

REPÚBLICA DE CABO VERDE



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA
DIRECÇÃO GERAL DO ENSINO BÁSICO E SECUNDÁRIO

PROGRAMA DA DISCIPLINA DE

UTILIZAÇÃO DE COMPUTADORES

2º CICLO DO ENSINO SECUNDÁRIO

9º E 10º ANOS

FICHA TÉCNICA

TÍTULO

Programa da disciplina de Utilização de Computadores
2º Ciclo
9º e 10º Anos

AUTORA

Ana Gouveia

COORDENAÇÃO

Direcção Geral do Ensino Básico e Secundário

EDITOR

Ministério da Educação Ciência e Cultura
C.P. 111 - Praia
República de Cabo Verde

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

Tipografia Santos, Lda
Praia
República de Cabo Verde

DISCIPLINA

DE

UTILIZAÇÃO DE COMPUTADORES

9º E 10º ANOS

Autora:

Ana Gouveia

Junho 1996

ÍNDICE

1 - Introdução	3
2 - Objectivos	4
3 - Unidades Temáticas	5
4 - Estratégias	8
5 - Avaliação	10
6 - Recursos	11
7 - Manual da Disciplina	11
Anexo 1	13
Anexo 2	23

1 - Introdução

A sociedade actual é caracterizada por um desenvolvimento tecnológico sem paralelo, conduzindo a profundas mudanças na forma de trabalhar e de viver, e na própria natureza da sociedade. Os computadores constituem, a par da televisão, do vídeo e das telecomunicações, um dos meios de comunicação, expressão e investigação próprias do nosso tempo, que afectam os quadros de referência culturais e a nossa relação com o saber.

Ao mesmo tempo, o mercado de trabalho é cada vez mais exigente nas capacidades e actualização que exige. Neste contexto, as escolas têm, cada vez mais, que preparar os seus alunos para competir no mercado de trabalho. Assim, é fundamental haver uma actualização tecnológica da escola, permitindo aos alunos um contacto com as transformações que estão a ocorrer na sociedade e no mundo do trabalho.

A disciplina de Utilização de Computadores foi introduzida com o objectivo de responder a esta preocupação. Esta disciplina pretende iniciar os alunos na utilização dos computadores considerados como uma ferramenta de trabalho. Consistirá, portanto, numa introdução à história do desenvolvimento dos computadores e ao seu impacto na sociedade moderna, no estudo da arquitectura dos computadores e na obtenção dos conhecimentos básicos para organizar e processar a informação e, ainda, no estudo de alguns programas utilitários mais usados (processadores de texto, folhas de cálculo e bases de dados).

Uma vez que esta disciplina não corresponde a uma área científica, e pelo contrário tem implicações directas em todos os ramos da actividade humana desde a medicina à economia e da indústria à investigação, deve ser concebida de modo a permitir aos professores e alunos definirem eles próprios uma parte substancial daquilo que será a sua actividade no decorrer do ano lectivo através da definição de projectos de trabalho em torno dos quais se desenvolvem as actividades.

2 - Objectivos

Os objectivos da disciplina de “Utilização de Computadores”, como disciplina opcional da via geral do Ensino Secundário são:

- Estimular nos jovens o interesse pelos computadores como instrumento de trabalho e de comunicação fundamental do mundo moderno;
- Proporcionar aos jovens a aquisição de conhecimentos básicos que os tornem capazes de compreender o desenvolvimento tecnológico no domínio da informação do mundo moderno;
- Familiarizar os jovens com os métodos, processos e formas de armazenar, organizar, processar e utilizar a informação nos computadores;

Deve levar o aluno a:

- Adquirir conhecimentos básicos sobre a arquitectura dos computadores, por forma a poder definir qual o sistema adequado a uma dada aplicação;
- Adquirir noções sobre os procedimentos e métodos de armazenamento, organização e gestão da informação nos computadores, por forma a ser capaz de a processar de forma eficiente;
- Adquirir competências e prática de tratamento e utilização de informação através do uso de programas de processamento de texto, folhas de cálculo e bases de dados, por forma a poder utilizá-las no desenvolvimento de projectos relacionados com as suas áreas de interesse;
- Adquirir a capacidade de prosseguir autonomamente o enriquecimento dos seus conhecimentos e competências no domínio das tecnologias de informação, do ponto de vista do utilizador.

3 - Unidades Temáticas

Os temas em torno dos quais estão organizados os conteúdos de aprendizagem são:

9º Ano

Unidade	Tema
1	Introdução
2	Arquitectura dos computadores
3	Ambiente de Trabalho
4	Processamento de Texto

10º Ano

Unidade	Tema
5	Folha de Cálculo
6	Base de Dados
7	Sistemas Multimedia e Redes de Informação
8	Projecto

Os objectivos de cada unidade e os temas a ser tratados em cada unidade apresentam-se de forma resumida nos quadros seguintes, respectivamente para a 9ª e 10ª classes. Os objectivos, conteúdos, metodologia detalhados de cada unidade apresentam-se em anexo, bem como o tempo previsto para cada unidade.

A unidade 8 corresponde à preparação do relatório final de projecto dos alunos, correspondentes aos temas que seleccionaram no início da disciplina e em que foram trabalhando nas diferentes unidades temáticas ao longo dos dois anos de actividade. É conveniente que desde o início da disciplina os alunos preparem um dossier onde vão arquivando os trabalhos realizados nas diferentes unidades e que serão a base da avaliação realizada pelo professor, além de constituir a fonte de informação para a elaboração do relatório final.

UTILIZAÇÃO DE COMPUTADORES - 9º Ano

Objectivos	Temas
<ul style="list-style-type: none"> • Compreende a importância dos computadores na vida moderna. • Compreende a estrutura de funcionamento dos computadores. • Compreende os cuidados a ter no trabalho com computadores. • Compreende as possibilidades do uso dos computadores na vida moderna. • Compreende a organização e gestão da informação nos computadores • Compreende a importância dos programas de processamento de texto • Conhece como melhorar a apresentação gráfica dos documentos • Conhece como importar gráficos e tabelas de outros programas 	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução • Breve história do computador • Impacto social dos computadores • Arquitectura dos computadores: <ul style="list-style-type: none"> – O “hardware”: <ul style="list-style-type: none"> * O CPU * Entrada e saída de dados * Armazenamento de informação * Periféricos – O “software”: <ul style="list-style-type: none"> * Sistemas Operativos * Ambientes de Trabalho * Programas de Aplicação * Linguagens de Programação • Ambiente de Trabalho: <ul style="list-style-type: none"> – Organizar a informação – Manusear ficheiros – Personalizar o Ambiente • Processamento de Texto: <ul style="list-style-type: none"> – Abrir, fechar, salvar e imprimir um documento – Corrigir e melhorar a apresentação de um documento – Importar tabelas, gráficos e dados de outros programas

UTILIZAÇÃO DE COMPUTADORES

10º Ano

Objectivos	Temas
<ul style="list-style-type: none">• Compreende a importância dos programas de folha de cálculo• Compreende a estrutura e o funcionamento da folha de cálculo• Conhece como utilizar as funções matemáticas disponíveis• Conhece como construir gráficos de diferentes tipos a partir da mesma informação introduzida• Compreende a importância dos programas de bases de dados• Compreende a estrutura e o funcionamento de bases de dados• Conhece como construir diferentes relatórios a partir da mesma informação introduzida• Compreende a importância dos sistemas multimedia• Conhece o que existe em Cabo Verde e como se pode utilizar	<ul style="list-style-type: none">• Folha de Cálculo<ul style="list-style-type: none">– Abrir, fechar e salvar uma folha de cálculo– Introduzir e modificar a informação nas células– Usar as funções disponíveis– Imprimir folhas de cálculo– Criar, salvar e imprimir gráficos• Base de Dados<ul style="list-style-type: none">– Abrir, fechar e salvar bases de dados– Definir a estrutura da base de dados e as características dos campos definidos– Introduzir, editar e validar dados– Procurar dados na base– Preparar e imprimir relatórios• Sistemas Multimedia e Redes de Informação<ul style="list-style-type: none">– Em que consistem– Potencialidades de desenvolvimento– O que existe em Cabo Verde

4 - Estratégias

Sendo a disciplina de Utilização de Computadores uma disciplina de carácter geral, deve ser encarada numa perspectiva multidisciplinar, em que os professores podem ter uma formação de base em qualquer disciplina, experiência de trabalho em computadores e sobretudo interesse no desenvolvimento desta actividade. Por outro lado, esta é uma disciplina eminentemente prática pelo que se deve centrar sobretudo em trabalhos a realizar pelos alunos, como forma de aprendizagem e de avaliação dos resultados.

As actividades curriculares devem orientar-se pelos seguintes princípios:

- A disciplina deve ser eminentemente prática, ou seja, a exposição por parte do professor não deve exceder 1/3 do tempo total destinado à disciplina;
- Os alunos devem realizar trabalhos, quer individuais quer de grupo, durante todo o ano lectivo. Esses trabalhos devem ser definidos no início do ano por forma a que os alunos seleccionem os que lhes interessam. Nestes trabalhos devem poder estar envolvidos todos os professores da escola, mesmo que não leccionem esta disciplina;
- A avaliação deve ser feita com base nos trabalhos realizados e não em provas escritas sobre os tópicos dos programas;
- Deve recorrer-se de forma sistemática à informação dos órgãos de comunicação social, revistas, publicidade, etc. para acompanhar o desenvolvimento mundial dos meios informáticos e compreender a sua importância no mundo moderno;
- Devem criar-se redes de correspondência com outras escolas e instituições nacionais ou estrangeiras para troca de experiências e para acompanhar os avanços científicos e tecnológicos nesta área;

- Deve criar-se um jornal de divulgação da actualidade informática e das experiências realizadas para incentivar a curiosidade e o interesse pelo uso dos computadores.
- Devem organizar-se visitas de estudo a empresas informatizadas para compreender a importância da utilização dos computadores na vida moderna.
- Devem convidar-se especialistas desta área para a realização de palestras e posterior debate sobre os avanços da ciência neste domínio.

5 - Avaliação

Embora os conteúdos de ensino-aprendizagem pertençam tanto ao domínio dos conhecimentos como ao domínio das atitudes e capacidades, esta disciplina é essencialmente prática e, portanto, a avaliação deve ser feita com base nos trabalhos e relatórios realizados pelos alunos, bem como no seu empenhamento nestes trabalhos.

A avaliação dos trabalhos e relatórios deve ser global, analisando o trabalho como um todo. No entanto, devem ser feitos comentários específicos que possam contribuir para melhorar as competências que o trabalho visa desenvolver. Os aspectos a avaliar num trabalho devem ser definidos *a priori* pelos professores e podem ser, entre outros, os seguintes:

- Os objectivos do trabalho estão claramente identificados? Foram atingidos?
- A informação constante do trabalho é relevante? Há erros ou omissões?
- A apresentação gráfica do trabalho faz uso adequado e correcto das potencialidades e capacidades dos programas utilizados.

É, por isso, aconselhável que cada aluno organize um dossier com todos os trabalhos realizados no âmbito da disciplina, quer individualmente quer em grupo, que serão utilizados como base para a avaliação da disciplina.

6 - Recursos

Para possibilitar o funcionamento desta disciplina é necessária a existência, na escola, de uma sala de informática com um número de computadores suficiente para que trabalhem um máximo de três alunos por computador. É igualmente necessária a existência de professores com alguma experiência de trabalho com computadores e sobretudo com um grande interesse no trabalho pela realização de projectos multidisciplinares que utilizam computadores.

7 - Manual da Disciplina

O manual que se propõe para utilização nesta disciplina é uma adaptação do manual *“Introdução às Tecnologias de Informação”* Nível I e Nível II da autoria de Amilcarino Guedes, Rosa Pinheiro, Georgina Ferreira e Jorge Lima, das Edições Contraponto.

Para consulta, o Professor pode utilizar o livro *“Introdução à Informática e Computadores”* de Paulo Valente, da Porto Editora que se prevê esteja disponível em todas as escolas que leccionam esta disciplina. O anexo 2 deste documento contém ainda material complementar para o Professor.

As escolas devem procurar apetrechar as suas bibliotecas com outros livros sobre computadores, sobre os vários programas em uso e outras obras sobre o uso dos computadores no mundo moderno.

ANEXO 1

Conteúdos Temáticos por Unidade

UTILIZAÇÃO DE COMPUTADORES - 9º Ano

UNIDADE 1 - Introdução

Objectivos	Conteúdos	Orientações Metodológicas	Carga Horária
<ul style="list-style-type: none">• Compreende a evolução dos meios de cálculo e a sua relação com o desenvolvimento tecnológico• Compreende a importância dos computadores na vida moderna.	<ul style="list-style-type: none">• Breve história do computador• O impacto social dos computadores	<ul style="list-style-type: none">• Exposição da história da evolução dos computadores, se possível fazendo recurso a transparentes ou diapositivos.• Visita a uma empresa informatizada.• Debate sobre a importância dos computadores na vida moderna.	6 h

UNIDADE 2 - Arquitetura dos computadores

Objectivos	Conteúdos	Orientações Metodológicas	Carga Horária
<ul style="list-style-type: none"> • Compreende a estrutura de funcionamento dos computadores. • Utiliza termos específicos da linguagem informática. • Compreende os cuidados a ter no trabalho com computadores. • Compreende as possibilidades do uso dos computadores na vida moderna. 	<ul style="list-style-type: none"> • O equipamento (<i>hardware</i>): <ul style="list-style-type: none"> – O CPU – Entrada e saída de dados (estudo do teclado) – Armazenamento de informação – Periféricos • Tipos de equipamento existentes • Normas de utilização • Os programas (<i>software</i>): <ul style="list-style-type: none"> – Sistemas Operativos – Ambientes de Trabalho – Programas de Aplicação – Linguagens de Programação 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposição sobre a arquitetura dos computadores; • Identificação, frente ao equipamento, das suas partes constituintes (em escolas com computadores IBM compatível, trabalho com o DOS-Tutor). • Estudo comparativo de diferentes equipamentos existentes no mercado, utilizando catálogos ou artigos de revistas. • Exposição sobre os tipos de programa e de interface homem-máquina (em escolas com computadores IBM compatível, trabalho com o DOS-Tutor). • Consulta de catálogos ou artigos de revista 	<p>9 h</p>

UTILIZAÇÃO DE COMPUTADORES - 9º Ano

UNIDADE 3 - Ambientes de trabalho

Objectivo	Conteúdos	Orientações Metodológicas	Carga Horária
<ul style="list-style-type: none"> • Compreende a organização e gestão da informação nos computadores • Executa tarefas básicas do MS-DOS • Executa tarefas básicas num ambiente de interface gráfico (Windows ou MacFinder) • Compara o tipo de interface do MS-DOS com um interface gráfico (Windows e se possível o MacFinder) • Consulta manuais do sistema operativo para resolver problemas específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas operativos e interfaces gráficos (MS-DOS, Windows e MacFinder) • O sistema operativo MS-DOS <ul style="list-style-type: none"> - Organizar a informação (formatar disquetes; listar o conteúdo da memória; criar, remover e mudar directorias ou pastas) - Manusear ficheiros (criar, listar, copiar, apagar, mudar o nome e a localização de ficheiros) • O ambiente Windows (ou MacFinder) <ul style="list-style-type: none"> - Organizar a informação - Manusear ficheiros - Personalizar o ambiente • Utilizar programas anti-virus 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicação da função dos sistemas operativos • Apresentação dos principais comandos internos e externos do MS-DOS • Utilização de um ambiente de interface gráfico • Elaboração de um cartaz com uma síntese sobre um sistema operativo ou um interface gráfico • Elaboração de fichas de referência sobre um sistema operativo ou um interface gráfico • Preparação de disquetes de trabalho, criação de directorias e verificação de virus 	<p style="text-align: center;">18 h</p>

UTILIZAÇÃO DE COMPUTADORES - 9º Ano

UNIDADE 4 - Processamento de texto

Objectivos	Conteúdos	Orientações Metodológicas	Carga Horária
<ul style="list-style-type: none"> • Compreende a importância dos programas de processamento de texto • Utiliza um processador de texto (Word de preferência) • Conhece como melhorar a apresentação gráfica dos documentos • Conhece como trabalhar com tabelas e texto em colunas • Sabe preparar circulares para vários destinatários 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de trabalho (menu e barra de comandos) • Abrir, fechar, gravar e imprimir documentos • Alterar a apresentação de documentos • Inserir desenhos e figuras • Utilizar correctores ortográficos • Trabalho com tabelas e texto em colunas • Cartas padrão e envelopes • Criar índices, cabeçalhos e pés de página 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da área de trabalho do processador de texto • Identificação dos <i>botões</i> de acesso rápido • Preparação de um documento simples para explorar as potencialidades do programa no que respeita aos aspectos técnicos, gráficos e modificadores do processo de escrita • Elaboração de um jornal da turma • Elaboração de alguns trabalhos para outras disciplinas • Preparação de circulares para divulgação de actividades da escola 	<p>36 h</p>

UTILIZAÇÃO DE COMPUTADORES - 10º Ano

UNIDADE 5 - Folhas de cálculo

Objectivos	Conteúdos	Orientações Metodológicas	Carga Horária
<ul style="list-style-type: none"> • Compreende a importância dos programas de folha de cálculo • Compreende a estrutura e o funcionamento da folha de cálculo (Excel ou Quattro) • Conhece como melhorar a apresentação gráfica dos dados • Conhece como utilizar as funções matemáticas disponíveis • Conhece como construir gráficos de diferentes tipos a partir da mesma informação introduzida 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de trabalho (menu e barra de comandos) • Abrir, fechar e gravar uma folha de cálculo • Introduzir e modificar a informação nas células (dados e fórmulas) • Inserir e apagar linhas e colunas. Formatar células, linhas e colunas • Usar as funções matemáticas disponíveis • Imprimir folhas de cálculo • Criar, salvar e imprimir gráficos 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da área de trabalho de uma folha de cálculo • Identificação dos <i>botões</i> de acesso rápido • Elaboração do mapa de notas da turma, incluindo médias por disciplina e por alunos como forma de explorar as potencialidades do programa • Elaboração de um orçamento e estudo de cenários • Elaboração de alguns trabalhos para outras disciplinas • Representação gráfica dos dados obtidos 	<p style="text-align: center;">24 h</p>

UTILIZAÇÃO DE COMPUTADORES - 10º Ano

UNIDADE 6 - Bases de Dados

Objectivos	Conteúdos	Orientações Metodológicas	Carga Horária
<ul style="list-style-type: none"> • Compreende a importância dos programas de bases de dados • Compreende a estrutura e o funcionamento de bases de dados (Superbase ou FileMaker Pro) • Conhece como construir diferentes relatórios a partir da mesma informação introduzida 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de trabalho (menu e barra de comandos) • Abrir, fechar e gravar bases de dados • Criar novas Bases de dados (definir a estrutura e as características dos campos definidos) • Introduzir, modificar e validar dados. Realizar cálculos com os dados. • Consultar a base de dados (uso de filtros) • Preparar e imprimir diferentes tipos de relatórios 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação da área de trabalho da base de dados • Identificação dos <i>botões</i> de acesso rápido • Elaboração de uma base de dados sobre os alunos da turma e respectiva documentação para consulta • Elaboração de alguns trabalhos para outras disciplinas • Preparação de um relatório sobre os dados disponíveis 	<p>24 h</p>

UTILIZAÇÃO DE COMPUTADORES - 10º Ano

UNIDADE 7 - Sistemas Multimedia e Redes de Informação

Objectivos	Conteúdos	Orientações Metodológicas	Carga Horária
<ul style="list-style-type: none"> • Compreende a importância dos sistemas multimedia • Compreende a importância das redes de informação • Compreende a estrutura e o funcionamento das redes de informação • Conhece o que existe em Cabo Verde e como se pode utilizar 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Multimedia <ul style="list-style-type: none"> - Em que consistem - Potencialidades de desenvolvimento - O que existe em Cabo Verde • Redes de Informação <ul style="list-style-type: none"> - Em que consistem - Potencialidades de desenvolvimento - O que existe em Cabo Verde 	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta de livros e revistas sobre sistemas multimedia • Visita a uma escola ou centro com programas multimedia disponíveis • Palestra sobre os sistemas multimedia seguida de debate • Consulta de livros e revistas sobre redes de informação • Visita à Cabo Verde Telecom • Palestra sobre redes mundiais de informação seguida de debate • Exposição sobre as redes mundiais de informação. 	<p>12 h</p>

UTILIZAÇÃO DE COMPUTADORES - 10º Ano

UNIDADE 8 - Projecto

Objectivos	Conteúdos	Orientações Metodológicas	Carga Horária
<ul style="list-style-type: none"> Utiliza sistemas computacionais no desenvolvimento de projectos relacionados com as suas áreas de interesse 		<ul style="list-style-type: none"> Elaborar trabalhos de projecto multidisciplinares que façam uso das técnicas estudadas nesta disciplina <p>Exemplos:</p> <ol style="list-style-type: none"> África: História, situação e perspectivas Elaboração de uma base de dados do património local Demografia local: passado, presente e futuro Análise das despesas e receitas da escola e do custo da educação Realização de inquéritos, por exemplo, sobre hábitos de leitura dos jovens Concepção, escrita e edição de um jornal temático ou de uma monografia, por exemplo, sobre o meio ambiente ou questões do âmbito da história, geografia, filosofia, arte, etc. 	<p>12 h</p>

ANEXO 2

Material Complementar para o Professor

UNIDADE 1 - Introdução

Para o leccionamento desta unidade o professor deve tomar como textos de apoio as unidades 1 (pag. 9 a 21) e 12 (pag. 273 a 295) do livro de apoio “*Introdução à Informática e Computadores*” de Paulo Valente (IIC), podendo, se o desejar fornecer aos alunos alguma da informação adicional e *curiosidades* que se apresentam em seguida.

BREVE HISTÓRIA DO COMPUTADOR

Pode enquadrar-se a história dos computadores nos grandes períodos que caracterizam a sua evolução (IIC, pg 292 a 295).

1. Dispositivos de cálculo primitivos (... - 1935)

Desde sempre o homem teve necessidade de efectuar cálculos. Para o homem primitivo os dedos ou uma simples corda de nós era tudo quanto necessitava para a sua vida diária (IIC, pg 273).

Vários foram os métodos, tão antigos como a escrita, para abreviar e simplificar o cálculo. O mais divulgado, e dominante até 1 600, é o **ábaco** que já era conhecido no ano 3 000 a.c. (IIC, pg 274 a 276).

Curiosidade:

Em 1946, um empregado japonês chamado Masturaki e um funcionário norte-americano de nome Wood receberam diversos cálculos aritméticos para fazer. Wood usou uma calculadora electrónica e Masturaki um ábaco. Masturaki terminou primeiro.

Em 1620, utilizando os princípios dos Rolos de Napier, Edmund Gunter, matemático inglês, produziu a primeira **régua de cálculo**. Desde então e durante 350 anos esta foi um precioso instrumento de cálculo para cientistas, engenheiros e homens de negócios, até ser destronada pela calculadora electrónica de bolso (IIC, pg 277).

As máquinas concebidas até 1800 requeriam a intervenção humana para o seu funcionamento. Um dos primeiros passos a caminho da programação foi dado na indústria da tecelagem. O tear mecânico de Jacquard é um exemplo (IIC, pg 278).

A invenção de Jacquard comprovou três conceitos importantes para a evolução dos computadores:

- a informação podia ser **codificada** em cartões perfurados;
- os cartões podiam ser ligados, formando um conjunto de instruções a serem executadas, isto é, um **programa** que permitia que a máquina funcionasse com menor intervenção humana;
- esses programas produziam **automatização**.

Curiosidade:

*Angustiadados com a ideia de perderem o emprego, os trabalhadores têxteis franceses expressaram a sua fúria atirando com os tamancos de madeira, chamados "sabot", ao tear mecânico. Daí vem o termo **sabotagem**.*

A primeira pessoa a propôr o conceito do computador moderno foi o matemático inglês Charles Babbage (IIC, pg 278 e 279). O seu **calculador analítico** era uma máquina a vapor contendo quatro componentes:

- a **memória** ("store") para armazenar os dados;
- o **processador** ("mill") composto por uma série de alavancas e rodas para processar as operações aritméticas;
- a **unidade de controle** ("operator") destinada a transferir dados entre a memória e o processador, bem como a controlar a sequência de operações;
- um **dispositivo de entrada e saída**.

Augusta Ada Byron, contemporânea de Babbage, é hoje considerada a primeira programadora por ter elaborado uma sequência detalhada de instruções que permitiram ao Calculador Analítico de Babbage executar cálculos complexos. Introduziu dois conceitos importantes, o de **ciclo** ("loop") e o de **subrotina**. Sugeriu também a utilização do sistema binário em vez do decimal para codificar o calculador de Babbage.

A aplicação do sistema binário foi facilitada pelo trabalho de George Boole com a publicação, em meados do século XIX, dos fundamentos da lógica matemática. Esta teoria, baseada em três operandos **e**, **ou** e **não**, reduziu a lógica à forma simples da álgebra e foi a base do projecto dos circuitos lógicos um século mais tarde. A partir desta data, no entanto, foram construídos muitos calculadores mecânicos que tiveram larga aplicação (IIC, pg 279 a 283).

Em 1874, W. T. Odnner, um engenheiro suíço, patenteou o método molinete ("pin-wheel") para a adição de qualquer dígito entre 1 e 9. As máquinas de calcular mecânicas, baseadas no que ficou conhecido como Roda Odhner, foram largamente usadas até ao aparecimento das calculadoras electrónicas por volta de 1960.

O processo de recenseamento da população dos E.U.A. era feito manualmente e era de tal modo moroso que o Departamento de Recenseamento, em 1880, levou sete anos e meio para divulgar os resultados. Em 1879, John Billings, funcionário do Gabinete do Censo dos EUA, sugeriu a utilização de cartões perfurados para registar os dados. Esta ideia foi aprofundada por Herman Hollerith, que desenvolveu e patenteou a primeira máquina de processar dados. No censo de 1890, esta máquina foi utilizada sendo necessários apenas dois anos e meio para a divulgação dos resultados.

2. Alvorada (1936-1950)

O período mais intenso de desenvolvimento dos computadores electrónicos foi de 1936 a 1946 (IIC, pg 284 a 287). Em 1939 inicia-se, na Universidade de Harvard, a construção duma máquina electromecânica rápida, comandada externamente por fita de papel perfurado, e cujo componente principal era o **relé**. Foi a primeira realização funcional do calculador analítico de Babbage. O Mark I pesava várias toneladas e continha 3 000 interruptores mecânicos, 750 000 componentes electrónicos e 800 km de fio eléctrico.

Curiosidade:

A segunda máquina deste tipo, o MARK II, não continha inovações significativas, mas ao procurar as causas de uma avaria, ocorrida durante a fase do seu desenvolvimento, os engenheiros encontraram uma traça que tinha sido esmagada durante a operação de fecho de um relé. No livro de registo de operações escreveram: "First actual case of bug being found" (Encontrado primeiro caso concreto de parasita). A partir desta altura tornou-se habitual os técnicos dizerem que estavam a desparasitar ("debugging") o computador quando procuravam uma avaria, o que é geralmente aceite como a origem dos termos "bug" e "debbugging".

A **válvula electrónica**, inventada em 1906, estava já a ser aplicada nos circuitos de comutação telefónica, podendo comutar milhares de vezes por segundo, originando maior rapidez que os relés. Em 1941, John Mauchly e Presper Eckert iniciaram na Universidade da Pennsylvania o projecto de uma máquina só com válvulas: o ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator).

O ENIAC pesava mais de 30 toneladas, tinha cerca de 18 000 válvulas e dezenas de milhares de outros componentes electrónicos, interligados por meio de cerca de quinhentas mil junções soldadas. Ocupava uma área de 132 metros quadrados e consumia tanta energia eléctrica que, quando em funcionamento, fazia baixar a intensidade da iluminação da cidade de Filadélfia. Usava aritmética decimal e a programação era efectuada através de interruptores no painel de comando e fios que estabeleciam ligações em placas, que depois eram inseridas na máquina - um processo moroso e pouco fiável.

Dois projectos começaram paralelamente usando o conceito de programa memorizado (contribuição fundamental de John von Newman): o EDVAC, concebido pela equipa do ENIAC à qual se juntara von Newman, e o EDSAC, projectado por uma equipa da Universidade de Cambridge, dirigida por Maurice Wilkes.

Estes computadores realizavam operações aritméticas e lógicas sem intervenção humana directa, dependendo apenas das instruções armazenadas na sua própria memória, e não eram estruturalmente muito diferentes dos actuais.

Desde o aparecimento da máquina a vapor nenhuma outra invenção humana viria a afectar tão profundamente a vida da humanidade.

3. Computadores, supercomputadores e minicomputadores (1951-1974)

Encontrada que estava a estrutura da almejada máquina, logo se descobriram novos problemas por resolver e novas formas de se solucionar velhos problemas. Estava iniciado um processo de desenvolvimento a um ritmo estonteante. No entanto, apesar desse progresso quase contínuo, houve saltos qualitativos que permitem diferenciar facilmente a maioria dos computadores de uma época dos de outra, tendo-se convencionado agrupá-los em **gerações** (IIC, pg 292 a 295).

3.1 - Primeira Geração (1951-1958)

Em 1951 apareceu no mercado o primeiro computador produzido comercialmente, o UNIVAC (UNIVersal Automatic Computer) da Remington Rand Corp., baseado no projecto de Ekert e Mauchly e com programa armazenado internamente segundo os princípios de von Newman. Foi também o primeiro orientado para o processamento de dados comerciais (IIC, pg 288).

O primeiro UNIVAC foi instalado no Departamento de Recenseamento dos EUA e recebeu enorme publicidade ao prever correctamente os resultados das eleições presidenciais norte-americanas em 1952 (em que Eisenhower foi eleito para o primeiro mandato) após ser conhecida a contagem de apenas três por cento dos votos. Ao todo foram construídos 48 computadores deste modelo e durante alguns anos o nome UNIVAC tornou-se sinónimo de computador.

Além do UNIVAC, são exemplos de computadores desta geração os modelos IBM 650 e IBM 750. Foi neste período que a IBM adquiriu uma posição cimeira no mercado de computadores. O primeiro destinava-se a aplicações científicas e o segundo a aplicações comerciais. Construíram-se 60 exemplares deste segundo modelo.

A programação dos computadores era feita através de **código máquina**, em que todas as instruções tinham de ser dadas através de sequências de zeros e uns. Mais tarde, foi criada uma linguagem intermédia **assembly**, em que as instruções eram representadas por mnemónicas, que tinham correspondência biunívoca com o código máquina.

Os computadores de primeira geração eram caros e a sua manutenção também. Baseavam-se em válvulas electrónicas (5 000 a 20 000), que consumiam muita energia e se fundiam com relativa frequência, fazendo com que os computadores passassem mais tempo em reparação do que em funcionamento.

3.2 - Segunda Geração (1959-1964)

A segunda geração de computadores é marcada pelo uso do **transistor**, em substituição da válvula electrónica. Embora inventado em 1946 nos laboratório Bell, só no final da década de 50 o transistor começou a ser usado na construção de computadores. A introdução do transistor trouxe de imediato várias vantagens (IIC, pg 289 e 290).