

METODOLOGIA DE PROJECTO TECNOLÓGICO

Um **projecto** é um trabalho de pesquisa que tem como objectivo resolver um problema que se nos apresenta. No projecto, tratamos de situações concretas. O projecto é algo que nos atrai para o futuro, isto é, algo que pretendemos construir, a partir de uma ideia mais ou menos definida.

Existem muitos tipos de projectos, tão diversificados como o são os diferentes temas das diferentes áreas e disciplinas, nomeadamente: projecto de uma peça, projecto de um equipamento, projecto de uma instalação (eléctrica, mecânica, construção civil, etc.), projecto de um vídeo, projecto de uma exposição tecnológica, projecto de um livro (técnico, didáctico, etc.), projecto cultural de âmbito local, etc.. Isto é, serão tantos os projectos quantas as ideias que nós tivermos sobre actividades a desenvolver !

De entre os diferentes tipos de projectos, interessa-nos particularmente o **projecto tecnológico**, isto é, o projecto que tem a ver com as actividades que se desenvolvem no âmbito das tecnologias que nos dizem respeito e nos interessam particularmente.

O projecto tecnológico também pode ser abordado de **diferentes formas**, nomeadamente:

- a) Projecto de **implementação** de uma instalação eléctrica/electrónica
- b) Projecto de **construção** de um equipamento eléctrico/electrónico
- c) Projecto de **análise** de um equipamento eléctrico/electrónico já construído

Isto é, podemos construir algo, a partir de uma ideia, ou podemos analisar algo que já existe (já foi construído), elemento a elemento, componente a componente, e tentar compreender as funções individuais e globais, à luz dos Regulamentos e Normas existentes para o sector.

Realizar um projecto pressupõe a sujeição a uma determinada metodologia que é a **metodologia de projecto**. A metodologia de projecto tem várias etapas, tantas mais quanta a complexidade do trabalho a desenvolver no projecto previamente definido. Com efeito, podemos prever um projecto tecnológico que contemple, não apenas a realização do equipamento, mas também a sua comercialização, como se fosse um produto acabado, com invólucro, empacotado, com descrição de funcionamento, etc..

Nos projectos mais simples, pretendemos efectuar apenas a sua realização. Nesse caso, as **fases ou etapas do projecto tecnológico** são as seguintes:

- Concepção
- Pré-estudo
- Produção documental
- Realização
- Teste e exploração
- Avaliação

(ver Fig. 1)

O ensino-aprendizagem utilizando a metodologia de projecto tem vantagens em relação ao método tradicional porque dá uma particular ênfase ao 'saber fazer' em vez do habitual 'saber'. Na verdade, 'saber' pode ser mais limitado e limitativo do que 'saber fazer'. Quando se 'sabe fazer', com consciência, geralmente 'sabe-se' do assunto; quando se 'sabe' do assunto não significa, necessariamente, que se 'saiba fazer'. Com efeito, são duas actividades diferentes, uma teórica e outra teórico-prática, que se complementam e ajudam mutuamente. Isto é, um bom conhecimento teórico ajuda à correcta realização prática; a correcta realização prática ajuda a consolidar os conhecimentos teóricos, a clarificá-los e, quantas vezes, a descobrir novos elementos.

Quantas vezes, ao pretendermos executar uma tarefa que nos parecia fácil, descobrimos afinal todo um conjunto de lacunas que existiam no nosso conhecimento sobre o tema em questão! Ao pretendermos levar a tarefa até ao fim, somos obrigados, passo a passo, a resolver todas as dúvidas que nos ocorrem e a interiorizar esses novos conhecimentos. Podemos, portanto, dizer que 'saber fazer' é frequentemente um estágio mais avançado do conhecimento do que apenas 'saber'. Deve, contudo, ter-se consciência de que muitas vezes 'sabe-se fazer' sem uma consciência plena daquilo que se está a fazer. O ideal será, portanto, que 'saibamos' e que também 'saibamos fazer' !

Na Antiguidade e, mesmo, até ao Renascimento, dava-se apenas valor ao conhecimento do espírito, isto é, ao conhecimento teórico; o conhecimento empírico (prático) não tinha qualquer valor, era o conhecimento dos escravos e dos servos. A partir do Renascimento, descobriu-se afinal que o conhecimento empírico permitia desenvolver e clarificar os próprios conceitos teóricos. Galileu foi um dos primeiros responsáveis por essa mudança de atitudes, com as suas experiências, nomeadamente as experiências realizadas na Torre de Pisa sobre as leis da Mecânica.

Nasceu, portanto, o casamento entre a **teoria** e a **prática**, numa dialéctica que permitiu, mais tarde, enorme desenvolvimento da Ciência. **O Método Científico resultou desse casamento.**

Voltando à metodologia do projecto tecnológico, é necessário dizer que as diferentes etapas apresentadas atrás (concepção, pré-estudo, etc.) têm obviamente diferentes subetapas, consoante o projecto em questão. Mas, analisemos então o significado e objectivo de cada uma das etapas atrás indicadas!

Na **fase de concepção**, o aluno ou grupo de alunos formula uma ideia, original ou não, com vista à resolução de um problema ou à concepção de um equipamento, dispositivo, etc.. A essa ideia em debate, da qual se pretende realizar o **projecto tecnológico**, dá-se o nome de **objecto tecnológico**. Esse tema irá, portanto, ser objecto de um trabalho de projecto tecnológico. Evidentemente que, inicialmente, e particularmente no 10º ano, os alunos devem ser orientados pelos professores na escolha dos temas. Aliás, o próprio programa da disciplina já indica um conjunto de temas a abordar, de forma a facilitar esta tarefa.

Na figura 2 apresenta-se um exemplo do que poderá, no 10º ano ou nos seguintes, vir a ser um debate inicial entre alunos e professores para a escolha de um projecto tecnológico, analisando as diferentes vertentes (porquê ?, como ?, quando ?, etc..).

Na **fase de pré-estudo**, a partir do problema formulado (tarefa a realizar), faz-se a pesquisa de dados (consulta de manuais, catálogos, Regulamentos e/ou Normas, etc.), o tratamento da informação, a investigação de soluções, experimentação de hipóteses, determinação dos critérios de escolha, análise de custos (se assim o entendermos), etc.. As escolhas tecnológicas, tanto de materiais como de procedimentos, devem ser fundamentadas em conhecimentos da tecnologia da electricidade e da electrónica, os quais serão fornecidos pelo professor no momento adequado.

Na **fase de produção documental**, a partir do estudo feito, elabora-se um dossier do projecto com a descrição das soluções encontradas, escolhas tecnológicas feitas, cálculos e dimensionamentos efectuados, estudos gráficos, desenhos efectuados, orçamentação efectuada (se assim, for decidido), etc. Nesta fase, pode **utilizar-se 'software' diverso**, nomeadamente: o processador de texto, a folha de cálculo, o programa de desenho, o programa de apresentação, etc.

Na **fase de realização**, materializa-se o projecto apresentado que consistirá de algumas das seguintes actividades: fabricação, construção, montagem, instalação, etc.. Durante esta fase, deve dar-se particular atenção à planificação efectuada, às correctas técnicas de execução, à correcção de erros e anomalias que possam ser detectados, à introdução de alterações que sejam necessárias, etc. ; o aluno aprenderá as técnicas ligadas à prática produtiva que envolvem o domínio dos instrumentos, dos métodos, das regras de arte e de segurança, das destrezas motoras, das posturas ergonómicas, das atitudes e dos hábitos de trabalho eficiente, etc..

Na **fase de teste e exploração**, testa-se o funcionamento do equipamento produzido ou instalação efectuada, realizando: ensaios, medidas, regulações, afinações, correcções, etc., e reparam-se as avarias existentes. Nesta fase, poderá ser interessante elaborar um manual de utilização do equipamento ou um dossier de exploração da instalação, com a descrição do funcionamento e cuidados gerais.

Na **fase de avaliação** final do projecto é importante que o aluno faça uma reflexão sobre todo o processo, sobre as dificuldades que sentiu, sobre as estratégias que utilizou e sobre a forma como encontrou as soluções.

A avaliação, por parte do professor, de todo o trabalho do aluno é feita em cada umas das etapas. Avalia-se o trabalho final, mas também os meios para lá chegar. Para chegar ao fim, o aluno teve de aprender e efectuar todo um percurso que o fez evoluir e crescer!

O ensino através da metodologia de projecto, sendo mais rico do que o tradicional, também exige **melhores infra-estruturas**, nomeadamente a existência de salas polivalentes que possuam pelo menos os seguintes espaços:

- a) espaço para trabalho de montagens eléctricas
- b) espaço para trabalhos de mecânica, de bancada
- c) espaço para soldadura
- d) espaço para desenho
- e) espaço para exposição teórica
- f) espaço para consulta bibliográfica
- g) espaço para informática

É, portanto, condição **indispensável** para a prossecução dos objectivos programáticos, utilizando a metodologia de projecto, **que estes espaços existam ou sejam criados!**

Pretende-se, no 10º ano, como ano inicial do projecto tecnológico, começar com trabalhos simples, de modo que professores e alunos vão entrando progressivamente nesta nova metodologia. A execução de instalações eléctricas simples (derivação simples, comutação de lustre, comutação de escada, etc..) será feita utilizando a metodologia de projecto acima indicada e explicada. **O aluno, individualmente ou em grupo, terá de planificar o seu trabalho** (para cada instalação), efectuando desenhos, realizando medições e cálculos, consultando o Regulamento ou as Normas, consultando catálogos de aparelhagem, elaborando listas de material; depois, executará, testará e corrigirá, apresentando um relatório final.

Com esta nova metodologia de trabalho, o aluno vai evoluindo, **executando tarefas diferenciadas**, acabando por aprender a: limar, serrar, desbastar, fazer pontas, tornear, soldar, ligar, montar, medir, traçar, desenhar, utilizar software próprio, testar, corrigir, avaliar e autoavaliar, elaborar relatórios. Evidentemente que nos 11º e 12º anos o grau de complexidade dos projectos aumentará progressivamente, acompanhando a evolução dos conhecimentos do aluno.

Quando o aluno aprende determinadas técnicas (de montagem, de fabrico, de produção, de execução, etc.), nem sempre ele compreende o funcionamento de todos os elementos que vai utilizar. Vejamos o seguinte exemplo **‘O aluno aprende a fazer placas de circuito impresso’ !** Ora, nesta situação, o aluno até pode não ter adquirido ainda todos os conhecimentos necessários para compreender todo o funcionamento do circuito impresso que está a realizar. Com efeito, o objectivo, neste caso, é conhecer e utilizar as técnicas de fabrico de circuito impresso. Mais tarde, quando estudar os diferentes componentes, suas funções e aplicações, ele poderá então compreender, na totalidade, em todas as suas vertentes, o projecto que realizou.

À medida que o projecto vai avançando, nas diferentes fases ou etapas, **é conveniente que o aluno vá tomando notas** sobre aquilo que vai fazendo e vai acontecendo, para poder fazer uma avaliação mais correcta e objectiva, bem como para elaborar adequadamente o relatório a final. Sugere-se, por exemplo, a elaboração de uma tabela com várias entradas, como a que se segue, onde serão indicadas as notas que o aluno vai tomando ao longo do projecto.

PROJECTO DE				
Planificação (concepção+pré- estudo+prod. documental)	Execução	Teste e exploração	Avaliação	Observações
<ul style="list-style-type: none"> • Pretende-se realizar • Elaborou-se.... • Artigos do RSIUEE consultados..... etc..... 	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar por..... • Traçar..... • Preparar pontas... • Escolher secções.. • etc.. 	<ul style="list-style-type: none"> • Testar o funcion... • Reparar..... • etc.... 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar relatório do projecto (problem., soluções, dificuldades, concretizações, etc...) 	

Escrever os diferentes passos do projecto **ajuda a clarificar o trabalho**, a compreender melhor aquilo que terá de ser feito e a fazer uma avaliação final mais correcta do trabalho realizado. Além disso, é importante para o aluno fazê-lo porque melhora a sua capacidade de exposição dos assuntos.

M E T O D O L O G I A D E P R O J E C T O

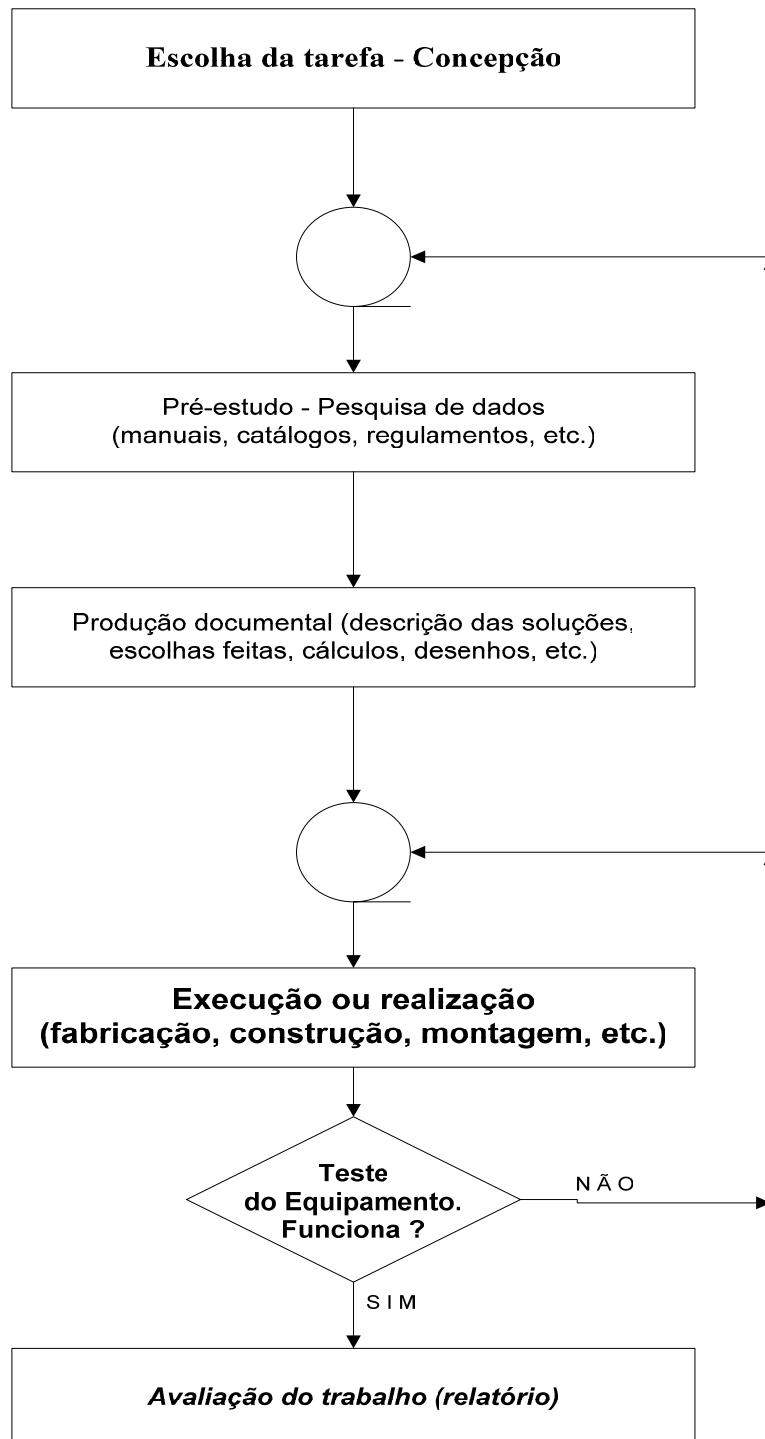


Fig. 1