



AS VANTAGENS DE ROBÔS DE COMBATE NA ÁREA DE PESQUISA

Andressa Ruviano Almeida – andressa_ruviano@hotmail.com

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Engenharia Elétrica

R. Cel. Francisco Heráclito dos Santos, 210, Jardim das Américas

81531-970 – Curitiba - Paraná

Alcy Rodolfo dos Santos Carrara – rodcarra@ufpr.br

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Engenharia Mecânica

R. Cel. Francisco Heráclito dos Santos, 210, Jardim das Américas

81531-970 – Curitiba - Paraná

Waldomiro Soares Yuan – wsyuan@eletrica.ufpr.br

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Engenharia Elétrica

R. Cel. Francisco Heráclito dos Santos, 210, Jardim das Américas

81531-970 – Curitiba - Paraná

Resumo: *Robôs representam um grande marco na tecnologia e no desenvolvimento tecnológico. Eles são utilizados em diversas áreas de pesquisa, como na medicina, na área industrial, computacional, de controle, mecânica e eletrônica. Neste trabalho são apresentadas algumas aplicações do uso dos Robôs de Combate, com definições e mostrando a origem através do contexto histórico em que estes robôs surgem e em que áreas podem ser utilizadas. Nesse contexto são criadas novas tecnologias, justificando a importância dos robôs de combate na área da pesquisa e as vantagens de investir em projetos, refutando as hipóteses errôneas. As análises são feitas de forma básica, qualitativa e explicativa, baseados em entrevistas com equipes de robótica, artigos publicados e testes de campo. A utilização do método indutivo é necessária, pois o espaço amostral de pesquisa a ser utilizado é razoavelmente pequeno. O resultado obtido é considerado no contexto global com base no que foi estudado. Assim, um robô rádio controlado, que é colocado em diversas provas de robôs de combate, resulta da integração de diversos conhecimentos, bem como, de teste de resistência ao impacto do robô.*

Palavras-chave: *robótica móvel, pesquisa, robôs de combate, desenvolvimento tecnológico.*

1. INTRODUÇÃO

Ao se estudar robôs de combate é notável que o assunto não é muito conhecido, e quando há alguma informação a mesma não é completa. Com isso, em um levantamento realizado na Universidade Federal do Paraná (UFPR) com os alunos de Engenharia Elétrica e Mecânica, as questões que apareceram mais vezes foram:

- I. Podem ser utilizados como projetos pilotos e estudantis?
- II. Sem utilização na área da pesquisa, visa apenas um *hobbie*?



- III. Sendo um investimento sem retorno, já que o objetivo é a luta entre eles em uma arena em que um dos resultados é a destruição dos mais fracos. Qual a sua aplicação?
- IV. Pode desenvolver mais tecnologia, se a utilização desses robôs é limitada?

Através dessas questões pretende-se explicar e ainda justificar o “Por que investir em robôs de combate no desenvolvimento da pesquisa?”. E assim explorar uma parte da robótica, e das competições em que esse tipo de robô aparece.

2. CONCEITOS

Os robôs são dispositivos eletromecânicos ou biomecânicos capazes de realizar trabalho de maneira autônoma e pré-programada. Mas nem todos os sistemas automáticos são robôs, pois os sistemas automáticos de funções fixas, como alguns brinquedos, que não são considerados robôs, pois não são reprogramáveis.

Para ser robô precisa ter alguma adaptação ao problema prático. Uma definição de robô é dada pela instituição americana “*Robotics Industries Association*” (RIA): “Um robô é um manipulador reprogramável multifuncional projetado para manusear materiais, peças, ferramentas ou dispositivos especiais, através de movimentos programados para a realização de uma variedade de tarefas” [Redel et alii, 2004].

Para Robôs de Combate existem referências bibliográficas e de acesso livre que definem os mesmos. Isto permite diferenciar de robôs em geral [Jones, 1993], [Miles et. Al., 2002]. No entanto, através de entrevistas com equipes de robótica de universidades brasileiras foi possível concluir que robôs de combate, geralmente para competições, são criados com a finalidade de deixar o adversário imobilizado. São robôs que se enfrentam em uma arena, em distintas categorias, nas quais são testadas: criatividade, programação, habilidade, resistência, durabilidade.

Já os robôs de defesa podem ser qualquer classe de robôs que possam ser utilizados em atividades de defesa, geralmente cada qual tem um objetivo diferenciado seja estratégico, destrutivo ou expiatório. Também é necessário dizer que não se tem como objetivo em nosso grupo qualificar para trabalho da área militar. O ambiente das competições é de camaradagem, amizade e criação de soluções de engenharia de robôs móveis rádio-controlados e de entretenimento para nossos integrantes e da população em geral.

Em paralelo a isso, também se define pesquisa que é “uma classe de atividades cujo objetivo é desenvolver ou contribuir para o conhecimento, que pode ser comprovado cientificamente e aceito de observações e inferências” [CARVALHO, Adenovar]; que tem por objetivo: criar novos conhecimentos, argumentar os já existentes.

Através dos conceitos apresentados já é possível notar que a área da pesquisa pode considerar os robôs de competição. Para entender melhor se faz um breve histórico de como surgiu essa classe na robótica.

3. DADOS HISTÓRICOS

Os robôs de combate aparecem a partir de 1970, segundo o Tutorial Riobotz, foi na “*Design 2007*” realizada pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) em que alunos precisavam construir robôs rádio controlados que realizassem algumas funções conforme determinado pela equipe técnica, depois colocá-los para competir em uma arena e o que fizesse o ponto primeiro do “jogo” teria direito a bloquear os ataques dos adversários.

Com a divulgação desse evento, em 1992 surgiu a primeira competição de robôs realizada pela *For Inspiration and Recognition of Science and Technology* (FIRTS), porém só a *Robot War* realizada em 1994 que sediou a primeira competição oficial de robôs de combate. Com as divulgações dos eventos surgem eventos similares: *Robotica*, *BotBash*, *BattleBots*, *Botleague*.

No Brasil a classe de robôs e as competições aparecem em 2001, com o evento de Guerras de Robôs realizado pela Robocore, e pelo Encontro Nacional de Estudantes de Controle e Automação (ENECA). Logo depois, em 2005, surge a *Winter Challenge*.

No caso, as configurações de robôs são expostas a verdadeiros testes de resistência e impacto comprovando estratégias de fabricar produtos robustos conforme ilustrado na figura abaixo.



Figura 1 – Competição de Robôs [Fonte: site Engenharia É].

Conforme as competições evoluíram, as pesquisas andaram em paralelo, pois ao desenvolver os robôs são necessários projetos, para computar gastos, tecnologia, verificar se a equipe tem competência e capacidade de montar um protótipo, por exemplo; conforme projeto de patrocínio da *TrincaBotz*.



No entanto às vezes ocorre o oposto, primeiro vem prática depois é feita sua parte teórica (relatório). E em grande parte surge de improvisações, como o robô que deu origem a *Robot Wars* em que Marc Thorpe fez um aspirador doméstico que não funcionava muito bem, e que foi ótimo para a competição; de acordo com o Tutorial da Riobotz [site Riobotz, 2012]. Se for possível construir um robô móvel radio-controlado também é possível desenvolver o projeto de um eletrodoméstico avançado tal como uma máquina de lavar roupas inteligente.

Contudo, geram conclusões que podem ser aplicadas em outras áreas que não só a competição. Um exemplo disso são os testes de segurança realizados pela Latin NCap (organização europeia que promove os testes de segurança nos carros), testes de resistência, durabilidade e qualidade pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) e pela Associação Brasileira de Defesa ao Consumidor (Proteste).

Este breve histórico conseguiu responder a primeira questão, ou seja, é possível utilizar esses projetos como pilotos e estudantis, conforme os exemplos em outros projetos maiores de acordo com a ciência e tecnologia desenvolvidas nas pesquisas dos “botz” de competição.

4. VANTAGENS DOS ROBÔS DE COMBATE

Os robôs de combate geralmente se apresentam de forma inventiva, pois a maioria é desenvolvida por universidades e grupos de estudantes, porém há pessoas que o fazem por *hobbie* e desenvolvedores. No entanto, por ter caráter inovador podem oferecer boas perspectivas de vendas, como ocorrem com os robôs de LEGOs.

Esse caráter inventivo e inovador acarretam em novas patentes, e no desenvolvimento tecnológico, possibilitando o que Jacques de P. Brochard disse “Dentro de dez anos estaremos usando 50% de bens e serviços que, hoje, não foram inventados” ou como *Hart-Rudman Presidential Commision* afirmou do Congresso dos Estados Unidos da América (EUA) no ano 2000 “os próximos dez anos trarão mais mudanças tecnológicas que o século XX todo...”.

Conforme o *site* da Equipe Riobotz, (dezembro de 2012), os robôs de combate já serviram de inspiração para o desenvolvimento de uma cadeira de rodas ou robôs domésticos. Esses robôs também inspiram jovens a desenvolver mais, estimulam a realização de novos projetos, de acordo entrevista em artigo de Gabriel Bonis, de 2010 à BR Press, como grande parte de equipes que montam esse tipo de robô é composta por estudantes de engenharia, também permite a troca de informações e integração entre cursos, especialmente entre engenharias, segundo depoimentos em *sites* de equipes de robótica.

Os eventos de Combate de Robôs podem ser vitrines para as empresas apresentarem seus equipamentos, ferramentas. Formação de *networking* na área de tecnologia. Divulgação do projeto, *marketing*, pois é uma oportunidade de mostrar sua tecnologia, mostrando em quais pontos ela sobressai às outras, demonstrando sob o combate.

Na elaboração de um robô há uma multidisciplinariedade, em que cada parte pode ser desenvolvida para utilização em outros fins, gerando inovações incrementáveis ou de ruptura, com o uso da técnica, tecnologia e da ciência. Conforme os exemplos que aparecem na apostila de robótica Robô na Escola:

- Energia: autonomia dos robôs, velocidade, carga;
- Mecânica: manipuladores, junções e graus de liberdade, dinâmica;
- Telecomunicações: transmissão e recepção de dados, protocolo;
- Engenharia Elétrica: eletrônica digital, eletrônica analógica, controle e automação, microcontroladores;
- Computação: programação, algoritmos, linguagens (nível, comandos)

Na *Winter Challenge* 2013, observou-se que somado a essas características tem-se a otimização da resistência e estrutura mecânica, qualidade e melhoramento no sistema de controle do robô, pois em se tratando de combate, a cada partida, os sistemas se desgastam, logo, se no mínimo essas partes forem bem desenvolvidas juntamente com uma estratégia de jogo, é possível vencer uma competição.

Exemplos encontrados neste ramo são no desenvolvimento de estratégia do sumô autônomo, do seguidor de linha e do trekking, bem como, da estrutura e do circuito de controle (com sensores e atuadores) dos mesmos, que é testada em um ambiente público onde se pode comprovar as ideias que funcionam e aquelas que são mais eficientes.

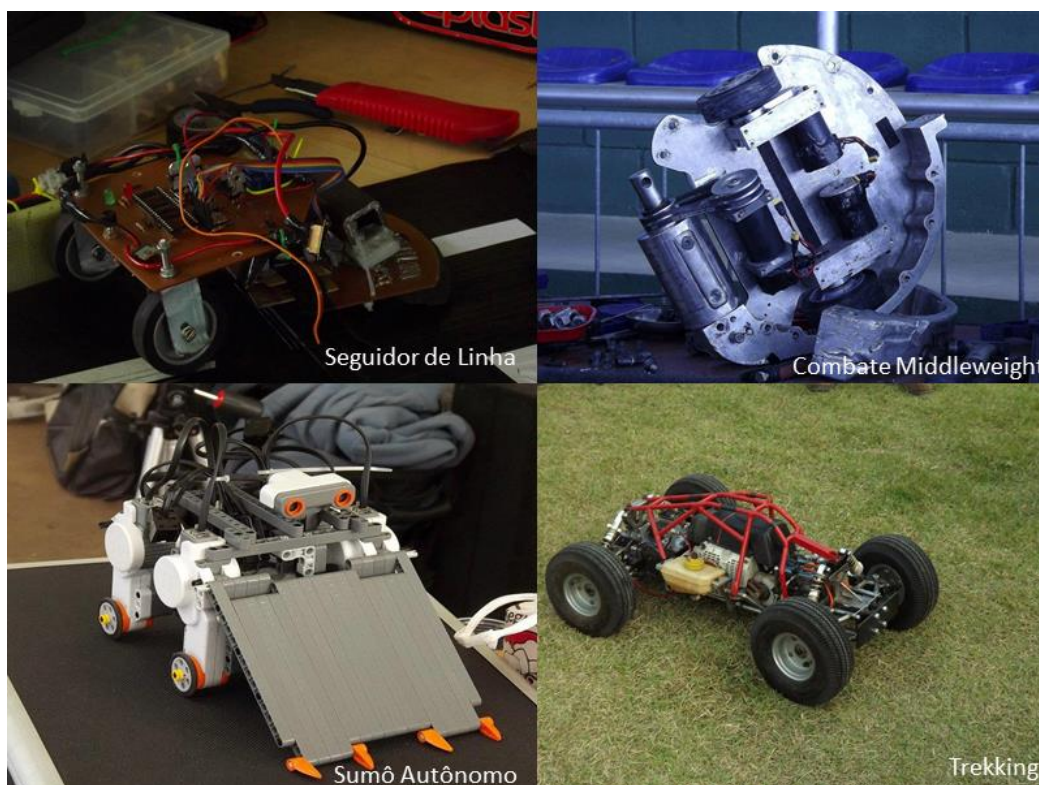


Figura 2 – Exemplos de robôs e suas modalidades. [Fonte: Facebook Yapira Ufpr]

Desta forma é possível notar que ao montar um robô seja completo ou suas partes podem gerar novas tecnologias ou mesmo o aperfeiçoamento das que já existiam.

Com essas informações justifica-se o porquê robôs de combate podem ser um *hobbie* ou um projeto acadêmico, e que a pesquisa está antes, durante e depois desses

projetos já que além das competições também é possível desenvolver tecnologias, logo isso responde as questões que geraram esta pesquisa. Por outro lado:

O desenvolvimento tecnológico e a inovação de um país dependem, em grande parte, da formação de recursos humanos capacitados, bem como de investimentos consistentes, contínuos, de longo prazo e de porte. O Brasil adotou a estratégia de que a pesquisa acadêmica geraria conhecimento que naturalmente se transformaria em inovações tecnológicas, o que não está refletindo a realidade do setor no país. (...) Tanto que o Brasil tem apenas 1,3% de contribuições científicas em revistas internacionais. (FELIPE, Maria Sueli Soares - 2007).

Contudo como o desenvolvimento tecnológico está diretamente ligado às inovações, são necessários investimentos contínuos de longo prazo, como apresentado há várias vantagens para isso, além disso, há também:

(...) A aprovação e a regulamentação da Lei de Inovação em 2005 estabeleceram regras para efetivar uma parceria produtiva entre os setores público e privado que pode beneficiar ambas as partes, com consequentes resultados positivos. (FELIPE, Maria Sueli Soares - 2007).

Ou seja, com leis que incentivam o investimento em projetos de pesquisa para o desenvolvimento através de abatimentos nos impostos de até 50%, e mais as vantagens oferecidas por um robô de combate justificam o porquê do investimento neles.

A empresa LEGO é um exemplo de sucesso com parcerias de universidades e empresa, pois em conjunto com o MIT, desenvolveu os LEGOs programáveis que são sucesso de vendas. Assim como a Usina Angra dos Reis que tem alguns equipamentos desenvolvidos pela equipe de robótica da PUC-RIO que baseado nesses robôs de competição. Empresas que visualizaram menor custo (por ser projeto), e hoje lucram com essas invenções. A classe que usa os LEGOs é o sumô autônomo. Nas outras classes é proibitivo, pois o robô se desmonta em muitas partes com o impacto.

5. CONCLUSÃO

Diante das perguntas iniciais desenvolveu-se este estudo que conseguiu mostrar como pode ser vantajoso o investimento em robôs de combate no desenvolvimento de pesquisa. Isso pode trazer benefícios tanto aos desenvolvedores quanto a quem investe em projetos como estes, porque podem gerar novas tecnologias aplicadas em diversas áreas. Apesar de ter incentivo através de leis governamentais, ainda é muito pequeno o investimento nesta área, e na implantação de um projeto não basta apenas a simulação de um protótipo, mas também o desenvolvimento como um todo, ou seja, precisa-se de recursos para o robô.

Há uma questão vital que é a contribuição que a competição de robôs oferece na formação dos alunos através do “fazer acontecer” que é uma qualidade tão importante ao engenheiro.

6. REFERÊNCIAS / CITAÇÕES

Livros

APOSTILA “Robô na Escola - Robôs Móveis Inteligentes para Área de Educação Tecnológica Robôs Móveis Inteligentes para Área de Educação Tecnológica” São Carlos-SP, maio de 2008. Disponível em <http://www.xbot.com.br/downloads/apostila_Robotica_1-0.pdf> Acessado em 20/01/2013.

JONES, Joseph L. *Mobile Robots: inspiration to implementation*, Wellesley, MA.: A.K. Peters, 1993.

MILES, P.; Carroll, T. *Build Your Own Combat Robot*, McGraw-Hill / Osborne, 2002.

Artigos e Trabalhos Acadêmicos

FELIPE, Maria Sueli Soares – “Desenvolvimento Tecnológico e Inovação no Brasil – desafios na área da biotecnologia” Novos Estudos CEBRAP, 78 Publicado em julho de 2007, pag 11-14. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/nec/n78/02.pdf>> Acessado em 20/01/2013.

LONGO, W.P. – “Alguns Impactos Sociais do Desenvolvimento Científico e Tecnológico” W.P. Longo – Eng Metalurgico, ME, PhD, Prof Titular e Emérito da UFF e Pesquisador do Instituto de Estudos Estratégicos – INEST da UFF. Julho de 2012. Disponível em <<http://download.finep.gov.br/DebateFinep/Longo.pdf>> Acessado em 20/01/2013.

LONGO, Waldimir Pirró de “Reflexões De Um Engenheiro Sobre Ciência, Tecnologia E Educação” Revista de Ensino de Engenharia, v. 29, n. 1, p. 40-50, 2010 – ISSN 0101-5001 Disponível em <www.waldimir.longo.nom.br/artigos/122.doc> Acessado em 27/01/2013.

PEREZ, Anderson Luiz Fernandes *Robótica Inteligente: Tecnologias e Aplicações* Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica (PGEEL) Departamento de Automação e Sistemas (DAS) Florianópolis, 2005.

R. Redel, e M. da S. Hounsell. *Implementação de Simuladores de Robôs com o Uso da Tecnologia de Realidade Virtual*. UDESC. IV Congresso Brasileiro de Computação – CBComp 2004 <http://www2.joinville.udesc.br/~larva/portal/uploads/publicacoes/t170100201_3%20-%20implementa%20robo%20virtual.pdf> Acessado em 08/12/2012

SANTOS, E. M.; Pamplona, E. O. *Qual o Valor de Um Projeto de Pesquisa? Uma Comparação Entre os Métodos de Opções Reais, Árvore de Decisão e VPL Tradicional*



na Determinação do Valor de um Projeto Real de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D),
3o Encontro Brasileiro de Finanças, FEA-USP, 21 e 22 de Julho de 2003.

Endereços Eletrônicos

Artigo de Gabriel Bonis à Br Press

<http://www.brpress.net/index.php?option=com_content&view=article&id=4576&catid=1>
Acessado em 20/01/2013 às 20h20.

Blog de Heather Knight < <http://www.marilynmonrobot.com/publications/>> Acessado
em 20/01/2013 às 18h30.

Competições de Engenharia <<http://www.engenhariae.com.br/colunas/competicoes-de-engenharia/>> acessado em 09/08/13 às 10h30.

Lei da Inovação <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111196.htm> Acessado em 20/01/2013 às 23h05.

Prof Dr. Adenovar Carvalho < <http://www.slideshare.net/Adenomar/o-que-pesquisa#btnNext> > acessado em 09/12/2012 às 9h10.

Universidade Federal de Uberlândia < <http://www.mecanica.ufu.br/node/66>> Acessado
em 20/01/2013 às 16h45.

6.1 REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

Revista

Revista Galileu

<<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI323026-17770,00-SAO+PAULO+RECEBE+CAMPEONATO+DE+UFC+DE+ROBOS.html>> Acessado
em 09/12/2012 às 10h10.

Endereços Eletrônicos

Facebook Yapira Ufpr < <https://www.facebook.com/yapira.ufpr> > Acessado em
10/08/2013

Facebook Yapira UFPR < <https://www.facebook.com/ufpr.yapira?fref=ts>> Acessado em
10/08/2013

RoboCore <<http://www.robocore.net/>> Acessado em 09/08/2013

RoboGames <<http://robogames.net/index.php>> Acessado em 30/11/2012



Riobotz < <http://www.riobotz.com.br/portal/> > Acessado em 09/08/2013

Trincabotz < <http://www.trincabotz.com.br/> > Acessado em 8/12/2012

Yapira < <http://www.yapira.ufpr.br/> > Acessado em 09/08/2013

THE ADVANTAGES OF COMBAT ROBOTS IN THE RESEARCH AREA

Abstract: *Robots represent a major milestone at technology and technological development. They are used at great number of research area, as in medicine, industrial, computational, control, mechanical and electronics. In this paper will be presented some applications of the use of combat robots, with definition showing the origin through the history context, in which areas can be used. To justify the importance of combat robots at researching areas is an advantageous investment at projects, disprove the erroneous hypotheses presented. In the context are created new technologies. The analyses are made of a basic form, qualitative and explanatory, based on interviews with robotics' groups, articles published and field tests. The used of inductive method, because as the sample space of the research to be used is reasonably small. The result will be considered for a global based on what was studied. At the end process the radio controlled robot is put on the test about endurance impacts if has in many proof and competitions of combat robot.*

Key-words: *mobile robotics, robotics research, combat robots, technological development.*