



## USO DA ROBÓTICA COMO FERRAMENTA AO ENSINO DAS CIÊNCIAS EXATAS

RIBEIRO, L. N<sup>1</sup>, SILVA, F. V<sup>2</sup>, ROSA, J. A<sup>3</sup>., SCHEID, R<sup>4</sup>.

Palavras-chave: Robótica, Arduino, Lego Mindstorms, Ciências Exatas

### RESUMO

O projeto de Extensão Ferramentas e Interações para o Ensino das Ciências exatas tem como um de seus objetivos o uso da robótica como ferramenta ao ensino das ciências exatas a fim de contribuir no processo de ensino-aprendizagem junto a professores e estudantes dos anos finais da educação básica de escolas públicas municipais e estaduais. As Tecnologias da Informação e Comunicação estão cada vez mais presente em nosso dia a dia, e através dela, o processo ensino-aprendizagem se dá de forma diferente. (ZILLI, 2004). Segundo MORELATO et al. (2010) a utilização da robótica como método construtivista de ensino vem sendo bastante explorada em todos os níveis de ensino (fundamental, médio), melhorando a qualidade do aprendizado, uma vez que coloca em prática conceitos teóricos desenvolvidos em sala de aula. O projeto atua como agente integrador, oferecendo oficinas gratuitas às escolas e capacitação de professores em robótica educacional. As oficinas de robótica contempladas pelo Kit Lego Mindstorm são oferecidas para alunos e professores, com 3 encontros de 3 horas cada. Por sua vez, as oficinas constituídas pela capacitação em Robótica Educacional, utiliza o kit Criatecno CT100 (baseado na plataforma Arduino) e são ofertadas aos professores das escolas e secretarias de educação parceiras do projeto, com uma carga horária de 30h. O resultado observado ao final das oficinas vem através de testes realizados no início e fim das oficinas, que questiona os conhecimentos básicos em robótica, e foi observado ao decorrer da mesma um aumento de 19,8% de entendimento na parte das ciências exatas com os alunos na oficina com o Kit Lego, já na oficina de Robótica com o Kit Criatecno foi percebido um aumento de 70% nas mesmas áreas e de 25,2% no conhecimento de robótica por parte dos professores.

<sup>1</sup> Bolsista de Extensão e acadêmica do curso de Sistemas da Informação

<sup>2</sup> Mestre em Engenharia Química (UFRGS)

<sup>3</sup> Mestre em Engenharia Mecânica (UFRGS)

<sup>4</sup> Graduação em Engenharia Eletrônica e Mestre em Administração (UFRGS)





## INTRODUÇÃO

De acordo com dados baseados na Prova Brasil (IDEB 2013), apenas 11% dos alunos que aprenderam o adequado na competência de resolução de problemas até o 9º ano na rede pública de ensino, no âmbito nacional. Ou seja, dos 2.589.764 alunos, 290.458 demonstraram o aprendizado adequado. No Rio Grande do Sul, essa proporção sobe para 14% onde dos 123.448 alunos, 17.364 demonstraram o aprendizado adequado.

É preciso então um olhar sob perspectiva da qualificação tecnológica dos professores alinhadas às atuais políticas do estado do Rio Grande do Sul que envolvem a Ciência, Tecnologia e Inovação para Inclusão Social, para que, em consonância com a demanda e indicadores sejam realizadas ações de qualificação do estudo das áreas de ciências exatas junto à professores e alunos da educação básica.

Conforme Zilli (2004), a educação promove a sociedade e está sempre sujeito a mudanças, de acordo com as demandas sociais de cada época. O homem está presente como sujeito principal, onde seu desenvolvimento, está diretamente associado à capacidade de conhecer os elementos que o cercam, podendo ampliar sua liberdade, comunicação e colaboração com a sociedade.

As Tecnologias da Informação e Comunicação estão cada vez mais presente em nosso dia a dia, e através dela, o processo ensino-aprendizagem se dá de forma diferente, sendo capaz de desenvolver habilidades e auxiliar a compreensão de diversos conteúdos curriculares. (ZILLI, 2004).

De acordo com Benatto (2010, p.20)

“O uso de diferentes linguagens, entre elas a tecnológica, compõe o universo cultural das sociedades contemporâneas. O empenho para que todos os grupos sociais possam fazer uso dela contribui para uma educação e uma sociedade mais humana e justa.”

Com o intuito de contribuir para a melhoria do processo ensino-aprendizagem, de forma contextualizada e a partir de situações problemas da realidade, o projeto desenvolve ações que tem como objetivo, trazer essas tecnologias para dentro das escolas, oferecendo ao aluno os conceitos básicos de robótica, lógica de programação, e algoritmos e proporcionar a eles uma outra forma de aprender e entender conceitos interdisciplinares.

No contexto das novas formas de ensino com recursos tecnológicos, surge então a Robótica Educacional como ferramenta auxiliadora no processo de ensino, proporcionando ao aluno, além de momentos entretenimento, também os de aprendizado e desenvolvimento de habilidades e raciocínio lógico, onde é instigado a montar, desmontar, programar e reprogramar um sistema robotizado. (PEREIRA, 2010).

Segundo Morelato et al. (2010) a utilização da robótica como método construtivista de ensino vem sendo bastante explorada em todos os níveis de ensino (fundamental, médio e graduação), melhorando a qualidade do aprendizado, uma vez que coloca em prática conceitos teóricos desenvolvidos em sala de aula.





O projeto de extensão da Universidade Feevale, Ferramentas e Interações para o Ensino das Ciências Exatas, tem como objetivo desenvolver e aplicar diferentes tecnologias no processo ensino-aprendizagem junto a professores e estudantes da educação básica de escolas parceiras, visando a melhoria do estudo das ciências exatas (física, química, matemática e lógica). Para tanto, a robótica é utilizada como ferramenta educacional, trazendo estes conceitos de uma forma mais atrativa, através do uso do KIT LEGO MINDSTORMS em oficinas para alunos e professores e através da capacitação docente em robótica educacional com uso do Kit de Robótica Educacional Criatecno CT100.

### Kit Lego Mindstorms Nxt

O Lego Mindstorm Nxt se parece mais com um brinquedo, conforme pode ser visto na Figura 1, e é utilizado amplamente em escolas e universidades. Lançado em 1998, o sistema LEGO MINDSTORMS é uma linha específica para a área de Educação Tecnológica, os kits contém peças tradicionais de blocos de construção lego, algumas adaptadas para o encaixe de engrenagens, dos sensores e motores, controlado por processadores programáveis, o que transforma o simples brinquedo em um robô.



Figura 1: ROBÔ LEGO MINDSTORM NXT(Fonte: Portal Lego)

O bloco NXT é o que chamamos de cérebro, nele conectamos os motores e sensores. É onde se encontra o processador, controlado por um computador que fornece um comportamento programável, inteligente e que toma decisões. Possui ainda 3 servo-motores e 4 sensores, que são como os sentidos do Robô, são eles, sensor de Toque, sensor Ultrassônico, sensor de Som e sensor de Luminosidade. Unindo com as peças Lego, de fácil montagem e desmontagem, o Kit permite a quem utiliza, além dos conceitos básicos de tecnologia, o desenvolvimento da criatividade. Uma rápida pesquisa



na internet mostra as mais diversas e criativas formas de montar e utilizar o Kit de diversas maneiras.

“A Lego Educacional e National Instruments desenvolveram em conjunto o software Lego Mindstorms Education NXT. O software possui uma interface intuitiva para arrastar e soltar e ambiente de programação gráfica, o que torna fácil o suficiente para um iniciante como também igualmente poderoso para um especialista. O software Lego Mindstorms Education NXT é uma versão melhorada do software de programação NI LabView profissional, usado por cientistas e engenheiros de todo o mundo para desenhar, controlar e testar produtos e sistemas como MP3, aparelhos DVD, telefones celulares e dispositivos de segurança air bag para veículos [EDUCATION, MINDSTORMS].”

Como citado acima o kit é programado através de sua plataforma gráfica NXT-G, uma linguagem de programação baseada em blocos, e não código escrito. O programa é totalmente ilustrada e intuitiva, os comandos e atribuições de valores às variáveis podem ser facilmente manipulados. Por essas características, é considerada uma linguagem de fácil usabilidade e aprendizagem, principalmente por crianças e pessoas com pouco conhecimento em programação.

O projeto Arduino, nasceu em 2005 na Itália, é constituída de uma plataforma de hardware e de software. Tem como objetivo que pessoas com pouco conhecimento em programação e eletrônica desenvolvam aplicações de objetos e ambientes interativos. Para que isso seja possível, o projeto possui tanto um hardware fácil de manusear e com recursos necessários para trabalhar, quanto um software de desenvolvimento acessível para a programação.

A plataforma Arduino, por se tratar de uma plataforma livre e de baixo custos, vem sendo bastante utilizada no ensino tecnológico. A oficina utiliza o Kit de Robótica Educacional Criatecno CT100. Ele é composto por chassi metálico, placa controladora (Arduino Uno Original), protoboard, servomotores, componentes eletrônicos, sensores, cabos, e peças diversas. Aborda os conceitos iniciais de robótica, até locomoção e navegação dos robôs autônomos, atividades que desenvolvem habilidades mecânicas, eletrônicas e de informática. Como o Kit CT100 é baseado no Arduino, plataforma open-source, permite ao usuário desenvolver projetos próprios utilizando o material que compõe o kit e diversos outros elementos.

## METODOLOGIA

“[...] o sujeito que brinca está simplesmente fazendo experiências com um objeto que de alguma forma representa a realidade. Brincar é experimentar um brinquedo que o sujeito que brinca aceita como representativo de sua realidade. Isso torna o brinquedo uma representação do mundo real com o qual o aprendiz pode fazer experiências sem temer as consequências. Sob toda aura de diversão existe uma finalidade muito séria: brincar com a própria realidade permite que o sujeito entenda mais o mundo em que vive. Brincar é aprender (GEUS, 1998: 53).”

Para as oficinas de robótica com os Kits Lego Mindstorms, a Universidade Feevale disponibiliza seus Kits para as escolas que participam da oficina, podendo ocorrer tanto nas dependências da Universidade, como na





própria escola. São organizados em 3 encontros de 3 horas cada, realizados com alunos do ensino fundamental, de idades entre 10 e 14 anos. Nos primeiros encontros, os alunos respondem um questionário para avaliação de conhecimentos prévios em robótica. Então, é passado aos alunos a introdução a robótica, onde aprendem os primeiros conceitos de lógica de programação, como funciona o robô e seus sensores e como montá-los. Com a ajuda dos professores e acadêmicos do projeto, os alunos montam todos os sensores dos Robôs (luz, toque, ultra sônico e som e compreendem como o Robô funciona.

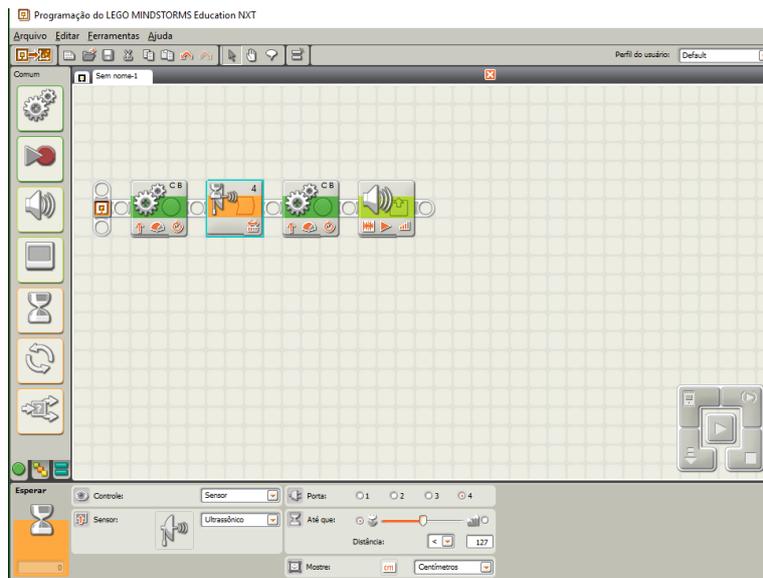


Figura 2: Software de programação Lego (Fonte: Autor Próprio)

Pela plataforma de Programação Lego ser gráfica, torna essa segunda parte da oficina atrativa e de fácil entendimento. A oficina tem como o objetivo contribuir aos alunos nos conceitos básicos de diversas áreas, e melhorar o ensino/aprendizagem sobre diversos conceitos. Com o Kit Lego, podemos observar o desenvolvimento de conceitos como por exemplo: (VALENTE; MAZZONE; BARANAUSKAS, 2007)

- Artística e criatividade: através da construção do Robô;
- Geometria: análise das formas e como encaixá-las;
- Física: no cálculo do movimento, velocidade, força;
- Ciência: na determinação da massa, peso, velocidade, espaço e tempo;
- Matemática: No cálculo do tempo, deslocamento e velocidade;
- Programação: na elaboração de comandos através da plataforma NXT;
- Informática: no uso dos computadores.

Para os professores interessados na capacitação em Robótica Educacional, é oferecido a Oficina com Kit Criatecno CT100, conforme mostrado na Figura 3. O curso é dividido em 10 encontros de 3 horas de duração cada. Esses encontros ocorrem nas dependências da Universidade





Feevale, em dias a serem definidos, afim de permitir a maior flexibilidade para os professores atendidos. No início do curso, os professores respondem ao questionário de avaliação de conhecimento prévio em robótica educacional e programação. No curso de Robótica Educacional são utilizados kits de robótica baseados na plataforma Arduino, disponibilizados pela CRIATECNO, empresa parceira do Projeto. O kit Criatecno CT100 é mais acessível em termos financeiros e permite flexibilidade de aplicação por parte dos usuários e por demanda das escolas que já tem esse material ou queira adquirir para desenvolvimento de novas atividades com seus alunos em suas escolas.



Figura 3: Kit Criatecno CT100 (Fonte: Criatecno)

É passado aos docentes conceitos básicos de lógica de programação e algoritmos, eletrônica e mecânica. No decorrer das aulas, os docentes aprendem sobre o que é um Robô Arduino, Criatecno CT100 e sua mecânica, para que serve cada sensor e como manuseá-los. É ensinado também sobre linguagem e lógica de programação, o sistema de desenvolvimento da plataforma Arduino e como ele se aplica ao robô.

Ao final das oficinas (Kit Lego e Educacional) os alunos e professores são desafiados a resolverem um problema, aplicando todos os conhecimentos adquiridos ao longo dos dias, reforçando assim não apenas o que foi ensinado em aula, mas também o senso crítico, capacidade de senso crítico e o trabalho em grupo. Ao responderem novamente o questionário, apresentam a assimilação do conteúdo adquirido e a melhoria no processo ensino/aprendizagem. Tudo isso de uma maneira leve e empolgante, que faz com que o aluno/professor aprenda e se desenvolva brincando

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No ano de 2016 o Projeto Ferramentas e Interações para o ensino das Ciências Exatas beneficiou cerca de 170 pessoas entre alunos e professores e teve mais de 9 parcerias com o setor público, escolas, secretarias e projetos sociais. A Oficina de Kit Lego Mindstorms realizou dois cursos com 12 horas cada nas dependências da Universidade Feevale, tendo atendido 37 alunos e





professores, e a Oficina de Capacitação em Robótica também dois cursos com 30 horas cada, atendendo 11 professores em sua totalidade.

Observamos ao final das oficinas através de questionários realizados ao decorrer da mesma que houve um aumento de 19,8% de entendimento na parte da ciência com os alunos na oficina com o Kit Lego, já oficina de Robótica com Criatecno foi percebido um aumento de 70% no entendimento dos professores na parte de ciência e de 25,2% em robótica. Percebemos através do nosso questionário de impacto que a participação no projeto possibilitou mudanças no sentido de alunos e professores nas suas tarefas escolares, além do impacto positivo foi o amplamente das habilidades dos participantes em se expressarem em público e ao lidar com diferentes opiniões, e na capacidade de tomada de decisões.

### Considerações Finais

Visto que o objetivo das oficinas é usar a Robótica como forma de contribuir ao processo de ensino/aprendizagem dos alunos e possibilitar aos professores capacitação para ensiná-los, observa-se ao longo das oficinas e dos resultados descritos acima que ele foi alcançado. O projeto tem continuidade e esperamos, que até o final de 2017, atendamos, no mínimo, 300 beneficiados, ampliando assim o alcance do projeto e melhorando ainda mais os níveis de aprendizado nas escolas.

### REFERÊNCIAS

BENATTO, C. S. G.; Um estudo sobre o uso de novas tecnologias na educação. Porto Alegre, 2012. Trabalho de Conclusão de Curso – Especialização em Mídias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GEUS A., A. Empresa viva: como as organizações podem prosperar e se perpetuar. Rio de Janeiro: Campus, 1998

IDEB – Indicadores par o Rio Grande do Sul: Disponível em: <http://www.qedu.org.br/estado/121-rio-grande-do-sul/ideb>

MORELATO, L. A.; NASCIMENTO, R. A. O., D'ABREU J. A. A.; BORGES M. A. F.; Avaliando diferentes possibilidades de uso da robótica na educação. REnCIMA, v. 1, n. 2, dez 2010





PEREIRA, G. Q.; O uso da robótica educacional no ensino fundamental: relatos de um experimento. Goiás, 2010. Monografia (bacharel) – Ciências da Computação, Universidade Federal de Goiás.

Portal Criatecno. Disponível em: < <http://www.criatecno.com.br/> > Acessado em 18 de abril de 2017.

Portal Lego. Disponível em: < <https://www.lego.com/en-us/mindstorms> > Acessado em 18 de abril de 2017.

ZILLI, S. do R. A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e práticas. Santa Catarina, 2004. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

