

Organização de Computadores

Aula 1 - Evolução Histórica da Computação

INTRODUÇÃO



A computação hoje conhecida é resultado de uma diversidade de pesquisas realizadas no passado. No decorrer dos anos, décadas e até mesmo séculos, o ser humano tem desenvolvido métodos que possam automatizar, otimizar ou agilizar tarefas que antes demandavam maior esforço. Assim, ao longo dos anos, cientistas, pesquisadores, entre

outros, iniciaram o desenvolvimento de dispositivos ou recursos que pudessem trazer esses resultados.

Durante esta aula, iremos conhecer parte desta história, que continua sendo desenvolvida a cada dia, com novos resultados e lançamentos em tecnologias que poderíamos imaginar que já estariam em seu auge de desenvolvimento, mas que nos espanta com novos recursos.

De acordo com a época, veremos que equipamentos desenvolvidos se tornaram precursores de novas tecnologias. Alguns possuíam recursos tão grandes para a época, mas hoje já se pode possuir na palma da mão equipamentos com capacidade muito superior, como é o exemplo dos smartphones disponíveis no mercado atual.

Esta aula, portanto, possibilitará uma visão geral sobre a evolução dos computadores, suas gerações e o que motivou o desenvolvimento de cada uma delas. Também iniciaremos a definição de conceitos importantes para se identificar recursos de máquinas, bem como suas finalidades.

OBJETIVOS



Diferenciar as fases da evolução histórica dos computadores.

Identificar as tecnologias de construção dos processadores atuais.

Reconhecer a relação entre software e hardware.

INTRODUÇÃO DA HISTÓRIA DA TECNOLOGIA



Fonte da Imagem:

A história da tecnologia e consequentemente da computação se dá desde o momento em que compreendemos o surgimento do fogo e o descobrimento que ele poderia ser usado a favor do ser humano como ferramenta de grande importância para a civilização.

Tais descobertas desencadearam a busca pelo conhecimento por parte do ser humano. Através desse conhecimento e da evolução do mesmo, novas tecnologias e ferramentas podem ser desenvolvidas e surgem a cada dia. Se não fosse isso, continuáramos até os dias de hoje morando em cavernas, porém aquecidos com o fogo.

O fogo incentivou a descoberta da manipulação dos metais, que permitiu a criação de novas ferramentas para caça e manipulação da madeira etc.

Com o passar do tempo, podemos identificar que todo esse desenvolvimento possui uma motivação: a busca pela otimização de processos para a melhoria do cotidiano, seja de uma pessoa, ou até mesmo de uma civilização.



Fonte:

É muito importante, portanto, compreendermos essa busca pela otimização de processos e ferramentas para entendermos o desenvolvimento dos computadores como fruto desta descoberta. É isso que veremos a seguir.

O SURGIMENTO E AS GERAÇÕES NA EVOLUÇÃO DOS COMPUTADORES

De acordo com os grandes autores da computação, a história dos computadores pode ser dividida em gerações.

Considerando Tanenbaum (2007), por exemplo, a Geração Zero é chamada dessa forma pois foi formada por dispositivos mecânicos.

As gerações seguintes foram formadas pelo surgimento de dispositivos eletrônicos, marcados por alguma inovação.

Já outros autores defendem a subdivisão da geração zero em dois momentos: a dos dispositivos mecânicos e a dos dispositivos eletromecânicos, mas nada que altere as gerações posteriores.

Para entendermos melhor toda essa evolução, veremos um pouco de cada uma delas, mas podemos enfatizar, neste momento, que as gerações de computadores antecederam até mesmo o surgimento da eletricidade, ou seja, dos dispositivos mecânicos, em que os equipamentos se baseiam no uso de engrenagens, entre outras formas de construção, e, por isso, também podem ser considerados equipamentos de grande tecnologia para a sua época.

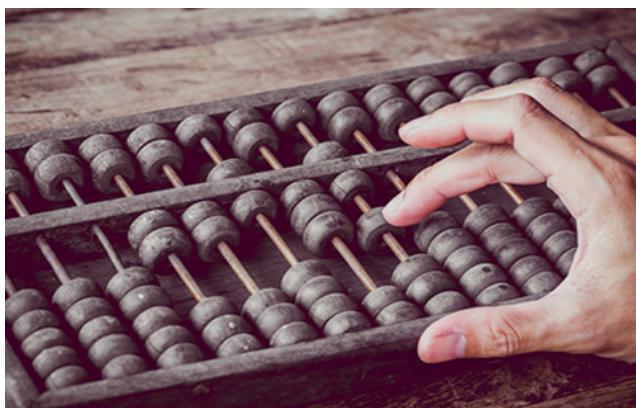
A partir daí, com a vinda das gerações seguintes, veremos que um dos destaques será o tamanho dos equipamentos construídos, cada vez menores, e o desenvolvimento de capacidades de processamento cada vez maiores, devido ao surgimento de novas tecnologias eletrônicas usadas para marcar uma geração específica da evolução dos computadores.

GERAÇÃO ZERO - COMPUTADORES MECÂNICOS E ELETROMECÂNICOS

A geração de computadores mecânicos se resume ao uso de equipamentos que otimizaram processos da civilização através do uso de alguns dispositivos, como, por exemplo, aqueles que facilitavam o cálculo de resultados.

500a.C. Ábaco

Podemos dizer que ela se inicia na Mesopotâmia, aproximadamente 500 a. C., com a invenção do ábaco, uma espécie de calculadora que permitia a contagem rápida de valores pelos trabalhadores agrários.



Existem vários tipos de ábaco, porém se resumem ao uso de bolinhas deslizantes que representam unidades decimais, dezenas, centenas, entre outros, e cálculos relativos à soma e à subtração.

Esse equipamento é o reflexo de uma grande evolução nas formas de cálculo da época e perdura até hoje, já que o ábaco continua sendo utilizado com a mesma finalidade, inclusive como instrumento didático para incentivar o pensamento e a lógica matemática.

1642-1644. Calculadora de somar e subtrair

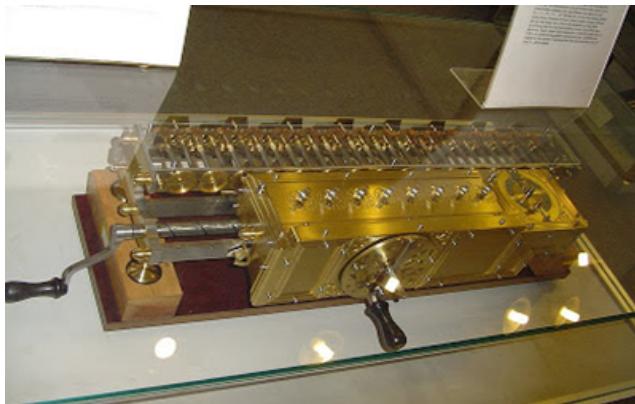
Aceleramos, então, para séculos mais “próximos”, entre os anos 1642-1644, quando o físico e filósofo francês Blaise Pascal, interessado em otimizar o processo de cálculos aritméticos, criou uma calculadora totalmente mecânica, que permitia o cálculo através de engrenagens.



Pascal criou a calculadora de somar e subtrair para ajudar seu pai a contabilizar os impostos na França, país onde trabalhava. O cálculo era feito totalmente através de engrenagens, onde uma manivela, operada manualmente, permitia que a conta fosse efetuada.

1673. Calculadora das quatro operações fundamentais

Como dito anteriormente, a máquina de Pascal foi desenvolvida para cálculos de soma e subtração. Com base na mesma ideia, por volta de 1673, Gottfried Wilhelm von Leibniz propôs uma evolução da calculadora, possibilitando o cálculo das quatro operações básicas, ou seja, incluindo a multiplicação e a divisão através do uso de operações sucessivas, também todas executadas de forma manual, através de engrenagens.

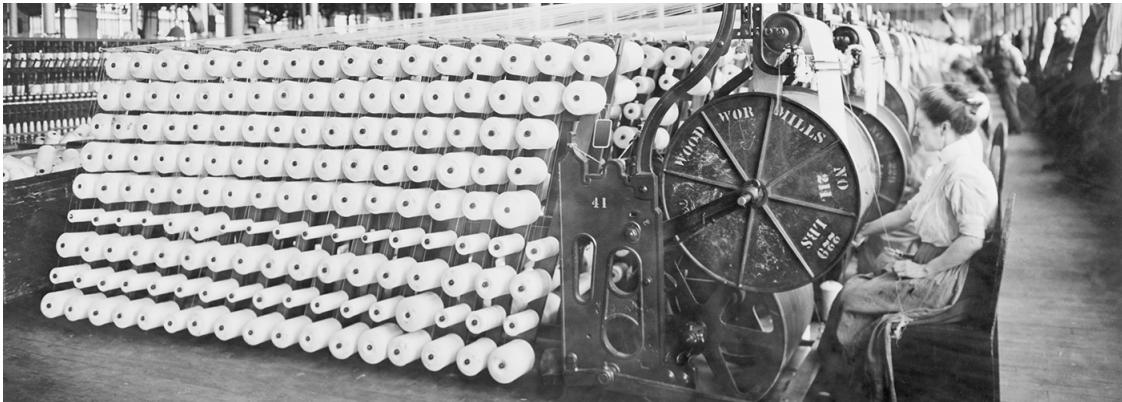


Temos, então, o que pode ser considerada a primeira calculadora básica com as quatro operações fundamentais, representando uma evolução para a época.

Antes de continuar, assista ao vídeo que mostra o [funcionamento da máquina de Pascal \(Pascaline\) \(glossário\)](#).

REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Não podemos deixar de citar uma época fundamental para o avanço das tecnologias de computação: a época da Revolução Industrial. Nela, tivemos uma transição nos processos de produção da forma artesanal e manual para uma fabricação que intensificou o uso de máquinas, permitindo maior eficiência e agilidade, bem como a redução de erros e retrabalhos.



Veja outros destaques na história da evolução dos computadores:

Tear Programável

Nessa época, um dos dispositivos inovadores foi o Tear Programável, criado por Joseph-Marie Jacquard, um mecânico de teares. Ele inventou um sistema de operações repetitivas e sequenciais, até então executadas manualmente pelos tecelões, usando um conjunto de cartões metálicos perfurados, de forma que, à medida que os cartões eram lidos por uma agulha, a máquina sabia o que deveria ser feito no tecido a ser produzido.

Veremos que essa invenção criou a primeira forma de comunicação e programação de uma máquina, mais uma inovação para a época.

Calculador Analítico

Surge, então, Charles Babbage, cientista, matemático e engenheiro mecânico, que se tornou o precursor da computação moderna através do projeto-conceito do Calculador Analítico, em 1822.

Trata-se de uma máquina capaz de efetuar diversos cálculos, dotada de:

- • Um mecanismo de processamento (que ele chamava de moinho);
- • Uma unidade de entrada de dados através de cartões perfurados (baseado na ideia do tear programável), por meio do qual seriam inseridos os cálculos a serem efetuados;

- • Cerca de 1000 bancos de memória (que ele chamava de armazém); e
- • Uma unidade de impressão de cartões perfurados para o registro dos resultados.

Juntamente com a matemática Ada Augusta Lovelace, foram desenvolvidas todas as rotinas e fórmulas para que as instruções fossem processadas. Essas instruções e recursos até hoje são usados pelos computadores!

O Calculador Analítico iniciou um desenvolvimento acelerado no que se refere à área de computação, de tal forma que **Babbage** hoje é conhecido como o precursor do Hardware e **Ada Lovelace** como a precursora do software e primeira programadora, assunto que veremos posteriormente.

Tabulador de Hollerith

Com a chegada da eletricidade, alguns equipamentos marcaram a evolução da computação. Um deles é conhecido como Tabulador de Hollerith.

Utilizando o princípio descoberto por Jacquard para automatizar os teares, Hermann Hollerith, então funcionário do censo nos EUA, inventou, em 1880, uma máquina para realizar as operações de recenseamento da população.

O objetivo desse equipamento era contar, classificar e ordenar informações armazenadas em cartões perfurados. O seu uso, na apuração dos dados de 1890, reduziu para dois anos e meio o tempo de apuração das informações. O censo anterior, feito de forma manual, demorou dez anos para ser concluído.

O sucesso fez com que ele criasse a Tabulating Machine Company, companhia que, após a fusão com mais algumas empresas, se tornou a conhecida IBM (International Business Machines).

Percebemos que, em períodos onde ocorrem conflitos e guerras, há um grande avanço no desenvolvimento da tecnologia, em especial porque os países buscam inovações que os deixem à frente do inimigo.

Naquela época, por exemplo, o tabulador de censo, então da IBM, assim como outras soluções, começou a ser empregado inclusive pelos nazistas, mesmo sendo de uma companhia americana.

Para saber mais sobre esse assunto, leia a reportagem “A mãozinha da IBM (galeria/aula1/docs/maozinha.pdf)” que relata o envolvimento da IBM durante aquela época e o desenvolvimento de tecnologias para os alemães.

Calculadora de Conrad Zuze

O próximo equipamento a ser citado, também de grande importância, é a calculadora de Conrad Zuze.

Zuze construiu durante a década de 1930 uma série de máquinas de calcular baseadas em relés mecânicos, que serviam como chaves que abriam e fechavam automaticamente. Esse foi o princípio para a **utilização de números binários posteriormente e pode ser considerado o primeiro computador operacional do mundo**.



Fonte:

O mais interessante de estudarmos essa evolução é percebermos a relação com os computadores atuais. Também identificamos facilmente o surgimento de grandes companhias de tecnologia que existem até hoje.

A GERAÇÃO DE COMPUTADORES ELETRÔNICOS

Devido à baixa capacidade e ao desgaste de peças em máquinas essencialmente mecânicas, tornou-se uma necessidade a substituição dos equipamentos que conhecemos na geração zero pelos que possibilitassem maior agilidade e menos desgaste.

Certamente a eletricidade e a eletrônica cooperaram para a evolução que veremos a seguir, basicamente dividida em fases evolutivas demarcadas pelo surgimento de materiais que permitiram mudanças consideráveis na forma em que os computadores eram projetados.

Primeira Geração (Válvula)

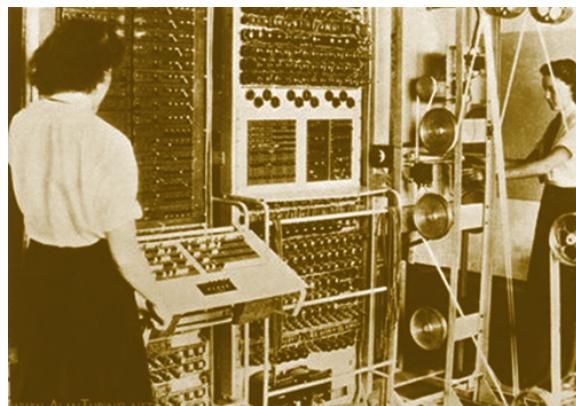
A primeira geração dos computadores foi marcada pela utilização de válvulas. A válvula é um tubo de vidro, muito similar a uma lâmpada, com eletrodos que possuem a finalidade de controlar o fluxo de elétrons.

Em resumo, substitui-se os relés eletromecânicos da aritmética binária pelo controle de fluxo de elétrons através da válvula ligada ou desligada (com corrente/sem corrente). Assim, os equipamentos já atingiam frequências de operação maiores do que os relés mecânicos e grande agilidade em cálculos. Surgem, então, diversos computadores, na sua maioria para propósitos militares ou científicos.

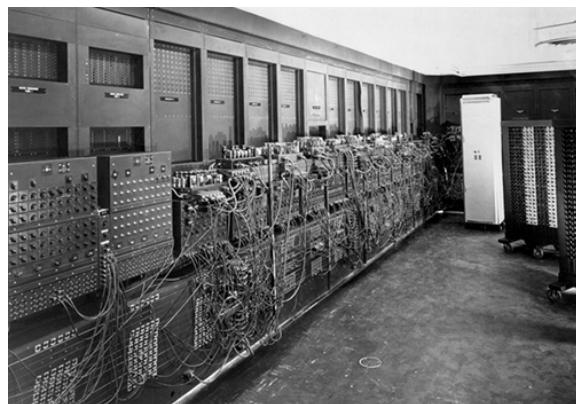


Dentro dessa geração, é importante citar os equipamentos de grande importância:

[Colossus \(glossário\)](#) (Segunda Guerra Mundial).



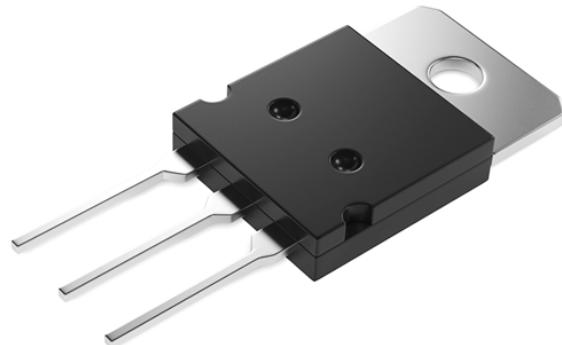
[ENIAC \(glossário\)](#) (Electronic Numerical Integrator and Computer)



Saiba mais

, Para conhecer um pouco mais sobre a história de Alan Turing, Colossus e Enigma, não deixe de assistir ao filme *The Imitation Game* (Jogo da Imitação), de 2014.

SEGUNDA GERAÇÃO (TRANSISTOR)



Fonte da Imagem:

A segunda geração de computadores iniciou com a chegada de um substituto para a válvula, o transistor.

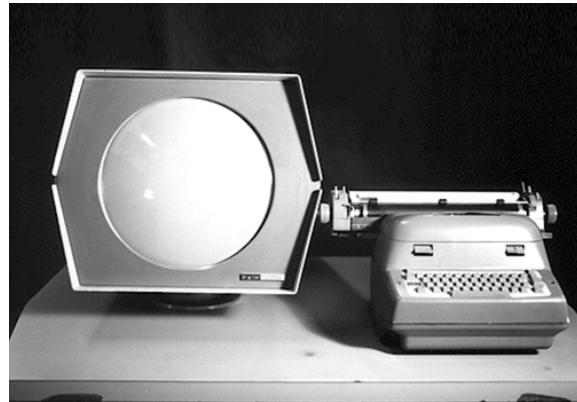
Criado pela Bell Labs para uso em aparelhos telefônicos, o transistor ofereceu grande revolução na computação, uma vez que as válvulas consumiam muita energia e precisavam de pré-aquecimento para funcionar. Possuíam também pouca confiabilidade em seus resultados e curta vida útil, sendo necessárias trocas constantes.

Além de menores, os transistores consumiam menos energia, sofriam menos aquecimento e eram mais rápidos, o que permitiu que fossem incorporados ao desenvolvimento de computadores, durante o período de 1955 a 1964.

O TX-0 (Transistorized Experimental Computer Zero) foi o primeiro computador transistorizado a ser desenvolvido.



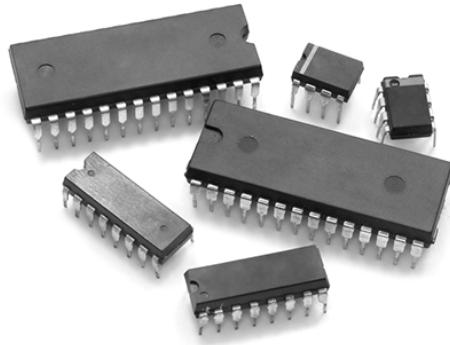
Porém, há um fator interessante que vale a pena ser mencionado: o desenvolvimento do PDP-1, criado pela DIGITAL. Com o preço de U\$120.000,00, foi o primeiro computador comercializado, tendo sido vendidas aproximadamente 50 unidades na época. Ele possuía memória de 4Kbytes e deu origem ao conceito de "minicomputadores".



Agora, assista ao vídeo para saber mais sobre o funcionamento do transistor.

VÍDEO

TERCEIRA GERAÇÃO (CIRCUITOS INTEGRADOS)



Fonte da Imagem:

A terceira geração veio com a invenção do circuito integrado de silício por Robert Noyce, físico e um dos fundadores da Intel.

Com o circuito integrado, dezenas de transistores poderiam estar em um único chip, o que possibilitava a construção de computadores menores e ainda mais rápidos e baratos, pois permitia também a produção em escala maior.

QUARTA GERAÇÃO (VLSI)

Traduzido como **Very Large Scale Integration**, ou **Integração de Circuitos em Larga Escala**, essa geração veio mais como uma evolução dos circuitos integrados, onde a tecnologia permite hoje a inclusão de milhões de transistores em um chip.

Para compreender isso, é necessário entender o **processo de litografia**. Contudo, neste momento, podemos nos ater à

informação de que os fabricantes usam tecnologia de nanômetros distância na construção de microchips, ou seja, a distância entre um transistor e outro dentro do chip.

Para termos uma ideia dessa distância, um nanômetro equivale a um bilionésimo de milímetro.



ERA DA COMPUTAÇÃO PESSOAL

galeria/aula1/img/img14.jpg

Altair 8080

Primeiro computador pessoal comercializado. Sua primeira linguagem de programação foi o Basic, desenvolvido pela Microsoft.

galeria/aula1/img/img15.jpg

IBM PC (Personal Computer)

Computador pessoal desenvolvido pela IBM, também com o processador Intel 8080. Possuía frequência de 4.77Mhz, monitor monocromático e 16KB de memória.

Tal arquitetura da IBM possuía um projeto de circuito público, de forma que outros fabricantes poderiam desenvolver componentes facilmente acopláveis a essa arquitetura, tornando esse PC o equipamento mais vendido da história.

galeria/aula1/img/img16.jpg

Apple

Criada por Steve Jobs e Steve Wosniak.

Os computadores Apple tinham o objetivo de ser equipamentos de acesso ao público em geral.

O primeiro modelo, o Apple I, foi construído originalmente em uma garagem, e teve muita procura. Porém, o alcance comercial se deu com a venda do Apple II, que já tinha uma linha de produção mais robusta.

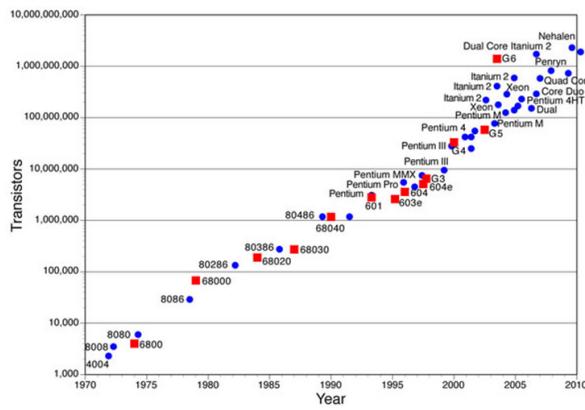
Saiba mais

, Antes de continuar, assista ao vídeo (<https://www.youtube.com/watch?v=AuUOrrW8YOU>) que mostra como é feito um chip.

ATIVIDADE

1 - Vamos começar a conhecer a evolução analisando o resultado dela na atualidade. Veja o gráfico abaixo relativo à quantidade de transistores na fabricação de processadores com o passar dos anos.

Que conclusões você pode tirar somente olhando este gráfico?



Resposta Correta

2 - O que Pascal trouxe como inovação no desenvolvimento da tecnologia?

- Criou o ábaco.
- Criou uma calculadora mecânica baseada em energia elétrica.
- Criou uma calculadora mecânica baseada em engrenagens.
- Criou a engrenagem.
- Criou uma calculadora eletromecânica.

Justificativa

3 - Sobre o ábaco, qual afirmativa está INCORRETA?

- Surgiu séculos depois de Cristo.
- Surgiu séculos antes de Cristo.

- Até hoje é utilizado por algumas pessoas.
- Pode ser considerado uma calculadora manual.
- Efetuava somente cálculos de soma e subtração, por isso foi substituído por outros mecanismos de cálculo.

Justificativa

4 - No que se refere ao surgimento das gerações de computadores, qual a ordem cronológica dos mesmos?

- Válvula, Cl e Transistor
- Cl, Transistor e Válvula
- Válvula, Transistor e Cl
- Transistor, Válvula e Cl
- Transistor, Cl e Válvula

Justificativa

5 - Com base na história e evolução dos computadores, qual pode ser considerado o primeiro dispositivo de entrada em um equipamento?

- Drive de disquete
- Mouse
- Teclado
- Cartão perfurado
- Pen drive

Justificativa

Glossário

COLOSSUS

Foi construído pelo governo britânico, em 1943, com o objetivo decodificar as mensagens trocadas pelos alemães durante a Segunda Guerra, que eram criptografadas por uma máquina chamada Enigma.

A máquina Colossus foi idealizada por Alan Turing e teve sucesso após várias tentativas na decifragem das mensagens. Hoje, Alan Turing é reconhecido como um dos grandes nomes da computação eletrônica.

ENIAC

Conhecido por sua grandiosidade, o ENIAC foi desenvolvido também para fins militares, ocupando cerca de 180m² de área e sendo construído com:

- 18000 válvulas;
- 1500 relés;
- 30 toneladas;

- 800Km de cabos de conexão;
- 20 registradores de memória para números decimais de 10 dígitos;
- Consumo de 140 kilowatts.