



CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



DESIGN DE ROBÔ MÓVEL A PARTIR DO CONCEITO DE CIDADES INTELIGENTES

José Paulo Medeiros da Silva

Docente do Curso de Design, DCEEng, Unijuí
jose.medeiros@unijui.edu.br

Barbara Gundel Mendonça

Docente do Curso de Design, DCEEng, Unijuí
barbara.gundel@unijui.edu.br

Alessandro Zangirolami dos Santos

Funcionário do Curso de Design, DCEEng, Unijuí
alessandro.santos@unijui.edu.br

Bruna Altmayer Moura

Funcionária do Curso de Design, DCEEng, Unijuí
bruna.moura@unijui.edu.br

Bruna Gabriela Costa do Amaral

Acadêmica do Curso de Design, DCEEng, Unijuí
brudoamarall@gmail.com

Marcele Adam Eidt

Acadêmica do Curso de Design, DCEEng, Unijuí
marcele_eidt@hotmail.com

Resumo. *O conceito de cidade inteligente teve grande destaque nos últimos anos, principalmente, pela necessidade de melhor aproveitamento dos recursos naturais e da necessidade de utilização das tecnologias e da interação para o desenvolvimento urbano. Neste contexto, surgiu a proposta para desenvolvimento de um robô móvel, aliando fatores como inovação, tecnologia e interação. O trabalho foi desenvolvido de forma interdisciplinar, contando com levantamento bibliográfico e documental, além da metodologia projetual. A solução proposta propiciou a aplicação do conceito de cidades inteligentes, através do exercício de diversas etapas de projeto e execução, corroborando com a discussão sobre o desenvolvimento das cidades e servindo como inspiração para futuros estudos.*

Palavras-chave: *Design. Robô. Cidade inteligente.*

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o crescimento populacional, especialmente nas cidades, associado à necessidade de melhor aproveitamento de recursos naturais, exige que os governos façam uso das tecnologias e da interação para melhorar as condições ambientais, econômicas e sociais. Deste modo, um conceito cada vez mais recorrente é o de *Smart Cities* ou Cidades Inteligentes.

O conceito de cidade inteligente teve grande destaque nos últimos anos, principalmente fora do Brasil. Seu principal foco tem se voltado aos aspectos da infraestrutura urbana, embora muitas pesquisas também tenham mencionado o

papel do capital humano e da educação, do capital social e relacional, e de interesses ambientais como importantes orientadores do crescimento urbano, conforme Muller [1].

Neste contexto, surgiu a proposta para desenvolvimento de um robô móvel, aliando fatores como inovação, tecnologia e interação, presentes no conceito de cidade inteligente, visando a participação no evento Expoijuí/FENADI, realizado de 10 a 22 de outubro de 2017 no município de Ijuí (RS). O evento possui grande representatividade na região, sendo um importante catalisador para divulgação destes fatores, contribuindo com as discussões para o desenvolvimento das cidades.

Portanto, este trabalho teve como objetivo desenvolver o design de um robô móvel, através da atuação interdisciplinar dos cursos de Design, Engenharia Elétrica e Ciência da Computação, do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias – DCEEng, da Unijuí. Convém destacar que será dado ênfase ao projeto e construção da parte física do robô, realizado pelo Escritório de Design da Unijuí - EDU.

2. METODOLOGIA

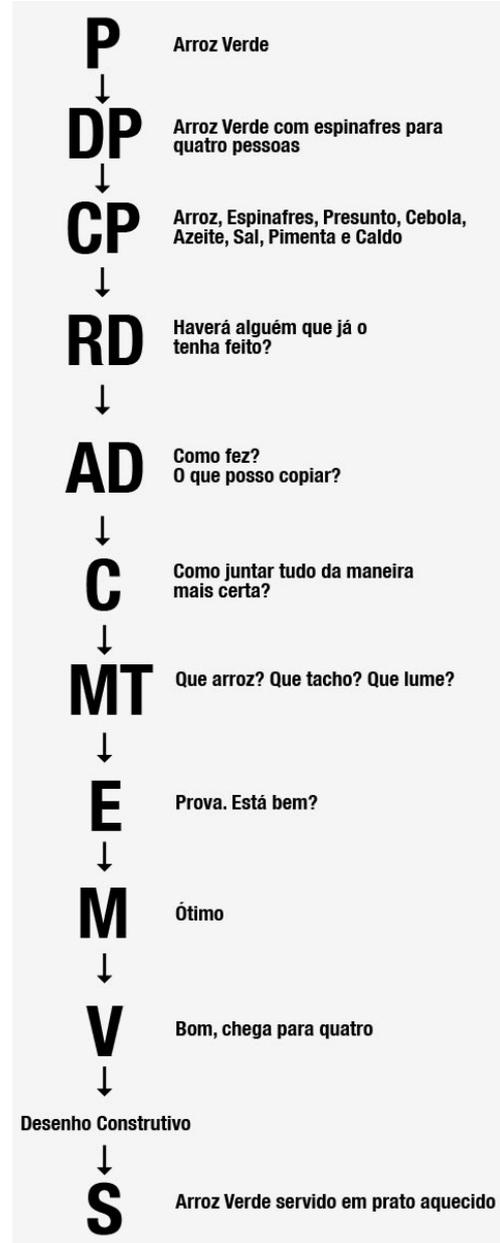
Para Cervo *et al.* [2], o método é a ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários para atingir um fim dado ou um resultado desejado. Logo, a natureza da pesquisa é aplicada, ou seja, objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigida à solução de problemas específicos, neste caso o desenvolvimento de um robô móvel.

A pesquisa contou com um levantamento bibliográfico e documental, principalmente sobre o conceito de cidades inteligentes, além de pesquisas sobre a temática de robôs.

Para desenvolvimento do projeto foi utilizado como referência a metodologia projetual de Munari [3], composta das seguintes etapas: Problema, Definição do Problema, Componentes do Problema, Coleta de Dados, Análise dos Dados,

Criatividade, Materiais Tecnológicos, Experimentação, Modelo, Verificação e Solução (Figura 1).

Figura 1. Etapas da metodologia projetual.



Fonte: Ref. [3].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 O design e as cidades inteligentes

No final da década de 90, surgiu o termo cidade digital, quando discutia-se a necessidade de novas políticas para planejamento do crescimento urbano e a utilização das tecnologias de informação e

comunicação (TICs). O objetivo era dotar o espaço urbano de uma infraestrutura digital eficiente, como forma de estímulo aos processos inovadores nas estruturas de governo, nas empresas e no comércio.

Desde 2005, segundo Lemos [4], o conceito foi evoluindo para formas inovadoras baseadas em planejamento de tecnologia da informação, desenvolvimento e operação das cidades. Isto ocorreu, principalmente, pelo desenvolvimento de novos sistemas de geolocalização, acesso, consumo e distribuição de informação, como computação em nuvem, *Big Data* (expansão das formas de tratamento de dados), e “internet das coisas” (sensores e etiquetas de radiofrequência).

Assim, passou-se de cidades digitais para cidades inteligentes, nas quais tudo é sensível ao ambiente e produz, consome e distribui um grande número de informações em tempo real, dando ênfase aos projetos que visam tornar a economia, a mobilidade urbana, o meio ambiente, os cidadãos e o governo mais inteligentes.

No entanto, as cidades são contextos complexos que exigem equipes interdisciplinares para entender, observar, elaborar e definir estratégias, planejar, propor, executar e implementar projetos e soluções em produtos, serviços e novos negócios. E o design é uma das áreas do conhecimento que pode ser inserida ou melhor explorada nessa dinâmica, seja como processo para o desenvolvimento de projetos (design de produto, design gráfico, web design), ou desempenhando o papel de conector entre as diversas áreas, conforme Brown [5].

O próprio conceito de cidades inteligentes reforça este aspecto de interação: sistemas de pessoas interagindo e usando energia, materiais, serviços e financiamento para catalisar o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida, segundo FGV PROJETOS [6]. Logo, pode-se afirmar que uma cidade é inteligente quando estimula a participação, e consequentemente, a inventividade e a criatividade de seus

cidadãos, desenvolvendo novas redes e capacidades de solução.

No entendimento de Rizzon [7], três fatores são fundamentais para o sucesso das cidades inteligentes: tecnologia (infraestrutura); instituições (política e a governança); e as pessoas (criatividade, inovação e educação) (Figura 2). Nesta perspectiva, surge o conceito de cidadão inteligente (*smart citizen*), onde as pessoas também passam a ser produtoras de informação, pois possuem uma melhor percepção do espaço onde vivem, propondo soluções criativas e inovadoras para suas cidades (co-criação).

Figura 2. Fatores fundamentais para as cidades inteligentes.



Fonte: Cidade Startup [8].

3.2 Os robôs

Conforme Infopédia [9], a palavra robô vêm do checo *robota*, que significa mecanismo automático, por vezes com a configuração de um ser humano, capaz de fazer movimentos e executar certos trabalhos em substituição do homem. A ideia de se construir robôs começou a tomar força no início do século XX, principalmente pela necessidade de aumentar a produtividade e melhorar a qualidade dos produtos. É nesta época que o robô industrial encontrou suas primeiras aplicações, onde, George Devol, foi considerado o pai da robótica industrial.

A robótica é uma área multidisciplinar, altamente ativa que busca o desenvolvimento e a integração de técnicas, materiais, processos e algoritmos para a criação de robôs. Ela envolve diversas áreas como Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Ciência da Computação, Design, entre outras, com uma perfeita harmonia, que se faz necessária para se projetar essas maravilhosas tecnologias.

Atualmente, existem robôs em várias áreas da sociedade: robôs que prestam serviços, como os desarmadores de bomba; robôs com a nobre finalidade da pesquisa científica e educacional; e robôs operários, que se instalaram nas fábricas e foram responsáveis por uma “nova revolução industrial”, revolucionando a produção em série e fornecendo uma maior qualidade aos produtos. Devido aos inúmeros recursos que os sistemas de microcomputadores oferece, a robótica atravessa uma época de contínuo crescimento que permitirá, em um curto espaço de tempo, o desenvolvimento de robôs inteligentes fazendo, assim, a ficção do homem antigo se tornar a realidade do homem atual.

3.3 Desenvolvimento da proposta

O problema de pesquisa foi “como desenvolver o design de um robô móvel a partir do conceito de cidades inteligentes”, tendo como componentes principais o tempo disponível para o projeto e execução do protótipo, os materiais a serem utilizados e a escolha do processo de fabricação. Para Ref. [3], o problema não se resolve por si só. Entretanto, ele já contém a maior parte dos elementos para a sua solução. É necessário, portanto, conhecê-los e utilizá-los no projeto da solução.

Após a coleta e análise das informações, incluso o referencial teórico da pesquisa, definiu-se que o robô deveria apresentar os seguintes requisitos:

- Quanto ao arranjo físico: deveria ser composto por base, corpo, cabeça e braços;

- Quanto à leveza: o protótipo deveria ser leve, visando um melhor aproveitamento da vida útil das baterias;

- Quanto à mobilidade: deveria ser realizada a partir de esteiras, utilizando-se correias, e com a possibilidade de movimentação da cabeça e retirada das baterias;

- Quanto à interatividade: deveria proporcionar a captação e transmissão de imagem e sons em tempo real;

- Quanto à inovação: deveria possuir um design atrativo e tecnológico, utilizando-se de expressão facial na cabeça e iluminação.

A partir disso, passou-se para etapa de criatividade, onde optou-se pela realização de um painel semântico sobre a temática de robôs (Figura 3).

Figura 3. Painel semântico.

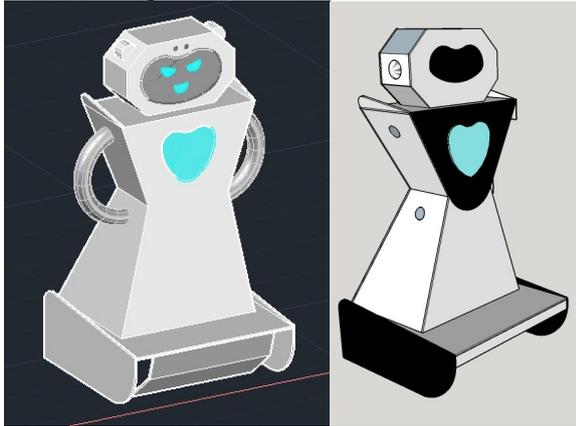


Fonte: Os autores.

Inicialmente, foram geradas alternativas para um robô com formas arredondadas e curvas sinuosas, planejando-se a produção

através do processo de laminação, utilizando a fibra de vidro. No entanto, devido ao tempo disponível para projeto e execução do protótipo, optou-se por um design minimalista, primando por linhas retas e geométricas, visando a facilitação do processo produtivo. Para o desenho do robô foi utilizado os softwares AutoCAD e SketchUp (Figura 4).

Figura 4. Desenho do robô.



Fonte: Os autores.

Para confecção do protótipo, optou-se pela utilização do MDF 6mm, com uma face laminada, perfis tubulares de PVC, além do acrílico transparente para os recortes da cabeça (visor) e da área central do corpo (em forma de “coração”). As peças foram executadas em uma máquina de corte a laser. Além disso, foram confeccionados encaixes em madeira pinus, facilitando a montagem e reforçando a estrutura do robô (Figura 5).

Figura 5. Confecção do protótipo.



Fonte: Os autores.

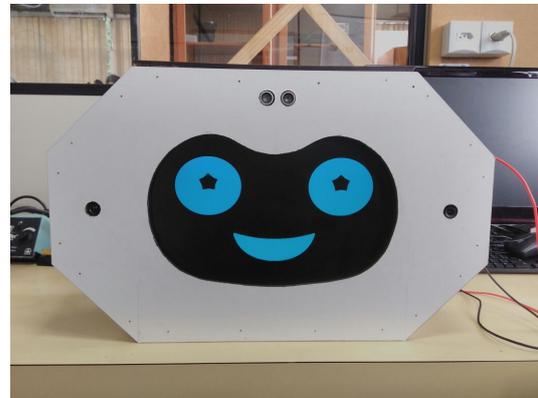
O protótipo desenvolvido possui uma altura aproximada de 1,20 m, com 60 cm de comprimento e 60 cm de largura. Há uma predominância de linhas geométricas, com cantos retilíneos e arredondados, prevalecendo a cor branca (Figura 6 e 7).

Figura 6. Montagem do robô.



Fonte: Os autores.

Figura 7. Cabeça do robô com expressão facial.



Fonte: Os autores.

4. CONCLUSÃO

A partir disso, conclui-se que a solução proposta para o robô móvel propiciou a aplicação do conceito de cidades inteligentes, aliando fatores como inovação, tecnologia e interação, proporcionando uma relação interdisciplinar com as demais áreas, em especial do Design, através do exercício

de diversas etapas de projeto e execução, na área de desenvolvimento de produto.

Conforme o conceito de cidades inteligentes de Komninos *et al.* [10], que traz em seu cerne a inteligência estratégica coletiva, a transferência de tecnologia, a inovação colaborativa e, por fim, a promoção de clusters e lugares, espera-se que o trabalho, a partir de sua participação no referido evento, possa corroborar com a discussão sobre o desenvolvimento das cidades, servindo como inspiração para futuros estudos e, principalmente, para reflexão sobre o papel de cada cidadão.

Agradecimentos

Este trabalho não poderia ter sido desenvolvido sem o apoio e a dedicação da equipe de docentes, funcionários e estagiários do Escritório de Design da Unijuí - EDU, além do auxílio para construção e montagem dos funcionários da Marcenaria da Unijuí.

5. REFERÊNCIAS

- [1] MULLER, P. A. In: DESENVOLVIMENTO REGIONAL: na perspectiva da cidade inteligente. Disponível em: <<http://www.cienciaeconhecimento.com.br/Arquivos/Edi%C3%A7%C3%A3o%202015/Volume%209-N%C2%BA2-2015/Miller%20et%20al%20922015.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2017.
- [2] CERVO, *et al.* Metodologia científica. São Paulo: Pearson, 2007, 176p.
- [3] MUNARI, B. Das coisas nascem coisas. São Paulo: Martins Fontes, 2015, 400p.
- [4] LEMOS, A. In: CIDADES INTELIGENTES: De que forma as novas tecnologias - como a computação em nuvem, o big data e a internet das coisas - podem melhorar a condição de vida nos espaços urbanos? Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/view/20720/19454>>. Acesso em: 12 jul. 2017.
- [5] BROWN, T. Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, 272 p.
- [6] FGV PROJETOS. In: O QUE é uma cidade inteligente? Disponível em: <<http://fgvprojetos.fgv.br/noticias/o-que-e-uma-cidade-inteligente/>>. Acesso em: 12 jul. 2017.
- [7] RIZZON, F. et al. In: SMART CITY: um conceito em construção. Disponível em: <<http://www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/view/1378/html>>. Acesso em: 15 set. 2017.
- [8] CIDADE STARTUP. In: SEM ENGAJAMENTO, não há cidades inteligentes. Disponível em: <<https://cidadestartup.wordpress.com/2015/05/21/sem-engajamento-nao-ha-cidades-inteligentes/>>. Acesso em: 08 out. 2017.
- [9] INFOPÉDIA. In: ROBÔ. Disponível em: <<https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/rob%C3%B4>>. Acesso em: 08 out. 2017.
- [10] KOMNINOS, N., *et al.* (2013) Special issue on smart cities and the future internet in Europe. Journal of the Knowledge Economy, 4 (2), 119-134. Retrieved July 1, 2016 from https://www.researchgate.net/publication/257796297_Special_Issue_on_Smart_Cities_and_the_Future_Internet_in_Europe