

INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA COM ROBÓTICA EDUCACIONAL

Thaigor Moreira de Azevedo, João Paulo Henrique Pereira de Oliveira, Larissa

Camila de Souza, Crhistiane da Fonseca Souza, Fernando da Costa Barbosa

^{1,2,3,4,5} Universidade Federal de Goiás, thaigor2000@gmail.com¹, joaopmatoliveira@gmail.com²,
larissa_camila95@hotmail.com³, crhisfsouza@gmail.com⁴, fcbarbosa@ufg.br⁵

Linha de trabalho: Experiências e Reflexões do Estágio Supervisionado

Resumo

O trabalho tem como principal objetivo, relatar uma proposta de aula apresentada ao Estágio Supervisionado I do departamento de Matemática e Matemática Industrial (IMTec), da Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão. Após estudarmos sobre Aulas Investigativas, buscamos relacionar o assunto e a prática ao tema Função do Primeiro Grau usando a Robótica Educacional, por meio do *kit* de RE da Lego® Educacional, criando atividades que envolvam noções de Mecânica Clássica.

Palavras-chave: Educação, Robótica, Estágio, Programação.

Contexto da Robótica Educacional

As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) podem contribuir para a melhoria da qualidade da educação, pois segundo Zilli (2004, p. 07) “a educação é um campo fértil para o uso da tecnologia tendo em vista a gama de possibilidades de que apresenta, tornando a aprendizagem mais dinâmica e atraente”. Esse fator deve-se principalmente por aproximar a escola da realidade cultural dos alunos, que estão em constante contato com diferentes recursos tecnológicos de informação e comunicação.

Nesta ótica hoje tem estado em evidência a Robótica Educacional (RE), também conhecida como Robótica Pedagógica, que segundo César (2009):

é uma denominação para o conjunto de processos e procedimentos envolvidos em propostas de ensino e de aprendizagem que tomam os dispositivos robóticos como tecnologia de mediação para a construção do conhecimento. Dessa forma, quando nos referirmos a Robótica Pedagógica não estamos falando da tecnologia ou dos artefatos robóticos em si, nem do ambiente físico onde as atividades são desenvolvidas. Não estaremos nos referindo a outra coisa senão a proposta de possibilidades metodológicas de uso de tecnologias robóticas no processo de ensino e de aprendizagem. (CÉSAR, 2009, p. 25).

Mas se analisarmos outros trabalhos, como a dissertação de Rocha (2006), a robótica educacional está diretamente ligada a essas ideias que César (2009) apresentou, pois a robótica educacional, “necessita de um ambiente de aprendizagem e de materiais de diferentes tipos e formas, com componentes que possam ser controladas por um computador e software, que permitam aos funcionamentos dos modelos montados” (ROCHA, 2006, p. 55).

Contudo, a RE vem trazendo uma forma alternativa e ao mesmo tempo eficiente de se ensinar conteúdos diversos dentro especificamente das ciências exatas, usando os meios tecnológicos que estão em constante inserção na sociedade, como os celulares, computadores, tablets entre outros.

Como foi supracitado, a RE se tornou uma ferramenta a mais no ensino com tecnologias, pois além de proporcionar uma aproximação entre a escola e a cultura digital dos alunos em relação a realidade tecnológica da sociedade, ela também proporciona uma ferramenta muito importante para as aulas de investigação matemática.

O termo investigação é algo complicado de se definir, pois ele pode haver diferenças de autor para autor, no entanto a questão crucial que todos abordam é que ao se ter uma questão em aberto, permite que o aluno se interesse mais pelo conteúdo. De acordo com Ponte et al (2018, p. 01):

[...] o facto é que as situações abertas, cujas questões não estão completamente formuladas, permitem ao aluno envolver-se na atividade desde o seu primeiro momento. De igual modo, na elaboração de estratégias, na generalização de resultados, no estabelecimento de relações entre conceitos e áreas da Matemática, na sistematização de ideias e resultados, são múltiplas as oportunidades de trabalho criativo, significativo para quem o empreende.

Deste modo, ao entender o que seria uma aula investigativa e os conceitos da robótica educacional, é possível aliar os mesmos a fim de obter uma relação entre a robótica e a matemática, ou seja, ter como objetivo propor uma aula com a robótica educacional e a matemática, para serem trabalhadas funções do primeiro grau a partir dos conhecimentos já adquiridos em sala de aula.

Os principais objetivos a serem tratados em aula é a compreensão de programação de forma lógica e divertida, o estudo da matemática de uma forma simples em relação a geometria, cálculos básicos; mas podem ser mais aprofundadas.

A atividade foi construída na disciplina de Estágio Supervisionado I do curso de Licenciatura em Matemática, na Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão. O material que estamos usando é o kit da Lego® Educacional comprado via projeto, cuja programação é da forma de blocos, por meio do *software* NXT 2.0 *Programming*. Essas aulas

são destinadas para alunos do ensino médio de uma escola de uma cidade vizinha. Este projeto de estágio se iniciou em Agosto. Os registros dos dados como atividades e outros será feito por meio de questionários, tudo respeitando o comitê de ética.

Para aplicação das atividades elaboradas, a disciplina de Estágio tem como instrumento de estreitamento entre campo e a universidade, um projeto de Extensão intitulado “ROBOMAT: Construindo Cenários de Aprendizagem Matemática com Robótica” que tem aprovação pelo comitê de ética em pesquisa da UFG. Através do projeto de extensão todas as atividades elaboradas no Estágio são aplicadas, permitindo assim, os estagiários se envolverem com comunidade externa.

Desenvolvimento

Vamos agora apresentar e analisar a proposta de atividade investigativa que foi desenvolvida, onde foi levado em conta os conhecimentos que os alunos têm sobre função de primeiro grau para aplicar numa situação problema envolvendo os robôs escolhidos. Adotando esta postura, a de valorizar os saberes e fazeres trazidos pelos alunos, queremos manter o diálogo sempre presente em nossas ações. Pois,

Não é possível respeito aos educandos, à sua dignidade, a seu ser formando-se, à sua identidade fazendo-se, se não se levam em consideração as condições em que eles veem existindo, se não se reconhece a importância dos “conhecimentos feitos” com quem chegam à escola. (FREIRE, 2006, p. 64, grifos do autor).

Assim, não podemos deixar de lado a importância da educação na vida dos estudantes no que diz respeito à transformação social destes, uma vez que essa formação tem um caráter formador para a vida (FREIRE, 2015). Pensando nesta ótica, de transformar o participante das atividades, foi pensada uma atividade a ser executada em duas aulas, o qual será trabalhado o uso de programação em bloco, onde o robô projetado executa certa ação. Neste processo, buscará nas ações relacionar a funções do primeiro grau e a conceitos de Física básica. O robô utilizado foi o Castor Bot, uma representação de um veículo ou carrinho. Com esse robô e com uma proposta investigativa, são trabalhados deslocamento em função da rotação, velocidade em relação ao deslocamento e em relação ao tempo.

Esta proposta de investigação matemática em relação a funções do primeiro grau, foi dividida da seguinte forma: são dadas 2 aulas, a turma foi dividida em 6 duplas, totalizando assim 12 alunos na turma. Na primeira aula, realizou-se uma gincana ao qual será trabalhado o conceito de autonomia e controle, está gincana será dividida em duas partes. A turma foi

dividida em 2 grupos, aos quais escolheram um integrante para ser o “robô”, este “robô” ficou vendado enquanto os outros integrantes do grupo esconderam o objeto. Após isso, o “robô” vendado tentou encontrá-lo através das dicas dos integrantes do grupo.

Na segunda parte pedimos aos grupos para escolherem outros “robôs” e um único para dar as instruções (um de cada grupo), e fizemos a mesma coisa. Pedimos para esconder os objetos e depois o programador instrui o “robô” a achá-lo, trabalhando assim a autonomia. Percebemos então, que a programação de um robô é necessária que a autonomia e o controle trabalhem em conjunto, para que, igual na gincana o robô consiga atender a necessidade do programador de forma correta e eficaz.

A segunda aula foi utilizada o robô Castor Bot relação funcional a carrinhos de brinquedo, este foi escolhido, pois seria mais fácil apresentar a função do primeiro grau (deslocamento em relação a programação: “rotação, segundos ou graus”) já que para o sucesso das nossas aulas, não precisamos de sensores acoplados e nem de grandes montagens.

Os manuais de construções se encontram no site do *NXT programming*, site que um dia nos auxiliou quando estávamos a aprender a montagem e agora pode auxiliar nossos alunos na montagem de seus robôs, além ser disponíveis gratuitamente para uso sem fins lucrativos.

O desafio da segunda aula, foi montar uma estrutura em seu robô, para conseguirem capturar um arco, o desafio seria o robô entrar num quadrado e tirar o arco de dentro do mesmo saindo por uma saída demarcada, assim como na figura 1 abaixo:

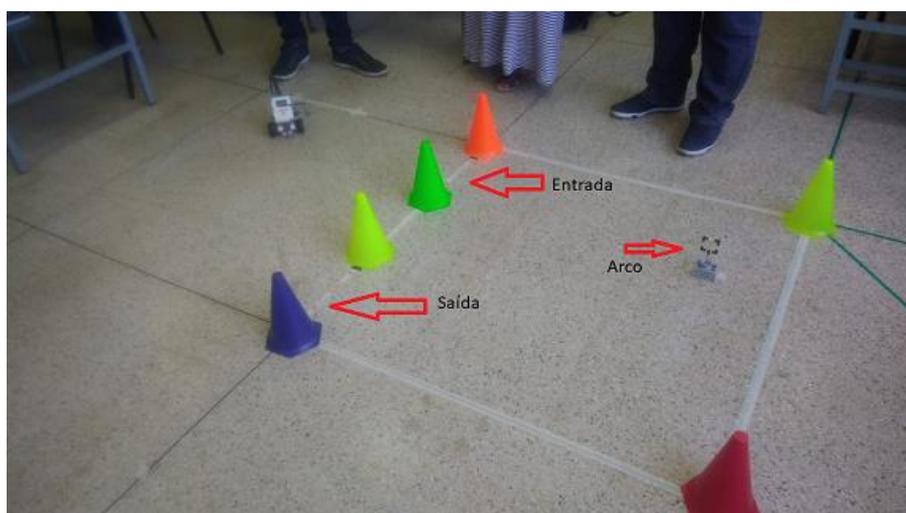


Figura 1: Desafio I Fonte: próprio autor

O desafio proposto, os alunos utilizando fitas métricas, caderno de anotações, tinham que programar o robô para andar 1,5 cm em linha reta, tanto por tentativa quanto pela fórmula da rotação.

$$R = \frac{D}{c} \left\{ \begin{array}{l} R = \text{Rotações} \\ D = \text{deslocamento} \\ C = \text{circunferencia da roda} \end{array} \right.$$

Foi observado que os alunos já conseguem manipular o básico da programação e entenderam os conceitos lógicos ao se programar um robô (relacionar distância com a “quantidade” de programação). Também percebemos a dificuldade de estabelecer os modelos matemáticos para solução dos problemas. Foi preciso recordar os conceitos e sua relação com a atividade. Foi um momento de estabelecer uma relação entre a teórica e prática. O sucesso da prática necessitava da compreensão e aplicação destes conhecimentos. Percebemos que isso de problema se tornou um exercício, logo todos estavam familiarizados com os modelos e conseguiram resolver o desafio. Existem neste desafio outras atenuantes, que impediram de primeira concluir o desafio, entre elas o fato de compreensão espacial, da rota e das medidas exatas, além de atrito e bateria que podem interferir no resultado.

O desafio consistiu em realizar um percurso em que o robô andar um ângulo reto, andando 50 cm, virando 90 graus e andando mais 50 cm. Os alunos tiveram dificuldade em fazer com que o robô vire, mas quando passamos as fórmulas.

Primeira forma de se conseguir virar o robô é a utilização do “volante”, porém essa forma não é uma maneira muito precisa, para se programar Basta programar da forma pretendida, mudando a posição do “volante”. Outra maneira é travando uma das rodas para poder virar dependendo do grau desejado, para tal é preciso utilizar das seguintes fórmulas:

$$C = 2\pi R; \left\{ \begin{array}{l} C = \text{à circunferência em que o robô pode percorrer.} \\ R = \text{ao raio correspondente ao comprimento da frente do robô.} \end{array} \right.$$

$$D = \frac{1}{4} C; \left\{ \begin{array}{l} D = \text{Distância do arco da circunferência em que o robô percorre.} \\ C = \text{Circunferência em que o robô pode percorrer.} \end{array} \right.$$

$$R = \frac{D}{\text{circunferência da roda}}; \left\{ \begin{array}{l} R = \text{rotações do motor necessarios.} \\ D = \text{Distância citado anteriormente.} \end{array} \right.$$

DESAFIO III

Neste desafio pedimos para que os alunos programassem seus robôs para que andassem sobre os quadrados demarcados no chão da sala. Pedimos aos mesmos que usassem

o que já aprenderam sobre andar em linha reta, e virar. Dado este, foi mais fácil de concluir, já que tiveram mais noções sobre os cálculos.

DESAFIO IV

Foi pedido aos alunos que construíssem uma estrutura para conseguir capturar um arco que esteve colocado no chão dentro de um quadrado. O desafio foi fazer os alunos pensarem em como construir esta estrutura e como é a programação utilizada para capturar o arco, utilizando o que já foi visto e aprendido na aula.

DESAFIO V

Esta atividade foi fazer uma continuação do desafio anterior visto que os alunos se sentiram empolgaram com o desafio, para tal e qual, foi criada a seguinte situação: Em um quadrado parecido, havia três pecinhas que chamamos de Sementes, e um espaço dentro do quadrado demarcado, o objetivo do desafio foi conseguir capturar as sementes e levar ao local designado e sair do quadrado.

Considerações

Com o finalizar das aulas, podemos afirmar que os objetivos; programar de forma sistemática e lógica (fazer com que vire e ande reto) foram alcançados, uma vez que os alunos conseguiram concluir os desafios.

Desta forma, buscamos integrar em nosso processo de formação à vivência como regentes dentro de sala de aula, analisando, investigando e interpretando de forma reflexiva e crítica as características próprias do estágio.

Encaramos esse projeto como um espaço de formação e informação com o objetivo do desenvolvimento intelectual e profissional em nós estagiários, além de aprendermos a lidar com as diversidades de contextos.

Referências

CÉSAR, Danilo Rodrigues. **Robótica pedagógica livre: uma alternativa metodológica para a emancipação sociodigital e a democratização do conhecimento**. 2013. 220 f. Tese (Doutorado em Difusão do Conhecimento) – Curso de Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia. Saberes Necessários à Prática Educativa**. 34ª Ed. Rio de Janeiro, Ed. Paz e Terra, 2006.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 58ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

ROCHA, Rogério. **Utilização da robótica pedagógica no processo de ensino aprendizagem de programação de computadores**. 2006. 116 f. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Curso de Mestrado em Educação Tecnológica, Centro Federal e Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.