

## AUTÔMATOS E ROBÔS, DA ANTIGUIDADE À COMPUTAÇÃO

Guilherme V. MARQUES<sup>1</sup>; Lourdes A. RIBEIRO<sup>2</sup>

### RESUMO

Este trabalho propõe um estudo dos autômatos, desde a antiguidade até a época atual, em que muitos deram origem aos robôs. Propõe através da construção de modelos educacionais de autômatos e robôs promover a integração de disciplinas como história, física, artes, mecânica técnica, metrologia, materiais, processos de fabricação e informática dos cursos técnicos subsequentes e integrados ao ensino médio. A palavra "autômato" é uma latinização da palavra grega *αὐτόματον*, autômato, significando "agindo pela vontade própria". Os autômatos são máquinas que se movem mecanicamente, ou com a ajuda da hidráulica ou pneumática, sem a ajuda de eletricidade. Os autômatos mais comuns são aquelas que realizam ações que lembram humanos ou animais, como marionetes de teatro, como o cuco de um relógio de parede, e alguns mecanismos como a roda d'água. Muitos autômatos conhecidos tiveram origem em brinquedos mecânicos, fabricados em diversos materiais e compostos por mecanismos simples.

### Palavras-chave:

Automatismos; Mecatrônica; Robotização.

### 1. INTRODUÇÃO

Os autômatos são máquinas que se movem mecanicamente, ou com a ajuda da hidráulica ou pneumática, sem a ajuda de eletricidade. A palavra "autômato" é uma latinização da palavra grega *αὐτόματον*, autômato, significando "agindo pela vontade própria" (KOETSIER, 2001). Os autômatos mais comuns são aquelas que realizam ações que lembram humanos ou animais, como marionetes de teatro, como o cuco de um relógio de parede, e alguns mecanismos como a roda d'água. Muitos autômatos conhecidos tiveram origem em brinquedos mecânicos, fabricados em diversos materiais e compostos por mecanismos simples (KOETSIER, 2001).

Os autômatos foram os precursores dos robôs da atualidade. Antes do robô se tornar essa fantástica máquina de alto desempenho, como é vista hoje, ele começou há muitos séculos atrás, como uma ideia tecno-mitológica e a vontade do homem de imitar Deus, ou a natureza, dando movimento de seres vivos a corpos inanimados, segundo informações do sítio Museu dos Brinquedos, 2010.

A construção de autômatos e brinquedos que se movem mecanicamente sem o uso de eletricidade, como os propostos nesse trabalho, vem sendo feita desde que o homem começou a usar ferramentas. É uma maneira lúdica de unir o conhecimento científico ao trabalho, na maioria das

<sup>1</sup>Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Três Corações. E-mail: guilhermetc17@gmail.com.

<sup>2</sup>Orientador, IFSULDEMINAS – Campus Três Corações. E-mail: lourdes.ribeiro@ifsuldeminas.edu.br.

vezes artesanal. Por meio da construção de modelos é possível despertar o interesse em assuntos relacionados a disciplinas como física e matemática e introduzir conhecimentos que despertem interesse para uma possível automatização dos movimentos e para a criação de robôs.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Revisão da bibliografia e estudo da arte: levantamento bibliográfico sobre a história dos autômatos até a era da computação e o surgimento dos robôs. Realizou-se um estudo sobre os autômatos contemporâneos e sua relação com os robôs atuais.

Estudo de técnicas de montagem de autômatos, processos de fabricação, uso de ferramentas e materiais para projeto e execução de modelos físicos.

Estudo de mecanismos mais utilizados na fabricação de autômatos.

Projeto e execução de pelo menos um modelo físico de autômatos ou kit didático que represente modelos de autômatos que possam ser reproduzidos ou utilizados por outros alunos. A partir dos modelos desenvolvidos e da disponibilidade de recursos, estes poderão ser posteriormente automatizados, com uso de softwares e hardwares específicos.

### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Através de leitura e pesquisa bibliográfica pode-se verificar que o trabalho feito à mão pelo homem e o que ele poderia fazer tem registros desde a pré-história. Há evidências que, com o desenvolvimento da linguagem, ferramentas e as pinturas das cavernas o homem pré-histórico foi capaz de criar os primeiros modelos dele mesmo, já com alguns movimentos (PEPPÉ,2002).

Também há registros de que no Egito Antigo, foram criadas algumas estátuas especiais de deuses que eram secretamente manipuladas e ainda emitiam sons. Essas manifestações da “vida” eram usadas para exercer poder e dominação. Com isso deu-se o início a uma ligação entre autômatos e o controle religioso por muitos anos. O primeiro registro de autômatos encontrado no Egito data dos séculos II ou III d.C.

Os famosos engenheiros Ctesibius de Alexandria, (que desenvolveu a movimento entre engrenagens chamadas coroa e pinhão e o relógio autorregulador), Philos de Bizâncio e Hero de Alexandria (285-222 d.C.), todos pertencentes à Escola de Alexandria, juntamente com outros brilhantes alunos, Euclídes e Arquimedes, foram precursores dos movimentos mecânicos. Foi Hero, um aluno de Ctsebius que registrou o trabalho de seus antecessores e suas invenções na forma de modelos mecânicos. Ele usava esses modelos para entreter seus alunos e ensinar sobre as leis da física envolvidas nos movimentos. Os teoremas criados por Hero de Alexandria que tratavam do trabalho desses modelos mecânicos foram registrados no tratado “*Pneumatica*” (PEPPÉ,2002).

Os conhecimentos da Grécia Antiga sobre engrenagens, mecanismos simples, hidráulica e

pneumática formaram as bases das ciências mecânicas para as futuras gerações. Os Bizantinos com esse legado, fizeram o relógio d'água e incorporaram autômatos e as inevitáveis máquinas de guerra.

Durante a Idade Média, todas as ciências mecânicas foram consideradas duvidosas e geralmente eram tratadas com magia negra. Criou-se uma relação estranha e de perseguição entre a igreja os inventores automatistas (PEPPÉ,2002).

No século XVI, o tratado *I Pneumatica* de Hero de Alexandria foi traduzido para o latim, italiano e alemão. Os textos e desenhos foram feitos por engenheiros renascentistas. E trabalhos foram criados, com efeitos principalmente da hidráulica, em jardins europeus. Mas até o século XVIII houve perseguição da igreja.

Os autômatos se desenvolveram mais plenamente, juntamente com a arte da relojoaria, durante o Iluminismo, no século XVIII, também conhecido como o “século das luzes”. Esta época foi dominada pelo espírito científico e pela concepção biomecânica do homem. Com ela nasceram diversas criaturas artificiais que tentavam reproduzir ou copiar com exatidão a natureza. Nesse momento também teve início do desenvolvimento da biônica. Surgiram os primeiros androides e animais mecânicos (MUNDO DOS BRINQUEDOS, 2010).

Muitos artesãos, engenheiros, médicos, joalheiros, inventores e artistas construtores de autômatos do século XVIII que contribuíram para a revolução Industrial e com a evolução de grande parte da nossa tecnologia de hoje.

Cada um dos seres artificiais realizados no século XVIII representava geralmente uma peça única, meticulosamente decorada e customizada, que resultava de um longo e fastidioso trabalho de elaboração. Alguns nomes como Jacques de Vaucanson (1707-82), Pierre Jacques-Droz (1721-90). Jean Frederic Leschot (1746-1827) entre outros realizaram obras que, além de fantásticas até para os dias de hoje, foram as verdadeiras precursoras da memória e programação. O período de ouro dos autômatos foi no século XIX, quando os fabricantes franceses, alemães e suíços exportavam uma imensidão de figuras. Hoje, os mais caros brinquedos são os autômatos, especialmente os feitos na França pelas famosas firmas como Decamps, Lambert ou Bontems, fabricantes em Paris. Estas empresas criaram quadros vivos e figuras mecânicas que imitaram ou parodiaram a vida contemporânea, representando a vida, o luxo e a alegria da época. Infelizmente essa também foi mais uma história interrompida pelas guerras (PEPPÉ, 2002 e MUNDO DOS BRINQUEDOS, 2010).

O nome robô surgiu por volta de 1924, pelo escritor tcheco Karel Capek. Robota, que significa trabalho forçado, escravo. Atualmente os estudos dos robôs e da robótica, nas mais diversas áreas, incorpora uma ciência contemporânea denominada mecatrônica, com a união de

conhecimentos da mecânica, computação e eletroeletrônica. Muitos profissionais consideram que a mecatrônica surgiu com o desenvolvimento dos robôs. Segundo Rosário (2005), muitas áreas como o controle realimentado resultante da fusão de informações sensoriais, tecnologias de sensores e atuadores, desenvolvimentos de novos materiais e processos de fabricação, programação de alto nível, cinemática e dinâmica foram impulsionados pelos projetos em robótica.

### 5.1 Protótipo de autômato em execução

Os modelos físicos pesquisados e propostos ainda estão em fase de execução, mas algumas etapas construtivas podem ser exemplificadas a seguir.



Figura 01: Conjunto de cames de um autômato proposto

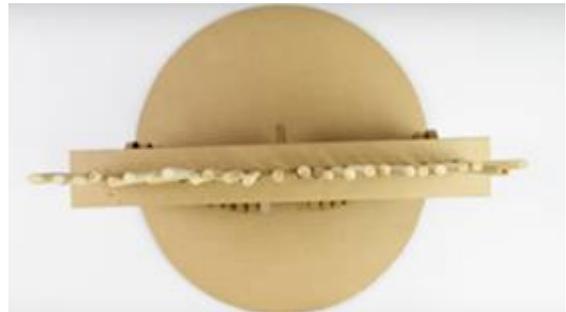


Figura 02: Vista superior do modelo proposto

## 5. CONCLUSÕES

Espera-se com esse trabalho venha incentivar a pesquisa científica entre alunos e professores e dar início a pesquisas de caráter tecnológico.

A execução do trabalho promoveu a utilização dos laboratórios de mecânica e equipamentos disponíveis, dando maior visibilidade ao que a instituição tem a oferecer aos alunos.

É também esperado, através da divulgação dos resultados como a construção de modelos físicos, despertar o espírito empreendedor e inovador entre a comunidade acadêmica local.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimento a FAPEMIG e ao Departamento de Ensino/Coordenação de Mecânica do IFSULMG Campus Avançado de Três Corações.

## REFERÊNCIAS

KOETSIER, T. *On the prehistory of programmable machines: musical automata, looms, calculators*. Elsevier. Mechanism and Machine Theory. 36 (5): 589–603, 2001.

MUSEU DOS BRINQUEDOS. <https://musedosbrinquedos.wordpress.com>; em 15/07/18.

PEPPÉ, R. Automata and Mechanical Toys. 1 ed. England. Crowood Press Ltd, 2002.

ROSÁRIO, J. M. Princípios de Mecatrônica. SP: Ed. Prentice Hall, 2005.