

# **A CONTRIBUIÇÃO COGNITIVA DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA INTERDISCIPLINAR NO CONTEXTO DO ENSINO SUPERIOR**

**São Luís – MA – Abril 2013**

**Débora R. Stefanello** Universidade Ceuma – deborasi92@gmail.com

**José A. B. L. Filho** Universidade Estadual do Maranhão- ahirton.xd@gmail.com

**Ivone A. S. Guimarães** Universidade Ceuma – iasg@uol.com.br

**Will R. M. Almeida** Universidade Ceuma – will75@gmail.com

**Categoria: F**

**Setor: 3**

**Classificação das Áreas de Pesquisa em EaD**

**Macro: D / Meso: H /Micro: N**

**Natureza: A**

**Classe: 1**

## **Resumo**

*Este trabalho, apresenta um estudo sobre a contribuição cognitiva da Robótica Educacional em atividades no Ensino Superior colocando-se como uma ferramenta pedagógica que pode proporcionar à discentes de cursos de graduação das áreas tecnológicas um ambiente de aprendizagem para que se possa desenvolver o raciocínio lógico, as técnicas e lógicas de programação, de modo a propiciar a aplicação de tais habilidades em demais áreas do conhecimento. A partir deste foco foi verificada através de questionários e atividades de manipulação com um robô feito com um grupo de controle (44 alunos do curso de Sistemas de Informação – Universidade Ceuma) a real qualidade do processo de ensino-aprendizagem proveniente da utilização da Robótica Educacional.*

**Palavras-chave:** Educação; Robótica;

## 1-Introdução

Há muito se fala sobre robótica, e um dos primeiros impactos pôde ser percebido na peça de teatral intitulada “R.U.R - *Russum’s Universal Robots*” (1921) onde o escritor Karel Čapek utilizou o termo *robot* para nomear uma máquina que substitui o trabalho humano. Mal imaginava o escritor que em 1987, o Instituto de Robôs da América (RIA - Robot Institute of America) chegaria à seguinte descrição: “Os robôs são projetados para realizar um número irrestrito de diferentes tarefas, e principalmente, por serem multifuncionais e reprogramáveis ao se diferenciam das máquinas autônomas”<sup>[7]</sup>.

Com o avanço tecnológico, principalmente, a partir dos anos 1980, também os conceitos ligados à tecnologia digital passaram a ser importantes, fazendo com que o uso da informática na educação se tornasse tendência na maioria das escolas. Um dos maiores precursores dessa abordagem foi Seymour Papert, pesquisador do MIT, que introduziu o conceito de LOGO e MICROMUNDOS para incentivar a aprendizagem da matemática, baseado nas ideias do suíço Jean Piaget<sup>[5]</sup>.

Nesta perspectiva, se encontra Seymour Papert, um dos maiores precursores desta abordagem, que baseado nas ideias do suíço Jean Piaget sobre o desenvolvimento cognitivo, sugere que o centro do processo relacionado ao aprendizado é a participação ativa do aprendiz. Papert afirma ainda, que os conhecimentos são ampliados por meio da construção e manipulação de objetos significativos para o próprio aprendiz e para a comunidade na qual este está inserido. Diante destes acontecimentos, eis que surge o termo Robótica Educacional.

Atualmente esta perspectiva vem sendo utilizada em Institutos de Ensino Superior (IES), todavia às tecnologias computacionais como ferramentas de ensino-aprendizagem ainda não ultrapassam as fronteiras das pesquisas acadêmicas, na maior parte dos casos elas ainda não são utilizadas como ferramentas didáticas.

Com isto, este artigo apresenta um estudo feito na Universidade Ceuma no curso de Sistemas de Informação que se propõe a comprovar que o

uso da Robótica Educacional como ferramenta pedagógica pode proporcionar à discentes de cursos de graduação das áreas tecnológicas um ambiente de aprendizagem, onde possa ser desenvolvido o raciocínio lógico, as técnicas e lógicas de programação e a aplicação de tais habilidades em demais áreas do conhecimento, uma visão mais próxima da aplicação das tecnologias fugindo do ambiente de ensino teórico em que o aluno ainda se encontra inserido.

Seguindo tais premissas, Para efeito de roteiro, este trabalho encontra-se estruturado da seguinte maneira. Na Seção 2 descreve-se a Robótica da Indústria à Educação. Na Seção 3 é descrita a utilização da Robótica como Ferramenta Educacional. Na Seção 4 estão descritas a Metodologia utilizada e a Análise dos Resultados, já na Seção 5 são apresentadas as Conclusões e indicações para Trabalhos Futuros.

## **2-Robótica, da Indústria à Educação.**

Nos últimos anos, as pesquisas em robótica têm desenvolvido artefatos não só para a indústria, mas também para o entretenimento, indústria bélica, alimentícia, e etc. Recentemente, a robótica chegou à escola. Nesse setor, a robótica toma uma nova forma, deixa de ser eminentemente para produção de robôs para se constituir um novo mediador no processo de ensino-aprendizagem <sup>[2]</sup>.

Entretanto, a Robótica ainda é facilmente associada somente à ficção científica e à área industrial. Nesta última ela se coloca com a finalidade de obtenção de um produto final com qualidade, resultante de um trabalho repetitivo de máquinas robotizadas no menor tempo possível. No entanto a Robótica Educacional (R.E) visa os princípios de aprendizagem, considerando como fatores primordiais o desenvolvimento do raciocínio lógico, criatividade, resolução de problemas, elaboração e construção do pensamento do discente. Para Schons et al. <sup>[8]</sup>, a R.E “[...] constitui nova ferramenta que se encontra à disposição do professor, por meio da qual é possível demonstrar na prática muitos dos conceitos teóricos, às vezes de difícil compreensão, motivando tanto o professor como principalmente o aluno”.

Isto é verificado claramente neste artigo através de atividade robóticas implementadas em sala de aula, fazendo com que o aluno na intenção de ver um robô estruturado e funcionando não espere que lhe sejam fornecidos todos os detalhes técnicos (eletrônica, programação ou mecânica), desta forma a cada busca por informação e interação com o objeto (robô), o discente se vê autossuficiente, percebe seu conhecimento ampliado e que não é o mesmo de outrora, pois evoluiu na maneira de aprender a pensar e de aprender e aprender.

### **3-A Robótica como Ferramenta Educacional**

D' Ambrósio et al. <sup>[3]</sup> afirmam que a R.E é uma forma de aplicação da tecnologia na área pedagógica, um instrumento que oferece aos discentes a oportunidade de vivenciar experiências semelhantes às encontradas na vida real, melhorando o seu desempenho escolar e gerando inúmeros benefícios ao estudante como: motivação, criatividade, desenvolvimento do raciocínio lógico e a interação em grupo.

Por meio do uso da R.E é possível a construção do conhecimento do aluno utilizando-se de investigações, construções e simulações, propondo a estimulação prática do conteúdo assimilado em sala de aula de forma a garantir a aprendizagem. Além disso, o uso dessa metodologia possibilita o desenvolvimento de competências como raciocínio lógico, habilidades manuais e estéticas, relações interpessoais e a devida utilização de conceitos aprendidos nas diversas áreas do conhecimento.

Portanto, pode-se constatar que a Robótica Educacional possui características didático-pedagógicas interessantes e motivadoras capazes de proporcionar aos docentes e discentes novas maneiras e possibilidades de aprendizagem por meio do uso da tecnologia. Assim, a construção e o controle de dispositivos nos diferentes níveis de ensino, utilizando *kits* didáticos, proporcionarão aplicações prática de conceitos científicos iniciados em sala de aula <sup>[2]</sup>.

#### 4-Metodologia e Análise de Resultados

Os recursos tecnológicos podem ser um forte aliado no processo de aquisição de conhecimento, pois possibilitam uma aprendizagem ativa, dialogal e participativa, onde o discente é o sujeito do seu próprio processo de construção do conhecimento. A partir desse foco, realizou-se uma pesquisa de campo com os discentes do Curso de Sistemas de Informação da Universidade Ceuma com o objetivo de verificar e avaliar, a partir dos conhecimentos dos alunos entrevistados, a contribuição da Robótica Educacional como estratégia didático-pedagógica em disciplinas de Programação, verificando especificamente o nível de conhecimento em programação e a contribuição da Robótica em sua aprendizagem.

Inicialmente foram confeccionados dois questionários semiestruturados com questões abertas, a coleta dos dados foi realizada com os discentes do Curso de Sistemas de Informação antes e após as atividades de manipulação e programação de um robô em sala de aula. Dentre os 280 matriculados foram selecionados aleatoriamente uma amostra de 44 alunos sendo 32 do 1º período e 12 do 8º período onde se queria investigar o conhecimento prévio em computação e robótica.



Figura 1 - Nível atual de conhecimento em programação.  
Fonte:Pesquisa

Após a análise dos resultados foi observado por meio do questionário, que os discentes do 1º período adentraram ao curso com nenhuma ou quase nenhuma experiência em programação, entretanto os alunos do 8º período demonstraram um impasse, uma vez que era esperado que os alunos dos períodos finais apresentassem um melhor conhecimento em nível de

programação. Este fato pode ser verificado, conforme Figura 1, pela ausência de qualquer um destes alunos (8º período) estarem no nível avançado.

Baseado neste fato, a R.E vem a se dispor como ferramenta prática em prol do conhecimento em programação. A R.E se dispõe a transformar as eventuais aulas em oficinas de aprendizagem, onde por intermédio da ação os discentes possam aprimorar o seu grau de aprendizagem a sua teoria, seu raciocínio lógico e compreensão dos fatos.

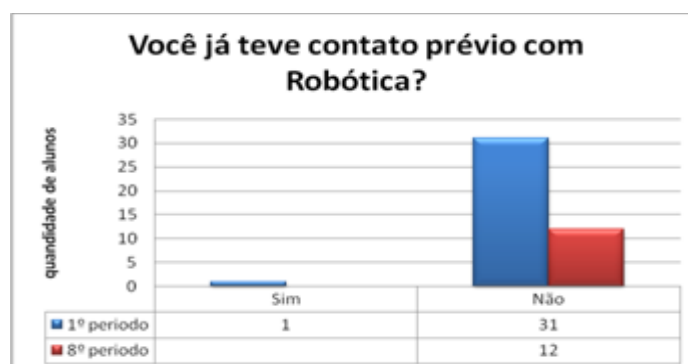


Figura 2. Nível de contato prévio com Robótica dos 32 discentes do 1º período entrevistados.  
Fonte: Pesquisa

Ao examinar os dados coletados a partir do questionário elaborado constatamos que 99% dos discentes entrevistados não obtinham de nenhum contato com a robótica, conforme demonstrado na Figura 2.

Estes dados comprovam que a R.E pode ser uma excelente estratégia didático-pedagógica em disciplinas de programação desde que seja aplicada de forma concisa dentro do curso. Percebeu-se também que os objetivos aqui presentes podem enfatizar de maneira coerente a percepção dos alunos envolvidos e ajudá-los a desenvolver suas habilidades uma vez que estes ainda não tenham obtido contato com a robótica.

A Figura 3 apresenta os resultados sobre a pergunta que analisa se as disciplinas deram suporte suficiente a aprendizagem a linguagem de programação.

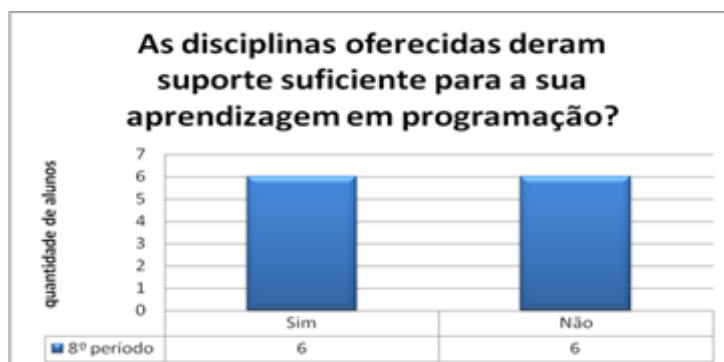


Figura 3. Avaliação do nível de suporte em programação oferecido aos 12 discentes do 8º período entrevistados.  
Fonte: Pesquisa

Esta pergunta foi feita exclusivamente aos alunos do 8º período pelo fato de que os mesmos já haviam interagido com 90% das disciplinas oferecidas pelo curso. Assim, pôde-se analisar melhor se estas disciplinas proporcionaram ou não um suporte eficiente para a aprendizagem de programação. A partir dos gráficos apresentados na Figura 3, pôde-se perceber que estas não conseguiram cumprir completamente o seu papel de qualificar o estudante em questão.

Após a avaliação do primeiro questionário, foi dado início às atividades de manipulação e programação de um robô em sala de aula utilizando como material de apoio um *kit* robótico que utiliza a plataforma Arduino. A plataforma Arduino é composta de uma placa eletrônica (hardware) e de um ambiente de desenvolvimento (software) para desenvolvimento e implementação de projetos na área de mecatrônica <sup>[6]</sup>. O Arduino é uma plataforma open-source de prototipagem eletrônica baseada em flexível, hardware fácil de usar e software. A mesma é destinado a artistas, *designers*, *hobbyists*, e qualquer pessoa interessada em criar objetos ou ambientes interativos <sup>[1]</sup>.

Esta atividade ocorreu da seguinte forma: primeiramente foram feitos algumas palestras sobre a robótica, seus fundamentos e como ela iria abranger o conhecimento em programação. No segundo momento foi realizado um minicurso com foco em robótica educacional utilizando um robô em sala de aula para que os discentes pudessem ter contato com o mesmo podendo dispor de todo o seu conhecimento adquirido em sala de aula e coloca-los em

conjunto a robótica. Na terceira etapa foi elaborado um questionário com o intuito de verificar o grau de satisfação dos discentes perante a experiência vivida e finalmente uma entrevista com os docentes envolvidos a fim de verificar as melhorias do uso desta ferramenta interdisciplinar.

Esta parte da pesquisa deu respaldo para que se elaborassem os gráficos das Figuras 4 e 5 que seguem. Através deles pode-se perceber que os discentes acreditam que a Robótica pode auxiliar em seu desenvolvimento acadêmico, assim se constata que o conhecimento é mais bem aproveitado quando adquirido em uma proposta de trabalho onde se privilegia o aspecto investigativo que surge do interesse e da necessidade dos alunos, quanto a valorização da busca autônoma pelo conhecimento e suas interações com os professores, colegas e a sociedade <sup>[4]</sup> .

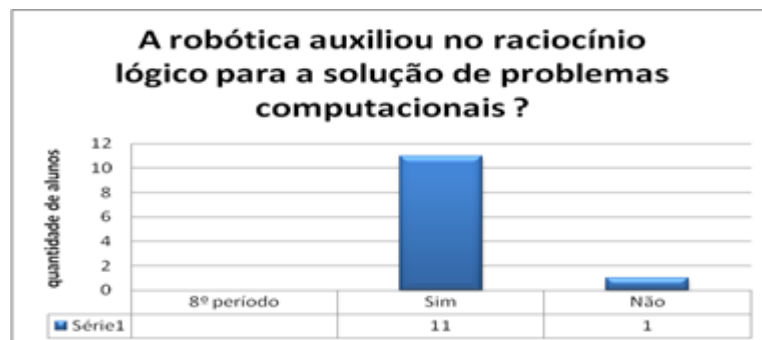


Figura 4 - Número de alunos que consideraram ou não a Robótica como ferramenta motivacional para o desenvolvimento de programações.  
Fonte: Pesquisa

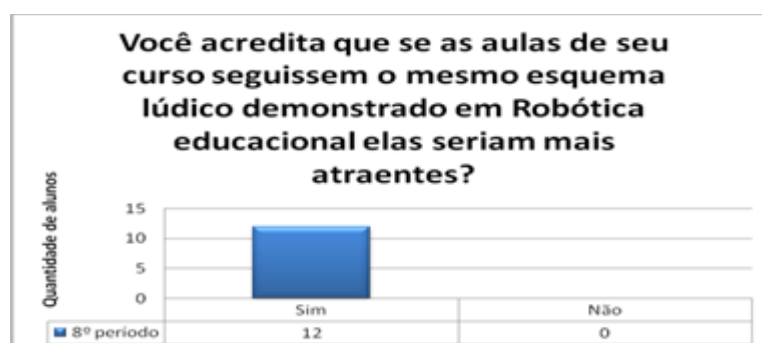


Figura 5 - Número de alunos que consideraram ou não a Robótica como uma boa opção de ferramenta de aprendizagem.  
Fonte: Pesquisa

A partir da análise dos dados coletados nestes questionários, foi possível verificar que os discentes trabalham muito além das relações interpessoais,



pois há troca de idéias, de conhecimentos, de experiências e de aprendizagem, propiciando um ambiente interativo de forma que possam ser produzidas mudanças no seu intelecto. Especificamente no caso dos discentes do curso de Sistemas de Informação da Universidade Ceuma foi possível aliar a Robótica com a linguagem de programação, possibilitando o desenvolvimento de habilidades essenciais a um programador.

Percebeu-se também, que os professores envolvidos no desenvolvimento da Robótica Educacional acreditam que seu uso em sala de aula proporciona a contextualização dos conteúdos trabalhados com os discentes, deixando-os totalmente inseridos na sociedade tecnológica atual. Essa percepção se deu a partir do momento em que a pesquisa foi acompanhada pelos docentes onde os mesmos puderam perceber que a robótica é uma ferramenta aplicável no contexto educacional. Essa inserção na sociedade digital acarreta o desenvolvimento de habilidades como o trabalho em grupo, mais participação na solução de problemas (montagem e programação) bem como promove o desenvolvimento do raciocínio e a possibilidade de ‘ver na prática’ e ‘aprender pela visualização’.

## **6-CONCLUSÕES DESTE TRABALHO E ÍNDICES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Atualmente, muito se tem discutido no âmbito educacional sobre possibilidades educacionais e pedagógicas que solucionem os problemas da educação e busquem propostas de melhoria no ensino e de sua sistemática. Busca-se então, a transformação da escola tradicional em uma escola interdisciplinar que atenda às exigências de uma sociedade digital em um mundo globalizado.

Neste sentido, este artigo teve o intuito de demonstrar a melhoria na qualidade do processo de ensino-aprendizagem proveniente da utilização da Robótica Educacional, analisando a sua contribuição nos assuntos relacionados à programação de computadores. É importante salientar que em virtude do campo de pesquisa delimitado, este conjunto de propostas visa primariamente o curso de Sistemas de Informação da Universidade Ceuma.

Entretanto, não existem impedimentos teóricos que inviabilizem sua eventual adaptação e aplicação em outros cursos e instituições de ensino superior.

Também foi possível verificar, analisar e identificar a contribuição desta para o processo educativo tanto através de seus benefícios para os processos de ensino-aprendizagem, quanto no desenvolvimento de habilidades e competências dos discentes.

Conclui-se, portanto, que o trabalho com a Robótica pode contribuir para uma melhor contextualização do conteúdo, favorecer o trabalho em grupo e também para uma melhor compreensão dos conceitos trabalhados em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

[1] Arduino. **Plataforma Arduino**. Disponível em: < <http://www.arduino.cc/>> Acessado em: 13/07/2012.

[2] D'abreu, J. V. V. **Desenvolvimento de Ambiente de Aprendizagem Baseados no Uso de Dispositivos Robóticos**. Anais do X Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE'99). Curitiba: Universidade Federal do Paraná (UFPR), 1999.

[3] D'ambrósio, U.; roberto, C.; Weil, P. **Rumo à Nova Transdisciplinaridade: Sistemas Abertos de Conhecimento**. São Paulo: Summus Editorial, 1993.

[4] Fagundes, C.A.N.; pompermayer, e. M.; Basso, M.V.A.; Jardim, R.F. **Aprendendo matemática com robótica**. Revista Novas Tecnologias em Educação (RENTE), CINTED-UFRGS, 2005.

[5] Papert, S. **A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

[6] Pinto, M. C.(2011) "**Aplicação de arquitetura pedagógica em curso de robótica educacional. com hardware livre**" Rio de Janeiro: Dissertação (Mestrado em Informática). Universidade Federal do Rio de Janeiro.

[7] Ullrich, R. A., "**Robótica – Uma Introdução – O Porquê dos Robôs e seu Papel no Trabalho**", Editora Campus, Rio de Janeiro, 1987.

[8] Schons, C., Primaz, E. e Wirth, G.A.P. **Introdução a Robótica Educativa na Instituição Escolar para alunos do Ensino Fundamental da disciplina de Língua Espanhola através das Novas Tecnologias de Aprendizagem**. Anais do I Workshop de Computação da Região Sul, 2004.