**Introdução à engenharia mecânica**

Capítulo 2 – Comunicação

**1- O engenheiro e a comunicação 45**

Para ser um bom engenheiro não basta apenas saber usar corretamente os conhecimentos aprendidos num curso universitário. Conhecer em profundidade os procedimentos técnicos pertinentes à profissão não é o suficiente, até porque alguns deles já estarão obsoletos quando chegar a hora de usá-los na prática.

Um profissional eficiente é aquele que sabe se expressar, comunicando com eficácia ideias e resultados de seu trabalho. Uma boa solução presa na cabeça de seu criador é praticamente inútil.

No seu dia-a-dia, o engenheiro precisa saber se comunicar, pois a comunicação, em especial a escrita, é parte inerente ao seu trabalho. Apenas com a capacidade de buscar, selecionar e armazenar informações, o profissional consegue desenvolver bem o seu trabalho e comunicar o que de importante acontece relativo à sua área de atuação.

**2- Processo de comunicação 46**

O processo de comunicação pressupõe a existência de pelo menos seis elementos que devem ser tratados com clareza por quem deseja se expressar bem. São eles:

• EMISSOR - aquele que envia a mensagem;

• MENSAGEM - assunto a ser transmitido, que deve relatar com clareza o trabalho realizado e seus resultados;

• RECEPTOR - aquele que capta e decodifica a mensagem;

• CANAL DE COMUNICAÇÃO - o meio de transmissão; a folha de papel, no caso de um relatório escrito;

• CÓDIGO - a linguagem, que deve ser entendida por ambos, emissor e receptor; num relatório técnico, o tipo de linguagem - código - e a apresentação gráfica devem ser adequadas ao público-alvo - o receptor;

• RUÍDO - interferências que dificultam a boa comunicação da mensagem.

Várias formas de comunicação podem ser usadas e, para a engenharia, todas têm seu valor.

**3- Redação 47**

Para termos chance de executar uma boa redação de um trabalho é necessário, no mínimo, o domínio do código a ser utilizado para registrar as nossas ideias. O ato de escrever bem também pode ser consequência da prática constante da redação e da boa leitura. Além disso, podemos usar facilitadores para a preparação de um relatório, como por exemplo a documentação de tudo o que for feito durante o desenvolvimento do trabalho.

Interrupções para conversas, revisões ou verificações de grafia de palavras, ou mesmo para a procura de termos mais apropriados, podem cortar o fluxo de ideias e comprometer a espontaneidade que dá unidade e interesse à redação. Uma boa orientação é redigir com alguma rapidez partes do texto, para depois revisar, mesmo que percebamos que, às vezes, alguns trechos fiquem confusos. Aliás, todos nós deveríamos escrever regularmente, pois escrever ajuda a lembrar, observar, pensar, planejar, organizar, refletir, comunicar...

**4- Linguagem técnica 47**

A linguagem técnica deve ser simples, clara, precisa e, tanto quanto possível, vazada em frases curtas. Não devemos recorrer a imagens literárias, metáforas poéticas ou outro recurso retórico similar a estes, pois cada palavra deve ser empregada no seu sentido direto, sem dar margem a segundas interpretações. Quando usamos esses recursos, embora o texto fique aparentemente mais elegante e pareça exprimir erudição do escritor, pode confundir o registro de ideias técnicas. Se for inevitável, ou se o autor assim o desejar, seria preferível reservar esses recursos para o prefácio ou mesmo para a introdução da obra, e não para a sua estrutura principal.

IMPESSOAL – Atualmente, um texto técnico deve ser escrito em linguagem impessoal, logo, redigido em 3ª pessoal. Evitando expressões como: “meu trabalho” e “minhas conclusões”.

OBJETIVO – A linguagem técnica deve ser precisa e objetiva, evitando expressões de ressalva ou reserva. E as expressões “é provável que” ou “possivelmente” devem ser utilizadas apenas se necessários.

MODESTO E CORTÊS – Apontar erros nos trabalhos alheios não deve ser utilizado como artifício para engrandecer o próprio trabalho; se ele for bom, ele irá se impor por si só. Além de modestos, devemos ser corteses para evitar contra-ataques.

CLARO – A clareza facilita a comunicação, para isso é essencial ter um bom vocabulário. O aperfeiçoamento do vocabulário pode ser feito com leitura frequente.

**5- Artifícios auxiliares da redação 50**

ABREVIATURAS – Primeiro, devemos indicar o que tal abreviatura significa, para depois evitar repetições forçosas e expressões frequentes. Em geral, se muitos símbolos e abreviaturas forem utilizadas, no início do texto é colocado uma lista que as inclua.

ILUSTRAÇÕES – Mapas, fotografias e gráficos são potentes instrumentos de comunicação. Eles devem ser numerados e legendados de preferência.

CITAÇÕES – Ideias e frases de segundos devem ser citados com as devidas referência (aspas, grafadas). Este procedimento valoriza o trabalho e respeita os direitos do autor original.

NOTAS DE RODA PÉ – Utilizadas normalmente para registrar uma informação que quebre a sequência do texto, ou para referir o autor, a obra e o lugar das citações.

**6- Estrutura básica de um relatório 51**

A estrutura mínima de um trabalho deve ser composta ao menos de cinco partes principais: título, introdução, desenvolvimento, conclusão e referências.

Seja o trabalho apresentado na forma oral ou escrita, as três partes que compõem o núcleo principal devem estar contempladas numa dosagem equilibrada que mantenha, por exemplo, uma relação aproximada de 20% para a introdução, 70% para o desenvolvimento e 10% para as conclusões.

Assim, para um relatório de vinte páginas, uma boa distribuição seria dedicar aproximadamente quatro páginas para a introdução, quatorze para o desenvolvimento do trabalho propriamente dito e duas para as conclusões.

TÍTULO. Por ser a parte mais lida de qualquer obra, o título deve merecer atenção especial, devendo ser o mais conciso possível e sugerir, sem dubiedade, o assunto. Não raramente a escolha do título do trabalho é a última decisão do autor, justamente para que seja bem escolhido. O uso da vírgula ou dos dois pontos com a supressão de palavras pode tornar o título mais incisivo. Por exemplo, em vez de usar o título: "Uma experiência de ensino com a disciplina Introdução à Engenharia", poderíamos usar: "Introdução à Engenharia: uma experiência de ensino". O título costuma ficar, assim, mais direto c compacto.

Núcleo do trabalho

É importante ter em mente que uma redação clara e objetiva da introdução é um fator primordial para motivar o leitor. Uma introdução que não motive à leitura pode ser a única parte lida do texto propriamente dito.

DESENVOLVIMENTO. O desenvolvimento é o corpo do trabalho, devendo estar nele contemplada a essência do que foi realizado no desenrolar de uma pesquisa. Ele deve seguir critérios adequados ao assunto abordado. A explanação tem de ser lógica para que o leitor não se perca com explicações desnecessárias.

Fica bastante facilitada a redação do desenvolvimento do trabalho quando houver um plano de ação adequado. A elaboração de um bom planejamento facilita distinguir o principal, do acessório; o mais importante, do menos importante.

O planejamento não é único e absoluto. Muitos planejamentos são refeitos por várias vezes em função do aprofundamento no assunto tratado. E salutar que ele seja refeito tantas vezes quantas forem necessárias. Isso indica aprofundamento das idéias e maturidade por parte de quem pesquisa. De forma geral, o plano definitivo só ficará pronto próximo do término da investigação.

Independentemente da linha de desenvolvimento a adotar, é importante ler em mente que um dos principais requisitos para que tenhamos um trabalho bem elaborado é o esforço exercido. Portanto, devemos seguir um método, mas, acima de tudo, devemos dedicar o maior esforço possível ao desenvolvimento do assunto, pois nele estará contida a substância fundamental do trabalho.

INTRODUÇÃO. A introdução visa, antes de tudo, a colocar o leitor a par do assunto que é tratado no decorrer do trabalho. Na introdução procuramos estabelecer, principalmente, a definição, delimitação do assunto e a indicação do caminho seguido, tendo como objetivos básicos:

Todo trabalho feito em forma de pesquisa deve conter uma conclusão. A conclusão deve possuir algumas qualidades fundamentais como:

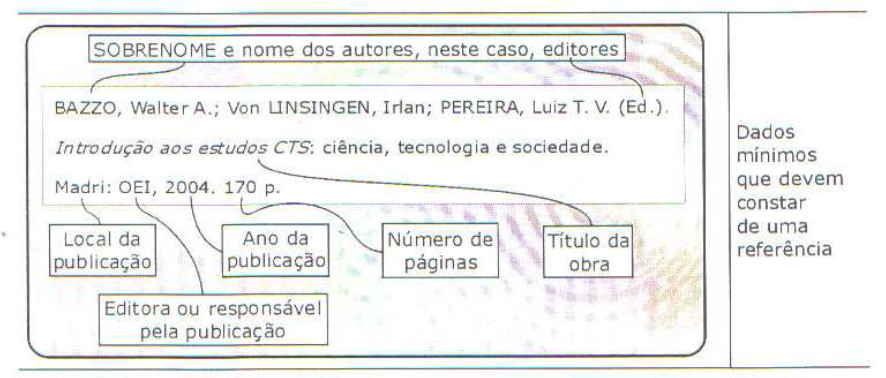
ESSENCIALIDADE: é um resumo das ocorrências mais importantes registradas ao longo do trabalho.

BREVIDADE: O resumo conclusivo deve ser convincente, enérgico, preciso e muito seguro nas afirmações. Conclusões muito longas podem ser desnecessárias.

PERSONALIDADE: O autor deve exprimir seu ponto de vista fundamentado, necessariamente, em uma análise bem embasada, com boas explicações, com uma linha argumentativa lógica e com imparcialidade. O autor também demonstra personalidade ao inserir informações de pesquisas relacionadas ao campo de seus estudos.

REFERÊNCIAS: normalmente apresentadas depois da conclusão, são a relação completa da documentação utilizada no trabalho. É necessário fornecer os dados que garantam a sua perfeita localização para que o leitor interessado possa reconstituir o trabalho.

Alguns dados mínimos que devem constar em uma referência:



**7- Outras partes componentes do trabalho 54**

Em trabalhos de maior extensão, outras partes poderão compor a estrutura geral, ficando a cargo do autor n decisão da sua inclusão ou não. As

principais são: capa, folha de rosto, agradecimento(s), prefácio, resumo, sumário, lista de símbolos, abreviaturas e siglas, apêndice, índice remissivo e contracapa.

CAPA. É a proteção do trabalho, devendo ser de material resistente; deve conter as mesmas informações da folha de rosto.

FOLHA DE ROSTO. E a primeira página do trabalho, devendo conter, basicamente, as informações que identifiquem o título, o autor e o local da publicação. AGRADECIMENTO(S) . E comum o autor desejar agradecer formalmente àqueles que de alguma forma o ajudaram no desenvolvimento dos trabalhos, e este é o local mais adequado para isso; deve ser um texto curto e objetivo. PREFÁCIO. O prefácio algumas vezes é confundido com a introdução. A introdução diz respeito diretamente ao assunto, enquanto o prefácio se ocupa do trabalho em si, informando sua origem, suas características e finalidades, as intenções do autor e as dificuldades encontradas nas diferentes fases de elaboração. No prefácio, podemos indicar a qual público nos dirigimos em compararmos as pesquisas do trabalho em pauta com outras já realizadas. Podemos agradecer, também, às pessoas que de alguma forma auxiliaram nos trabalhos. É comum que um convidado especial prefacie o trabalho.

RESUMO. O resumo consiste de um texto curto - normalmente entre duzentas (200) e quinhentas (500) palavras - que descreve sucintamente o trabalho, apresentando, por exemplo, objetivos, linha teórica e principais conclusões. Para maiores informações a respeito desse assunto, sugerimos consultar a NBR-6028. SUMÁRIO. Contém as principais divisões do trabalhar, tais como: títulos dos capítulos, itens e subitens – seqüenciados como aparecem no texto e indicando as respectivas páginas em que se encontram. Para a preparação do sumário, recomendamos urna consulta à NBR-6027.

LISTA DE SÍMBOLOS, ABREVIATURAS E SIGLAS. Em textos técnicos e teses acadêmicas, quando muitos símbolos, abreviaturas e siglas especiais são empregadas - e que às vezes não são de conhecimento de todos -, é conveniente acrescentar no texto um local onde estes elementos sejam reunidos e identificados, para facilitar a consulta. Esta lista deve, preferencialmente, ser incluída no início do trabalho.

APÊNDICE. É um material ilustrativo complementar, não essencial à compreensão do texto, e que pode ser utilizado para enriquecê-lo. Usualmente está posicionado depois das referências bibliográficas. Num mesmo trabalho podem ser usados vários apêndices, que são identificados, geralmente, com letras: Apêndice A, Apêndice B. ÍNDICE REMISSIVO. Em ordem alfabética, mostra onde cada assunto aparece no texto. E um potente auxiliar ao leitor que deseja localizar um tema específico no texto, que não esteja contemplado, por exemplo, com nome de capítulo, item ou subitem. Consultando o índice remissivo de uma obra, o leitor pode, por exemplo, localizar com facilidade todas as páginas onde há referências a um determinado tema.

CONTRACAPA. Ê a proteção final do trabalho, devendo, tal qual a capa, ser de material resistente. Uma folha em branco para trabalhos escolares deve ser suficiente.

**8- Estrutura física do relatório técnico 56**

A apresentação física de um trabalho técnico ou científico é semelhante à de um trabalho escolar. Todavia, neste texto procuramos enfatizar mais especificamente a apresentação do trabalho escolar.

Por estrutura física entendemos a apresentação do trabalho, ou seja, a ordem de colocação das suas diversas partes e a estética geral.

O trabalho deverá ser, tanto quanto possível, digitado em folha de papel branco formato A4 - 297 mm por 210 mm -, que será utilizada apenas em um dos seus lados.

As folhas devem ser numeradas com algarismos arábicos, a dois centímetros da borda superior e a um espaço da primeira linha do texto, no centro da folha ou à sua direita. Na primeira página de cada capítulo não deve aparecer a numeração.

Fórmulas e símbolos que por algum motivo não puderem ser digitados podem ser escritos à mão, com bastante esmero.

A numeração dos capítulos, itens e subitens deve obedecer à NBR-6024.

Os títulos e subtítulos deverão ser escritos em negrito, ou sublinhados, para que fiquem em destaque no texto. Seções importantes deverão iniciar página nova.

A ordem de colocação das diversas partes de um trabalho, de uma forma geral, pode obedecer à seqüência apresentada anteriormente - que é uma das mais usuais - para garantir uma boa apresentação.

**9- O desenho na comunicação 57**

Um instrumento de trabalho de muita utilidade para o engenheiro é o desenho. Ao analisai o currículo de um curso de engenharia é fácil notar a importância reservada a este instrumento. Alem de várias horas programadas

56 CAPITULO 2 — COMUNICAÇÃO 56

INTRODUÇÃO À ENGENHARIA - CONCEITOS, FERRAMENTAS E COMPORTAMENTOS

para o estudo desta matéria, em várias disciplinas o desenho é um pré-requisito imprescindível para bem cursá-las. Isso não acontece por acaso. É só verificar alguns trabalhos de engenharia para perceber que dificilmente deles não constarão esquemas, plantas, esboços, vistas em perspectiva ou explodidas, cortes, cotas, dimensões etc. Na verdade, isso só vem ratificar a já comentada importância da visualização espacial para um bom desempenho profissional. O desenho é uma potente forma de comunicação que o engenheiro desenvolve para realizar o seu trabalho. Todavia, o mais importante não é o fato de saber desenhar, mas sim visualizar os sistemas espacialmente, conseguir interligar os diversos componentes, imaginando as suas compatibilidades, seus encaixes, suas disposições espaciais. A capacidade de executar essa visão espacial de forma normalizada não precisa, obrigatoriamente, fazer parte das habilidades do engenheiro. Se isso acontecer, ótimo, será uma vantagem. Porém o que realmente interessa é que o engenheiro consiga ser claro na explanação de suas idéias, através ao menos de um esboço bem estruturado. A arte final, ou seja, o desenho realizado de acordo com as normas, com hachuras, cortes, cotas, concordâncias de linhas, legendas, especificações etc., pode ser realizada por um desenhista experiente, que para isso utilizará a tradicional prancheta ou sistemas computacionais. A seguir são apresentadas duas figuras. A primeira exibe um esboço de uma peça à mão livre, onde constam uma vista em perspectiva e duas projeções ortográficas dela. Na segunda, está reproduzido um desenho feito em computador.

A informática alterou de tal forma a atividade da engenharia que, em diversos setores industriais, uma especificação de produção sai quase que diretamente da tela do computador do engenheiro para as máquinas de produção no chão de fábrica. Aos operários ficam reservadas tarefas como inspeção, alimentação e manutenção dos equipamentos. Mas esses recursos não substituem completamente a necessidade de sabermos realizar esboços ou esquemas. Por exemplo, numa construção civil, a confecção de um esboço rápido pode ser necessária para instruir o mestre-de-obras sobre a melhor forma de dobrar o ferro da armação; ou numa estação de tratamento de água, avariada por um acidente, podemos ter que fazer um esquema sucinto de como proceder para normalizar rapidamente o sistema.

**10- Considerações finais 59**

Um trabalho escolar é um instrumento didático que visa a desenvolver, com o estudante, uma ou mais capacidades. Na figura abaixo são sintetizadas algumas dessas capacidades.

Acreditamos que, se as recomendações contidas neste capítulo forem seguidas, um grande passo terá sido dado para uma boa apresentação de trabalhos escolares ou profissionais. Porém, é necessário alertar para o fato

59 58 CAPÍTULO 2 - COMUNICAÇÃO

Resolução de problemas Relatório de estagio

INTRODUÇÃO À EMGENHARIA - CONCEITOS, FERRAMENTAS E COMPORTAMENTOS

de que muitas adaptações poderão e deverão ser feitas em função dos diferentes eventos onde estes trabalhos serão apresentados.

Apenas com o intuito de exemplificar, eventos importantes que acontecem, em certos intervalos de tempo, para a divulgação de trabalhos científicos ou tecnológicos, são: congressos, seminários, encontros, mesas-redondas... Nestes eventos, normalmente além da apresentação oral dos trabalhos, existe ainda uma compilação geral destes, na forma escrita - em papel ou eletrônica -, denominada Anais. Muitas vezes, para a publicação de um trabalho, o formato de apresentação é determinado pela comissão organizadora do evento, que, além de procurar seguir as normas vigentes, pode estabelecer algumas exigências adicionais que julgar convenientes.

Portanto, não existe uma regra rígida determinando como os trabalhos devem ser apresentados, sejam eles escolares ou profissionais. Existem, sim, recomendações para que seja garantida uma apresentação com boa estética e de fácil entendimento e consulta. Assim, sempre que necessário, ou o tipo de trabalho exigir, outras formas poderão ser utilizadas. Porém, embora acima de tudo deva estar o conteúdo do trabalho, a sua apresentação deve ser sempre agradável aos olhos do leitor, facilitando o entendimento.

Afora as recomendações feitas acima, é importante que fique claro: a estética e o conteúdo fazem do trabalho um excelente cartão de apresentação do profissional.