

# ROBÓTICA EDUCACIONAL: VEÍCULO AUTÔNOMO COMO PRÁTICA DE APRENDIZAGEM DE MODELAGEM MATEMÁTICA NA ENGENHARIA MECÂNICA

## **Rosângela Rommel Regner**

Mestranda em Modelagem Matemática. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul/ UNIJUI  
rosangela.regner@gmail.com

## **Graciela Elizabeth Bonmann Bertoldo**

Mestranda em Modelagem Matemática. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul/ UNIJUI  
gracibertoldo@gmail.com

## **Ben-Hur Ribas Maciel**

Acadêmico do curso de Graduação em Engenharia Mecânica, bolsista PIBIC/ UNIJUI  
begonhur@gmail.com

## **Antonio Carlos Valdiero**

Departamento de Ciências Exatas e Engenharias (DCEEng). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul/ UNIJUI  
valdiero@unijui.edu.br

## **Luiz Antônio Rasia**

Departamento de Ciências Exatas e Engenharias (DCEEng). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul/ UNIJUI  
rasia@unijui.edu.br

**Resumo.** *A evolução tecnológica e a facilidade de acesso às informações apontam novas técnicas de ensino e aprendizagem nas mais diversas áreas do conhecimento. Esse cenário pode instigar o docente a usufruir de metodologias de ensino que favoreçam a aplicação de conceitos, possibilitando a (re) construção de saberes. Este trabalho discorre sobre o uso da robótica no nível de ensino superior, onde apresenta-se a possibilidade de graduandos de engenharia mecânica rever e aplicar conceitos a fim de internalizá-los a partir de experimentos realizados com um veículo controlado via bluetooth. Nessa perspectiva, destaca-se o desenvolvimento da criatividade, da inovação e do trabalho em equipe, favorecendo a interseção dos saberes. Para tanto, apresenta-se o protótipo de um veículo montado no Núcleo de Inovação em Máquinas Automáticas e Servo Sistemas (NIMASS) da Universidade Regional do*

*Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI), a partir da aquisição de um kit disponível no mercado.*

**Palavras-chave:** *Ensino de Engenharia. Robótica educacional. Modelagem veículo autônomo.*

## **1. INTRODUÇÃO**

No Brasil, a robótica educacional, também denominada robótica pedagógica, começou através do Projeto EducaDi, coordenado pelas universidades federais de Alagoas, Rio Grande do Sul e Unicamp, conforme apresenta Silva [1], autora que ainda acrescenta “deste projeto, as ações de robótica foram implementadas pela UFRGS, com o Cyberbox, e pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), com o projeto Siros. Estes

projetos foram pioneiros ao levar dispositivos às crianças de escolas públicas”.

A inserção de tecnologias como essa na educação objetiva melhorar a qualidade no ensino, proporcionando aos alunos ambientes de aprendizagem diversificados, ricos e instigadores, a fim de possibilitar a apropriação de conhecimentos.

Em sua maioria, os trabalhos publicados sob este tema, referem-se a robótica educacional aplicada aos níveis de ensino fundamental e médio como um objeto educacional para despertar o interesse e a curiosidade científica. Recentemente, para o nível superior também se encontram estudos de caso de aplicações de robótica educacional, conforme descrito a seguir.

Carvalho *et al.* [2] apresentam o projeto ROBOCETi na área de robótica educativa, tendo como objetivos a capacitação de professores da Rede Federal de Educação Profissional e tecnológica, a motivação de alunos em optar por carreiras ligadas à engenharia e tecnologia.

Malmonge *et al.* [3] propõe desenvolver atividades utilizando o kit de robótica Lego Mindstorms com o objetivo de fortalecer, de maneira satisfatória, os conceitos básicos dos alunos de ensino médio e dos alunos de graduação da UFABC sobre a matriz interdisciplinar dos cursos de Engenharia da UFABC e aspectos práticos e teóricos da Mecânica Geral e Aplicada.

Pereira *et al.* [4] apresentam o projeto e construção de pequenos robôs móveis com o objetivo de agilizar a aprendizagem e aplicar os vários conceitos abordados no curso de robótica móvel através do desafio de programação de algoritmo para desviar de obstáculo a frente, a direita, ou a esquerda, e parar quando houver obstáculo nos três lados.

Mizusaki *et al.* [5] propõem o desenvolvimento um kit de robótica educativa Open Source (fonte aberta) para as escolas brasileiras através do projeto de introdução à Robótica Educativa do Programa Mais Educação (SEB/MEC) como uma alternativa aos tradicionais kits importados que apresentam as desvantagens de maior custo, entraves burocráticos de

importação e dificuldades de obtenção de peças e sensores específicos.

Marinho *et al.* [6] descrevem as atividades desenvolvidas em robótica educacional com a integração do software RoboMind e do Kit Lego Mindstorms com o propósito de facilitar o ensino-aprendizagem dos alunos do ensino médio e incentiva-los para as áreas de engenharia, destacando o caráter motivacional da robótica como ferramenta de ensino.

Dentro deste contexto, este trabalho apresenta de forma sucinta uma visão geral da robótica educacional, dando ênfase a uma proposta metodológica para o ensino superior e a pós-graduação, mais especificamente para a aplicação da modelagem matemática na engenharia mecânica.

## **2. PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A ROBÓTICA EDUCACIONAL COM VEÍCULO AUTÔNOMO**

A sociedade atual, marcada pelos avanços tecnológicos, necessita de pessoas capazes de transferir conhecimentos, bem como aplicá-los em situações reais, desenvolvendo a habilidade para resolver os eventuais problemas que surgem nas mais diversas situações do cotidiano.

Nesse cenário, a escola e a universidade tem papel fundamental na formação dos estudantes, necessitando utilizar-se de estratégias de ensino que instiguem a construção de aprendizagens significativas.

Assim, entende-se que a utilização de experimentos práticos proporciona aos estudantes a possibilidade de fazer diversas relações, sendo capazes de estabelecer conexões entre diferentes conteúdos/disciplinas.

Nessa perspectiva, muitas escolas estão incluindo em seus currículos a robótica educacional. No mercado, encontram-se diferentes opções de kits de robótica, favorecendo a aquisição daquele adequado à faixa etária a ser trabalhado.

A robótica educacional, no ensino fundamental e médio, é utilizada como objeto

de aprendizagem, despertando o interesse dos alunos em participar, inclusive, de competições de robótica. Encontra-se na literatura vários trabalhos sobre carrinho arduino e robótica com sucatas, ambos direcionados a esses níveis de ensino. Já, para o nível superior, o campo de publicações nessa área é restrito.

Porém, assim como as escolas de ensino básico, as universidades necessitam recorrer a diferentes estratégias para qualificar o ensino oferecido e, conforme Moretto [7], “formar gerentes de informações e não meros acumuladores de dados”.

A metodologia proposta para o desenvolvimento da robótica educacional compõe-se da revisão bibliográfica sobre objetos educacionais com utilização de kits didáticos de robótica, levantamento do estado da arte de tecnologias para Robótica Educacional, desenvolvimento de soluções criativas com os kits didáticos de robótica para desafios a serem definidos (realização de uma tarefa insalubre ou missão de segurança com produtividade e qualidade de ação) e a divulgação do Desenvolvimento de Soluções Criativas com Robótica Educacional.

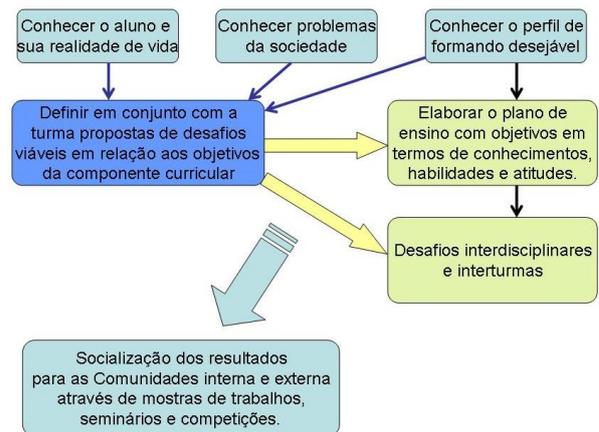
De posse dos materiais e equipamentos necessários, parte-se para a construção e montagem dos protótipos desenvolvidos pelos alunos com a utilização de kits didáticos.

Na aplicação da presente proposta como objeto educacional, utiliza-se a metodologia de ensino desenvolvida no curso de Engenharia Mecânica da UNIJUÍ (VALDIERO *et al.* [9]), cujo diagrama esquemático é mostrado na Figura 1, onde a proposta para Desenvolvimento de Soluções Criativas com Robótica Educacional pode ser utilizada como desafio interdisciplinar na forma da construção e montagem de um protótipo didático de veículo autônomo (Figura 2), além do planejamento da tarefa e programação de um sistema automático de comando.

O NIMASS/ UNIJUÍ, Campus Panambi-RS, adquiriu os materiais e kits eletrônicos para o desenvolvimento criativo e a construção modular dos veículos autônomos.

Este objeto educacional permite a sinergia de conhecimentos de matemática aplicada, engenharia elétrica, engenharia mecânica e computação, e é uma ferramenta educacional que atrai o acadêmico e facilita a aprendizagem de temas abstratos como modelagem matemática e controle de sistemas dinâmicos.

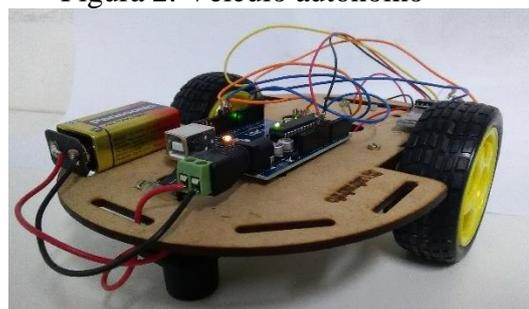
Figura 1: Diagrama esquemático da proposta metodológica de Robótica Educacional



Para o nível superior, o veículo arduino, assim denominado no ensino básico, passa a ser referenciado como veículo autônomo. Com o desenvolvimento rápido da robótica móvel, atualmente é possível adquirir, com preço acessível, kits completos para montagem desses protótipos, inclusive com a opção de ser controlado por sistema de comunicação via *bluetooth*.

Tendo como objetivo final o pleno funcionamento do veículo, evidencia-se a importância do trabalho em equipe, onde os conhecimentos de diferentes áreas se complementaram. O primeiro veículo montado no NIMASS pode ser observado a seguir, na figura 2:

Figura 2: Veículo autônomo



Conforme Alarcão et al. [9], “acredita-se que formar é organizar contextos de aprendizagem, exigentes e estimulantes, isto é, ambientes formativos que favoreçam o cultivo de atitudes saudáveis e o desabrochar das capacidades de cada um com vistas ao desenvolvimento das competências que lhes permitam viver em sociedade, ou seja, nela conviver e intervir em interação com os outros cidadãos”.

Portanto, diante dos atuais avanços da robótica, o uso de um robô do tipo veículo no ensino da matemática aplicada na engenharia mecânica pode facilitar a construção de diferentes conhecimentos e a aplicação dos já adquiridos, desafiando os estudantes a trabalhar em equipe, além de incentivar o desenvolvimento da criatividade e da inovação.

### ***Agradecimentos***

Os autores são agradecidos à FAPERGS, CNPq e UNIJUÍ pelas bolsas de iniciação científica e ao FINEP pelo apoio na complementação do Núcleo de Inovação em Máquinas Automáticas e Servo Sistemas (NIMASS), por meio da Chamada Pública MCTI/FINEP/CT-INFRA - PROINFRA - 02/2014, Ref.: 0141/16, com a liberação de recursos para compra de equipamentos para construção de protótipos para pesquisas de mestrado e doutorado.

### **3. REFERÊNCIAS**

- [1] A. F. da Silva. RoboEduc: uma metodologia de aprendizado com robótica educacional. Natal, RN, 2009.
- [2] A. S. Carvalho, et al. Robótica educativa como motivação ao ingresso em carreiras de engenharia e tecnologia: o projeto ROBOCETi. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 41. Gramado. Anais... Gramado: UFRGS, 2013.
- [3] S. M. Malmonge, et al. Uma proposta de laboratório de ensino interdisciplinar na UFABC e a inserção da mecânica aplicada no ensino médio. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 41. Gramado. Anais... Gramado: UFRGS, 2013.
- [4] V. G. Pereira, et al. Robô móvel com controle embarcado em um microcontrolador como ferramenta de ensino. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 41. Gramado. Anais... Gramado: UFRGS, 2013.
- [5] L. E. P. Mizusaki, et al. ROBO+EDU: Desenvolvimento de kit Open Source para Robótica Educativa. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 41. Gramado. Anais... Gramado: UFRGS, 2013.
- [6] P. Marinho, et al. Robótica educacional utilizando a integração entre RoboMind e Lego Mindstorms. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 41. Gramado. Anais... Gramado: UFRGS, 2013.
- [7] P. V. Moretto. Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas. 7.Ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.
- [8] A.C. Valdiero; et al. Ensino de engenharia mecânica orientado aos desafios da sociedade. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 34., Passo Fundo. Anais... Passo Fundo: UPF – Faculdade de Engenharia e Arquitetura, 2006.
- [9] I. Alarcão et al, Escola reflexiva e nova racionalidade, Porto Alegre: Artmed, 2001, p.11.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A robótica educacional permite ao estudante administrar seu aprendizado, aplicar e construir conhecimentos, além de verificar na prática como a interseção de saberes acontece.

Assim, o uso de diferentes propostas metodológicas, tanto no ensino básico quanto no ensino superior, desperta o interesse com o objetivo principal de facilitar a aprendizagem.