

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

3º Ciclo do Ensino Básico

ORIENTAÇÕES CURRICULARES

7º e 8º Anos

DEPARTAMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

SETEMBRO 2001

ÍNDICE

Introdução	3
Perfil de um cidadão tecnologicamente competente	6
A educação tecnológica no currículo	7
A educação tecnológica no 3º ciclo ensino básico	8
Finalidades	8
Conteúdos	10
Seleccção e organização de conteúdos	10
Esquema base organizador	12
Blocos de Conteúdo e Campos de actividade tecnológica	13
Grelha de articulação: Blocos de conteúdo - Campos de actividades tecnológicas	14
Desenvolvimento dos Blocos de Conteúdo	15
1. Tecnologia e Sociedade	15
2. Processo Tecnológico	16
3. Conceitos, princípios e operadores tecnológicos	17
As actividades em Educação Tecnológica	19
Situações de aprendizagem/experiências que todos os alunos devem viver	20
Experiências educativas genéricas–sugestões de experiências de aprendizagem	20
Produtos/objectos/registos da aprendizagem	23
Orientações metodológicas	24
O uso da grelha de conteúdos	24
Modalidades didácticas	25
Recursos educativos	27
Avaliação	29
Bibliografia	31

INTRODUÇÃO

A **educação tecnológica** assume, no 3º Ciclo do Ensino Básico, a sua autonomia e especificidade. É uma disciplina de formação geral, destinada a todos os alunos, de construção curricular própria. Centrada no objecto técnico, estrutura-se a partir de competências universais que promovem o pensamento tecnológico, operações cognitivas e experimentais da técnica, através de aprendizagens realizadas em ambientes próprios, mobilizando e transferindo conhecimentos tecnológicos e de outras áreas, procurando dar um sentido integrado ao trabalho escolar e à formação pessoal. Ela deverá ser a conclusão de uma aprendizagem básica que proporcione aos alunos o prosseguimento de estudos específicos, a aprofundar ao longo da vida.

A educação em tecnologia, também designada por *educação tecnológica* tem alcançado em vários países um lugar próprio no currículo, ao longo da escolaridade obrigatória, assumindo-se como área de cultura e de educação universal. Estando a tecnologia presente no nosso quotidiano, desde o objecto doméstico mais simples ao sistema industrial mais sofisticado e coabitando o aluno com ela, é indispensável uma formação escolar **em tecnologia** que o habilite a dominar conceitos e operações básicas, a compreender problemas sociais e éticos (colocados pelo desenvolvimento tecnológico), a participar crítica e construtivamente na resolução de questões quotidianas, a utilizar instrumentos tecnológicos de produção, de comunicação, de pesquisa, de resolução de problemas e de tomadas de decisão, face ao papel transformador da tecnologia, nas nossas vidas e em toda a sociedade.

Perante as constantes transformações que a tecnologia provoca na sociedade e no ambiente, é fundamental que o aluno vá adquirindo uma **cultura tecnológica** a fim de entender a natureza, o comportamento, o poder dessa tecnologia e as consequências por ela produzidas, tornando-se capaz de **agir socialmente**, isto é, de a utilizar e dominar.

Aquilo que podemos designar como um saber tecnológico contribui para que cada pessoa desenvolva a sua identidade. A educação básica é, pelo seu carácter formativo, pelo desejável desenvolvimento cognitivo, sócio-afectivo, de capacidades e competências e, pela sua finalidade orientadora, o momento construtor das competências em tecnologia. Cabe à escola e à sociedade a responsabilidade de promover a consciencialização inadiável do entendimento do papel da tecnologia no currículo, promotor do acesso a uma **cultura e literacia tecnológica**.

A **educação tecnológica** apresenta-se como uma área curricular nova, a qual vem sendo construída por aproximações sucessivas, cujos elementos constitutivos podem ser caracterizados pelas seguintes premissas básicas:

1. A **técnica** é uma qualidade do **trabalho**, que envolve métodos e meios utilizados num **processo** produtivo ou transformador, resultante das capacidades e competências humanas. Ela responde, pois, a **solicitações**, surge de **necessidades**, implica a colocação e resolução de **problemas** concretos. Possui, por isso, uma lógica e uma **dinâmica reflexivas** (pensamento/acção/reflexão) que lhe são peculiares. O **produto** da técnica resulta num objecto cultural sujeito a transmissão, (re)criação e avaliação.

2. Pela sua capacidade transformadora, a **técnica** pode provocar alterações irreversíveis na **natureza**. Por isso o seu uso indiscriminado arrisca-se a produzir um impacto imprevisível no ambiente, colocando em risco a nossa existência.
3. A **técnica** e a **ciência** existem numa relação de estimulação mútua. A técnica serve-se do conhecimento científico, sendo as suas inovações promotoras da investigação científica. A ciência, por seu lado, faz permanentemente uso dos desenvolvimentos e produtos da técnica.
4. Entre a **técnica**, a **ciência**, a **natureza** e a **sociedade** reconhece-se existir hoje uma **dinâmica interactiva**. Esta dinâmica provoca, em todos nós, tanto a necessidade de analisar criticamente estes vínculos, como a de estimular a capacidade criativa das pessoas e das comunidades. Todo este sistema intencional de acções constitui o **campo de conhecimentos da tecnologia**.
5. A **prática técnica** conduz a uma divisão do trabalho que implica a importância do relacionamento entre as pessoas, os grupos e as sociedades.
6. A **tecnologia** inclui conhecimentos sobre o meio e age sobre ele, modificando-o. Essas transformações trazem consigo consequências, inevitáveis, que podem ser vistas como vantagens ou inconvenientes para o ambiente e sociedade, cabendo a esta a tarefa de as avaliar e controlar.
7. A **tecnologia** resulta pois, de um conjunto organizado de conhecimentos, procedimentos, aplicações, implementações e realizações destinado a resolver cada problema ou a satisfazer uma necessidade ou desejo. Ela assenta em **processos** que englobam actividades humanas (concepção e criação de sistemas tecnológicos, utilização desses sistemas e avaliação das suas consequências,...), **conhecimentos** (natureza e evolução da tecnologia, correlações-fontes e outros domínios, noções e princípios tecnológicos,...) e **contextos** (razões práticas pelas quais se desenvolve, utiliza e estuda uma tecnologia, sistemas de informação, sejam eles físicos, biológicos. ou outros,...), reconhecidos como universais.
8. Centrada no saber fazer a partir do uso de uma razão prática, planificada, organizada e criativa dos recursos materiais e da informação, a tecnologia desenvolverá sistemas que respondem a necessidades e solicitações sociais. Procura superar problemas respeitantes à produção, distribuição e uso de bens, processos e serviços.
9. Os efeitos produzidos pela dinâmica da técnica deverão conduzir à **reflexão tecnológica** e a uma **postura ética**, assente num **sistema de valores** culturais e sociais. A sociedade opera como um controlo necessário sobre toda a produção tecnológica. A carreira técnica necessita de um controlo último que só pode ser exercido pela eleição de homens com capacidade de fazer opções construtivas e de exercer plenamente os seus direitos.

Se olharmos para o passado, podemos constatar que existem alterações paradigmáticas na concepção do desenvolvimento curricular desta área educativa que podem ser caracterizadas, genericamente, do seguinte modo:

- num primeiro estágio a ênfase era colocada na **produção**, com manancial de conhecimentos técnicos, de natureza prática e oficial.

- num segundo estágio, era dada destaque à **concepção**, promovendo-se práticas de projecto, integrando o processo de design, num ciclo completo de realização técnica (da concepção à produção).
- num terceiro e actual estágio, a tónica é colocada numa educação tecnológica orientada para a **cidadania**, valorizando, os múltiplos papéis do cidadão utilizador, , através de competências transferíveis, válidas em diferentes situações e contextos. Referimo-nos às competências do **utilizador individual**, aquele que sabe fazer, que usa a tecnologia no seu quotidiano, às competências do **utilizador profissional**, que interage entre a tecnologia e o mundo do trabalho, que possui alfabetização tecnológica e às competências do **utilizador social**, implicado nas interações tecnologia/sociedade, que dispõe de competências que lhe permitem compreender e participar nas escolhas dos projectos tecnológicos, tomar decisões e agir socialmente, como cidadão participativo e crítico.

PERFIL DE UM CIDADÃO TECNOLOGICAMENTE COMPETENTE

A partir desta concepção é possível construir um **perfil de competências** que define um **cidadão tecnologicamente competente**, capaz de apreciar e considerar as dimensões sociais, culturais, económicas, produtivas e ambientais resultantes do desenvolvimento tecnológico.

- compreender que a natureza e evolução da tecnologia é resultante do processo histórico;
- ajustar-se, intervindo activa e criticamente, às mudanças sociais e tecnológicas da comunidade/sociedade;
- adaptar-se à utilização das novas tecnologias ao longo da vida;
- predispor-se a avaliar soluções técnicas para problemas humanos, discutindo a sua fiabilidade, quantificando os seus riscos, investigando os seus inconvenientes e sugerindo soluções alternativas;
- julgar criticamente as diferenças entre as medidas sociais e as soluções tecnológicas para os problemas que afectam a comunidade/sociedade;
- avaliar as diferenças entre as abordagens socio-políticas e as abordagens tecnocráticas;
- reconhecer que as intervenções/soluções tecnológicas envolvem escolhas e opções, onde a opção por determinadas qualidades pressupõe, muitas vezes, o abandono de outras;
- identificar, localizar e tratar a informação de que necessita para as diferentes actividades do seu quotidiano;
- observar e reconhecer, pela curiosidade e indagação, as características tecnológicas dos diversos recursos, materiais, ferramentas e sistemas tecnológicos;
- decidir-se a estudar alguns dispositivos técnico-científicos que estão na base do desenvolvimento tecnológico actual;
- dispor-se a analisar e descrever sistemas técnicos, presentes no quotidiano, de modo a distinguir e enumerar os seus principais elementos e compreender o seu sistema de funcionamento;
- escolher racionalmente os sistemas técnicos a usar, sendo eles apropriados/adequados aos contextos de utilização ou aplicação;
- estar apto para intervir em sistemas técnicos particularmente simples efectuando a sua manutenção, reparação ou adaptação a usos especiais;
- ler, interpretar e seguir instruções técnicas na instalação, montagem e utilização de equipamentos técnicos da vida quotidiana;
- detectar avarias e anomalias no funcionamento de equipamentos de uso pessoal ou doméstico;
- manipular, usar e otimizar o aproveitamento da tecnologia, a nível do utilizador;

- utilizar ferramentas, materiais e aplicar processos técnicos de trabalho de modo seguro e eficaz;
- ser capaz de reconhecer e identificar situações problemáticas da vida diária que podem ser corrigidas/ultrapassadas com a aplicação de propostas simples, enquanto soluções tecnológicas para os problemas detectados;
- ser um consumidor atento e exigente escolhendo racionalmente os produtos e serviços que adquire e utiliza;
- procurar, seleccionar e negociar os produtos e serviços na perspectiva de práticas sociais respeitadoras de um ambiente equilibrado, saudável e com futuro;
- analisar as principais actividades tecnológicas bem como profissões, na perspectiva da construção estratégica da sua própria identidade e do seu futuro profissional.

A educação tecnológica no currículo

A educação tecnológica tem pois, como se referiu, o seu lugar próprio no currículo, ao longo da escolaridade básica, como área de cultura e de educação universal. É, no entanto, no 3º Ciclo do Ensino Básico que ela ganha relevância e identidade próprias requerendo dos alunos competências a nível da aquisição, aplicação e transferência dos saberes e destrezas para a resolução de problemas e criação de objectos e sistemas. Deve contribuir para que os alunos tomem consciência das transformações que se verificam no mundo e da necessidade de serem controladas. Procurará desenvolver competências básicas para a compreensão e aplicação dos elementos de design e procedimentos tecnológicos simples, mediante os quais e com a utilização de recursos apropriados, seja possível a construção de objectos, artefactos ou sistemas, segundo as necessidades e característica de cada comunidade escolar/social.

A educação tecnológica, portanto, pela sua dimensão cultural e formativa, destina-se a todos os alunos, devendo constituir a base de uma aprendizagem a realizar ao longo de toda a vida. A sua acção formativa realiza-se pela aquisição de competências relativas aos conhecimentos, procedimentos, atitudes/valores. Essa perspectiva concretiza-se especialmente em três níveis:

- desenvolvimento de capacidades cognitivas, afectivas, atitudinais, operativas, criativas, sociais, éticas;
- desenvolvimento das capacidades lógicas, científicas, operativas, comunicacionais e manuais;
- promoção da aquisição de conhecimentos referentes à dimensão cultural da técnica e da tecnologia e dos princípios científicos utilizados.

A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NO 3º CICLO DO ENSINO BÁSICO

A educação tecnológica no **3º Ciclo do Ensino Básico** tem como finalidade completar/aprofundar as aprendizagens básicas conducentes ao desenvolvimento pessoal do aluno e ao seu desempenho como cidadão autónomo, cumprindo, assim, uma função formativa e de orientação polivalente, fazendo a ponte entre a educação e a vida activa. Ela irá apetrechá-lo com as ferramentas essenciais ao seu futuro, tanto para o prosseguimento de estudos, como para a inserção em programas de formação profissional. Estas mais valias irão facilitar a sua relação com os sistemas sociais, económicos/produtivos, ecológicos, técnico-tecnológicos existentes à sua volta, na vida activa. A tecnologia, entendida como uma reflexão sobre a técnica e os seus impactos, constitui o estudo sobre o passado e o presente, perspectivando-se um cenário futuro.

No 3º Ciclo será aprofundada a análise técnico-tecnológica iniciada anteriormente, sendo os conhecimentos e as aprendizagens integradas num contexto global, analisando os seus fundamentos. O mundo tecnológico será estudado em toda a sua complexidade, dinâmica e evolução, proporcionando a construção de uma cultura e literacia tecnológicas, devendo o aluno desenvolver critérios valorativos próprios. Promover-se-á, de forma gradual, o avanço da autonomia dos alunos, baseada no entendimento dos problemas, na interiorização dos conceitos, princípios e operadores tecnológicos (de uma forma sistemática) e da transferência das aprendizagens para outras situações, a partir da mobilização dos saberes e competências. O rigor, qualidade e capacidades técnicas de execução serão crescentes, de acordo com as competências e grau de maturidade alcançados pelos alunos.

Finalidades

- conhecer a história e evolução dos objectos, relacionando diversos saberes (históricos, sociais, científicos, técnicos, matemáticos, estéticos, ...);
- reconhecer e apreciar a importância da tecnologia e suas consequências na sociedade e no ambiente;
- perceber os alcances sociais do desenvolvimento tecnológico e a produtividade do trabalho humano;
- adaptar-se a ambientes tecnológicos em mudança e preparar-se para aprender, ao longo da vida;
- tornar-se um consumidor consciente;
- relevar a importância do saber científico no desenvolvimento da técnica e o impacto das solicitações técnicas na dinâmica da ciência;
- adquirir saberes técnicos e tecnológicos;
- utilizar a estrutura lógica do pensamento técnico em diferentes situações;
- relacionar o conteúdo da tecnologia com os de outras áreas curriculares;
- mobilizar e aplicar conceitos e conhecimentos tecnológicos a outras áreas;

- aceder ao vocabulário técnico que a tecnologia coloca em situação;
- operacionalizar a relação entre o pensamento e a acção técnica/tecnológica, conducentes ao desenvolvimento integral do aluno e à sua formação como cidadão consciente e crítico;
- potencializar a criatividade, o pensamento crítico e a aprendizagem autónoma;
- desenvolver capacidades de pesquisa e de investigação;
- analisar objectos e descrever sistemas técnicos, demonstrando compreender o seu funcionamento e o modo de os usar e controlar;
- desenvolver habilidades para a utilização e aproveitamento de objectos e sistemas do nosso quotidiano;
- compreender conceitos e operações básicas dos sistemas tecnológicos;
- analisar e descrever sistemas tecnológicos (mecânicos, electromagnéticos, electrónicos, informáticos, ...) e reconhecer os princípios básicos que os sustentam ;
- usar instrumentos tecnológicos de comunicação, de pesquisa, de resolução de problemas e de tomada de decisões;
- utilizar diferentes formas de representação no desenvolvimento e comunicação das realizações tecnológicas;
- implicar os alunos nos sistemas de comunicação;
- conhecer as possibilidades do computador a nível da sua utilização ;
- desenvolver competências para a utilização e aproveitamento de objectos e sistemas do nosso quotidiano;
- planificar uma produção, organizando o trabalho e avaliando a sua qualidade e eficácia;
- respeitar normas de segurança e higiene, avaliando os seus efeitos sobre a saúde e segurança pessoal e colectiva;
- empenhar-se na realização das suas tarefas, evidenciando disciplina, esforço e perseverança;
- avaliar a importância do trabalho em equipa na resolução de problemas tecnológicos, assumindo responsabilidades e evidenciando uma atitude de tolerância e solidariedade;
- descobrir e desenvolver talentos pessoais e contribuir para a escolha de uma carreira;

CONTEÚDOS

No quadro de desenvolvimento curricular da área de Educação Tecnológica no ensino básico e particularmente decorrente das opções programáticas adoptadas para o 3º Ciclo do Ensino Básico perspectiva-se um modelo integrador dos conteúdos desta área educativa, valorizadoras de uma cultura tecnológica para todos.

A tecnologia organiza-se como uma área vertical no ensino básico. No 1º Ciclo as componentes curriculares da tecnologia são transversais a todo o currículo. No 2º Ciclo, no âmbito de disciplina de Educação Visual e Tecnológica os elementos curriculares da componente tecnológica estruturam-se num corpo curricular, sendo caracterizados pela integração domínios da expressão plástica e de comunicação visual, da compreensão, comunicação e realização tecnológica e do planeamento, dos métodos e do desenvolvimento pessoal.

No 3º Ciclo a Educação Tecnológica enquanto disciplina autónoma com construção curricular própria requer um corpo de conteúdos específicos e uma acção didáctica intencional, orientada por competências essenciais, devendo ser cuidadosamente planificada.

A sistematização do Bloco de Conteúdos decorre assim da articulação e integração de três eixos centrais a saber: (I) do esquema conceptual organizador, (II) das dimensões formativas e finalidades sócio pedagógicas para a disciplina e (III) do quadro de competências essenciais estabelecido.

A educação tecnológica não persegue a apropriação mecânica de conteúdos informativos (conhecimentos), antes pressupõe o desenvolvimento de competências conceptuais, procedimentos e atitudes estruturadoras de um pensamento e acção tecnológica enquadrados por uma sólida cultura em tecnologia.

Em consequência desta opção fundamental, a grelha de conteúdos apresentada corresponde a uma sistematização do corpo de saberes essenciais, na perspectiva da formulação de **conteúdos-chave** universais para a compreensão do mundo tecnológico.

Neste sentido, os conteúdos cumprem um papel facilitador e orientador do trabalho dos professores não devendo ser considerados numa perspectiva (prescrita) cumulativa, exaustiva. Nesta óptica, os Blocos de Conteúdos não devem ser entendidos como prescrevendo as sequências didácticas a realizar pelos alunos, mas sim dando ênfase a focalizações de conhecimentos, procedimentos e valores orientados pelas competências essenciais.

Seleccção e organização dos Blocos de Conteúdo

Dimensões/referenciais:

- dimensão cultural;
- dimensão epistemológica;
- dimensão técnica/tecnológica;

- dimensão prática/programática.

Princípios subjacentes à selecção e organização da proposta dos blocos de conteúdos:

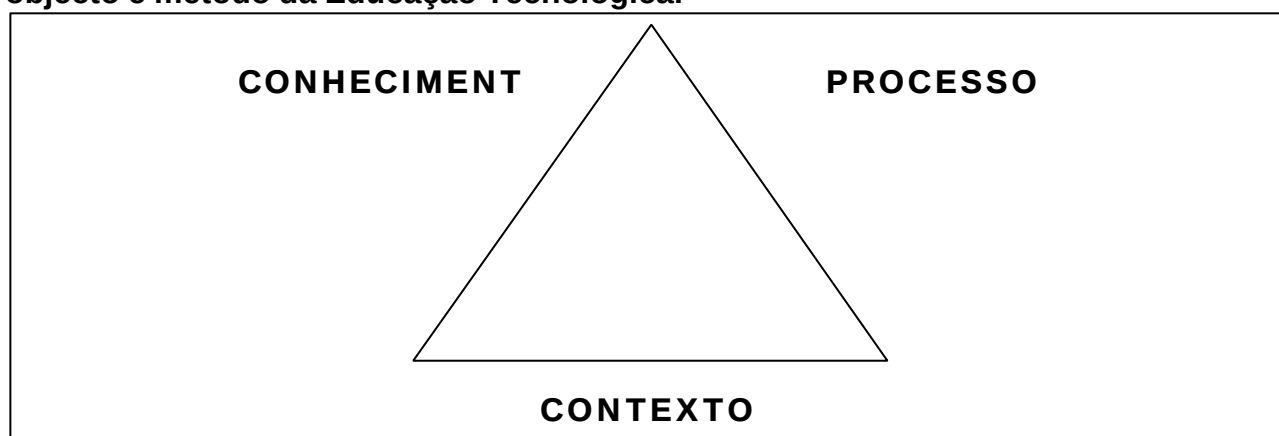
- validade (coerência e pertinência);
- representatividade (do objecto disciplinar);
- profundidade (grau de complexidade variável de acordo com a maturidade dos alunos);
- flexibilidade;
- uso (abordagens alternativas);
- múltiplas entradas (permitir diferentes modos de realizar as unidades de aprendizagem).

Esquema base organizador

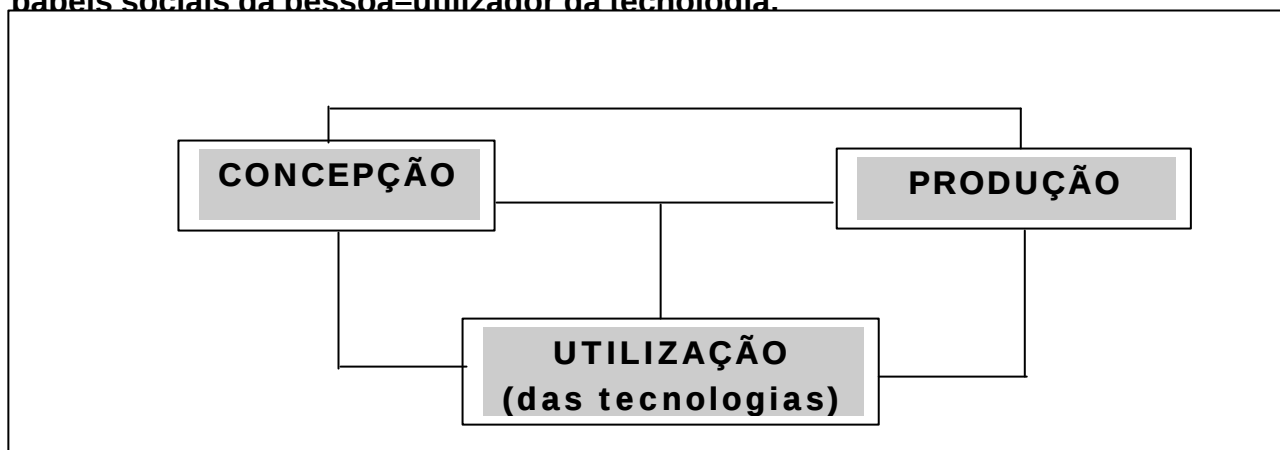
Uma visão antropológica das relações tecnologia–sociedade estruturante de um sistema de valores.



Uma perspectiva epistemológica na construção e conceptualização do campo, objecto e método da Educação Tecnológica.



Uma orientação prospectiva focalizando o desenvolvimento educativo nos múltiplos papeis sociais da pessoa–utilizador da tecnologia.



Blocos de Conteúdos

Tecnologia e Sociedade
• Tecnologia e desenvolvimento social • Impacto social da tecnologia • Tecnologia e consumo
Processo tecnológico
• Objecto técnico • Planeamento e desenvolvimento de projectos e produtos • Pesquisa técnica e tecnológica • Comunicação de ideias de projectos e produtos • Resolução de problemas e tomada de decisão
Conceitos, princípios e operadores tecnológicos
• Estruturas resistentes • Movimento e mecanismos • Acumulação e transformação de energia • Regulação e controle • Medição/metrologia • Materiais • Informação/comunicação • Fabricação/construção • Tecnologias Biológicas • Organização, gestão e comercialização • Higiene e segurança

Campos de actividade tecnológica

Sistemas tecnológicos
• Sistemas físicos • Sistemas biológicos • Sistemas organizativos/informativos
Contextos tecnológicos
• Sectores de actividade tecnológica, áreas profissionais e profissões
Campos sociais
Casa/lar, recreio/lazer, comunidade, serviços e indústria

Grelha de articulação: Blocos de conteúdo – Campos de actividades tecnológicas

Blocos de conteúdo	Sistemas tecnológicos	Sistemas físicos	Sistemas biológicos	Sistemas organizativos/informativos	Contextos tecnológicos	Sectores de actividade tecnológica	Áreas profissionais	Profissões	Campos sociais	Casa/ lar	Recreio/ lazer	Comunidade	Serviços	Indústria
Tecnologia e sociedade														
• Tecnologia e desenvolvimento social														
• Impacto social da tecnologia														
• Tecnologia e consumo														
Processo tecnológico														
• Objecto técnico														
• Planeamento e desenvolvimento de projectos e produtos														
• Pesquisa técnica e tecnológica														
• Comunicação de ideias de projectos e produtos														
• Resolução de problemas e tomada de decisão														
Conceitos, princípios operadores tecnológicos														
• Estruturas resistentes														
• Movimento e mecanismos														
• Acumulação e transformação de energia														
• Regulação e controlo														
• Medição/ metrologia														
• Materiais														
• Informação/ comunicação														
• Fabricação/ construção														
• Tecnologias biológicas														
• Organização, gestão e comercialização														
• Higiene e segurança														

DESENVOLVIMENTO DOS BLOCOS DE CONTEÚDOS

1. Tecnologia e Sociedade

A educação tecnológica, no âmbito da formação para todos, integra uma forte componente educativa, orientada para uma cidadania activa, com base no desenvolvimento da pessoa enquanto cidadão participativo, crítico consumidor responsável e utilizador inteligente das tecnologias disponíveis.

Neste sentido, a dimensão cultural é central no processo de formação em tecnologia pois trata-se de proporcionar uma aprendizagem assente no sentido crítico e compreensivo da cultura tecnológica. Este aspecto fundamental para a cultura tecnológica desenvolve-se em torno de conceitos, valores e procedimentos que caracterizam os estádios actuais de desenvolvimento (desigual) económico, social e cultural.

A dimensão histórica e social da tecnologia, estruturada nas relações dinâmicas entre a tecnologia e a sociedade, determinam o desenvolvimento deste bloco de conteúdos fundamentais para analisar e compreender os sistemas tecnológicos e os seus impactos sociais.

A compreensão da realidade e em particular da realidade técnica que rodeia a criança e o jovem, necessita de ferramentas conceptuais para a sua análise e compreensão crítica de forma a permitir não apenas a construção do conhecimento, mas também a formação de um posicionamento ético, alicerçado em valores e atitudes desenvolvidas como processo de construção identitária do jovem.

Este bloco de conteúdos apresenta, assim, como finalidade central, potenciar uma **reflexão tecnológica de natureza ética** estruturada num **sistema de valores e cultura** integrando na sua problematização (I) a natureza da técnica como resposta às necessidades humanas, (II) a técnica e a transformação da natureza, (III) o desenvolvimento científico e técnico e as transformações na organização social e do trabalho humano e (IV) o controle social democrático do conhecimento científico e tecnológico.

Desenvolvimento	Tópicos de conteúdo. Sugestões de exploração:
1.1 Tecnologia e desenvolvimento social	• A tecnologia como resposta às necessidades humanas. • A evolução científica e técnica e o desenvolvimento progressivo de sociedade. • Transformações na sociedade, na organização social e no trabalho. • Modos de produção artesanal, manufactureiro, industrial e cibernético.
1.2 Impacto social e ambiental das tecnologias	• Acções tecnológicas que podem causar impacto sobre o meio ambiente. • Vantagens, riscos e custos sociais do desenvolvimento tecnológico. • Problemas e necessidades humanas, soluções sociais e soluções tecnológicas.
1.3 Tecnologia e Consumo	• Consumo crítico de tecnologias e produtos técnicos. • Os desperdícios sociais na área do consumo de bens e serviços. • Tecnologias e políticas ambientais: a política dos 3Rs (reduzir, reciclar e reutilizar). • A informação ao consumidor.

2. Processo Tecnológico

As actividades humanas visam criar, inventar, conceber, transformar, modificar, produzir controlar e utilizar produtos ou sistemas. Podemos dizer que genericamente estas acções correspondem a intervenções de natureza técnica, constituindo a base do próprio processo tecnológico.

A concepção e realização tecnológica necessitam da compreensão e utilização de recursos (conceptuais, procedimentais e materiais), de diversas estratégias mentais nomeadamente a resolução de problemas, a visualização, a modelização e o raciocínio.

Neste sentido o **processo tecnológico** é estruturante de um bloco de conteúdos fundamentais, sendo ao mesmo tempo organizador metodológico do processo didáctico.

A tecnologia, como processo, funda-se na **resolução de problemas** e desenvolve-se a partir da análise das necessidades e desejos humanos, que podem ser satisfeitas pela actividade tecnológica. Neste sentido o presente bloco de conteúdos inclui tópicos de conteúdo e sugestões de exploração que promovam (I) a identificação, descrição, formulação, reformulação e análise de problemas tecnológicos, (II) o uso da criatividade e iniciativa, (III) a resolução de problemas tecnológicos individualmente ou em colaboração, (IV) descobertas de modos criativos individuais e (V) aprender a planificar ideias e desenvolver sequencialmente o trabalho prático.

Desenvolvimento	Tópicos de conteúdo. Sugestões de exploração:
2.1 O Objecto técnico	• objecto técnico como sistema. • A análise do objecto técnico: – análise morfológica; – análise estrutural; – análise funcional; – análise técnica. • Reconstrução sócio-histórica do objecto. • Redesenho de objectos com funções técnicas.
2.2 Planeamento e desenvolvimento de projectos e produtos	• Fases/etapas de planeamento de um projecto. • Elementos estruturantes da organização e planeamento de um produto técnico.
2.3 Pesquisa técnica/tecnológica	• Observação sistemática de objectos, sistemas e soluções técnicas. • Recolha e análise de informações técnicas.
2.4 Comunicação de ideias e projectos	• Organização da informação e comunicação técnica de produtos e projectos. • Uso de modelos de representação.
2.5 Resolução de problemas e tomada de decisões	• Determinar a necessidade ou identificar o problema. • Descrever a necessidade ou o problema. • Reunir informações. • Formular ideias e soluções. • Ponderar/avaliar as propostas tomar decisões/aplicar as ideias/soluções.

3. Conceitos, princípios e operadores tecnológicos

O **campo e objecto** da tecnologia estabelece uma articulação íntima entre os **métodos, os contextos** e os modos de operar (práticas). Estes mobilizam conhecimentos, modos de pensamento e acções operatórias assentes nos recursos científicos e técnicos específicos das realizações tecnológicas.

Assim a compreensão dos principais conceitos e princípios aplicados às técnicas, bem como o conhecimento dos operadores tecnológicos elementares, constitui o corpo de referência aos **conteúdos-chave** universais da educação em tecnologia.

Todo o objecto, máquina ou sistema tecnológico é constituído por elementos simples que combinados de um modo adequado cumprem uma função técnica específica.

A concepção, construção ou utilização de objectos técnicos exige um mínimo de conhecimentos e domínio dos operadores técnicos mais comuns utilizados na construção de mecanismos ou sistemas, bem como o estudo das suas relações básicas.

Neste sentido, este bloco de conteúdos organiza-se de modo a promover: (I) o conhecimento dos princípios científicos que subjazem aos operadores e que explicam as suas características e funções, (II) a construção de operadores enquanto componentes/elementos básicos relacionados com a concepção, projecto e realização de produtos técnicos e (III) a promoção e a escolha/solução de produtos técnicos, atendendo às suas características e funções.

Desenvolvimento	Tópicos de conteúdo. Sugestões de exploração:
3.1 Estruturas resistentes	Operadores fundamentais, características e funções : viga, pilar, tirante e esquadro. Esforços a que estão submetidas as estruturas resistentes : tracção, compressão e flexão. Perfis e características mecânicas das estruturas resistentes: perfis em U, L, I e T. Influência da disposição geométrica dos elementos das estruturas e capacidade de resistência das estrutura (triangulação).
3.2 Movimento e mecanismos	Operadores fundamentais específicos, características e funções: produção de movimento, tipos de movimento (movimento circular e movimento rectilíneo), transformação e transmissão de movimento. Operadores fundamentais dos principais operadores mecânicos: alavanca, plano inclinado, roda (diferentes tipos de roda-rodas por fricção, rodas dentadas, etc.) polias, cardam, parafuso sem fim, eixo, manivela-biela, ressalto, diferentes tipos de engrenagens, pinhão e cremalheira, correias de transmissão de movimento, motores (cc) e outros. Mecanismos hidráulicos e pneumáticos. Operadores fundamentais: êmbolos, cilindros, válvulas, circuitos elementares, dispositivos e máquinas de fluídos, (efeitos encadeados), etc.
3.3 Acumulação e transformação de energia	Operadores fundamentais específicos: características e funções básicas.

	Transformações básicas entre as distintas formas de energia: mecânica, térmica, eléctrica, química e luminosa.
3.4 Regulação e controle	Operadores de comando, regulação, correcção e funcionamento. Elementos de controle e comando—manuais, mecânicos e automáticos. Operadores fundamentais específicos: regulador centrífugo, válvulas de fluidos, resistência eléctrica, interruptor, comutador, pulsador, interruptor automático, termostato, diodo, transistor, amplificador electrónico, programador mecânico e computadorizado.
3.5 Medição/metrologia	Métodos e técnicas de medição. Sistemas e convenções internacionais. Instrumentos e equipamentos de medição. Controle de qualidade de materiais e objectos/produtos. Medições e tolerâncias erro relativo e erro absoluto.
3.6 Materiais	Materiais naturais e transformados, características físicas e aplicações técnicas, exploração e classificação dos materiais de uso comum, normalização industrial e comercial.
3.7 Informação, comunicação e representação gráfica	Tecnologias de informação e da comunicação: – processamento e tratamento da informação; – uso do computador; – a Internet; Linguagens e sistemas de representação técnica, codificação e simbologia. Instrumentos lógicos. Esboços, desenhos, maquetas, tabelas, diagramas de fluxo, esquemas—árvores, mapas conceptuais, gráficos, etc.
3.8 Fabricação/construção	Utensílios, ferramentas e máquinas—ferramentas. Procedimentos mais correntes nos processos de fabricação—construção: - por união (fixas e móveis—articuladas); - por separação; - por formação; - por conformação; - por recobrimento.
3.9 Tecnologias biológicas	Tecnologia da alimentação: • produção e conservação.
3.10 Organização, gestão e comercialização	Ciclo de vida dos produtos. Organização e gestão do produto: produção e comercialização. A empresa: – funções e tecnologias de organização. Modelos e processos administrativos de produção e comercialização.
3.11 Higiene e segurança no trabalho	Sistemas de protecção e segurança. Comportamentos seguros no trabalho técnico. Normas e regras de segurança. A simbologia da segurança. Ergonomia no trabalho.

AS ACTIVIDADES EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

A Educação Tecnológica, enquanto disciplina autónoma, tem uma construção curricular cujo **campo, objecto e método** lhe é específico, embora com fortes relações interdisciplinares.

A natureza interdisciplinar dos domínios de conhecimento que mobiliza corresponde a uma construção integrada de conceitos, procedimento e valores cuja validade curricular se encontra na elaboração do **pensamento e acção tecnológica**.

Recusa-se assim a ideia da tecnologia enquanto campo de aplicação e instrumentação de conhecimentos disciplinares. Redigir um texto técnico, uma memória descritiva, um objecto técnico, visa tornar-se numa actividade fundamental para a construção do pensamento tecnológico, ainda que mobilize conhecimentos e competências de outro âmbito disciplinar (como no caso da linguística pragmática).

Sendo a construção curricular da educação tecnológica clarificadora do seu campo, objecto e método, interessa sistematizar o tipo de actividades de aprendizagem e experiências educativas a enfatizar no processo de ensino e aprendizagem. Por outro lado, interessa que o tipo e natureza das actividades seleccionadas sejam orientadoras e facilitadoras do próprio processo metodológico, ao mesmo tempo que potencializem o processo didáctico. Neste sentido a selecção das actividades teve por base os seguintes critérios:

- interesse;
- relevância;
- actualidade;
- gradualidade;
- articulação/complementaridade;
- clareza e simplicidade;
- multidimensionalidade.

Tipologia e natureza das actividades

- actividades de observação;
- actividades de pesquisa;
- actividades de resolução de problemas (técnicas/tecnológicas);
- actividades de experimentação;
- actividades de design;
- actividades de organização e gestão.

Tendo em conta a perspectiva da **integração dos conteúdos**, as actividades—experiências educativas não decorrem directamente dos Blocos de Conteúdos, o que levaria a uma parcelarização das aprendizagens. Antes, procurou-se uma perspectiva integradora das experiências de aprendizagem a partir das componentes estruturantes do campo da educação tecnológica a saber: (I) componente histórica e social, (II) componente científica, (III) componente técnica, (IV) componente comunicacional e (V) componente metodológica.

Situações de aprendizagem/experiências que todos os alunos devem viver

- Debater e avaliar os efeitos sociais e ambientais da actividade técnica na sociedade;
- Analisar objectos técnicos;
- Observar e descrever objectos e sistemas técnicos;
- Projectar sistemas técnicos simples;
- Planificar actividades técnico–construtivas;
- Sequencializar operações técnicas;
- Resolver problemas técnicos;
- Interpretar enunciados de projectos técnicos;
- Montar e desmontar operadores tecnológicos;
- Construir mecanismos elementares;
- Efectuar medições técnicas;
- Executar projectos técnicos;
- Pesquisar soluções técnicas;
- Analisar os princípios de funcionamento técnico dos objectos;
- Organizar informações técnicas;
- Elaborar desenhos simples de comunicação técnica normalizada;
- Interpretar esquemas técnico;
- Utilizar as tecnologias de informação e comunicação;
- Interpretar documentos técnicos relativos à instalação, usar e fazer manutenção de equipamentos domésticos (casa, escola, etc.);
- Elaborar programas (simples, em papel) relativos à tomada de decisões no quotidiano;
- Trabalhar colaborativa e cooperativamente (individual, em equipa e em grupo).

Experiências educativas genéricas - Sugestões de situações de aprendizagem

Componente Histórica e Social:

- analisar factores de desenvolvimento tecnológico;
- analisar e tomar posição face à implementação de soluções tecnológicas para problemas sociais;
- analisar criticamente a vida comunitária e social;
- situar a produção de artefactos/objectos e sistemas técnicos nos contextos históricos e sociais de produção e consumo;
- identificar profissões, sectores de actividade económica e áreas tecnológicas;

- apresentar propostas tecnológicas para a resolução de problemas sociais e comunitários;

Componente Científica:

- identificar variáveis e factores tecnológicos;
- formular hipóteses;
- extrair conclusões;
- realizar cálculos matemáticos;
- realizar observações directas;
- calcular valores e custos;
- interpretar dados numéricos;
- identificar o princípio científico de funcionamento de um objecto ou sistema técnico;
- interpretar símbolos, diagramas e gráficos;

Componente Técnica:

- analisar objectos, máquinas e processos de trabalho técnico;
identificar os elementos constitutivos de um objecto técnico;
identificar o princípio de funcionamento técnico de objectos e sistemas;
- montar e desmontar aparelhos e objectos técnicos simples;
ajustar componentes de uma construção;
substituir componentes;
detectar e identificar avarias (simples);
realizar reparações simples;
- medir objectos simples;
utilizar aparelhos de medida;
- realizar projectos;
realizar objectos técnicos simples;
seleccionar materiais, ferramentas e utensílios;
sequenciar operações técnicas;
aplicar técnicas de trabalho com materiais correntes;
aplicar técnicas e processos de trabalho para a construção de objectos;
verificar o funcionamento dos objectos construídos;
- seguir instruções técnicas escritas;

interpretar as instruções de funcionamento (montagem, fixação, instalação, manutenção, uso de aparelhos técnicos correntes (electrodomésticos, equipamentos técnicos de uso na escola, etc.);

- combinar operadores tecnológicos
- avaliar materiais, produtos, processos tecnológicos;
- resolver problemas tecnológicos;

Componente Comunicacional:

- elaborar documentos técnicos (de registo escrito)
- produzir textos relativos a funções específicas:
 - redigir um relatório técnico;*
 - redigir uma memória descritiva;*
 - redigir um caderno de encargos;*
 - redigir os descritores de uso e manutenção de objectos/equipamentos;*
 - redigir informações destinadas aos consumidores de objectos e dos sistemas técnicos;*
 - redigir, experimentalmente, uma patente;*
 - descrever situações, fenómenos e processos;*
- desenhar objectos e construções;
 - realizar esboços e croquis;*
 - elaborar registos gráficos de memória/especulação e observação directa;*
 - representar objectos à escala;*
 - representar simbolicamente, operadores, instalações, circuitos e processos;*
- apresentar as suas próprias realizações;
 - expor oralmente um projecto/uma solução técnica;*
 - expor visualmente um objecto/sistema/ ou projecto técnico;*
- interpretar informação;
- interpretar um enunciado/de projecto/técnico;
- utilizar o vocabulário específico da tecnologia;

Componente Metodológica:

- identificar fontes de informação;
- localizar informação;
- elaborar estratégias de recolha de informação;

- consultar catálogos técnicos e revistas de tecnologia;
- seleccionar informação;
- classificar e organizar a informação;
- pesquisar informações e soluções técnicas específicas;
- estabelecer analogias e transferência de soluções entre problemas técnicos similares e as soluções adoptadas;
- planificar processos produtivos;
- estabelecer sequências de processos
- organizar o trabalho;
- realizar simulações;
- trabalhar em grupo/integrar uma equipa;
- contactar, em contexto real, com ambientes de trabalho profissional em empresas;
- contactar com profissionais.

Produtos/objectos/registos de aprendizagem

(concretização das actividades de ensino e aprendizagem – produtos tipo de registo actividade dos alunos)

- Objectos (produtos socialmente úteis);
- Protótipos;
- Modelos (construção);
- Modelos (de simulação);
- Montagens experimentais;
- Ensaio técnicos experimentais;
- Maquetas;
- Trabalho sobre *kits* (experimentação, análise, montagem, construção, etc.);
- Instalações;
- *Portefolio* de projectos;
- Documentos técnicos;
- Estudos (escritos, gráficos, etc.);
- Exposições temáticas;
- Debates/*role playing*;
- Apresentação oral de trabalhos;
- Outros.

ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

O modelo curricular adoptado para o desenvolvimento programático da disciplina de Educação Tecnológica nos 7º e 8º anos, do 3º Ciclo do Ensino Básico, pretende ser facilitador da construção de Projectos Curriculares de Escola e de Turma. Estes devem ser entendidos como dispositivos fundamentais para adequação das práticas educativas aos contextos específicos da acção pedagógica, nomeadamente pela integração de conteúdos/temas decorrentes das **componentes regionais e locais do currículo** estabelecidas pela escola.

Aos professores de cada escola e de cada turma compete planificar o desenvolvimento da disciplina a longo e médio prazo como contributo específico para a construção de projectos curriculares de turma.

Este processo de participação no desenvolvimento dos projectos curriculares de turma deverá também dar especial atenção às áreas curriculares não disciplinares, em particular à *Área de projecto* enquanto espaço potenciador de práticas interdisciplinares onde a Educação Tecnológica tem naturalmente um papel decisivo.

Neste sentido toda a ênfase é colocada nas competências essenciais desta área educativa.

A formulação das competências essenciais integra já uma perspectiva didáctico–metodológica a ter presente: (I) integração de saberes, conhecimentos comuns a várias áreas disciplinares, (II) transferência das aquisições e operacionalização dos saberes em situações reais, (III) mobilização de conhecimentos, experiências e posicionamentos éticos (atitudes e valores) e (IV) criação de situações nas quais é preciso tomar decisões e resolver problemas.

O uso da grelha de conteúdos

A cuidada análise, selecção, organização e sequencialização dos conteúdos propostos no Bloco de Conteúdos deverá ser interpretada como um modo de valorização dos conceitos e procedimentos desta disciplina e não como um programa extenso, complexo e de difícil aplicação.

O professor, no âmbito do princípio da adequação e flexibilização, planificará o desenvolvimento das unidades com base na selecção dos conteúdos, enriquecendo-os e adequando-os às características da escola, grupo/turma.

Os Blocos de Conteúdo embora apresentem um carácter sistemático, estruturados a partir do esquema conceptual organizador da disciplina, possibilitam múltiplas entradas e usos alternativos. Interessará também que as actividades de ensino–aprendizagem tenham como enquadramento e contexto os campos da actividade tecnológica em que se realiza a tecnologia. Sugere-se para tanto o uso da *Grelha de articulação: Bloco de Conteúdos-Campos de actividade tecnológica*

Modalidades didácticas

Do modelo curricular decorrem constrangimentos, nomeadamente da carga horária afecta às disciplinas nos 7º e 8º anos, constrangimentos que se fazem sentir particularmente no âmbito da selecção, planificação e abordagem dos conteúdos, selecção das actividades e, sobretudo a nível dos procedimentos didáctico–metodológicos e propostas de trabalho a desenvolver.

Neste sentido a planificação e desenvolvimento das unidades de trabalho requer uma reorientação das metodologias e das experiências educativas a realizar pelos alunos.

Essa reorientação metodológica passa fundamentalmente pela valorização de práticas de resolução de problemas relativamente às metodologias de projecto de intervenção social (de incidência em problemas sócio comunitários).

É pois necessário reorientar as metodologias de projecto já não para projectos de ciclo completo (necessariamente complexos e de longa duração) mas para projectos curtos, com abordagens centradas na resolução de problemas técnicos específicos.

Tendo em conta o ponto crítico do modelo curricular da Educação Tecnológica, decorrente da carga horária atribuída, interessa reinventar metodologicamente as práticas de ensino–aprendizagem

Os projectos devem ser eminentemente tecnológicos e ser orientados com intencionalidade de modo a dar ênfase às experiências educativas prioritárias perseguidas em Educação Tecnológica. Neste sentido compete ao professor ter uma visão antecipada das fases e sequências dos projectos, de modo a preparar as condições de trabalho (técnicas e didácticas) necessárias ao seu desenvolvimento.

Os projectos tecnológicos requerem assim uma forte **intencionalidade** na sua formulação, selecção e estruturação devendo responder às seguintes questões que se colocam ao professor:

- que experiências de aprendizagem devemos proporcionar aos alunos?
- que conceitos, princípios e operadores tecnológicos pretendemos abordar?
- que situações de aprendizagem devemos propor?
- como implicar os alunos na aprendizagem?
- ...

Reinventar metodologicamente as práticas de projecto em Educação Tecnológica passará pela **articulação e complementaridade** de várias modalidades de trabalho e reajustamento nos procedimentos didácticos, dos quais podemos mencionar os seguintes:

- centrar o trabalho na resolução de problemas técnicos;
- reduzir o campo problemático de cada actividade, projecto ou unidade de trabalho;
- aumentar, em quantidade e qualidade, os modelos didácticos de apoio;
- dispor de modelos didácticos direccionados especificamente para experiências de análise de operadores técnicos específicos;

- utilizar montagens ou instalações experimentais pré-montados;
- identificar e seleccionar problemas técnicos específicos;
- abordar problemas claramente definidos;
- articular e colocar em complementaridade o trabalho/actividades e alunos/grupos, obtendo deste modo produtos com maior significado técnico e social;
- reduzir o tempo de acesso à informação;
- reduzir o tempo e as actividades destinadas à preparação de materiais de trabalho (transformação e preparação de matérias primas);
- recorrer a múltiplas actividades e processos didácticos complementares;
- trabalhar com modelos experimentais (especificamente didácticos ou objectos comuns da vida quotidiana, preparados e utilizados com fins didácticos ou técnicos).

A adequação das modalidades de projecto, no actual contexto curricular, assenta em duas orientações fundamentais a saber: (I) **flexibilidade das propostas e actividades** e (II) **intencionalidade das práticas didácticas** no sentido de focalizar a actividade dos alunos em experiências significativas da aprendizagem em tecnologia.

Apresentam-se, como sugestão, um conjunto de orientações para o desenvolvimento de práticas de projecto na actual configuração curricular da Educação Tecnológica:

- *quanto às modalidades de activação/entrada do processo de ensino–aprendizagem:*
 - enunciados projectuais;
 - resolução de um problema técnico / tecnológico;
 - dossier de projecto.
- *quanto à identificação e selecção dos projectos:*
 - apresentado pelo professor;
 - proposto pelo professor e escolhido pelos alunos após reflexão colectiva na turma ou grupo;
 - seleccionados autonomamente pelos alunos.
- *quanto à extensão–duração dos projectos:*
 - projectos curtos e simples, correspondendo a actividades específicas de resolução de problemas;
 - projectos de média duração;
 - projectos longos com a duração de todo o ano lectivo.
- *quanto à participação dos alunos:*
 - projectos individuais;
 - projectos em pequenos grupos;
 - projectos em equipa a partir das contribuições individuais que se complementam.

- *quanto ao número de projectos a desenvolver:*
 - vários projectos em simultâneo;
 - um único projecto a nível da turma realizado a partir das contribuições individuais ou de grupos de trabalho.

Recursos educativos

A existência de recursos educativos em **quantidade, variedade e qualidade** é uma condição fundamental para a realização do ensino orientado pelas competências essenciais desta área educativa, tendo em conta o tipo de modalidades e experiências educativas perspectivadas.

Esta condição material de base ganha relevância particular no quadro dos constrangimentos decorrentes da carga horária afecta à disciplina na actual matriz curricular. A existência destes recursos didácticos exige um planeado e contínuo apetrechamento a elaborar, produzir e classificar pelos professores de cada escola.

Neste sentido é absolutamente indispensável que o grupo de professores de cada escola elabore um programa deliberado e com orientação didáctica específica para o desenvolvimento (afectação, criação e produção) dos recursos necessários.

Decorrente do tipo de actividades e experiências educativas que todos os alunos devem viver, bem como, das modalidades a adoptar na exploração do programa, é possível sistematizar um amplo elenco de recursos didácticos úteis para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem em Educação Tecnológica.

Tipologia de recursos didácticos

(listagem não exaustiva nem prescritiva a criar e organizar no âmbito das escolas):

- *fichas de informação geral;*
- *fichas de informação técnica: funções técnicas, operadores técnicos, materiais, processos de realização técnica, ferramentas e utensílios, etc.;*
- *dossier de projectos técnicos;*
- *fichas de trabalho;*
- *fichas de enunciados técnicos;*
- *fichas sobre sistemas técnicos;*
- *fichas de orientação para o estudo no campo: roteiros de entrevista, questionários e inquéritos;*
- *roteiros de pesquisa sistemática: análise se sistemas técnicos, analogias de soluções técnicas, etc.;*
- *fichas de instrução de uso e manutenção de equipamentos;*

- *tabelas e formulários técnicos;*
- *instruções de montagem, fixação, uso e manutenção de equipamentos domésticos/escola;*
- *catálogos e anuários técnicos;*
- *rotulagens e especificações técnicas de produtos;*
- *livros técnicos e científicos;*
- *relatórios técnicos;*
- *revistas técnicas juvenis (A bicicleta, O Skater, etc.);*
- *normas técnicas;*
- *artigos científicos e técnicos seleccionados;*
- *enciclopédias científicas e técnicas;*
- *enciclopédias virtuais (multimédia);*
- *catálogos e outras publicações de museus de tecnologia e ciência;*
- *organização de bases de dados informatizados;*
- *documentos de gestão e comercialização de produtos;*

Modelos tridimensionais:

- *modelos de construção e montagem experimental: kits, Jogos técnico–construtivos;*
- *montagem e instalações de circuitos eléctricos e electrónicos pré-montados;*
- *maquetas;*
- *modelos de demonstração de funcionamento de operadores técnicos;*
- *modelo de máquinas simples;*
- *modelos técnicos: objectos, componentes, sistemas técnicos, materiais;*
- *modelos de simulação: funções técnicas, modelos ergonómicos e antropométricos;*
- *objectos técnicos: para identificação (demonstração e análise) dos princípios de funcionamento;*
- *mostruários técnicos: materiais, modelos técnicos específicos;*
- *objectos recuperados de situações reais para utilização com finalidades didácticas;*
- *embalagens de diversos tipos;*

Equipamento informático, software educativo e aplicações informáticas específicas, acesso à Internet.

AVALIAÇÃO

A avaliação em educação tecnológica assume-se essencialmente na modalidade formativa da avaliação do ensino básico, integrada ao longo do processo de ensino-aprendizagem. Face à análise crítica das tarefas realizadas pelo aluno (qualidade e eficácia dos processos e produtos finais, grau de empenhamento e satisfação pessoal, de entre outros itens a considerar), ela serve de reajustamento às decisões tomadas e de orientação em futuras situações de aprendizagem.

A avaliação consiste, para o professor, na orientação e acompanhamento da natureza, qualidade e progressão da aprendizagem do seu educando, fornecendo-lhe dados para reformular, sempre que necessário, estratégias de ensino, adequando-as ao ritmo e à aprendizagem do aluno e ajudando-o a ultrapassar dificuldades, contribuindo para o seu sucesso. Para o aluno a avaliação representa um incentivo à sua aprendizagem, um acréscimo no desenvolvimento das suas competências e confiança pessoal, não só resultantes da satisfação pelos êxitos obtidos ao longo das fases de trabalho, como também, corrigir e superar actuações negativas e aprender com os erros cometidos.

A avaliação na educação tecnológica é orientada por competências e não por conteúdos ou prosseguimento de objectivos. A adequação, flexibilização e sequencialidade das aprendizagens constituem as bases da avaliação orientada pelas competências essenciais.

A forma/função da avaliação deverá ser:

- contínua e sistemática, permitindo ao aluno a reflexão sobre processos, métodos de trabalho e produtos alcançados, implicando-o no seu próprio processo de aprendizagem,
- reguladora do processo metodológico da aprendizagem em educação tecnológica,
- determinante da situação do aluno ao longo da aprendizagem, identificando e solucionando dificuldades,
- incentivadora da capacidade crítica do aluno, mobilizada em actividades educativas,
- descritiva e qualitativa, expressando-se através de diversos registos, do aluno e do professor.

A avaliação em educação tecnológica, privilegiará nos alunos o desenvolvimento de capacidades conducentes a:

- seleccionar e organizar a pesquisa e informação/conhecimentos, preocupando-se com o rigor e diversificação na sua apresentação,
- mobilizar saberes e competências em operações cognitivas e instrumentais,
- transferir conhecimentos e conceitos adquiridos, específicos da tecnologia e de outras áreas curriculares, para novas situações de resolução de problemas,
- utilizar a linguagem tecnológica para comunicar e cooperar com os outros,
- desenvolver a autoconfiança e a capacidade de avaliar, decidir e agir com autonomia,
- empenhar-se de forma persistente na realização das suas tarefas,

- desenvolver atitudes responsáveis, de tolerância e cooperação no trabalho em grupo.

A aquisição de conceitos, os processos de trabalho adoptados, as técnicas utilizadas, os procedimentos, as atitudes pessoais e os interesses de cada aluno serão as fontes de avaliação.

As actividades de aprendizagem são, por excelência, meios de avaliar progressos efectuados, fornecendo ao professor e ao aluno informações sobre os processos e produtos alcançados nas diferentes fases do trabalho individual ou de grupo.

A avaliação sumativa corresponde a balanços, reflexões e ponderações que ocorrem ao longo da aprendizagem. Possui carácter formativo uma vez que a sua função é permitir a transição à fase seguinte do trabalho, reorientando aprendizagens a retomar, sempre que necessário.

São objecto de avaliação pelo professor e pelo aluno desenhos, registos, esquemas, projectos, maquetas, fotografias, pesquisas informáticas e outras recolhas de representações/percepções, investigação, organização de entrevistas e questionários, *portefolios*, realizações técnicas e de sistemas, resolução de problemas, debates e discussões, comunicações, exposições/apresentações de trabalhos, processos utilizados e resultados obtidos.

Para além de avaliar competências cognitivas e técnicas/práticas, conhecimentos e conceitos interiorizados e expressos pelos alunos, outros parâmetros, igualmente importantes, terão de ser tidos em conta. Referimo-nos ao domínio dos valores e das atitudes. A co-avaliação das tarefas de grupo, do grau de empenhamento/persistência pessoal e a auto-avaliação dos resultados obtidos, do processo de trabalho e das atitudes são o reflexo da participação do aluno na sua própria formação, crescendo em responsabilidade, autonomia, tolerância para com os outros e em espírito de solidariedade.

O professor terá de construir o seu próprio sistema de avaliação, produzindo os instrumentos necessários e específicos a cada momento e modalidade de avaliação (formativa e sumativa). Deve dar a conhecer aos alunos as formas, funções e critérios por si utilizados na análise e avaliação dos seus processos de aprendizagem e das suas competências evidenciadas. Procurará que eles participem na recolha de informação, fomentando o diálogo sobre a avaliação (formativa e sumativa) a qual irá, certamente, desenvolver um conceito mais apurado sobre o papel da educação tecnológica na fase da sua formação.

A observação sistemática nas diferentes etapas dos trabalhos dos alunos, individuais e de grupo, os registos, os questionários, as escalas, os testes, as listas de verificação, serão outros elementos de avaliação.

Esta deverá contribuir para a construção da identidade pessoal do aluno, orientar o seu processo de integração na sociedade e no mundo do trabalho e abrir-lhe perspectivas pessoais de prosseguimento de estudos, desenvolvimento de estratégias vocacionais escolares ou de perspectivas para o seu trabalho.

Bibliografia

- Amarnier, G. (dir) (1994), **Repères et références. Technologie. Vers une culture technologique**, Clermont-Ferrand, CRDP d/ Auvergne.
- Baptista, J. (1993), **A Educação Tecnológica e os novos programas**, Porto, Edições Asa.
- Baptista, J. (1997), **Filosofia da Educação Tecnológica**, Lisboa, Universidade Aberta.
- Banks, F. (1994), **Teaching Technology**, London, Open University Press.
- Brenda. et al, **Elementary Children/s Conceptions for Structural Stability: a three year study**, in *Journal Technology Education*, Volume II, Number 1, Fall 1999.
- Cross, a. R. McCormick (Eds.) (1986), **Technology in schools**, Milton Keynes: Open University Press.
- Deforge, Y. (1993), **De l'Éducation Technologique à la culture technique**, Paris, ESF.
- Devore, et al,(1989), **Creativity, Design and Technology**, Massachusetts, Davis Publications, Inc.
- Delors, J. et al. (1996), **Educação um tesouro a descobrir – Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre a Educação para o século XXI**, Porto, Edições Asa.
- Font, J. (1996), **La enseñanza de Tecnologia en la ESO**, Barcelona, Eumo Octaedro.
- International Technology Education Association (1996), **Technology for All Americans**, Reston, VA: Author.
- Layton, D.(1993), **Technology challenge to Science Education**, London, Open Uni. Press.
- Layton, David,(1988), **Innovations dans l'enseignement des sciences et de la technologie**, vol I e 2, Paris, UNESCO.
- Lebeaume, J. (2000), **L'éducation technologique, Histoire et méthode**, Paris, ESF.
- Le Boterf, Guy (1994), **De la compétence, essai sur un attracteur étrange**, Paris, Les Editions D / Organisation.
- Kimbell, R. et al. (1996), **Understanding practice in design and technology**, London, Open University Press.
- Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica (1999), **Competências Gerais e Transversais**, Lisboa, ME – DEB.

- Nogueira, J. (1997), **Didáctica de Educação Tecnológica**, Lisboa, Uni. Aberta.
- Perrenoud, P. (1997), **Construire des compétences des école**, Paris, ESF.
- Perrenoud, P. (1998), **Construire des compétence, est-ce tourner le dos au savoirs ?**, in *Résonances, Mensuel de l' école valaisanne*, nº 3 , Dossier Savoir et compétence, Novembre, pp 3,7.
- Porfírio, M (1992), **Metodologia do Projecto Tecnológico**, Lisboa, Universidade Aberta.
- Roldão, M.C. (1998), **Gestão Curricular : Fundamentos e práticas**, Lisboa, Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Technology for All Americans Project (1996), **Technology for all Americans: A rationale and structure for the study of technology**, Reston, Virginia, International Technology Education Association.
- Technology for All Americans Project, **Consensus Toward Standards for Technology Education**, in *The Technology Teacher*, September 1997.
- Williams, P. J. , **Design: The Only Methodology of Technology ?**, in *Journal of Technology Education*, Volume II, Number 2, Spring 2000.
- Zuga, K. F. (1989), **Relating technology education goal to curriculum planning**, *Journal of Technology Education*, Vol I, nº 1.