa, com uma interpretação dos dados feita de acordo com o contexto observado, e a busca de significado a partir de uma visão mais complexa, para levantar as informações, tomei como referência, a experiência vivida nas minhas aulas de matemática, após fazer uma capacitação oferecida pelo governo do estado da Paraíba com uma carga horária de 60 horas/aulas, me senti melhor preparado para trabalhar com os kits de robótica **BRINK MOBIL**, enviado pelo governo do estado para serem trabalhados nas disciplinas de matemática, química, e física.

Ao todo, foram feitas mais de 15 aulas, em um período de aproximadamente 30 dias letivos, as aulas de robótica foram feitas numa escola estadual da rede pública de ensino do município de Campina Grande-PB, com alunos de idades entre 15 a 18 anos, que cursavam o 2º e 3º ano do ensino médio. Nesse espaço de tempo procurei trabalhar de como era a dinâmica de uma aula de robótica, e como os alunos poderiam interagir entre si, com os kits e com os colegas. Procurei dar uma maior importância ao estímulo à autonomia e ao trabalho em grupo, além dos kits de robótica, faz-se necessário no trabalho com robótica, pelo menos um computador para que seja instalado o software responsável pela programação do robô criado pelos alunos ou a instalação de um aplicativo que pode também ser baixado e instalado



direto no celular dos alunos pelo “play store”, conhecido como “ROBO TX”.

O TRABALHO COLETIVO E A CONVIVÊNCIA

Neste estudo identificamos que as aulas de robótica incentivam muito a prática do trabalho em grupo e que os alunos tornam-se colaboradores no processo de construção do conhecimento e na troca de experiências, podemos dizer que a vivência e o trabalho coletivo, nos permitem oferecer um ambiente diferenciado de interação entre os alunos, o professor e os instrumentos utilizados (kits) e uma oportunidade de reunir idéias e buscar soluções situações-problemas em conjunto. Essa relação também gera discussões ou conflitos que precisam ser resolvidos para que a solução apareça, permite aprender melhor a ouvir e a expor as idéias de cada aluno e mostra que o erro pode ser um primeiro passo para o acerto.

Os alunos, ao ingressarem nas aulas diferentes como o de robótica traz consigo vivências, realidades e valores inerentes a cada um. Ao se depararem com uma situação-problema específica proposta pelo professor, esses valores e realidades entram em confronto e, no choque de opiniões, além do mais, durante as aulas, podemos observar elementos interessantes:

- a) as funções atribuídas aos alunos têm um papel norteador nos trabalhos;
- b) os trabalhos são feitos em grupo, do início ao final da aula;
- c) a interação entre os participantes da equipe; o respeito e a confiança são estimulados para que haja desenvolvimento no trabalho.

Observamos também opiniões coincidentes sobre a questão do trabalho em equipe. O aluno “Y” afirmou que: na verdade todo mundo sabe um pouco de tudo, mas tem uma pessoa que se destaca melhor na montagem, outra na programação, dessa forma quem gosta de montar fica responsável por montar.

Mas na maioria das vezes se precisarmos que essa pessoa faça outra coisa, ela também dá conta. E ainda completa, dizendo que: é uma aula bastante participativa, de trabalho em grupo. Você tem que trocar opiniões com seus amigos. Às vezes temos opiniões diferentes e



temos que pensar: “Qual será a melhor opinião” e daí temos, que analisar e envolver o grupo inteiro. Já o aluno “X” fez uma colocação em outro momento que nos leva a crer que trabalhar em equipe não é fácil, mas o resultado final agrada, conforme argumentação do aluno: “quando tem alguém que fica muito nervoso, fica meio chato. Mas quando organizamos a equipe para fazer determinada “atividade”, daí aprendemos a lidar uns com os outros”. Logo em seguida, o aluno “K” complementa a fala do aluno “X” dizendo: “saber lidar com os outros é difícil. Às vezes não dá certo mesmo. Mas é muito bom quando as coisas funcionam, parece que todo mundo fica mais feliz porque foi construído por todos de forma interessante e significativa.

CRIATIVIDADE DOS ALUNOS

Durante as aulas de robótica, os alunos são estimulados a resolverem situações problemas e desafiadores, observamos que a criatividade do aluno surge no decorrer da situação proposta. Durante a montagem, inicialmente ocorre um processo natural de agrupamento de peças.

Ao constatar que o robô poderia ser melhorado, adaptado, surgem idéias que vêm enriquecer o processo de montagem, na montagem do robô, muita coisa pode ser refeita a partir das reflexões levantadas pelo conjunto. Foi possível constatar durante as aulas de robótica posições que nos levam a crer que a criatividade é estimulada durante o processo de montagem e programação, os alunos demonstraram que a troca de idéias é importante para o estímulo à criatividade, que um colega pode ver algo que o outro não conseguiu ver e que o ambiente mais descontraído e livre para debates ajuda muito no desenvolvimento do aprendizado. Segundo o aluno “K”: “em aulas como física, matemática, química, você fica concentrado mais no quadro, não tem muito espaço para conversa. Aqui é diferente, conversamos mais, é mais liberado e solto para conversarmos sobre os assuntos das aulas”. O aluno “P” disse: “nós montamos uma base para o robô e daí começamos a implementar as idéias propostas pelo desafio, e isso é o mais legal, tudo em conjunto”.



Aparecem tantas idéias que temos que nessa hora precisamos conter os nervos, nesse momento, pois é necessário que os alunos se entendam e vejam qual a melhor idéia para inserir no projeto.

A INTERDISCIPLINARIDADE

Durante as aulas de robótica, percebemos que os alunos compreendem os conteúdos, relacionam-se e se comunicam sobre o que estão aprendendo e pensando, as informações observadas através das turmas do 2º e 3º ano, mostram que os alunos gostam de aprender “na prática” o que só conheciam na teoria, assim o professor é muito importante na contextualização dos conteúdos que estão sendo visto na aula de robótica, pois se bem conduzidos, os alunos sentem-se instigados a buscarem mais informações sobre o que esta sendo visto em sala.

Para o aluno “Y”, a robótica “Ajuda a entender coisas bem mais facilmente do que em sala de aula. Como por exemplo, ao estudar física em sala, a gente às vezes não entende direito, aqui fica bem mais fácil entender porque a gente trabalha na prática”. Já o aluno “P” faz uma observação: “O professor explica a teoria, e faz na sua frente o que está explicando. Isso ajuda muito”. Em algumas aulas o professor usa o quadro para explicar algo, mas, sempre as aulas terminam na prática, na montagem de um robô ou discutindo algumas coisas sobre o nosso dia a dia.

O aluno “K” afirma que: “Quando a gente estuda a reação química numa aula de robótica, parece que fica mais fácil entender como tudo funciona por exemplo, a quebra de uma molécula de um jeito simples, sem ficar lendo um monte de textos e ouvindo só o professor falar”. As observações realizadas também apontaram alguns fatos interessantes nesse aspecto da interdisciplinaridade e curiosidade, vários alunos fizeram comentários durante as observações no sentido de que eles entenderam melhor os conteúdos vistos em sala de aula de outras disciplinas depois das aulas de robótica, logo a interdisciplinaridade é possível com a robótica.



O PROFESSOR COMO MEDIADOR NO ESTÍMULO À AUTONOMIA

O professor tem um papel muito importante como mediador, pois os alunos sabem definir entre eles a sua função no grupo, aos poucos vão aprendendo a trabalhar em grupo, ao receberem os desafios para serem resolvidos, os mesmos acabam aprendendo a “se virar” antes de pedir a ajuda ao professor, além do mais o professor pode brincar, conversar, questionar, mais também, não admite palavrões, argumentando que a aula de robótica é um ambiente de aprendizado e de educação. Dessa forma o professor não é o detentor único do conhecimento, mais sim um mediador, pois a sua função é propiciar um momento para que os alunos construam o seu conhecimento através da busca e da reflexão.

E isso é uma dinâmica diferente, onde os alunos absorvem o que puderem das aulas, da maneira que lhes for conveniente, os mesmos têm autonomia e se respeitam na relação coletiva, além do mais, existe uma interação maior em sala de aula. Em contrapartida, há também muita conversa, mas os alunos participam mais do processo de aprendizagem, e dessa forma o conhecimento se constrói em parceria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após as observações feitas, constatamos que a robótica pode ser uma ferramenta inovadora e dinamizadora do processo de ensino/aprendizagem. Com essas mudanças, o aprendizado também ganha novas concepções, formas, e o processo de ensino/aprendizagem se dinamiza.

Ao se apropriarem dos instrumentos de estudo, os alunos exteriorizaram seus pensamentos e idéias, acerca do que estava sendo visto na aula, fica muito mais fluida a aula. Assim, todos os alunos podem analisar o que foi feito e construído, de que forma que o que foi feito, pode ser melhorado e/ou corrigido (caso haja algum erro na execução do robô). Percebemos que os próprios alunos sentiam-se como sujeitos criativos e capazes de desenvolver dispositivos com as mais diversas funções. E o professor? A função do professor



como mediador é fundamental e deve ser pautado no pensamento crítico e criativo assim como no desenvolvimento da capacidade de organizar as informações e construir significados.

O professor também aprende, constrói, desconstrói e em seguida reconstrói muitos conceitos relacionados ao conteúdo trabalhado. A interação com os alunos normalmente desencadeia uma série de estudos e propostas de aulas que não haviam sido pensadas. Tomando por base essas observações, fica claro e evidente que a ação do professor estimula os adolescentes, pois percebi que alunos tinham o prazer de frequentar as aulas e muita curiosidade em aprender coisas novas, em entender como as coisas funcionam, além do mais os alunos ficaram bem mais interessados pelo ambiente escolar após as aulas de robótica.

A contextualização das aulas, o trabalho por projetos e o uso constante de kits de robótica tornam as aulas mais lúdicas e envolventes, os alunos tornavam-se, juntamente com o professor, agentes formadores de conhecimento através da adversidade de idéias, da vivência, do acerto e do erro durante o andamento das atividades. Além disso, a afetividade entre professor e seus alunos é de extrema importância para o processo de aprendizagem e desenvolvimento. Surge com isso um ambiente fértil para a interação social e a participação, como um processo de apropriação pelo qual as pessoas aprendem e se desenvolvem como ser social, além do mais nas observações feitas, verificou-se que a simples competência tecnológica do professor não garante uma aula de qualidade, pois a aula de robótica é muito mais que kits de robótica.

Porém nesse processo de aprendizagem com tecnologias inovadoras como a robótica torna-se significativo, se explorados constantemente, além do mais a abordagem desses conteúdos em outras disciplinas como história, geografia e português também podem ser consideradas pedagogicamente e válidas, para tornar as aulas mais instigantes e envolventes, pelo fato da robótica, explorar assuntos fora dos limites curriculares da escola tradicional, podendo propiciar ambientes diferenciados de aprendizado que estimulam o desenvolvimento da criatividade.

Acreditamos e sugerimos que tenhamos estudos e trabalhos futuros sobre robótica que



venha aprofundar o desenvolvimento e a criatividade envolvida com a prática da robótica, trabalhos mais focados na forma como o “erro” é tratado no decorrer das aulas podem apontar resultados importantes e interessantes na reestruturação de paradigmas educacionais que enalteçam a resposta correta, precisa e direta ao invés de uma resposta ponderada, calcada em tentativas errôneas que gerarão conhecimentos importantes para um resultado mais crítico e abrangente.

REFERÊNCIAS

Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).

LIBÂNEO, J. C. As tecnologias da comunicação e informação e a formação de professores. In: SILVA, Carlos Cardoso e SUANNO, Marilza Vanessa Rosa. (Org.). **Didáticas e Interfaces**: Ed. Rio de Janeiro: Deescubra, 2007. p.95-111.

A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática / Seymour Papert; tradução Sandra Costa. -ed. Ver.- Porto Alegre : Artmed, 2008.

SALGADO, Maria Umbelina Caiafa. **Tecnologia da Educação: ensinando e aprendendo com as TIC**: guia do cursista / Maria Umbelina Caiafa Salgado, Ana Lucia Amaral. - Brasília: Ministério da Educação Secretaria de Educação a Distância; 2008. 208 p.