

---

## LEVANTAMENTO HISTÓRICO DA ELETRÔNICA: PRINCIPAIS INVENTORES E SUAS CONTRIBUIÇÕES

**ABREU, André Souza<sup>1</sup>; FREITAS, Pedro Augusto Ramos de<sup>2</sup>;**

---

**RESUMO:** A história tem a função essencial de registrar transmitir informações e manter o legado cultural. Apesar disso, fatos históricos são geralmente omitidos nos campos de pesquisa das ciências exatas, principalmente das engenharias. Dentre elas, a eletrônica, que por estar em constante atualização faz com que em pouco tempo tecnologias novas se tornem obsoletas e assim esquecidas. Diante disso, este projeto de pesquisa tem como objetivo fazer um levantamento histórico da eletrônica, ressaltando os principais inventores e cientistas que contribuíram para a evolução dessa área como para o aperfeiçoamento de componentes eletrônicos, essenciais para o progresso tecnológico. Utilizando a metodologia da análise documental, fez-se uma pesquisa em livros de bibliotecas e na internet, a qual se constituiu principalmente de artigos científicos e trabalhos acadêmicos. A partir dos dados coletados, selecionou-se as informações mais relevantes sobre os principais inventores para o desenvolvimento da eletrônica e os componentes eletrônicos mais importantes, porque há muita informação dispersa do assunto e pouca bibliografia no idioma português. A partir disso, foi feita uma descrição desse processo histórico, no qual foi possível perceber diversas semelhanças entre a história das invenções analisadas e relacionar com o contexto, por exemplo, o trabalho coletivo entre os cientistas, a relação entre o tempo de aplicação das descobertas etc. Por conseguinte, a fim de propiciar o merecido reconhecimento a esse trabalho, foi possível valorizar vários inventores que contribuíram para esse processo. Com isso, este projeto poderá ser usado tanto como material de pesquisa sobre tais pessoas, como para aqueles interessados na área.

**Palavras-chave:** História da Eletricidade, Invenções eletroeletrônicas, descobertas científicas.

### INTRODUÇÃO

Um tema constantemente negligenciado nos campos de estudo das áreas técnicas e das engenharias é a questão histórica dos assuntos estudados. A frequente atualização do conhecimento faz as pessoas pensarem nas novidades de cada área, mas quase nunca no passado delas. Essa questão histórica é frequentemente negligenciada nos campos de estudo das áreas técnicas e das engenharias. Dentre elas, a eletrônica, que, em virtude de ser uma área recente e de constante atualização, não tem a respectiva história valorizada

---

<sup>1</sup>Estudante, Instituto Federal do Triângulo Mineiro Campus Patos de Minas, Patos de Minas-MG; E-mail: andreobmep2016@gmail.com

<sup>2</sup>Professor, Instituto Federal do Triângulo Mineiro Campus Patos de Minas, Patos de Minas-MG, E-mail: pedrofreitas@ifetm.edu.br

---

como merecia. Apesar de grande parte das pessoas usufruírem dessa tecnologia, elas estão acostumadas a simplesmente usá-la, sem considerar importante o processo que ocorreu para que os meios eletrônicos estivessem ali disponíveis.

Isso acaba contrariando o estudo da história, que possui uma função primordial na passagem de conhecimento da humanidade, além de propiciar o melhor entendimento da ciência e da natureza; contribuir para amenizar o dogmatismo, estimulando assim a independência intelectual; favorecer o entendimento dos conteúdos científicos ensinados nos cursos, sejam técnicos, sejam de especialização; entre outros benefícios (PRESTES; CALDEIRA, 2009, p3-4).

Consequentemente, diversos indivíduos notáveis são esquecidos com o decorrer do tempo, dessa forma é importante enaltece-los, a fim de dar-lhes a devida importância e também de incentivar outros que futuramente podem contribuir para a humanidade.

Destarte, esta pesquisa teve como objetivo, por meio da análise de obras que expliquem sobre a eletrônica e que contenham algumas informações sobre a história, fazer um levantamento histórico dos principais cientistas que contribuíram para o desenvolvimento da eletrônica, com ênfase nos dispositivos eletrônicos mais importantes. Ademais, explicar como ocorreu esse processo de evolução, observando o modo que os aparelhos foram se alterando no decorrer do tempo até atualmente.

Por isso, o projeto consistiu em efetuar um levantamento histórico sobre o assunto, porque há muita informação dispersa do assunto e pouca bibliografia no idioma português. Portanto, as metas desse projeto foram executar registros sobre o assunto, explicar sobre os principais contribuintes que colaboraram para a invenção de alguns aparelhos eletrônicos, com destaque para os dispositivos básicos, e descrever o processo de evolução desses, como os principais aprimoramentos que foram feitos; além de abordar a repercussão deles na sociedade atual, relatando de forma sucinta algumas de suas aplicações práticas. Logo, isso auxiliará o acervo já existente desse tema, que inclusive é muito escasso, e dessa forma servir como fonte de informações, transmitindo-as para as futuras gerações, uma vez que cada vez mais que o tempo passa mais é difícil obter dados confiáveis sobre o passado.

De forma geral, o intuito foi reunir conhecimentos de diversas obras e agregar as partes mais relevantes, para preservar essas informações históricas e poder ser utilizado para informar as pessoas sobre a origem da eletrônica, tecnologia tão presente na

atualidade, para então disponibilizar publicamente esse conteúdo. Dessa forma valorizando as gerações passadas e conscientizando as pessoas desses acontecimentos, estimulando-as a saber da história dos equipamentos eletrônicas ao seu redor, bem como de outros objetos no meio em que vivem.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Fez-se uma pesquisa a respeito do material bibliográfico a ser utilizado no decorrer do projeto, a qual foi realizada por meio de buscas em livros de bibliotecas e na internet, esta última com destaque para o Google acadêmico e bibliotecas virtuais de outras instituições. A metodologia empregada para isso foi análise documental por ser mais adequada para o projeto em questão.

A pesquisa documental trilha os mesmos caminhos da pesquisa bibliográfica, não sendo fácil por vezes distingui-las. A pesquisa bibliográfica utiliza fontes constituídas por material já elaborado, constituído basicamente por livros e artigos científicos localizados em bibliotecas. A pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc. (FONSECA apud GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 37).

As obras coletadas consistiram principalmente em livros sobre e documentos disponíveis em meios eletrônicos, como artigos científicos, artigos de sites, trabalhos acadêmicos, e-books, entre outros, e foram de suma importância para o desenvolvimento do projeto.

Além delas, o estudo sobre a eletrônica foi intensamente ajudado pelo professor orientador, que colaborou efetivamente para o desenvolvimento do projeto. Também foram usados vários livros da biblioteca do IFTM, campus Patos de Minas, tanto sobre eletrônica, com destaque para a obra *Eletrônica*, de Albert Malvino, como os livros “Como redigir e apresentar um trabalho científico” de Claudio de Moura Castro, e “Redação Técnica” de João Bosco Medeiros e Carolina Tomasi, que explicam de forma sucinta e clara, princípios básicos para a realização de uma pesquisa, como a questão da metodologia científica e a estrutura do artigo científico, entre outros.

O projeto consistiu basicamente de realizar o levantamento histórico,

---

selecionando informações mais relevantes sobre importantes inventores para o desenvolvimento da eletrônica e os componentes eletrônicos mais importantes, porque há muita informação dispersa do assunto e pouca bibliografia no idioma português. A partir disso, foi descrito esse processo histórico, no caso, digitado e salvo em um documento digital para facilitar edições, revisões, correções ortográficas e enriquece-lo com detalhes, como figuras. Nele foi tratado o papel de alguns cientistas e descrito a evolução dos dispositivos inventados, bem como as principais descobertas relacionados a eles e também aos fenômenos elétricos. Com tal descrição, os envolvidos do projeto pretendem disseminar esse resumo abrangente de conhecimentos históricos da eletrônica, seja por meio de uma publicação em revista, seja por outras formas de divulgação, como em algum site ou blog relacionado.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Por meio das pesquisas realizadas, o autor do projeto, com a ajuda do orientador, sintetizou a história dos dispositivos: capacitor, indutor, diodo, transistor e algumas válvulas eletrônicas. Além disso, também foi abrangido a evolução do uso dos semicondutores na eletrônica, algumas descobertas e fenômenos elétricos em relação a esses dispositivos. Os parágrafos seguintes detalham os assuntos tratados no trabalho escrito produzido.

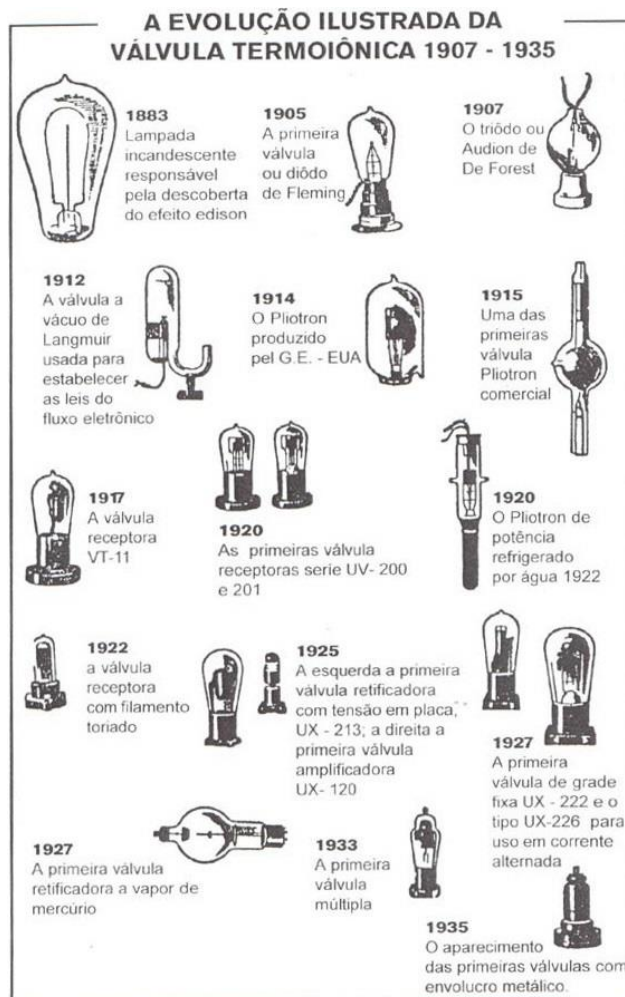
Com relação ao capacitor, foram abordados dados históricos desde sua origem, com a famosa experiência da garrafa de Leyden, até os capacitores atuais, abordando o capacitor plano, o capacitor de ar, a pilha de Alessandro Volta, os capacitores eletrolíticos e os capacitores eletroquímicos. Tudo isso destacando os principais cientistas responsáveis pela invenção destes e também descrevendo suas características físicas, importância no mundo de hoje e aplicações. Ademais, a pesquisa englobou informações algumas ideias e descobertas sobre a eletricidade, como a concepção do fluido galvânico, explicação primitiva para os efeitos fisiológicos causados pela corrente elétrica.

Já a respeito do indutor, foram compreendidos no trabalho escrito, sua origem, algumas descobertas e fenômenos sobre o eletromagnetismo, uma vez que o indutor está amplamente relacionado com isso. Sobre a história dele, foi incluído a indução magnética, verificada por Faraday; a Lei de Lenz; as experiências de Orsted; a Lei de

Faraday-Neunman e a importância desse aparelho para aplicações práticas ao longo dos anos, como na geração de energia e na área de telecomunicações. Outrossim, de forma resumida foi englobado características físicas do indutor.

Ademais, no que se refere ao diodo, por meio dos dados pesquisados incorporou a sua história, importância e impacto na sociedade. Na parte história, do primeiro diodo inventado, relacionando com o efeito Edison, e então partindo para a criação do diodo de junção, outrossim foi incluído nessa parte, mas de maneira sucinta, sobre outras válvulas, como o tríodo e o pêntodo, ilustrados na Figura 1.

**Figura 1: Tipos de válvulas e ano de invenção**



Fonte: (FAZANO, [2011], cap. 2.3)

Então, foi relatado no trabalho escrito, brevemente sobre a evolução do diodo, exemplificando com dispositivos derivados dele, chamados de diodos específicos, que foram adaptados para determinada aplicação, por exemplos, os diodos: Fotodiodo; LED,

Schottky; Varactor; Varistor; e Zener. Por fim, também foi possível abordar algumas de suas aplicações na eletrônica, tanto do diodo em geral, como dos diodos específicos, ilustrados na Figura 2.

**Figura 2: Diodos específicos e aplicações**

Tabela Resumo 5-1		Dispositivos de Função Especial
Dispositivo	Idéia Principal	Aplicação
Diodo Zener	Opera na região de ruptura	Regulador de tensão
LED	Emite luz não coerente	Sinalização de ac ou cc
Indicador de sete segmentos	Pode mostrar números	Instrumentos de medição
Fotodiodo	Portadores minoritários produzem luz	Detectores de luz
Acoplador ótico	LED e fotodiodo combinados	Isoladores de entrada/saída
Diodo laser	Emite luz coerente	Aparelhos de DVD/CD, emissoras de comunicação
Diodo Schottky	Não possui cargas armazenadas	Retificadores de altas frequências (300 MHz)
Varactor	Age como capacitância variável	Receptores de sintonia e TV
Varistor	Ruptura nos dois sentidos	Protetores de picos na rede
Diodo regulador de corrente	Mantém a corrente constante	Reguladores de corrente
Diodo de recuperação em degrau	Interrompe durante a condução reversa	Multiplicadores de frequência
Diodo de retaguarda	Conduz melhor na polarização reversa	Retificadores de sinal fraco
Diodo túnel	Possui uma região de resistência negativa	Osciladores de alta frequência
Diodo PIN	Resistência controlada	Comunicações, microondas

Fonte: MALVINO; BATES, 2007, p.180.

Já em relação aos semicondutores, abordou-se a história deles no final do século 18 até a época do desenvolvimento do transistor, com ênfase somente para as descobertas mais marcantes, envolvendo as partes da história em que houveram progressos significativos na sua aplicabilidade, por exemplo, a descoberta da retificação de sinais pelo físico alemão Karl Ferdinandi Braun (1850-1918), e mencionando vagamente sobre a Teoria das Bandas e a Teoria da Física do Estado Sólido, ambas muito importantes para consolidar o desenvolvimento de dispositivos com semicondutores. Então, foi ressaltado o valor deles para dispositivos eletrônicos e microprocessadores, bem como outras tecnologias que fazem uso de semicondutores.

Sobre o transistor, foi descrito, no parte escrita do projeto, a história do começo do século XX até a meados destes, englobando os importantes físicos responsáveis por

---

fazerem descrições teóricas do comportamento do transistor, como Julius Edgar Lilienfeld (1882-1963) e Oskar Ersnt Heil (1908-1994), e também aqueles que puseram em prática isso, que no caso são William Bradford Shockley (1910-1989); John Bardeen (1908-1991); Walter Houser Brattain (1902-1987), aos quais é atribuída a invenção desse dispositivo. Por conseguinte foi explanado as diversas aplicabilidades do transistor, salientando seus impactos para o mundo atual, como o desenvolvimento de microprocessadores e dinamização de circuitos (MEHL, [2013], p.10-12).

Com tudo isso foi possível notar que, apesar de determinadas invenções e descobertas serem atribuídas a apenas um inventor, elas não foram trabalho de somente uma pessoa, mas sim um trabalho coletivo, resultante da colaboração de inúmeros cientistas e pesquisadores, e da ampla partilha de conhecimento entre eles. Diversas descobertas científicas feitas por pesquisadores foram complementadas posteriormente por outros, de modo que algumas permaneceram anos sem serem explicadas, evidenciando a importância da cooperação.

Para exemplificar, o alemão Franz Ulrich Theodor Aepinus (1724-1802) inventou em 1750 o primeiro capacitor de ar. Influenciado provavelmente por John Bevis (1693-1771), criador do primeiro capacitor plano, fez assim como ele um experimento usando armaduras de metais, e diferente dele, utilizou o ar como material isolante (PANNO, 2010, p.5). John provavelmente se inspirou em Jean Antoine Nollet (1700-1770), que fez importantes modificações no capacitor (MENDONÇA, 2007, p.35). Este último provavelmente foi influenciado por outros cientistas, que na época estavam muito interessados com a descobertas do capacitor.

Além disso, várias dessas descobertas, demoraram anos até serem empregadas em uma aplicação prática, como o caso dos receptores de ondas de rádio. Por exemplo, o físico alemão Karl Braun descobriu o fenômeno da retificação (SILVA, 2010, p.12). Contudo, a descoberta de Braun foi aplicada apenas em 1906, quando o engenheiro Greenleaf Whittier Pickard (1877-1956) utilizou alguns cristais e fios metálicos como detectores de ondas eletromagnéticas. O dispositivo contribuiu consideravelmente para o avanço da recepção de ondas e, conseqüentemente, dos aparelhos que funcionam à base delas, como o rádio (FAZANO, 2011, cap. 10.1).

Por esses motivos muitas vezes as experiências científicas eram reprovadas por parte da sociedade, por considerarem estas caras e sem utilidade para a comunidade.

Entretanto, é preciso perceber que é necessário entendimento desses assuntos para emprega-los, e estas explicações requerem tempo, além disso, é importante ressaltar o que muitas descobertas e invenções não ocorreram de um momento para outro, mas sim foram resultado de anos de trabalho e esforço, sendo descobertas aos poucos pelos cientistas e complementadas por outros.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por conseguinte, a fim de propiciar o merecido reconhecimento ao trabalho mencionado, foi possível, na parte escrita produzida no decorrer do projeto, valorizar vários inventores que contribuíram para este processo, além de abordar diversas questões históricas importantes para o progresso da eletrônica, como também fatos marcantes na história. Esse trabalho poderá, portanto, ser usado tanto como material de pesquisa sobre tais pessoas, como para aqueles interessados na área, uma vez que trata de assuntos relevantes para o avanço da humanidade, mas que geralmente são omitidos nas universidades e ignorados pela maioria das pessoas.

## REFERÊNCIAS

CASTRO, Claudio de Moura. **Como Redigir e apresentar um trabalho científico**. São Paulo: Pearson, 2012. 5v. 1.

FAZANO, Carlos. **A idade do Elétron – 100 anos de progresso na eletrônica**. [2011]. Disponível em: <<http://www.fazano.pro.br/indice.html>>. Acesso em: 01 jan. 2017.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). **Métodos de Pesquisa**. Rio Grande do Sul: Ufrgs, 2009. 120 p. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2017.

MALVINO, Albert; BATTES, David J. **Eletrônica**. 7º. ed. São Paulo: AMGH Editora LTDA, 2007. v. 1.

MEDEIROS, João Bosco; TOMASI, Caroline. **Redação Técnica: elaboração de relatórios técnico-científicos e técnica de normalização textual**. 2º. ed. São Paulo: EDITORA ATLAS S.A, 2010. v. 1.



---

MEHL, Edwaldo Luiz de Matos. **Do Transistor ao Microprocessador**. [2013]. 17 p.  
Disponível em: <[http://stoa.usp.br/kblane/files/827/4714/historia\\_transistor.pdf](http://stoa.usp.br/kblane/files/827/4714/historia_transistor.pdf)>.  
Acesso em: 06 jan. 2017.

PANNO, Natalia Fanti. **Eletrólitos à base de líquido iônico BMI.BF4 para aplicação em capacitores eletroquímicos de níquel**. 2010. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Química Industrial, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em:  
<<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/28608/000770910.pdf?sequence=1>>  
. Acesso em: 29 dez. 2016.

PRESTES, Maria Elice Brzezinski; DE ANDRADE CALDEIRA, Ana Maria.  
Introdução. **A importância da história da ciência na educação científica**. Filosofia e história da biologia, v. 4, n. 1, p. 1-16, 2009. Disponível em:  
<<http://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-0-Maria-Elice-Prestes-Ana-Maria-Caldeira.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2017.

SILVA, Franciso Wellery Nunes. **Aspectos gerais da física dos semicondutores**. 2010. 25 f. Monografia (Especialização) - Curso de Física, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010. Disponível em:  
<[http://www.uece.br/fisica/index.php/arquivos/doc\\_download/53-aspectos-gerais-da-fisica-dos-semicondutores](http://www.uece.br/fisica/index.php/arquivos/doc_download/53-aspectos-gerais-da-fisica-dos-semicondutores)>. Acesso em: 01 jan. 2017.