

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

---

## Robótica Educacional: Uma proposta de atividades para a Educação Básica

Juliana Wallor de Andrade <sup>1</sup>

Mestranda do PROFMAT/UFFS, *Campus* Chapecó, SC.

Rosane Rossato Binotto <sup>2</sup>

Docente do PROFMAT/UFFS, *Campus* Chapecó, SC.

**Resumo.** Atualmente, a robótica educacional vem assegurando-se como uma ferramenta de aprendizagem amplamente útil, apesar de ainda emergente no Brasil. No intuito de incentivar seu uso em escolas foi desenvolvida uma dissertação de mestrado junto ao PROFMAT/UFFS, *Campus* Chapecó, SC, a qual apresenta para professores da Educação Básica, que trabalham as disciplinas de Matemática e Física, uma proposta de atividades de robótica educacional, baseada na metodologia LEGO®. Dentre todas as atividades propostas, neste artigo serão apresentadas duas destas atividades, as quais abordam conteúdos de Matemática e Física. A escolha da metodologia LEGO® ocorreu devido ao fato de muitas escolas do estado de Santa Catarina possuírem os kit's LEGO®, a Linguagem SuperLogo de programação, bem como outros dispositivos necessários para o trabalho com robótica educacional. Por meio da investigação e análise dos materiais disponíveis nas escolas, pode-se planejar e capacitar os profissionais da área da Matemática, como também de outras áreas do conhecimento, para que em suas aulas possam aproveitar esse rico material e estimular a comunidade escolar como um todo a refletir sobre situações ocorridas cotidianamente através de aulas práticas, possibilitando-os ao contato com novas tecnologias e novas metodologias de ensino. Como alternativa para um aprendizado mais eficaz, visa-se um aprimoramento do ensino e estímulo da aprendizagem matemática através destes recursos, a fim de despertar nos alunos o interesse e o gosto pela disciplina, na tentativa de construção dos conceitos matemáticos relacionados à situações-problema vivenciadas pelo aluno.

**Palavras-chave.** Tecnologia, Kit LEGO®, Ensino-Aprendizagem, Matemática, Física.

### 1 Introdução

No panorama contemporâneo, muito se tem discutido sobre o papel que a robótica exerce na educação nas sociedades atuais. Além de valer-se de uma ferramenta didática para a adequação da lógica, ela também viabiliza inúmeras possibilidades aos alunos, como por exemplo, a contextualização para a resolução prática de problemas reais, bem como a interdisciplinaridade. Nesse sentido, o trabalho desenvolvido em [1] junto ao

---

<sup>1</sup>jubinha23@gmail.com.

<sup>2</sup>rosane.binotto@uffs.edu.br.

PROFMAT/UFFS, *Campus* Chapecó, apresenta uma nova possibilidade de se trabalhar conteúdos de Matemática e Física, bem como os fatores influenciadores no processo de ensino-aprendizagem destes conteúdos, na tentativa de compreender a real contribuição destes indicadores no sistema, de modo a observar a potencialização da capacidade investigativa dos alunos, a interação, assim como o desenvolvimento de habilidades e atitudes que permitam o indivíduo influenciar e transformar a realidade ao qual está inserido. Dentre os objetivos do trabalho desenvolvido estão o de introduzir o uso da Robótica Educativa na Educação Básica, promover aulas de Matemática e Física que despertem o interesse, bem como promover a interação, a capacidade investigativa e a criatividade dos alunos. Uma proposta que se justifica, uma vez que a robótica ainda é um termo recente no meio escolar, sendo que embora as tecnologias educacionais e este tema sejam difundidos no meio acadêmico, a robótica educacional ainda é um campo recente de estudo, sendo poucos os autores que tratam diretamente do assunto, como por exemplo, [2].

Em [1] foi elaborada uma proposta de atividades de robótica educacional, baseada na metodologia LEGO®, para professores da Educação Básica, que trabalham as disciplinas de Matemática e Física. A escolha da metodologia LEGO® ocorreu devido ao fato de muitas escolas do estado de Santa Catarina possuírem os kit's LEGO®, bem como terem acesso à Linguagem SuperLogo de programação e a outros dispositivos necessários para o trabalho com robótica educacional.

Neste artigo serão apresentadas duas atividades desenvolvidas em [1].

## 2 Tecnologias e Robótica

A seguir serão abordados os temas Tecnologias e Robótica.

### 2.1 Tecnologias

Progressivamente, a tecnologia tornou-se um instrumento comum no meio social. Gradualmente, as áreas em sua totalidade fazem uso e fatalmente todos terão de aprender a conviver com essas máquinas na vida pessoal assim como também na vida profissional. Na educação não é diferente. As tecnologias da informação possibilitam o acesso a uma vastidão de recursos que, se bem aproveitados, dão suporte para o desenvolvimento de várias atividades com os alunos. Contudo, muitas escolas ainda continuam muito arraigadas ao padrão jesuítico, no qual o professor fala, o aluno escuta, o professor manda, o aluno obedece, [7]. A era digital colocou a figura do professor como um mediador de processos que são capitaneados pelo próprio sujeito aprendiz. Porém, para que isso realmente ocorra, é preciso que o professor não tenha receio da possibilidade de autonomia do aluno, pois muitos acreditam que com o uso de tecnologias em sala de aula, o professor perde o seu lugar. Ao contrário, as máquinas nunca substituirão o professor, desde que ele ressignifique sua função e sua identidade a partir da utilização das novas abordagens pedagógicas que as tecnologias proporcionam. Para [3], o avanço tecnológico dos computadores trouxe, mais nitidamente, olhares distintos para os estudos relacionados aos processos cognitivos. O grande desafio da atualidade consiste em trazer essa nova realidade para dentro da sala de aula, o que implica em mudar, de maneira significativa, o processo educacional como

um todo. Certamente, o papel do professor está mudando, seu maior desafio é reaprender a aprender. Compreender que não é mais a única fonte de informação, o transmissor do conhecimento, aquele que ensina, mas aquele que faz aprender, tornando-se um mediador entre o conhecimento e a realidade, um especialista no processo de aprendizagem, em prol de uma educação que priorize não apenas o domínio dos conteúdos, mas o desenvolvimento de habilidades, competências, inteligências, atitudes e valores.

## 2.2 Robótica

Com o passar dos anos, a robótica configurou-se uma ferramenta de auxílio às metodologias de ensino que buscam contribuir com as experiências educacionais. Para [5], recentemente a robótica está tendo ampla aceitação no setor tecnológico e a cada dia ganhando espaço nos meios escolares. A diversidade de ambientes em que a robótica se faz presente dá a dimensão da riqueza do material a ser explorado. Além de concentrar o trabalho na montagem dos robôs, a robótica provoca e motiva os alunos a resolverem problemas, através da simulação de questões que os mesmos terão que enfrentar na vida, demandando esforços cognitivos para sua resolução. Conforme descrito em [8], com a implantação da robótica nas escolas Sesi de Goiás houve a seguinte mudança: no lugar do quadro-negro, colocar um computador, peças de plástico que se encaixam substituem o lápis e deste modo a sala de aula abre espaço para um laboratório com maletas de kit's LEGO®. O resultado disso tudo não é especificamente a resolução de um problema matemático, e sim a construção de um robô. Nessa perspectiva, a robótica tem se sobressaído como uma ferramenta para motivar os estudantes no estudo das mais diversas áreas do conhecimento, em especial, a das ciências e matemática.

De acordo com [4], o LEGO® ZOOM tem sua metodologia sintetizada nos quatro verbos: contextualizar, construir, analisar e continuar. A etapa da contextualização possibilita aos alunos estabelecer um vínculo entre os seus conhecimentos cotidianos e os novos que serão adquiridos. Após a contextualização do conceito que será ensinado, vem a etapa da construção de uma ferramenta que auxiliará os alunos a resolverem situações-problema, sendo indispensável a presença do professor como um mediador e orientador. Posteriormente, se dá a manipulação das ferramentas construídas por parte dos alunos, sendo que nesta etapa os mesmos discutem entre si o funcionamento proposto e resolvem, em grupo, as atividades sugeridas pelo professor. Para a última etapa, direciona-se o aluno a resolver outras situações-problema ou inclusive o mesmo problema com outro nível de dificuldade, por meio do raciocínio lógico, esboço no papel, podendo utilizar a mesma ferramenta com modificações ou até mesmo um método diferente que foi criado pelo grupo.

A proposta, diante deste cenário, é a de repensar a prática pedagógica, uma vez que não se deve esquecer que os alunos crescem e que seu crescimento acompanha as inovações tecnológicas. Assim, torna-se imprescindível a busca por metodologias novas, que possam viabilizar aos alunos o raciocínio, o emprego da lógica e a análise de situações para diferentes resoluções de problemas que envolvam cálculos, aplicação de fórmulas ou conceitos matemáticos, uma vez que a Matemática é a ciência tida como uma rede de conhecimentos interligados, onde o importante não é mais o conjunto de conhecimentos adquiridos ao final de um ano letivo, mas sim o que esses conhecimentos possibilitam como degraus

para aprendizagens futuras.

### 3 Atividades de Robótica

Nesta seção serão apresentadas duas atividades de robótica elaboradas em [1]. Elas abordam conteúdos matemáticos e físicos, como noções de geometria plana, ângulos, circunferência, sistema de coordenadas, velocidade e aceleração.

#### 3.1 Formas Geométricas e Ângulos

- *Tempo de duração:* 3 horas.
- *Requisitos para execução da atividade:* possuir noções elementares sobre ângulos (unidade de medida de ângulos, manuseio de régua e transferidor); conhecimento simples quanto ao funcionamento do Lego Mindstorms NXT 9797; bem como fundamentos de programação.
- *Turma envolvida:* 6º e 7º anos.
- *Objetivo:* Mostrar aos alunos algumas noções de Geometria Plana, explorando a ideia de construção de formas geométricas, de construção e medição de ângulos na superfície, bem como aprofundar os conhecimentos em robótica.
- *Metodologia:*
  1. Inicialmente debater com os alunos alguns conceitos relacionados à geometria plana: ponto, reta, plano e figuras geométricas.
  2. Dividir a turma em equipes, onde cada equipe construirá um robô com as peças de lego.
  3. Após a montagem, os alunos deverão programar o robô de acordo com as orientações do manual.
  4. Após a realização de movimentos com o braço do robô ou do próprio robô na superfície, poderão ser exploradas noções de giro completo, metade de um giro, um quarto de giro, medição de ângulos em graus e representação no transferidor. Programar o robô para que seu percurso descreva contornos de formas geométricas como quadrado, triângulo, retângulo, círculo.

Um exemplo de exercício é: Desenhar a figura com o robô, seguindo a orientação: Trace uma linha de 4cm, vire 120º para esquerda, ande mais 4cm e vire novamente à esquerda. Por fim, ande mais 4cm. Que geométrica se formou?.

Nesta oportunidade, aproveita-se para repassar conceitos relacionados a área e a perímetro de figuras, podendo-se ao demarcar-se as figuras no papel, e a partir das medidas de seus lados ou raio, desafiar os alunos a calcular a área e perímetro das regiões delimitadas por elas.

5. Para a avaliação, conduzem-se os alunos numa situação-problema que envolva ângulos e formas geométricas.

- *Resultados Esperados:* Deseja-se que o aluno possa se apropriar de conhecimentos relacionados a arcos e giros, medidas de ângulos, o transferidor, perímetro e área de figuras planas, a partir do modelo de robô desenvolvido.

Algumas das possibilidades que poderão ser encaminhadas para a exploração de conceitos matemáticos são os primeiros comandos, por exemplo, PF (para frente), PT (para trás), PD (girar para a direita) e PE (girar para a esquerda). Ao executar comandos como PD e PE, a tartaruga descreve giros, em ângulos. O conceito de ângulo pode ser evidenciado ou aprimorado desenhando e ajustando os giros da tartaruga nas construções pretendidas. Para classificar os ângulos em objetos ou desenhos realizados, o movimento da tartaruga (giro) pode ser lembrado e imitado, tornando a ideia de ângulo mais concreta. Para conferir a medida de um ângulo, poderá ser explorado o comando ÂNGULO (ou ANG), que tem como entrada três listas com as coordenadas de três pontos, onde o segundo representa o seu vértice. Por exemplo, é possível comandar: MOSTRE ANG [0 100] [0 0] [[100 0]] para que a medida do ângulo formado pelos três pontos seja mostrada, sendo o ponto [0 0] o vértice do ângulo em questão. O Teorema do Giro Completo diz que: “Se uma tartaruga que percorre um caminho ao redor do perímetro de qualquer área termina no mesmo estado em que começou, então a soma total dos giros será de 360” ([6], 101). Tal fato não precisa ser apresentado a quem interage com a tartaruga, ele pode ser descoberto. Esse conceito é um instrumento poderoso para as construções pretendidas e, quando descoberto, estimula o “brincar” com a tartaruga e com isso possibilita a busca de relações. Para desenhar um polígono, a tartaruga gira em cada vértice o ângulo externo do polígono e, para fechá-lo e voltar para a posição e direção iniciais, gira uma volta completa. Para desenhar vários polígonos e fechar a figura formada, os giros entre polígonos também completam uma volta completa. Abaixo seguem os comandos para a realização desta atividade: repita 5 [pf 50 pd 72]; aprenda pentágono; repita 5 [pf 50 pd 72]; fim; pentagono definido; repita 8 [pentagono pd 45].

### 3.2 Circunferência

- *Tempo de duração:* 3 horas.
- *Requisitos para execução da atividade:* ter conhecimento básico sobre sistema de medidas e geometria; possuir noções elementares com relação ao funcionamento do kit LEGO®; bem como fundamentos de programação.
- *Turma envolvida:* 9º ano.
- *Objetivo:* Diferenciar circunferência e círculo, revisar conceitos sobre os elementos da circunferência, compreender noções relacionadas ao cálculo de áreas de regiões circulares, bem como o comprimento de circunferência, criar e programar o robô; trabalhar em equipe e aperfeiçoar conhecimentos de robótica.
- *Metodologia:*
  1. Inicialmente permite-se questionar os alunos, para que possam ser explorados alguns conhecimentos prévios que os mesmos possuem:

- i) De que forma os carros foram melhorados para que eles possam se deslocar mais rápido?
- ii) Quais elementos podem influenciar o tempo necessário para que um carro se desloque por uma determinada distância o mais rápido possível?
- iii) O que você consegue deduzir sobre a relação entre o tamanho da roda e o tempo que o carro leva para se mover por um percurso?

**2.** Dispor a classe em grupos, onde cada grupo construirá o seu protótipo, um carro de corrida.

**3.** Após a montagem, as equipes deverão programar o carro de acordo com as orientações do manual.

**4.** Posteriormente a montagem e programação do robô, sugere-se a realização de alguns testes e o cálculo da média entre os mesmos, de forma a alcançar um resultado mais preciso. Os alunos poderão modificar o protótipo, de forma a descobrir qual tamanho da roda influenciará numa maior velocidade do carro dentro do percurso estipulado. Eles ainda poderão fazer testes com base em outros fatores que eles achem que possa influenciar a velocidade do carro de corrida: a largura, o comprimento, a altura, o peso ou outro fator de sua escolha.

Nesta oportunidade, permite-se explorar conhecimentos relacionados à circunferência, comprimento de circunferência, velocidade e aceleração, além da resolução de problemas que envolvam tais conceitos.

**5.** Para a avaliação, sugere-se mais alguns questionamentos relacionados à montagem e as descobertas feitas pelo grupo:

- i) Repetir as questões feitas inicialmente; E além destas, outras questões podem ser exploradas.
- ii) O que você observou sobre a configuração da polia e seus efeitos na velocidade do carro pela distância?
- iii) Como você pode medir a velocidade de um objeto?

- *Resultados Esperados:* A partir do desenvolvimento da prototipagem e da resolução das atividades, pretende-se que os alunos tenham se apropriado de conceitos relacionados à circunferência, velocidade, aceleração, de modo que estejam aptos a resolver situações-problema relacionadas a tais conhecimentos criando estratégias de solução quando no seu ambiente forem questionados. Como sugestão, os estudantes podem coletar dados em formato de gráfico ou planilha, podem fazer gráficos dos resultados dos seus testes.

## 4 Conclusões

Com o passar do tempo, a robótica educacional se transformou em uma ferramenta de grande valia quando se trata do desenvolvimento da aprendizagem no cenário da educação atual. Percebe-se que a mesma pode ser aproveitada em qualquer disciplina, qualquer área, para interagir com diversos tipos de situações. Ao planejar a proposta de capacitação dos professores da rede, partiu-se do pressuposto que a maioria dos profissionais da área da matemática possuíam noções básicas de robótica e linguagem de programação.

Porém, quando da realização das oficinas, pode-se perceber que ainda temos muito o que conhecer sobre este assunto e desta forma, ao mesmo tempo em que a proposta tomava uma certa independência, foi possível admitir que novas marcas eram possíveis de serem alcançadas. Neste sentido, podemos citar a necessidade da elaboração de propostas e ações para capacitar os professores da rede na sua totalidade, bem como incentivar a participação em feiras e a realização de oficinas de LEGO® que envolvam os alunos, para que os resultados sejam mais facilmente atingidos. Em contrapartida, pode-se destacar que a proposta teve uma excelente aceitação por parte dos participantes, bem como da parte da Gerência de Educação, tanto que um dos pontos positivos a ser evidenciado é o de que a equipe gestora da rede mostrou grande satisfação com o trabalho desenvolvido a ponto de sugerir que novas atividades com esse enfoque sejam realizadas posteriormente, bem como, a pretensão de que para o ano seguinte se realize a organização e tutoria para cursos que a rede pretende desenvolver com os professores nessa área. Ao finalizar este trabalho pode-se afirmar que tanto escolas quanto educadores não podem mais ignorar essa poderosa influência que as tecnologias têm sobre os alunos na captação da atenção e no processo de aprendizagem. Tornam-se imprescindíveis a atualização e a utilização de meios que transformem o ensino e a aprendizagem deixando-a divertida a tal ponto que os princípios da ciência e tecnologia tornem-se acessíveis aos educandos.

## Referências

- [1] J. W. Andrade. Robótica Educacional: Uma Proposta para a Educação Básica. Dissertação de Mestrado, UFFS, 2018.
- [2] F. J. S. Andrade. Robótica Educacional: Uma Metodologia Educacional no estudo de Funções de 7º ano. Relatório de Estágio de Mestrado (Mestrado em Ensino da Matemática), Universidade da Madeira, Funchal, Portugal, 2011.
- [3] M. M. Borba, A. Chiari. Tecnologias digitais e educação matemática. Livraria da Física, São Paulo, 2013.
- [4] H. A. Francheschini and M. A. Gonçalves. Modelo e Metodologia LEGO Educação para a Vida, 1 ed., Curitiba, 2010.
- [5] T. Pacheco. Uma experimentação do uso de Robótica no Ensino da Programação. Rio Tinto, 2011.
- [6] S. Papert. Logo: computadores e educação. Tradução de José Armando Valente, Beatriz Bitelman e Afira V. Ripper. 2. ed. Brasiliense, São Paulo, 1985.
- [7] S. S. D. Rocha. *O uso do Computador na Educação: a Informática Educativa*, Revista Espaço acadêmico, n. 85, 2008.
- [8] Sesi. *Robótica muda salas de aula e traz novos conceitos*. Disponível em <<https://www.sesigo.org.br/sesi/site/NoticiaVisualizar.do?vo.codigo=252v=>>> Acesso em outubro de 2017.