

ROBÓTICA EDUCACIONAL NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA

Brythnner Monteiro Delfino
Universidade Federal de Uberlândia
brythnner@yahoo.com.br

Douglas Carvalho de Menezes
Universidade Federal de Uberlândia
douglasmatufu@gmail.com

Gustavo Boaventura de Oliveira
Universidade Federal de Uberlândia
gustavogodventure@hotmail.com

Mário Lucio Alexandre
Universidade Federal de Uberlândia
mariomla@hotmail.com

Éliton Meireles de Moura
Universidade Federal de Uberlândia
tommeireles@gmail.com

Fernando da Costa Barbosa
Universidade Federal de Uberlândia
fermat.ufu@gmail.com

Resumo:

Buscando promover um caminho que articulasse a tecnologia e o ensino de matemática, desenvolvemos um trabalho com Robótica Educacional em uma escola pública do município de Uberlândia. O trabalho ocorreu no contra turno das aulas, sobre a tutoria dos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) e alunos da pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Esse texto vem demonstrar uma das atividades desenvolvidas caracterizada pela exploração da matemática, com o kit de robótica *LEGO® Mindstorms®*, que promoveu um estudo matemático por trás do giro da roda de um carrinho robótico utilizando-se de conceitos básicos, característicos aos alunos que participavam da empreitada, proporcionando a eles compreender o modelo por trás da atividade robótica.

Palavras-chave: Robótica; Ensino Fundamental; Educação Matemática.

1. Introdução

Em 2007, na busca por promover uma articulação entre educação básica e a formação inicial, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

(CAPES) lançou, dentre outros programas, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) que visa incentivar a melhoria da qualidade da educação básica por meio de ações acadêmicas nas escolas. Financiado pela CAPES e pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), com o apoio da Secretaria de Educação Superior (SESu), juntamente com o Ministério da Educação (MEC), o programa apresenta como principal objetivo auxiliar os licenciandos a conhecerem a realidade escolar e as possibilidades de exercer a docência, promovendo a melhoria da educação nas escolas.

Segundo o Plano de Desenvolvimento da Educação, o PIBID é desenvolvido com base

no diálogo com as instituições parceiras; na responsabilidade compartilhada entre os envolvidos; na formalização da parceria; na abertura a novas ideias e ao aperfeiçoamento dos processos; na disseminação das boas práticas e do conhecimento produzido. A autonomia das universidades e o regime de colaboração que respeita a descentralização administrativa em educação são pilares da ação do Pibid. A intersetorialidade é incentivada pelos editais lançados, visando promover oportunidades de construção do conhecimento multidisciplinares, contextualizadas e com elevado padrão de qualidade. (BRASIL, 2010)

O PIBID oferece bolsas de iniciação à docência aos alunos de cursos presenciais para que esses se dediquem ao estágio nas escolas públicas e, como dito anteriormente que, quando graduados, possam se comprometer ainda com o exercício do magistério na rede pública, uma vez que tiveram a oportunidade de vivenciar a escola de maneira mais intensa que nas disciplinas de estágios obrigatórios, em virtude do planejamento das ações do grupo e também da carga horária.

Não é a toa que entre os impactos pretendidos pelo programa estão à diminuição da evasão e o aumento da procura pelos cursos de licenciatura, o reconhecimento de um novo status para as licenciaturas na comunidade acadêmica e a indicação de melhoria do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) em escolas participantes do PIBID. Concordamos com Paredes (2012) que diz que

O PIBID constitui uma das grandes apostas para o fortalecimento da formação inicial, levando-se em conta as articulações entre os saberes disciplinares e curriculares e aqueles vivenciados pela prática escolar. Além disso, é um estímulo à formação continuada de professores, uma vez que possibilita a troca de experiências com profissionais da área e também a inserção de práticas pedagógicas, respeitando o contexto educacional. Assim, podemos dizer que este programa possibilita a interlocução entre a universidade e a escola da educação básica, representados nas figuras do professor em exercício e os licenciandos, auxiliando ambos a enriquecerem sua prática. (PAREDES, 2012, p. 70)

Nesse artigo, apresentaremos a trajetória do desenvolvimento do projeto de robótica educacional em uma escola pública. Este projeto foi desenvolvido por dois alunos do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) que participavam do PIBID, alicerçados por um grupo de pós-graduandos e professores da mesma instituição.

2. Robótica no contexto da escola

A Robótica Educacional busca principalmente promover o estudo de conceitos multidisciplinares. Através de atividades propostas que estimulam a criatividade e a inteligência, onde se espera a participação e interação dos alunos, é possível explorar alguns aspectos de pesquisa, construção e automação. Espera-se também, motivar o aluno a interagir e desfrutar deste diferencial em seu aprendizado, por meio de respostas empíricas sobre as ações desenvolvidas de forma prática.

A respeito da constituição do ambiente de aprendizagem de Robótica Educacional na escola pública, observamos que fazia parte das intenções do subprojeto de Matemática o desenvolvimento de projetos no contexto da escola, dentre eles o projeto de Informática Educativa e Robótica Educacional. Assim, foi pensada e desenvolvida a Oficina Pedagógica de Robótica Educacional, buscando trabalhar conceitos científicos através de robôs, com alunos do 6º ao 9º ano de uma escola pública. As atividades dentro do ambiente escolar se iniciaram no mês de agosto de 2011.

Nesse mesmo ano foi feito o acompanhamento dos estudos de Campos (2011) desenvolvidos nessa escola, que teve como foco a exploração matemática do processo de ensino-aprendizagem de Robótica Educacional. Tal pesquisa colaborou com a capacitação e as reflexões do aluno de graduação, inserido nesse meio, acerca de projetos dessa natureza. Nesse sentido, o autor exalta, por exemplo, que “um graduando, em especial, acompanharia as atividades de Robótica para ter autonomia e poder trabalhar na mesma linha” (CAMPOS, 2011, p.25). Em suma, essa experiência possibilitou dar continuidade a esse trabalho no ano seguinte (Figura 1).

Essa pesquisa também tangenciou a linha metodológica desenvolvida no trabalho de Barbosa (2011) que, refletiu sobre os saberes presentes no desenvolvimento de um trabalho coletivo de robótica na escola pública, ao relacionar a matemática com a tecnologia. O seu trabalho permitiu a construção de um “contexto de produção intelectual e

desenvolvimento cognitivo capaz de preparar um indivíduo a pensar coletivamente e fazer do seu consumo (conhecimento e informação) um processo de produção e autoria” (BARBOSA, 2011, p.56).



Figura 1 – Oficina de robótica

A utilização da Robótica Educacional como uma metodologia de ensino, outorga novas dinâmicas nas salas de aula, há partilha de ideias o tempo todo, proporcionando o estímulo a discussão do que está sendo proposto para eles. Com isto, os alunos podem elaborar conjecturas e melhorar os conceitos matemáticos do que está sendo trabalhado, através da comunicação oral e da escrita.

O planejamento dessa oficina desenvolveu-se sobre a realidade dos alunos, de seus acessos à informação, a tecnologias, a participação dos projetos na escola e das práticas pedagógicas presentes da escola pública que estudam. Para Campos (2011) “nem todos os alunos têm acesso e oportunidade de aprender com robótica”.

3. O desenvolvimento do relato robótico

A ferramenta utilizada para o desenvolvimento do trabalho é o kit *LEGO® Mindstorms®*. Ele possui cerca de 400 peças, que são basicamente: o bloco programável chamado de NXT, sensores, de som, luminosidade, cor, toque e ultrassônico, além de servo-motores, bateria recarregável, software de programação NXT e peças como eixos, vigas, blocos, conectores, polias, engrenagens e rodas. Vale também destacar que, o fato

das “peças [serem] encaixáveis [e] pensadas de maneira a terem múltiplas conexões [...] facilita muito o trabalho de quem utiliza esta linha” (CAMPOS, 2011, p.12).

Sua aquisição foi feita com auxílio financeiro da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) por um projeto anterior (em 2010), estando agora em posse do grupo chamado de Núcleo de Pesquisa em Mídias na Educação (NUPEME) da UFU. Desse kit, destacamos duas peças que serão importantes no desenvolvimento da atividade que será narrada adiante.

Cada kit possui três servo motores (Figura 2) que são os motores do robô, os quais dão movimento. Essa peça do kit converte energia elétrica em energia mecânica e vice versa. Assim, se ligarmos dois motores diretamente por meio de um cabo próprio do kit e girarmos o eixo de um destes manualmente, a corrente gerada ali, será transmitida ao outro motor que também vai girar. Este é o caso de transformação de energia mecânica em elétrica, fazendo também como um sensor e não apenas no sentido de locomoção.



Figura 2 - Servo motor do kit

Agregado ao robô tem a disponibilidade de quatro modelos de rodas (Figura 3) que nos oferecem uma variação interessante e mudanças significativas durante o processo de programação de um mesmo desafio.



Figura 3 - Tipos de rodas do kit

Os trabalhos iniciaram com uma apresentação no Power Point pretendendo introduzir o conceito de robótica e de cara veio a seguinte pergunta: O que é um robô? As respostas vieram como: Objeto de lata! Um corpo de metal!

A nosso ver a concepção de robô dos alunos estava muito ligada à definição e conceituação dada pela mídia, pelo cinema principalmente, esquecendo-se que os robôs atualmente estão presentes em diferentes formas em nossas vidas, tendo em vista nosso referencial em definição de robô como sendo:

Características humanas introduzidas em máquinas. Entre essas características destacaríamos a capacidade de decidir em função de determinadas situações, tais como ativação ou não de sensores, os quais podem ser de impacto, cores, passagem do tempo, deslocamento, etc. (OLIVEIRA, 2007, p.49).

Barbosa (2011, p.102) complementa a ideia dizendo que a sua constituição física pode ser mecânica, eletrônica ou a integração de ambas. Como por exemplo, um carrinho, que em nossa pesquisa, foi fonte de estudo em uma das atividades com os alunos. Na atividade desenvolvida, foi construído um carrinho com controle de fio (Figura 4) que é movido manualmente por uma manivela que aciona as suas engrenagens internas e fazem ele se locomover. A montagem era modelo gratuito e público de um site (www.nxtprograms.com/).

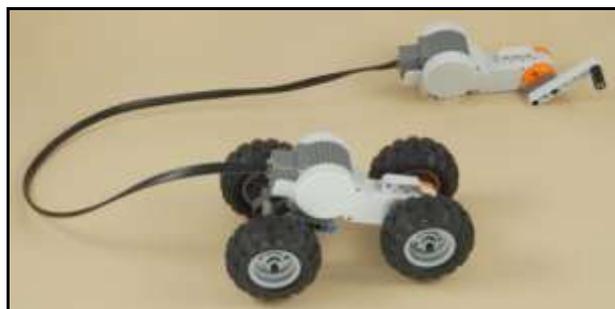


Figura 4 - Carrinho de manivela

Nessa aula discutimos a matemática da engrenagem nos motores. Fizemos o cálculo de quanto o carrinho andaria a cada rotação da manivela. Esse é um exemplo prático de grandezas diretamente proporcionais, onde as grandezas são o número de voltas dadas na manivela do carrinho e a distância percorrida por ele.

Com um teste foi possível entender que 1 volta na manivela o carrinho percorria uma distância a , e 2 voltas dadas, o dobro de distância. Essas discussões com os alunos possibilitou-lhes concluir que a distância percorrida esta relacionada ao número de voltas. Traduzindo matematicamente os diálogos construídos temos que a distância percorrida é uma função dada por:

$$f(x) = a \cdot x, \text{ onde } x \in \mathbb{R}^+$$

Nessa função o valor de a é dado em função do comprimento da circunferência da roda, assim se as rodas tiverem raios distintos, a é também uma função.

$$a = g(r) = 2 \cdot \pi \cdot r, \text{ sendo } r \in \{r_1, r_2, r_3, r_4\}$$

O número de raios está associado ao fato do kit possuir 4 modelos de rodas. Em suma, temos:

$$f(x) = (2 \cdot \pi \cdot r) \cdot x, \text{ onde } x \in \mathbb{R}^+, r \in \{r_1, r_2, r_3, r_4\}$$

O que é graficamente representado na figura 5. Tendo todas as informações foi possível então construir no GeoGebra um objeto de aprendizagem (Figura 6) que represente um carrinho com um tipo de roda e quanto ele percorre a cada volta na manivela.

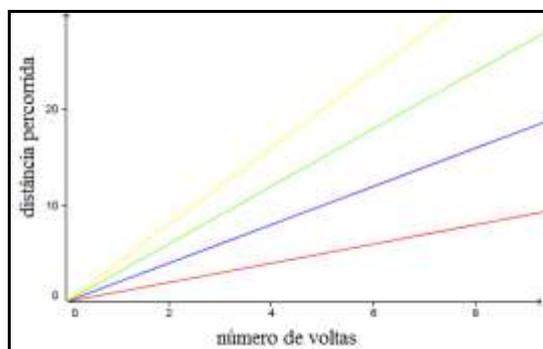


Figura 5 - Gráfico da função $f(x)$

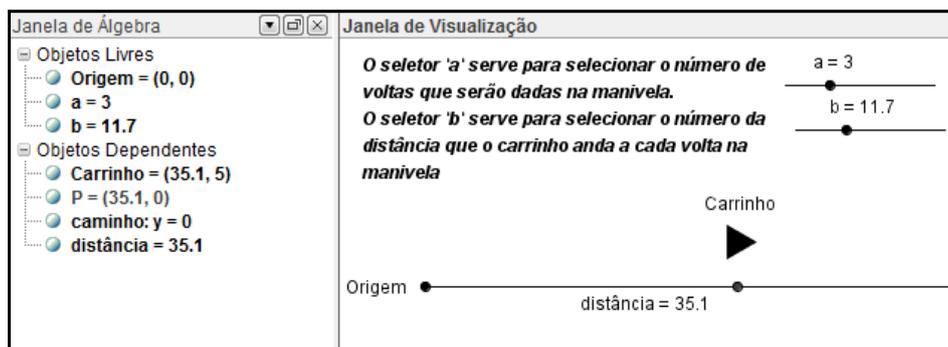


Figura 6 - Objeto de aprendizagem no GeoGebra

4. Considerações Finais

O trabalho com robótica no cotidiano da escola coloca os alunos em um ambiente cujas simulações são repletas de problemas e erros, onde as soluções são necessárias em tempo real para que o projeto se concretize. Somente de forma coletiva foi possível estabelecer o sucesso de montagem do robô frente aos desafios que este deveria superar.

Esse trabalho nos mostrou, mediante as ações e pesquisas coletivas, o quanto é importante o desenvolvimento de atividades voltadas para o uso de tecnologias e simultaneamente articuladas com a formação de sujeitos críticos e criativos. A matemática ficou implícita nas montagens, cabendo ao professor, através de uma prática pedagógica, saber emergir das montagens os conhecimentos científicos que permitiram a sua construção. Moura (2013) vem refletir que

Desenvolver um trabalho coletivo no cotidiano da escola é uma tarefa permanente, em que se constroem e desconstroem conhecimentos na tentativa de desenvolver a prática pedagógica para um determinado contexto. Percebemos, assim, que o trabalho coletivo pode possibilitar ao grupo um processo de reflexão constante na tentativa de superar os diferentes problemas e situações que e eles se apresentam. (MOURA, 2013, p. 187).

Brincar, manipular, construir robôs é resgatar o interesse por aprender, e despertar a criatividade para superar os desafios diversos que foram impostos no projeto, o qual será em algum momento da vida útil para aqueles participantes. Assim, é possível com a robótica estabelecer uma relação diferenciada do conhecimento com a realidade.

O princípio da tecnologia estabelecido pelo NCTM (2000) concretiza, resumidamente, o que falamos nesse artigo.

A tecnologia é essencial no ensino e aprendizagem da matemática; influencia a matemática que é ensinada e melhora a aprendizagem dos alunos (NCTM, 2000, p. 24).

5. Agradecimentos

A todos aqueles que nas madrugadas se dedicaram a escrever esse trabalho coletivamente, superando as dificuldades inesperadas.

6. Referências

BARBOSA, Fernando da Costa. Educação e Robótica Educacional na Escola Pública: As Artes do Fazer. 182 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

BRASIL. MEC. O que foi feito: Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - Pibid, 2010. Disponível em: <http://gestao2010.mec.gov.br/o_que_foifeito/program_55.php>. Acesso em: 06 de jan. 13.

CAMPOS, Alexandre Henrique Afonso. Ensino e Aprendizagem de Robótica Educacional: Uma Perspectiva Matemática. 2011. 36 f. Monografia (Graduação Em Licenciatura Em Matemática). Faculdade De Matemática, Universidade Federal De Uberlândia, Uberlândia, 2011.

MOURA, Éliton Meireles de. O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID na Formação Inicial de Professores de Matemática. 206 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

NCTM. (2000). Princípios e normas para a Matemática Escolar. Reston: NCTM

OLIVEIRA, José Antônio Colvara. Robótica como interface da tomada de consciência de ação e conhecimento do objeto, através da metacognição como propulsora da produção do conhecimento [manuscrito]. 2007. 114 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Informática Na Educação, Departamento de Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias A Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

PAREDES, Giuliana Gionna Olivi Um estudo sobre o PIBID: saberes em construção na formação de professores de Ciências / Giuliana Gionna Olivi Paredes. – Curitiba, 2012. 171 f.: tabs.