

# A EVOLUÇÃO DOS DISPOSITIVOS DE ARMAZENAMENTO DE DADOS NA PERSPECTIVA DA HISTÓRIA

Israel Reis Costa<sup>1</sup>

Dr.<sup>a</sup> Liliane Faria Corrêa Pinto<sup>2</sup>

Curso de Licenciatura em Informática - Universidade Federal do Maranhão –

Campus Codó VII (UFMA)

65400-000 – Codó – MA – Brasil

israel.7seven@gmail.com

**Resumo.** *Conseguimos adquirir e reunir um vasto conhecimento ao longo dos séculos, guardando e transmitindo para as gerações futuras por diversos meios. Com o tempo houve a necessidade de criar técnicas e dispositivos de armazenamento que guardassem esses dados de forma mais segura e fácil. Este artigo tem como objetivo mostrar um pouco da história dos principais meios de armazenamento de dados, fundamentado em pesquisas de livros, artigos e fontes da internet; como resultado espera-se expor o surgimento desses dispositivos e os avanços que marcaram a história, levando o leitor à conclusão de que para a edificação de uma sociedade tecnológica e desenvolvida é crucial um bom tratamento da informação.*

**Abstract.** *We have been able to acquire and gather vast knowledge over the centuries, guarding and transmitting to future generations by various means. Over time there has been a need to create storage techniques and devices that keep this data safer and easier. This article aims to show a little of the history of the main means of data storage, based on searches of books, articles and internet sources; As a result it is expected to expose the emergence of these devices and the advances that marked the story, leading the reader to the conclusion that for the building of a technological and developed society is a good treatment of information.*

---

<sup>1</sup> Formando do Curso de Licenciatura em Informática da Universidade Federal do Maranhão – UFMA - Campus Codó.

<sup>2</sup> Professora Orientadora.

## **Introdução**

Esse artigo é uma pesquisa acerca da história do desenvolvimento dos dispositivos de memória e do armazenamento de dados. Foi elaborado a partir de fontes primárias obtidas em museus virtuais e apresenta a história de forma linear na tentativa de compreender os dispositivos do mais antigo para o mais recente.

### **As primeiras máquinas**

Os computadores estão cada vez mais presentes em nossas vidas, nas escolas, nas faculdades, no trabalho ou em casa. As primeiras invenções utilizadas para calcular foram criadas na antiguidade e podemos dizer que elas foram os primórdios dos computadores. Essas primeiras “calculadoras” eram bem limitadas, pois só podiam fazer cálculos simples e predefinidos das operações básicas e a primeira delas foi o ábaco (Figura 1-A) – a primeira calculadora da história. É basicamente um conjunto de varetas posicionadas de forma paralela que contém pequenas bolas que são usadas nos cálculos [OLIVEIRA, 2011]. Outras invenções que podemos citar são a Régua de Cálculos (Figura 1-B) do padre inglês Wiliam Oughtred (Eton – 1574 / Albury – 1660) que continha valores pré-calculados e gravados que podiam ser acessados por um ponteiro. A Máquina de Pascal (Figura 1-C) do matemático Francês Blaise Pascal (Clermont-Ferrand – 1623 / 1662 - Paris), a primeira calculadora mecânica da história. Em 1822, Charles Babbage (Londres – 1791 / Marylebone - 1871) publicou um artigo sobre cálculos eletrônicos, segundo ele sua máquina calculadora resolveria problemas de logaritmos e trigonometria de uma forma bem simples, chamada de Máquina de Diferenças (Figura 1-D), que só seria construída anos mais tarde. O mesmo Babbage, em 1837, lançou uma nova calculadora, conhecida como Máquina Analítica (Figura 1-E). Essa máquina utilizava cartões perfurados e se podia inserir comandos e instruções através deles. Por causa de limitações técnicas e financeiras o seu equipamento não pôde ser construído, mas a sua contribuição teórica é utilizada até hoje. Babbage é considerado pela comunidade científica o avô do computador, do ponto de vista da arquitetura de hardware.

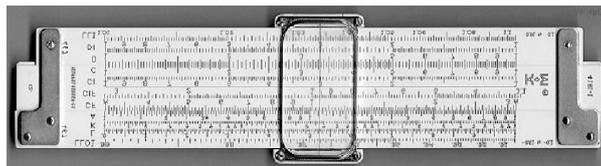
Em 1847, o matemático que se chamava George Boole (Lincoln - 1815 / Ballintemple – 1864) criou um sistema de representação de valores através de dois logaritmos 0 ou 1, conhecida como combinação binária que é utilizada até hoje nos computadores. Na primeira metade do século XX, muitos modelos de computadores

mecânicos foram desenvolvidos e, devido aos avanços na área da eletrônica, muitos componentes eletrônicos foram sendo adicionados aos projetos com o intuito de otimizá-los. Em 1931, Vannevar Bush (Everett – 1890 / Belmont - 1974) criou um computador com uma arquitetura binária anteriormente desenvolvida por George Boole.

A Segunda Guerra Mundial foi um cenário que incentivou o desenvolvimento de computadores, pois as máquinas estavam se tornando muito úteis na descifração de mensagens inimigas e criação de novas armas mais inteligentes. Entre os projetos desenvolvidos nesse período, podemos citar o Mark I (Figura 1-F), no ano de 1944, criado pela Universidade de Harvard (EUA), e o Colossus (Figura 1-G), em 1946, criado por Allan Turing (muida – 1912 /Wilmslow - 1954). Nas décadas seguintes, a computação foi se aperfeiçoando, caracterizada pela criação de máquinas digitais que permitiam ao homem fazer cálculos cada vez mais rápidos e armazenar mais dados [GUGIK 2009].



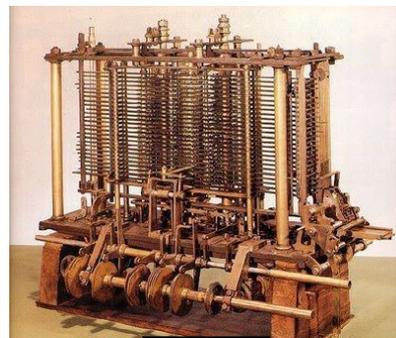
A



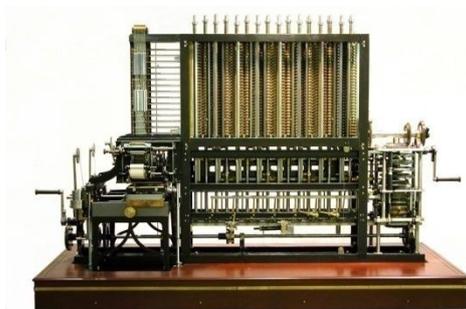
B



C



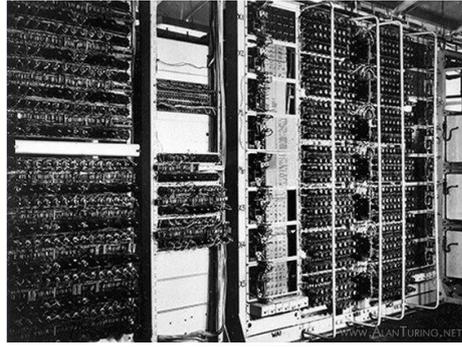
D



E



F



G

Figura 1

### O que são dados?

Para começar precisamos saber o que são dados. Existem vários conceitos sobre dados, embora vários autores divirjam entre si, algumas idéias persistem. Tudo aquilo que possa ser registrado, seja em papel, parede, ou sistemas, é considerado um dado. O número de carros de uma cidade é um dado, assim como a quantidade de habitantes de um país, e todas as informações coletadas de cada cidadão (nome, endereço, CPF, etc.). Hoje, quando se fala em dados, nos lembramos de informações armazenadas em computadores, mas tudo aquilo que pode ser coletado através de observação direta ou do preenchimento de questionários e anotações também são dados, mais precisamente “dados brutos”, [LIBERAL 2015].

Segundo Setzer, dados são uma sequência de símbolos quantificados e que podem ser reproduzidos sem que se perceba a diferença com o original. Sendo assim, um texto é um dado, além de fotos, músicas, sons, pois todos podem ser quantificados ao serem reproduzidos em um computador, e não conseguimos distinguir a reprodução com o original. “*Um dado é puramente objetivo – não depende do seu usuário*”, [SETZER 1999].

Segundo Le Coadic (1994), dados são uma representação composta de informação codificada que podem ser colocadas em processamento eletrônico [LE COADIC 1994]. Já para [TURBAN 2004], eles são a matéria prima da informação. Souza (2006) diz que os dados são uma sequência de símbolos codificados visando a sua manipulação pelo computador, [SOUZA 2006].

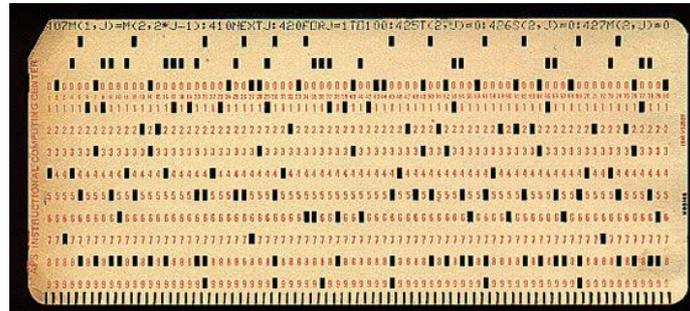
Os dados são descrições de coisas, eventos e atividades que sozinhos não conseguem se unir e representar algo com significado, mesmo que estejam em conjunto, como em inscrições de hieróglifos, para ter sentido necessitam de um intérprete que veja sentido, importância na mensagem. Para os três autores citados anteriormente, os dados são a matéria prima da informação e devem ser representados de forma a permitir sua manipulação pelo computador. Para a informática, os dados são informações ou pedaços de informações, conhecimento produzido que precisa ser guardado. Os dispositivos de armazenamento são máquinas ou sistemas capazes de armazenar (guardar, reunir informações), isto é, podem escrever e/ou ler dados num determinado suporte. Este suporte vai depender muito do tipo de tecnologia disponível, [CONCEITO.DE 2016].

## **A história da evolução dos dispositivos**

### **Cartões perfurados**

A partir de agora vamos analisar como se deu o desenvolvimento dos dispositivos de armazenamento. Em 1880, Hermann Hollerith inventou uma máquina que seria usada para o recenseamento dos Estados Unidos. Hollerith foi um estadunidense nascido em Buffalo, New York em 1860 e faleceu em Washington, D.C. 1929. Era engenheiro, estatístico e inventor na área de computadores. Estudou no colégio City College of New York e entrou em 1875 para a Columbia University School of Mines, graduando-se engenheiro de minas em 1879 e completando seu Ph.D em 1890. Tornou-se assistente do National Census Office, o NCO, onde suas pesquisas ganharam reconhecimento ao participar da avaliação dos resultados do censo norte-americano (1880), trabalhando para o Massachusetts Institute of Technology. O maquinário desenvolvido por ele fazia a leitura de cartões de papelões (Figura 2) perfurados em código BCD (*Binary Coded Decimal* – Código Binário Decimal). Esse princípio foi descoberto por Joseph-Marie Jacquard que, em 1804, criou cartões perfurados para o comando automático de teares [E-REALITY 2008]. Hollerith construiu máquinas, sob encomenda, para o escritório de recenseamento dos Estados Unidos (*United States Census Bureau*), que foram usadas para calcular o censo de 1890 em apenas um ano, resultado satisfatório diante do anterior de 1880 que demorou sete anos para ser contabilizado. A informação perfurada no cartão era lida numa tabuladora (Figura 3) que tinha uma estação de leitura equipada com uma espécie de pente metálico em que cada dente estava conectado a um circuito elétrico. Após a leitura fazia-se a contagem referente à perfuração respectiva [UFPA 2017]. O sucesso da pesquisa de Hollerith garantiu o começo de seu próprio negócio em

1896, vindo a fundar a *Tabulating Machine Company*, que mais tarde iria se tornar a IBM [ESPINA e SZMRECSÁNYI e MARANHÃO 1993].



**Figura 2. Cartões Perfurados**

**Fonte: [pplware.sapo.pt/internet/a-historia-do-armazenamento-digital/](http://pplware.sapo.pt/internet/a-historia-do-armazenamento-digital/)**

Os cartões tornaram-se os grandes precursores da memória usada em computadores, pois eram um meio mais eficaz de incluir dados e comandos. Do ano de 1900 a 1950, os cartões perfurados foram o principal meio de entrada de dados, armazenamento de dados e processamento na computação institucional, tudo pela mão da IBM. Em 1950, a IBM começou a expandir os cartões para computadores eletrônicos desenvolvendo-os para processamento de dados. Em seguida, foram criadas as fitas para controle de carro que eram semelhantes aos cartões, mas em forma de fitas. Era feito um furo na altura em que a impressora devia parar e, assim, quando passasse, ela pularia automaticamente para a outra página [IBM ?].



**Figura 3. Máquina de Hollerith**

**Fonte: <http://scsinformatica.blogspot.com.br/2012/01/herman-hollerith.html>**

## **Tubo de Williams**

Logo, os cartões começaram a ficar obsoletos, pois eles não respondiam às necessidades dos computadores que iam surgindo. Os primeiros computadores utilizavam um tipo de memória de tubos de raios catódicos, denominado tubo de Williams (Figura 4), o díodo-condensador e também as memórias de linha de retardo. O tubo de Williams foi criado por Sir Frederick Williams (? – 1830 / Barnstaple – 1878) e Tom Kilburn (Dewsbury - 1921/ Manchester - 2001) em 1947 na Universidade Inglesa de Manchester. Um tubo de aproximadamente 150 cm de comprimento contendo mercúrio, com um cristal de quartzo em cada ponta onde os dados a armazenar passavam pelo mercúrio na forma de vibrações mecânicas e eram reconvertidos na outra ponta. Nesse processo, um elétron percorria sucessivas linhas na face do tubo, pintando pontos e traços de carga elétrica fosforescente na tela para representar os uns e zeros do código binário em forma de vibrações mecânicas e que eram reconvertidos na outra ponta do tubo. É semelhante ao de uma TV analógica que armazenava bits como pontos na superfície da tela. Um bit ou dígito binário (*binarydigit*) é a menor unidade que os computadores e sistemas digitais utilizam para trabalhar, ele pode assumir apenas dois valores, 0 ou 1. Um byte é uma sequência de oito bits, UFPB (2013). Cada ponto durava uma fração de segundos antes de desaparecer, assim que a informação fosse atualizada. Este foi o primeiro dispositivo digital de memória de acesso aleatório e foi utilizado com sucesso em vários computadores do terceiro quartel do século XX [VÍTOR 2013]. O tubo só conseguia realizar suas tarefas mediante o uso da corrente elétrica, caso esta acabasse, perdia-se o seu conteúdo, portanto, o tubo de Williams era uma memória volátil, isto é, Memória de acesso aleatório, RAM (Random Access Memory), onde são armazenados dados em tempo de processamento, isto é, enquanto o computador estiver ligado, e também todas as informações que estiverem sendo executadas, pois essa memória é mantida por pulsos elétricos [FUNDACAOBRADESCOs.d].

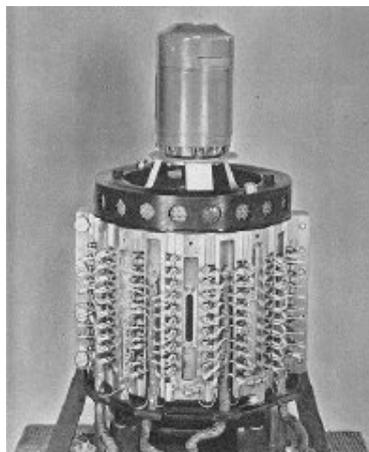


**Figura 4. Tubo de williams**

**Fonte: Timeline of Computer History**

### **Tambor de memória**

Em 1932, na Áustria, foi criado por Gustav Tauschek (Viena – 1899 / Zurique - 1945) o tambor de memória (Figura 5). Era constituído por um cilindro de revolução metálico que roda em torno de um eixo vertical. O movimento é assegurado por um motor elétrico. Um conjunto de cabeças fixas assegura a gravação e a leitura da informação chamado de *DrumMemory*, mas só foi amplamente utilizado nas décadas de 1950 e 1960 como memória de computador não volátil, pois esta memória era constituída por ferrites (um tipo de memória usada em computadores na década de 1950 que eram memórias compostas de pequenas "rosquinhas" magnéticas) [GOUVEIA s.d]. Esse tambor tinha uma capacidade de armazenamento de quinhentos mil bits (62,5KB). O IBM 650, um dos computadores que usava o tambor, tinha memória de 8,5KB. JOSÉ (2008)



**Figura 5. Tambor de Memória**

**Fonte: Museu virtual de informática**

## **Fita UNISERVO**

Em 1951, foi criada a primeira unidade de fita para computador comercial, UNISERVO (Figura 6), o principal dispositivo no computador UNIVAC I ("*Universal Automatic Computer*") (Figura 7) encomendado pelo censo dos Estados Unidos e desenvolvido pela "Remington Rand", sob a liderança de J. Presper Eckert [FILADÉLFIA – 1919 / Bryn Mawr - 1995] e John W. Mauchly [Cincinnati – 1907 / Ambler - 1980]. O UNISERVO usava uma fita de metal, com meia polegada de largura (13 mm), feita de uma liga níquel-bronze de fósforo (chamado Vicalloy), tinha 1200 metros de comprimento e com capacidade de armazenamento de três megabytes. Foram vendidas 46 unidades do UNIVAC Modelo I, que foi o primeiro computador que armazenava programas e estava disponível comercialmente [MUSEU VIRTUAL DE INFORMÁTICA 2015].



**Figura 6- Fita UNISERVO**

**Fonte: História da informática e da Internet: 1950-1959**



**Figura 7-UNIVAC I**

**Fonte: Timeline of Computer History**

## RAMAC 350

Surge então em 1956 o primeiro computador com sistema de armazenamento em disco com cabeça de leitura móvel (Disco Rígido), fabricado pela IBM, o RAMAC 350 (sigla para Método de Acesso Aleatório de Contabilidade e Controle) (Figura 8), chegando ao mercado no ano seguinte. Era um sistema de hardware que ocupava uma sala inteira e prometia revolucionar o tratamento da informação, já que a tecnologia anterior, as fitas magnéticas, demorava muito para ir ao ponto onde estava a gravação desejada. O dispositivo tinha capacidade para armazenar até cinco megabyte, os dispositivos em uso armazenavam no máximo três megabyte. Ele tinha cinquenta discos rígidos (Disco Rígido ou Disco Duro, chamado também de HD ou winchester é uma "memória de massa" ou ainda de "memória Secundária" é a parte do computador onde são armazenados os dados). ROMEIRO (2013) cobertos por uma tinta magnética empilhados uns sobre os outros que rodavam a uma velocidade de 1200rpm. O RAMAC conseguia ler informação na velocidade de 100 mil bits por segundo, cerca de 12KB/s [RUSSO 2014].



**Figura 8. Discos Rígidos do IBM RAMAC 350**

**Fonte: escreveassim.com.br**

## Fita cassette



Figura 9. Fita Cassete

Fonte: <https://musicnonstop.uol.com.br/tape-deck-duplo-mixtapes-walkman-acetona-caneta-bic-voce-esta-preparado-para-volta-da-fita-k7/>

A fita cassette (Figura 9) ou *compact cassette*, um padrão de fita magnética também chamada de K7, foi inventada pela Philips, em 1963, para a gravação de áudio. Teve sua produção em massa iniciada em 1964 em Hanovêr na Alemanha. A cassette era constituída por dois carretos e uma fita magnética que media alguns milímetros. Todo o mecanismo de movimento da fita era alojado numa caixa plástica. Isso trazia algumas vantagens, por exemplo, permitia que ela fosse colocada ou retirada em qualquer ponto da reprodução ou gravação. Por outro lado, devido a sua forma física, o cassette apresentava um tempo de acesso sequencial, isto é, para se escrever ou ler um determinado ponto da fita, era preciso passar por outros setores dela que não interessavam. Isto era feito pelo rebobinamento da fita, usando o próprio aparelho ou uma caneta esferográfica que, por mais rápido que fosse sempre tomava algum tempo. Ao contrário das fitas magnéticas, a cassette não armazenava as informações de forma magnética e sim na forma de sons. Assim, um tom particular representava um bit "0", enquanto que outro tom representava outro bit "1". Com um tamanho de 10 x 7 cm, a caixa plástica gerava uma enorme economia de espaço [MCI 2002].

Entre a década de 1970 e meados da década de 1990, o cassette era um dos dois formatos mais comuns para a música pré-gravada, junto aos discos de vinil, chamados LPs (um disco de vinil, conhecido como vinil, é uma mídia desenvolvida no final da década de 1940 para a reprodução musical, que usa um material plástico chamado vinil, normalmente feita de PVC, de cor preta, que registra informações de áudio, que podem ser reproduzidas através de um toca-discos). VIANA (2014). O sucesso do cassette deu-se porque na metade da década de 1960 a música pop e rock'n'roll explodiram, logo,

uma forma prática de ouvir e gravar música eram ideais para o público jovem. No Brasil a cassete possibilitou um aumento da pirataria, estima-se que em 1974 as gravadoras utilizavam apenas quatro das onze milhões de unidades produzidas no país. A decadência da fita cassete deu-se na década de 1990, principalmente, pela popularização dos CD's e dos reprodutores de mídia MP3 [VICENTE 2012].

## Disquetes

Devido à necessidade de um meio de armazenamento barato surgiram em 1971 os disquetes (Figura 10), em inglês *floppy-disk*. O disquete foi inventado por uma equipe de pesquisadores da IBM sobre a liderança de Alan Shugart (Los Angeles – 1930 / San José – 2006), o fundador da Empresa *Seagate Technology* [SEAGATE.COM 2017]. O objetivo era criar um dispositivo que pudesse guardar informações, por isso os primeiros disquetes foram chamados de discos de memória, sendo o primeiro dispositivo de armazenamento de dados vendido em massa. As primeiras unidades mediam oito polegadas de diâmetro e eram feitas de plásticos com óxido de ferro magnético. Apesar de ter sido bastante utilizado, o disquete de oito polegadas tinha sua limitação, pois era muito grande e sua vida útil não era viável. Assim, em 1976, a *Shugart Associates* lançou o disquete de 5¼, sendo mais portátil, logo tornou a versão anterior obsoleta. Até meados dos anos 1980, os disquetes de 5¼ foram muito usados, mas os programas e arquivos começaram a ficar maiores e o espaço já não era suficiente e, em função disso as empresas produziram outros dispositivos, como o disquete de duas polegadas, porém, foi o disquete de 3½ polegadas da Sony que se tornou o mais bem-sucedido RÊGO 2013].



Figura 10. Disquetes (8 polegadas, 5¼ polegadas e 3½ polegadas)

Fonte: <http://origemdascoisas.com/a-origem-da-disquete/>

Não diferente dos discos rígidos, os disquetes também são divididos em trilhas e setores. Porém, enquanto um disco rígido atual possui mais de cem mil trilhas, um disquete de 1.44 MB possui apenas oitenta trilhas. A velocidade de rotação nos drives de disquete também é muitas vezes menor que a dos discos rígidos. Enquanto nos HDs são comuns as rotações de 7.200 RPM ou mais, um drive de 1.44 trabalha com apenas trezentas rotações por minuto, ou seja, apenas cinco rotações por segundo. Isso se deve à fragilidade da mídia magnética dos disquetes, que com certeza seria danificada durante a leitura e gravações de dados caso fossem utilizadas velocidades mais altas. Por volta do ano 2000, os disquetes foram perdendo mercado, meios digitais mais confiáveis, rápidos e com maior capacidade como os CD's e Pen Drives fizeram com que os usuários os abandonassem. Porém, o disquete se tornou um símbolo, eternizado pelo o ícone “de salvar” nos menus dos programas [MORIMOTO 2007].

### **Compact Disc - CD**

Em 1982, as empresas Philips e Sony se uniram para produzir uma nova mídia de armazenamento de dados: um disco de áudio digital, o Compact Disc – CD (Figura 11). Ele foi inventado por James T. Russel (Bremerton 1931), mas seu inventor não ganhou fama, dinheiro ou reconhecimento por isso. O primeiro CD para fins comerciais foi produzido na Alemanha na fábrica da Philips. Inicialmente, foram comercializados no Japão, em outubro de 1982, em seguida ganhou o mercado europeu e norte-americano. Em 1984, as especificações do Compact Disc foram estendidas com a publicação do Livro Amarelo para que ele pudesse armazenar dados digitais. O livro amarelo foi desenvolvido em 1984, a fim de descrever o formato físico para CDs de dados (CD-ROM) [CCM 2012].



**Figura 11. Compact Disc - CD**

Fonte: <http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2013/12/cd.jpg>

Um CD comum tem um diâmetro de apenas doze centímetros e contendo oitenta minutos de dados de áudio. Os CDs menores também são fabricados para armazenar canções. Eles têm oito centímetros de diâmetro e podem armazenar vinte e quatro minutos de dados de áudio. O disco é feito de plástico policarbonato com a espessura de 1.2 milímetros, pesando cerca de dezesseis gramas. Para tornar a superfície refletiva, uma camada fina de alumínio é aplicada em um lado do disco. Os dados são armazenados na forma de recortes minúsculos chamados de *poços*, depressões na ranhura, que são codificados em uma trilha espiral e as áreas entre dois poços são chamadas de *terras*. Um poço tem em torno de quinhentos nanômetros de largura e cem nanômetros de profundidade enquanto o comprimento varia de oitocentos e cinquenta a três mil e quinhentos nanômetros [SEDYCIAS 2008].

Os CD's possuem variações diferentes de acordo com os dados e a forma como são gravados: CD de texto, CD Gráfico, CD ROM, CD Vídeo, CD Foto e CD + RW. O CD como todo dispositivo visto até aqui possui suas desvantagens, como o preço, arranham como facilidade, tem espaço limitado e tempo de vida útil pequeno. Com isso, após o ano 2000 ele começou a apresentar sinais de declínio diante da popularidade de outras mídias.

Por muito tempo os usuários de computador usaram diversos dispositivos para backup, mas estes além de conter pouco espaço de armazenamento, eram lentos e pouco confiáveis. Então surgiu, em 1994, o Zip Drive, um sistema de disco removível de média capacidade criado pela Iomega, uma empresa dos Estados Unidos que fabrica produtos para a área de informática, dispositivos e mídias para armazenamento de dados que iniciou as operações em 1980 e está sediada atualmente em San Diego, Califórnia. Ele proporcionaria agora um espaço de armazenamento de cem megabytes, que aumentou em seguida para setecentos e cinquenta megabytes, o que era inovador para a época [VITOR.M 2013].

### **Zip Drive**

O zip drive (Figura 12) foi baseado em um sistema anterior chamado Bernoulli Box também da Iomega. Um jogo de cabeças de escrita/leitura é montado em atuadores lineares flutuando em cima de um disquete girando rapidamente montado em um cartucho robusto. O zip drive usa mídias menores aproximadamente o tamanho de um disquete de 3,5 polegadas, isto é, possui a conveniência dos disquetes anteriores e

armazenava muito mais dados e com mais rapidez, entretanto não superava os discos rígidos. O zip drive original teve uma taxa de transferência de dados de cerca de um megabyte por segundo e um tempo de busca de vinte e oito milissegundos em média, comparado aos cinquenta kilobytes por segundo de taxa de transferência de um disquete de 1,4 megabytes e várias centenas de milissegundos de tempo de busca. Apesar da semelhança, o dispositivo precisava ainda de um zip drive separado para ler/escrever, o que significava mais despesas para os usuários [TORRES 1997].

As vendas de zip drives e discos despencaram a partir de 1999, pois em setembro de 1998 a Iomega sofreu com uma ação judicial devido a um tipo de falha do disco zip. Ele também possuía um custo relativamente alto por megabyte comparado aos custos do CD.



**Figura 12. Zip Drive**

**Fonte: O dia do Backup <http://adrenaline.uol.com.br/>**

### **Disco Rígido**

Em 1996, surgiu o primeiro Disco Rígido (HD) (Figura 13) com velocidade de sete mil rotações por minutos, produzidos pela Seagate Technology, foi chamado de Seagate Barracuda. Assim que foi lançado, tornou-se o principal produto de mercado de massa da Seagate. Com isto, a indústria dos discos rígidos começou a colocar estas unidades nos computadores de desktop. Ele marcou a história do armazenamento porque foi o primeiro de uma geração de HDs que até hoje são amplamente utilizados. Este é um sistema lacrado contendo discos de metal recobertos por material magnético onde os dados são gravados através de cabeças e revestidos externamente por uma proteção metálica que é presa ao gabinete do computador por parafusos. É nele que normalmente gravamos dados (informações) e a partir dele lançamos e executamos nossos programas mais usados [PEREIRA 2007, Pg15].



**Figura 13. Disco Rígido**

**Fonte:** <http://arquiteturadecomputadoresalgoritimo.blogspot.com.br/2015/04/discos-magneticos-ou-disco-rigido.html>

Dentro do disco rígido, os dados são gravados em discos magnéticos, chamados de *platters*. O nome "disco rígido" vem justamente do fato de os discos internos serem espessos e sólidos, diferentes dos discos flexíveis usados nos antigos disquetes. Os *platters* são compostos por duas camadas. A primeira é chamada de substrato, que é um disco metálico, feito de ligas de alumínio.

O disco precisa ser completamente plano. Como giram a grandes velocidades e as cabeças de leitura trabalham extremamente próximas da superfície magnética, qualquer variação seria fatal para o dispositivo. Para atingir essa perfeição, o disco é polido em uma sala especial, chamada de "sala limpa", até que se torne perfeitamente plano. Vem então a parte final, que é a colocação da superfície magnética nos dois lados do disco. Para ler e gravar dados no disco são usadas cabeças de leitura eletromagnéticas (*heads*) que são presas a um braço móvel (*arm*), o que permite seu acesso a todo o disco. O braço de leitura é uma peça triangular, também feita de ligas de alumínio, para que seja ao mesmo tempo leve e resistente [MORIMOTO 2011].

De lá pra cá, tivemos uma evolução notável. Hoje em dia, os HDs já ultrapassaram a marca de um terabyte, utilizam gravação perpendicular e interfaces SATA 300. O SATA é um barramento serial, onde é transmitido um único bit por vez em cada sentido. O nome SATA 300 indica a taxa de transferência, em MB/s e a taxa "bruta", em megabits. Esses HDs são muito mais rápidos que os modelos antigos e também mais baratos. Mesmo com o barateamento da memória Flash (falaremos a seguir), os HDs ainda continuam sendo mais utilizados na hora de armazenar grandes quantidades de dados. MORIMOTO (2007)

Nos últimos anos, a capacidade de armazenamento dos HDs aumentou bastante, mas a velocidade não sofreu grandes avanços. A limitação deve-se ao fato da utilização de cabeças de leitura e gravação para fazer operações em discos magnéticos que normalmente giram a uma velocidade de 7.200 RPM. Essas partes móveis não existem numa nova tecnologia de armazenamento, o *SSD* (sigla para *solid-state drive* ou disco de estado sólido). HIGA (2003)

### **SSD - Solid-State Drive**

Muito mais rápido que os velhos discos rígidos, o SSD (Figura 14) está ficando cada vez mais atraente. O preço por gigabyte está diminuindo, as capacidades de armazenamento estão aumentando e as velocidades de transferência e os tempos de acesso ficaram ainda mais rápidos. Os SSDs mais comuns no mercado possuem dois componentes fundamentais: a memória flash e o controlador. Essa memória foi desenvolvida por Fujio Masuoka (Takasaki, 1943) na década de 1980 pela Toshiba, cujos chips se assemelham ao da Memória RAM. Trata-se de um chip re-escrevível que, ao contrário de uma memória RAM convencional, não necessita de fonte de alimentação elétrica (não volátil) para preservar o seu conteúdo, permitindo armazenar dados por longos períodos. Este simples fato acabou fazendo com que a memória Flash se tornasse uma das tecnologias mais importantes das últimas décadas. Diferente dos discos magnéticos dos HDs essa tecnologia não necessita de partes móveis ou motores para funcionar. Todas as operações são feitas eletricamente, tornando as operações de leitura e escrita mais rápidas, além de deixar o drive mais silencioso e resistente a vibrações e quedas. O controlador gerencia a troca de dados entre o computador e a memória flash. É composto por um processador que executa diversas tarefas no drive. O chip gerencia o cache de leitura e escrita de arquivos, criptografa informações, mapeia partes defeituosas do SSD para evitar corrupção de dados e garante uma vida útil maior da memória flash. A memória flash é semelhante a RAM, com o diferencial de que não é volátil. A memória flash pode armazenar dados por um longo tempo sem precisar de alimentação elétrica.



**Figura 14. SSD**

**Fonte:** <http://www.eurogamer.pt/articles/digitalfoundry-pode-o-uso-do-ssd-melhorar-a-performance-da-ps3>

Existem dois tipos principais de memória *Flash*: *NOR* e *NAND*. Cada tecnologia é utilizada para diferentes tipos de aplicação. O nome *NOR* foi dado devido ao mapeamento de dados específicos (não OR), ela oferece capacidades de acesso randômico de alta velocidade, isto é, pode ler e gravar em locais específicos da memória sem precisar acessar a memória em modo sequencial. A Memória *Flash NAND* foi inventada após o *Flash NOR*, e é assim chamado devido à tecnologia específica de mapeamento usada para dados (Não *AND*). Consegue lê e grava em alta velocidade, porém, em modo sequencial, manuseando pouco dados, por blocos ("páginas"). ROMEIRO (2013)

Apesar das vantagens, existem também as desvantagens: por ser uma tecnologia muito mais recente que a tecnologia tradicional dos discos rígidos, o preço dos SSDs é maior, chegam a custar até oito vezes mais do que o HD por gigabyte. A memória flash de um SSD pode trabalhar de dois modos: síncrona e assíncrona. A memória síncrona é mais cara e oferece melhor desempenho na manipulação de dados que não podem ser comprimidos, como músicas, fotos e vídeos. Já a memória assíncrona é mais barata e não possui um desempenho tão bom para gravar esses tipos de dados. MUNHÓS (2015)

### **Cartões de memória SD**

Cartões de memória SD (Figura 15) surgiram por volta do ano 2000 e são pequenos dispositivos que armazenam dados em máquinas digitais, celulares, smartphones e outros que fornecem ou aumentam a memória. Eles possuem memória flash NAND, não volátil, isto é, podem guardar informações por anos, sem sofrer prejuízos com

arranhões ou problemas com vibração e impacto dos equipamentos onde estão instalados. Não precisam de várias peças, eliminando assim qualquer problema mecânico. Graças às essas características se tornaram uma das melhores mídias de armazenamento da atualidade. Existem muitos tipos de cartões SD. Do final dos anos 90 até o início de 2000, muitos formatos novos surgiram, incluindo o MMC, seu sucessor, o Cartão SD, o Memory Stick, o xD-Picture Card e muitas outras variantes. À medida que a portabilidade e a capacidade de armazenamento foram melhorando, surgiram os formatos menores, deixando os primeiros tipos obsoletos. Há diversos padrões diferentes, que são, em sua maioria, incompatíveis entre si, o que causa transtornos aos usuários. Essa multiplicidade de modelos de cartões de memória aconteceu porque as empresas não entraram em um acordo sobre qual formato adotar, passando a produzir cartões específicos para seus próprios aparelhos. ROMEIRO (2013)



**Figura 15. Cartões de memória**

Fonte: <http://www.vocesabia.net/ciencia/cartao-de-memoria/>

### **Pen drive**

No final dos anos 1990 o israelense chamado Dov Moran criou um dispositivo que mudou a forma como as pessoas guardavam os dados. Após um constrangimento durante uma palestra com seu notebook, o empresário que foi fundador da empresa de chips de memória para celular M-Systems, empenhou-se em criar algo que permitisse a mobilidade de arquivos, daí surgiu o pen drive (Figura 16). JANSEN (2015)



**Figura 16. Pen drive**

**Fonte:** <https://www.mestreandroid.com/como-recuperar-pen-drive-passo-passo/>

Os primeiros pen drives fabricados pela M-Systems chamavam-se “disgo” e possuíam quatro diferentes capacidades: 8MB, 16MB, 32MB e 64MB. Atualmente podemos encontrar no mercado modelos com capacidades de até 64GB. É um dispositivo com memória flash e conector USB que funciona como uma unidade de armazenamento removível. USB é um serial para conexão de dispositivos externos. Para utilizar o pen drive, basta plugar o aparelho na porta USB do computador e ele será reconhecido automaticamente como uma nova unidade. O dispositivo também é conhecido por outros nomes como memorykey, chaveiro USB, flash drive, flash memory, mini HD, entre outros, mas no Brasil, ficou conhecido como pen drive.

A maior vantagem deste dispositivo é o seu tamanho compacto, com as dimensões de um chaveiro, ter uma grande capacidade de armazenamento, além da comodidade de ser transportado para qualquer lugar e conectado em qualquer computador que tenha uma porta USB. Outra vantagem em relação a outros dispositivos é a segurança que a memória pen drive proporciona na manutenção dos dados armazenados. Sua capacidade de armazenamento e velocidade na leitura e gravação de dados é muito superior em comparação ao CD. Além de copiar arquivos com rapidez, é possível ouvir músicas, reproduzir vídeos e visualizar fotos diretamente do dispositivo. CAMARGO (2009)

### **Cloud Computing**

Nos últimos anos, vem sendo utilizado um novo meio de armazenamento de dados, várias pessoas acreditam ser uma proposta inovadora, porém a idéia é quase tão antiga quanto o próprio computador. Estamos falando da computação em nuvem, ou *Cloud Computing* (Figura 17). O conceito surgiu na década de 1960 com pioneiros como

J.C.R. Licklider, que imaginava a computação na forma de uma rede global, e John McCarthy, que acreditava na computação como uma utilidade pública [CANTU 2016]. Não existe uma definição única para o armazenamento em nuvem entre os especialistas, no entanto podemos caracterizá-la como um conjunto de recursos como capacidade de processamento, armazenamento, conectividade, plataformas, aplicações e serviços disponibilizados na Internet. Em outras palavras, é a guarda de dados em algum lugar na rede e que pode ser acessada e modificada pelo usuário de forma remota através da internet [SANTOS e PIPERNO e GERMANO (2014). Em 1997, o termo “computação em nuvem” foi utilizado pela primeira vez pelo professor de sistemas de informação, Dr. Ramnath Chellappa em uma palestra intitulada Intermediários do Cloud-Computing, apresentados na reunião INFORMA em Dallas.



**Figura 17. Representação da computação em nuvem**

**Fonte:** <http://pt.rfi.fr/geral/20140729-computacao-em-nuvem-virou-negocio-atrativo>

Um dos fatores importantes para o crescimento desse meio de armazenamento é o aumento no uso de tecnologias de computação social, tais como blogs e sites de compartilhamento de fotos e vídeos (Facebook, Instagram, etc.) (Figura 18). Não são mais necessários poderosos desktops para fazer uso desses serviços, pois cada vez mais o acesso pode ser feito através de smartphones e notebooks. Com essa facilidade, está se tornando comum a busca pelo acesso instantâneo e remoto a informações e arquivos, o que impulsiona, de certa forma, o uso de tecnologia em nuvem. CARVALHO (2010).



**Figura 18. Redes sociais, Instagram e Facebook**

**Fonte:** <http://www.apptuts.com.br/tutorial/redes-sociais/facebook-stories-vs-instagram-stories/>

Uma das características da computação em nuvem é a escalabilidade, isto é, o prestador de serviços não pode prever como e quando seus clientes usarão os serviços disponíveis, portanto ele deve garantir que seu serviço esteja disponível 24 horas por dia, sete dias por semana. Esta capacidade de escalar é alcançada mediante a característica de elasticidade dos serviços da computação em nuvem, que é a capacidade de disponibilizar e remover recursos. Computação em Nuvem já é realidade na vida de todos nós. Gmail, Yahoo, Google Docs (Figura 19) são exemplos disso, mas ela também traz certa preocupação. Como garantir a segurança desses dados se eles não estão mais guardados junto ao usuário? Por outro lado a atratividade financeira é um fator que pode aumentar ainda mais o uso dessa tecnologia. PEREIRA (2013)



**Figura 19. Gmail, Yahoo e Google Docs**

## **Conclusão**

Como percebemos no decorrer dos séculos o ser humano produziu muito conhecimento e contar apenas com a memória cerebral ou a narrativa oral para perpetuá-lo não seria viável, sendo necessário, portanto meios para guardá-lo e criar cópias. Vimos quem foram os responsáveis pelos avanços tecnológicos, mentes que trabalharam para melhorar o tratamento de dados que tornou possível o armazenamento cada vez maior de informações em dispositivos cada vez menores, mais rápidos e inteligentes.

Nem sempre os seus inventores receberam o reconhecimento que mereciam ou tiveram a chance de presenciar o fruto de seus trabalhos terminados e vislumbrar o uso de suas invenções por gerações à frente. Sem dúvida devemos muito a esses inventores e intelectuais, pois graças a eles gozamos de toda a comodidade que temos hoje ao nos comunicarmos, em poder resolver problemas simples do dia-a-dia como fazer uma transação bancária, poder carregar um número enorme de informação conosco guardada muitas vezes no bolso da calça.

Este artigo foi elaborado de forma sempre objetiva a fornecer ao leitor uma noção da evolução das tecnologias empregadas em guardar dados, informações que poderiam se perder no tempo.

Concluimos esse trabalho enfatizando a importância do armazenamento em nuvem, que vem sendo usado cada vez mais pelos usuários da rede internacional de computadores. É sem dúvida uma tecnologia muito útil e necessária nos dias atuais, tendo em vista à necessidade de termos o acesso a informação e dados de forma instantânea e segura. Alias, segurança é um problema que deve se encarado pelos usuários, já que a internet é pública e todos tem acesso a ela, deve-se ter o cuidado com a disponibilidade de dados pessoas, pois não se sabe quem porventura pode ter acesso a eles.

## Referências

- CAMARGO, Camila. Como funciona um pen drive? 2009. Disponível em <<https://www.tecmundo.com.br/memoria/3189-como-funciona-um-pen-drive-.htm>>. Acesso em 24 de Maio de 2017.
- CAMILO E DÉBORA. **Conceitos de Dados, Informação, Conhecimento e Sabedoria!** Disponível em <<http://biblionline-edu.blogspot.com.br/2010/09/conceitos-de-dados-informacao.html>> Acesso em 23 de nov. de 2015.
- CANTU, Ana. **A História e o Futuro da Computação em Nuvem**. 2016. Disponível em <[http://www.dell.com/learn/br/pt/brbsdt1/sb360/social\\_cloud](http://www.dell.com/learn/br/pt/brbsdt1/sb360/social_cloud)>. Acesso em 27 de Maio de 2017.
- CARTÃO DE MEMÓRIA, **cartão de memória** Disponível em <<http://www.cartadememoria.com/cartao-de-memoria>>. Acesso em 06 de Jan. de 2015.
- CARVALHO, Augusto. et al. **Computação em nuvem: Conceitos e Perspectivas**, Belo Horizonte, 25 de agosto de 2010. IETEC – INSTITUTO DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA
- CCM ENCICLOPÉDIA. **CD, CD de áudio e CD-ROM**, Out de 2012. Disponível em <<http://ccm.net/contents/381-cd-cd-audio-and-cd-rom>>. Acesso em 28 de dez de 2015.
- CCM, **Cartões de memória (memória Flash)**. Disponível em <<http://br.ccm.net/contents/373-cartoes-de-memoria-memoria-flash>>. Acesso em 06 de Jan de 2015.
- COMPUTER HISTORY, **Time line of Computer History**. Disponível em <<http://www.computerhistory.org/timeline/memory-storage/>>. Acesso em 06 de Jan. 2015.
- CONCEITO.DE. **Conceito de dispositivos de armazenamento**. Disponível em <<http://conceito.de/dispositivos-de-armazenamento>>. Acesso em 12 de Fev. de 2016.
- DELL, **A História e o Futuro da Computação em Nuvem**. Ana Cantu. Disponível em <[http://www.dell.com/learn/br/pt/brbsdt1/sb360/social\\_cloud](http://www.dell.com/learn/br/pt/brbsdt1/sb360/social_cloud)>. Acesso em 21 de Jan de 2016.

- DRAM. IB-ARTICLE, **biografia de dr. Fujio Masuoka - inventores flashdisk**. Disponível em < <http://www.ib-article.com/2012/09/dr-fujio-masuoka-biography-inventors.html>>. Acesso em 04 de Mar. De 2016.
- E-REALITY. **1890 – Censo nos Estados Unidos – Herman Hollerith**. 11 de Out. de 2008. Disponível em <<https://erealityhome.wordpress.com/2008/10/11/1890-censo-nos-estados-unidos-herman-hollerith/>>. Acesso em 09 de Dez. de 2015.
- ESPINA, D.andSZMRECSÁNYI, T. andMARANHÃO, R.**O papel das empresas multinacionais na industrialização periférica: um estudo da trajetória da IBM (International Business Machines no Brasil). História de empresas e desenvolvimento econômico**. São Paulo, SP. Hucitec.1993. **História – Um pouco de história**. Disponível em <<http://www.ibm.com/br/ibm/history/>>. Acesso em 09 de Dez. de 2015.
- FUNDACAOBRADESCO. **MICRO INFORMÁTICA**. s.d. Disponível em <[http://www.fundacaobradesco.org.br/vv-apostilas/mic\\_pag11.htm](http://www.fundacaobradesco.org.br/vv-apostilas/mic_pag11.htm)>. Acesso em 12 de Jul. de 2016.
- NOBREGA FILHO, Raimundo de Gouveia. **HIERARQUIA DE MEMÓRIAS**. s.d. Disponível em <<http://www.di.ufpb.br/raimundo/Hierarquia/Hierarquia.html>>. Acesso em 11 de Maio de 2017.
- GUGIK, Gabriel. **A história dos computadores e da computação**. 2009. Disponível em <<https://www.tecmundo.com.br/tecnologia-da-informacao/1697-a-historia-dos-computadores-e-da-computacao.htm>>. Acesso em 20 de Março de 2017.
- GUIA DO HARDWARE.NET. Disponível em <[http://e.cdn-hardware.com.br/static/media/RevistaGDH\\_05.pdf](http://e.cdn-hardware.com.br/static/media/RevistaGDH_05.pdf)>. Acesso em 04 de Jan. 2016.
- HIGA, Paulo. **Tudo o que você precisa saber sobre SSDs**. Fev. de 2013. Disponível em <<https://tecnoblog.net/108784/ssd-tudo-sobre/>>. Acesso em 18 de Jan de 2016.
- HISTORY-COMPUTER. **Disco Compacto de James Russel**. Disponível em <[http://history-computer.com/ModernComputer/Basis/compact\\_disc.html](http://history-computer.com/ModernComputer/Basis/compact_disc.html)>. Acesso em 17 de Fev. de 2016.
- IOMEGA. Disponível em<<http://ww25.iomega.com/>> Acesso em 26 de Fev. de 2016.

- JANSEN, Thiago. **‘Estou certo que as memórias USB tradicionais vão desaparecer’, afirma o ‘pai’ do pen drive.** 03 de Jun. 2015. Disponível em <<https://oglobo.globo.com/sociedade/tecnologia/estou-certo-de-que-as-memorias-usb-tradicionais-vaio-desaparecer-afirma-pai-do-pen-drive-16344134>>. Acesso em 02 de Jun. de 2017
- JOSÉ. **História em imagens de dispositivos de armazenamento digital.** 09 de Abril de 2008. Disponível em <<http://www.abadiadigital.com/historia-en-imagenes-de-los-dispositivos-de-almacenamiento-digital/>>. Acesso 24 de Fev. de 2016.
- LE CODIAC, Yves-François. **A ciência da informação.** Tradução de Maria Yêda F.S. de Filgueiras Gomes. Brasília, DF. Briquet Lemos Livros. 1994.
- LIBERAL, Tarciana. **Distribuição de frequência.** 2015. Disponível em <<http://www.de.ufpb.br/~tarciana/CPEI/Aula3.pdf>>. Acesso em 07 de Abril de 2017.
- M, Vitor. **A história do armazenamento digital,** 03 Out. de 2013. Disponível em <<http://pplware.sapo.pt/internet/a-historia-do-armazenamento-digital/>>. Acesso em 27 de out de 2015.
- MORIMOTO, Carlos. **A miraculosa sobrevivência dos disquetes de 1.44.** 2 de Abril de 2007. Disponível em <<http://www.hardware.com.br/artigos/disquetes/>>. Acesso em 22 de dez de 2015.
- MORIMOTO, Carlos. **Especial HDs.** 01 de maio de 2007. Disponível em <[http://e.cdn-hardware.com.br/static/media/RevistaGDH\\_05.pdf](http://e.cdn-hardware.com.br/static/media/RevistaGDH_05.pdf)>. Acesso em 16 de Maio de 2017.
- MORIMOTO, Carlos. **Tudo sobre os HDs, flash e armazenamento.** 14 de março de 2011. Disponível em <<http://www.hardware.com.br/guias/hds/como-hds-funcionam.html>>. Acesso em 04 de Jan. 2016.
- MORIMOTO, Carlos. **Tudo sobre os HDs, flash e armazenamento.** 14 de Mar. de 2011. Disponível em <<http://www.hardware.com.br/guias/hds/como-hds-funcionam.html>>. Acesso em 04 de Jan. 2016.
- MUNHÓS, Felipe. **ARQUITETURA DE SOLID STATE DRIVER (SSD).** 2015. Disponível em <[https://www.semec.sjrp.unesp.br/~aleardo/cursos/arqcomp/Semin\\_SSD.pdf](https://www.semec.sjrp.unesp.br/~aleardo/cursos/arqcomp/Semin_SSD.pdf)>. Acesso em 27 de Maio de 2017.

- MUSEU DA COMPUTAÇÃO E INFORMÁTICA – **MCI, Fita Cassete**, Maio de 2002. Disponível em <<http://www.mci.org.br/comofunciona/cassete.html>> Acesso em 17 de dez. De 2015.
- MUSEU VIRTUAL DE INFORMÁTICA. **Tambor Magnético**. Disponível em <<http://piano.dsi.uminho.pt/museuv/tmagnetico.html>>. Acesso em 14 de Dez. de 2015
- OLIVEIRA, Edvaldo Filho de. **A Calculadora como Ferramenta de Aprendizagem**. 2011. 53 f. Monografia (Licenciatura em Matemática). Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá-SP. 2011.
- PEREIRA, Flávia. **Apostila de Introdução a Informática**, março de 2007. Disponível em <[https://fit.faccat.br/~fpereira/apostilas/apostila\\_introducao\\_informatica\\_mar2007.pdf](https://fit.faccat.br/~fpereira/apostilas/apostila_introducao_informatica_mar2007.pdf)>. Acesso em 04 de jan. de 2016.
- PEREIRA, Helder. **Computação em nuvem**.2013. Disponível em <[www.mdcc.ufc.br/teses/doc\\_download/212-016helder-pereira-borges](http://www.mdcc.ufc.br/teses/doc_download/212-016helder-pereira-borges)>. Acesso em 30 de maio de 2017.
- PETAHARDWARE. **Memória de Ferrite**. Disponível em <<http://petahardware.blogspot.com.br/2015/10/memoria-de-ferrite.html>> Acesso em 14 de dez. de 2015.
- PIROPO. **O que é um dado?** Disponível em <<http://www.hardware.com.br/comunidade/dado-bit/926993/>>. Acesso em 23 de Nov. de 2015.
- RÁDIOLP. **Revivendo décadas**. Disponível em <<http://radiolp.caster.fm/>>. Acesso em 13 de Dez. de 2015.
- RAMNATH K. CHELLAPPA, PhD Disponível em <<http://www.bus.emory.edu/ram/>>. Acesso em 16 de Jul. de 2016.
- RÊGO, Rafael. **Como Funcionavam os Disquetes**. Jan. de 2013. Disponível em <[http://www.dsc.ufcg.edu.br/~pet/jornal/junho2014/materias/historia\\_da\\_computacao.html](http://www.dsc.ufcg.edu.br/~pet/jornal/junho2014/materias/historia_da_computacao.html)>. Acesso em 22 de Dez de 2015.
- ROMEIRO, Luiza. **DISCO RÍGIDO (HD)**. 2013. Disponível em <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/343992/mod\\_resource/content/1/Disco%20R%C3%ADgido\\_2013.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/343992/mod_resource/content/1/Disco%20R%C3%ADgido_2013.pdf)>. Acesso em 11 de Maio de 2017.

- ROMEIRO, Luiza. **MEMÓRIA FLASH**. 2013. Disponível em <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/343991/mod\\_resource/content/1/MEM%C3%93RIA%20FLASH\\_2013.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/343991/mod_resource/content/1/MEM%C3%93RIA%20FLASH_2013.pdf)>. Acesso em 24 de Maio de 2017.
- RUSSO, Rafael. **A História e evolução do Armazenamento Digital**. 07 de Jan. de 2014. Disponível em <<http://escreveassim.com.br/2013/10/11/a-historia-e-evolucao-do-armazenamento-digital/>>. Acesso em 05 de Jan. de 2016.
- RUSSO, Rafael. **IBM RAMAC O Primeiro Disco Rígido do Mundo**. Disponível em <<http://escreveassim.com.br/2014/01/07/ibm-ramac-primeiro-disco-rigido/>>. Acesso em 15 de dez. de 2015.
- SANTOS, E., PIPERNO, T., GERMANO, R. **UMA VISÃO GERAL DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM**. 2014. Disponível em <<http://web.unipar.br/~seinpar/2014/artigos/graduacao/Ederson%20dos%20Santos%20II.pdf>>. Acesso em 27 de Maio de 2017.
- SEAGATE.COM – Disponível em <<http://www.seagate.com/br/pt/>>. Acesso em 14 de Jul. de 2016
- SEDYCIAS, Roberto. **A História da Mídia Cd**, 11 de Maio de 2008. Disponível em <<http://www.webartigos.com/artigos/a-historia-da-midia-cd/5952/>>. Acesso em 30 de out. de 2015.
- SETZER, V. **Banco de dados**. Pág: 3 Edition, 1999.
- SÓ **BIOGRAFIAS**. **Biografias** Disponível em <<http://www.dec.ufcg.edu.br/biografias/index.html?submit=Home+Page>>. Acesso em 12 de Fev. de 2016.
- TECMUNDO, **O que é USB?** Disponível em <<http://www.tecmundo.com.br/usb/211-o-que-e-usb-.htm>> Acesso em 18 de Jan de 2016.
- TECMUNDO. **O que é bit?** Disponível em <<http://www.tecmundo.com.br/programacao/227-o-que-e-bit-.htm>> Acesso em 17 de dez de 2015.
- TERRA, **O inventor do pen drive**. Disponível em <<http://www.terra.com.br/istoedinheiro-temp/edicoes/634/artigo157107-1.htm>>. Acesso em 13 de Jan de 2015.

- TORRES, Gabriel. **ZIP-Drive**. 25 de julho de 1997. Disponível em <<http://www.clubedohardware.com.br/artigos/armazenamento/zip-drive-r34182/>>. Acesso em 16 de Maio de 2017.
- TURBAN, E. Comércio eletrônico – **Estratégia e Gestão**. p 55. Edition 2004.
- TURBAN,E.MCLEAN,E.,WETHERBE,J. **Tecnologia da informação para gestão. Transformado os negócios da economia digital**. Porto Alegre. Editora Bookman. 2004.
- UFPA. **A história da informática e da internet: 1800-1899**. Disponível em<<http://www.ufpa.br/dicas/net1/int-h180.htm>>. Acesso em 09 de Dez. de 2015.
- UFPB. **2.1. Conceito de bit e byte**. 22 de março de 2013. Disponível em <<http://producao.virtual.ufpb.br/books/camyle/introducao-a-computacao-livro/livro/livro.chunked/ch02s01.html>>. Acesso em 07 de Maio de 2017.
- VIANA, Felipe. **A era do disco -O LP não foi apenas um suporte, mas uma forma artística**. 11 de Fev. de 2014. Disponível em <<http://www.emdialogo.uff.br/content/era-do-disco-o-lp-nao-foi-apenas-um-suporte-mas-uma-forma-artistica>>. Acesso em 12 de Maio de 2017.
- VICENTE, Eduardo. **Indústria da música ou indústria do disco? A questão dos suportes e de sua desmaterialização no meio musical**. Julho de 2012. Disponível em<[http://www3.usp.br/rumores/pdf/rumores12\\_11.pdf](http://www3.usp.br/rumores/pdf/rumores12_11.pdf)>. Acesso em 12 de Meio de 2017.
- WINDOWS MICROSOFT, **O que é desfragmentação de disco?** Disponível em <<http://windows.microsoft.com/pt-br/windows/what-is-disk-defragmentation#1TC=windows-7>>. Acesso em 07 de Mar. De 2016.