



**Manual**  
DO PROFESSOR

# Introdução

Por muito tempo, a educação profissional foi desprezada e considerada de segunda classe. Atualmente, a opção pela formação técnica é festejada, pois alia os conhecimentos do “saber fazer” com a formação geral do “conhecer” e do “saber ser”; é a formação integral do estudante.

Este livro didático é uma ferramenta para a formação integral, pois alia o instrumental para aplicação prática com as bases científicas e tecnológicas, ou seja, permite aplicar a ciência em soluções do dia a dia.

Além do livro, compõe esta formação do técnico o preparo do professor e de campo, o estágio, a visita técnica e outras atividades inerentes a cada plano de curso. Dessa forma, o livro, com sua estruturação pedagogicamente elaborada, é uma ferramenta altamente relevante, pois é fio condutor dessas atividades formativas.

Ele está contextualizado com a realidade, as necessidades do mundo do trabalho, os arranjos produtivos, o interesse da inclusão social e a aplicação cotidiana. Essa contextualização elimina a dicotomia entre atividade intelectual e atividade manual, pois não só prepara o profissional para trabalhar em atividades produtivas, mas também com conhecimentos e atitudes, com vistas à atuação política na sociedade. Afinal, é desejo de todo educador formar cidadãos produtivos.

Outro valor pedagógico acompanha esta obra: o fortalecimento mútuo da formação geral e da formação específica (técnica). O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) tem demonstrado que os alunos que estudam em um curso técnico tiram melhores notas, pois ao estudar para resolver um problema prático ele aprimora os conhecimentos da formação geral (química, física, matemática, etc.); e ao contrário, quando estudam uma disciplina geral passam a aprimorar possibilidades da parte técnica.

Pretendemos contribuir para resolver o problema do desemprego, preparando os alunos para atuar na área científica, industrial, de transações e comercial, conforme seu interesse. Por outro lado, preparamos os alunos para ser independentes no processo formativo, permitindo que trabalhem durante parte do dia no comércio ou na indústria e prossigam em seus estudos superiores no contraturno. Dessa forma, podem constituir seu itinerário formativo e, ao concluir um curso superior, serão robustamente formados em relação a outros, que não tiveram a oportunidade de realizar um curso técnico.

Por fim, este livro pretende ser útil para a economia brasileira, aprimorando nossa força produtiva ao mesmo tempo em que dispensa a importação de técnicos estrangeiros para atender às demandas da nossa economia.

# Por que a Formação Técnica de Nível Médio É Importante?

O técnico desempenha papel vital no desenvolvimento do país por meio da criação de recursos humanos qualificados, aumento da produtividade industrial e melhoria da qualidade de vida.

Alguns benefícios do ensino profissionalizante para o formando:

- Aumento dos salários em comparação com aqueles que têm apenas o Ensino Médio.
- Maior estabilidade no emprego.
- Maior rapidez para adentrar ao mercado de trabalho.
- Facilidade em conciliar trabalho e estudos.
- Mais de 72% ao se formarem estão empregados.
- Mais de 65% dos concluintes passam a trabalhar naquilo que gostam e em que se formaram.

Esses dados são oriundos de pesquisas. Uma delas, intitulada “Educação profissional e você no mercado de trabalho”, realizada pela Fundação Getúlio Vargas e o Instituto Votorantim, comprova o acerto do Governo ao colocar, entre os quatro eixos do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), investimentos para a popularização da Educação Profissional. Para as empresas, os cursos oferecidos pelas escolas profissionais atendem de forma mais eficiente às diferentes necessidades dos negócios.

Outra pesquisa, feita em 2009 pela Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (Setec), órgão do Ministério da Educação (MEC), chamada “Pesquisa nacional de egressos”, revelou também que de cada dez alunos, seis recebem salário na média da categoria. O percentual dos que qualificaram a formação recebida como “boa” e “ótima” foi de 90%.

## Ensino Profissionalizante no Brasil e Necessidade do Livro Didático Técnico

O Decreto Federal nº 5.154/2004 estabelece inúmeras possibilidades de combinar a formação geral com a formação técnica específica. Os cursos técnicos podem ser ofertados da seguinte forma:

- a) **Integrado** – Ao mesmo tempo em que estuda disciplinas de formação geral o aluno também recebe conteúdos da parte técnica, na mesma escola e no mesmo turno.
- b) **Concomitante** – Num turno o aluno estuda numa escola que só oferece Ensino Médio e num outro turno ou escola recebe a formação técnica.
- c) **Subsequente** – O aluno só vai para as aulas técnicas, no caso de já ter concluído o Ensino Médio.

Com o Decreto Federal nº 5.840/2006, foi criado o programa de profissionalização para a modalidade Jovens e Adultos (Proeja) em Nível Médio, que é uma variante da forma integrada.

Em 2008, após ser aprovado pelo Conselho Nacional de Educação pelo Parecer CNE/CEB nº 11/2008, foi lançado o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, com o fim de orientar a oferta desses cursos em nível nacional.

O Catálogo consolidou diversas nomenclaturas em 185 denominações de cursos. Estes estão organizados em 13 eixos tecnológicos, a saber:

1. Ambiente e Saúde
2. Desenvolvimento Educacional e Social
3. Controle e Processos Industriais
4. Gestão e Negócios
5. Turismo, Hospitalidade e Lazer
6. Informação e Comunicação
7. Infraestrutura
8. Militar
9. Produção Alimentícia
10. Produção Cultural e *Design*
11. Produção Industrial
12. Recursos Naturais
13. Segurança.

Para cada curso, o Catálogo estabelece **carga horária** mínima para a parte técnica (de 800 a 1 200 horas), **perfil** profissional, **possibilidades de temas a serem abordados** na formação, **possibilidades de atuação** e **infra-estrutura recomendada** para realização do curso. Com isso, passa a ser um mecanismo de organização e orientação da oferta nacional e tem função indutora ao destacar novas ofertas em nichos tecnológicos, culturais, ambientais e produtivos, para formação do técnico de Nível Médio.

Dessa forma, passamos a ter no Brasil uma nova estruturação legal para a oferta destes cursos. Ao mesmo tempo, os governos federal e estaduais passaram a investir em novas escolas técnicas, aumentando a oferta de vagas. Dados divulgados pelo Ministério da Educação apontaram que o número de alunos matriculados em educação profissional passou de 993 mil em 2011 para 1,064 milhões em 2012 – um crescimento de 7,10%. Se considerarmos os cursos técnicos integrados ao ensino médio, esse número sobe para 1,3 milhões. A demanda por vagas em cursos técnicos tem tendência a aumentar, tanto devido à nova importância social e legal dada a esses cursos, como também pelo crescimento do Brasil.

### Comparação de Matrículas Brasil

Comparação de Matrículas da Educação Básica por Etapa e Modalidade – Brasil, 2011 e 2012.

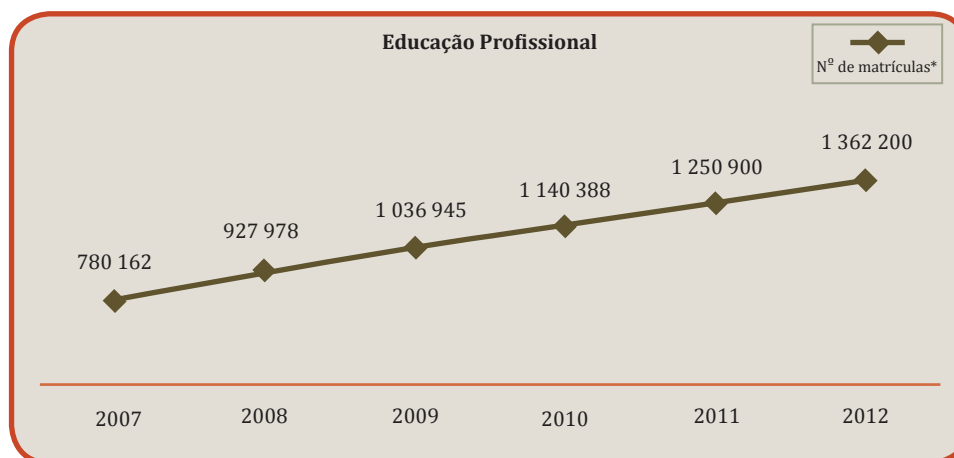
Etapas/Modalidades de Educação Básica	Matrículas / Ano			
	2011	2012	Diferença 2011-2012	Varição 2011-2012
<b>Educação Básica</b>	<b>62 557 263</b>	<b>62 278 216</b>	<b>-279 047</b>	<b>-0,45</b>
Educação Infantil	6 980 052	7 295 512	315 460	4,52%
• Creche	2 298 707	2 540 791	242 084	10,53%
• Pré-escola	4 681 345	4 754 721	73 376	1,57%
Ensino Fundamental	30 358 640	29 702 498	-656 142	-2,16%
Ensino Médio	8 400 689	8 376 852	-23 837	-0,28%
Educação Profissional	993 187	1 063 655	70 468	7,10%
Educação Especial	752 305	820 433	68 128	9,06%
EJA	4 046 169	3 861 877	-184 292	-4,55%
• Ensino Fundamental	2 681 776	2 516 013	-165 763	-6,18%
• Ensino Médio	1 364 393	1 345 864	-18 529	-1,36%

Fonte: Adaptado de: MEC/Inep/Deed.

No aspecto econômico, há necessidade de expandir a oferta desse tipo de curso, cujo principal objetivo é formar o aluno para atuar no mercado de trabalho, já que falta trabalhador ou pessoa qualificada para assumir imediatamente as vagas disponíveis. Por conta disso, muitas empresas têm que arcar com o treinamento de seus funcionários, treinamento este que não dá ao funcionário um diploma, ou seja, não é formalmente reconhecido.

Para atender à demanda do setor produtivo e satisfazer a procura dos estudantes, seria necessário mais que triplicar as vagas técnicas existentes hoje.

Podemos observar o crescimento da educação profissional no gráfico a seguir:



Fonte: Adaptado de: MEC/Inep/Deed.

\* Inclui matrículas de educação profissional integrada ao ensino médio.

As políticas e ações do MEC nos últimos anos visaram o fortalecimento, a expansão e a melhoria da qualidade da educação profissional no Brasil, obtendo, nesse período, um crescimento de 74,6% no número de matrículas, embora esse número tenda a crescer ainda mais, visto que a experiência internacional tem mostrado que 30% das matrículas da educação secundária correspondem a cursos técnicos; este é o patamar idealizado pelo Ministério da Educação. Se hoje há 1,064 milhões de estudantes matriculados, para atingir essa porcentagem devemos matricular pelo menos 3 milhões de estudantes em cursos técnicos dentro de cinco anos.

Para cada situação pode ser adotada uma modalidade ou forma de Ensino Médio profissionalizante, de forma a atender a demanda crescente. Para os advindos do fluxo regular do Ensino Fundamental, por exemplo, é recomendado o curso técnico integrado ao Ensino Médio. Para aqueles que não tiveram a oportunidade de cursar o Ensino Médio, a oferta do PROEJA estimularia sua volta ao ensino secundário, pois o programa está associado à formação profissional. Além disso, o PROEJA considera os conhecimentos adquiridos na vida e no trabalho, diminuindo a carga de formação geral e privilegiando a formação específica. Já para aqueles que possuem o Ensino Médio ou Superior a modalidade recomendada é a subsequente: somente a formação técnica específica.

Para todos eles, com ligeiras adaptações metodológicas e de abordagem do professor, é extremamente útil o uso do livro didático técnico, para maior eficácia da hora/aula do curso, não importando a modalidade do curso e como será ofertado.

Além disso, o conteúdo deste livro didático técnico e a forma como foi concebido reforça a formação geral, pois está contextualizado com a prática social do estudante e relaciona permanentemente os conhecimentos da ciência, implicando na melhoria da qualidade da formação geral e das demais disciplinas do Ensino Médio.

Em resumo, há claramente uma nova perspectiva para a formação técnica com base em sua crescente valorização social, na demanda da economia, no aprimoramento de sua regulação e como opção para enfrentar a crise de qualidade e quantidade do Ensino Médio.

## O Que É Educação Profissional?

O ensino profissional prepara os alunos para carreiras que estão baseadas em atividades mais práticas. O ensino é menos acadêmico, contudo diretamente relacionado com a inovação tecnológica e os novos modos de organização da produção, por isso a escolarização é imprescindível nesse processo.

## Elaboração dos Livros Didáticos Técnicos

Devido ao fato do ensino técnico e profissionalizante ter sido renegado a segundo plano por muitos anos, a bibliografia para diversas áreas é praticamente inexistente. Muitos docentes se veem obrigados a utilizar e adaptar livros que foram escritos para a graduação. Estes compêndios, às vezes traduções de livros estrangeiros, são usados para vários cursos superiores. Por serem inacessíveis à maioria dos alunos por conta de seu custo, é comum que professores preparem apostilas a partir de alguns de seus capítulos.

Tal problema é agravado quando falamos do Ensino Técnico integrado ao Médio, cujos alunos correspondem à faixa etária entre 14 e 19 anos, em média. Para esta faixa etária é preciso de linguagem e abordagem diferenciadas, para que aprender deixe de ser um simples ato de memorização e ensinar signifique mais do que repassar conteúdos prontos.

Outro público importante corresponde àqueles alunos que estão afastados das salas de aula há muitos anos e veem no Ensino Técnico uma oportunidade de retomar os estudos e ingressar no mercado profissional.

# O Livro Didático Técnico e o Processo de Avaliação

O termo avaliar tem sido constantemente associado a expressões como: realizar prova, fazer exame, atribuir notas, repetir ou passar de ano. Nela a educação é concebida como mera transmissão e memorização de informações prontas e o aluno é visto como um ser passivo e receptivo.

Avaliação educacional é necessária para fins de documentação, geralmente para embasar objetivamente a decisão do professor ou da escola, para fins de progressão do aluno.

O termo avaliação deriva da palavra valer, que vem do latim *vālêre*, e refere-se a ter valor, ser válido. Consequentemente, um processo de avaliação tem por objetivo averiguar o "valor" de determinado indivíduo.

Mas precisamos ir além.

A avaliação deve ser aplicada como instrumento de compreensão do nível de aprendizagem dos alunos em relação aos conceitos estudados (conhecimento), em relação ao desenvolvimento de criatividade, iniciativa, dedicação e princípios éticos (atitude) e ao processo de ação prática com eficiência e eficácia (habilidades). Este livro didático ajuda, sobretudo para o processo do conhecimento e também como guia para o desenvolvimento de atitudes. As habilidades, em geral, estão associadas a práticas laboratoriais, atividades complementares e estágios.

A avaliação é um ato que necessita ser contínuo, pois o processo de construção de conhecimentos pode oferecer muitos subsídios ao educador para perceber os avanços e dificuldades dos educandos e, assim, rever a sua prática e redirecionar as suas ações, se necessário. Em cada etapa registros são feitos. São os registros feitos ao longo do processo educativo, tendo em vista a compreensão e a descrição dos desempenhos das aprendizagens dos estudantes, com possíveis demandas de intervenções, que caracterizam o processo avaliativo, formalizando, para efeito legal, os progressos obtidos.

Neste processo de aprendizagem deve-se manter a interação entre professor e aluno, promovendo o conhecimento participativo, coletivo e construtivo. A avaliação deve ser um processo natural que acontece para que o professor tenha uma noção dos conteúdos assimilados pelos alunos, bem como saber se as metodologias de ensino adotadas por ele estão surtindo efeito na aprendizagem dos alunos.

Avaliação deve ser um processo que ocorre dia após dia, visando à correção de erros e encaminhando o aluno para aquisição dos objetivos previstos. A esta correção de rumos, nós chamamos de avaliação formativa, pois serve para retomar o processo de ensino/aprendizagem, mas com novos enfoques, métodos e materiais. Ao usar diversos tipos de avaliações combinadas para fim de retroalimentar o ensinar/aprender, de forma dinâmica, concluímos que se trata de um "processo de avaliação".

O resultado da avaliação deve permitir que o professor e o aluno dialoguem, buscando encontrar e corrigir possíveis erros, redirecionando o aluno e mantendo a motivação para o progresso do educando, sugerindo a ele novas formas de estudo para melhor compreensão dos assuntos abordados.

Se ao fazer avaliações contínuas, percebermos que um aluno tem dificuldade em assimilar conhecimentos, atitudes e habilidades, então devemos mudar o rumo das coisas. Quem sabe fazer um reforço da aula, com uma nova abordagem ou com outro colega professor, em um horário alternativo, podendo ser em grupo ou só, assim por diante.

Pode ser ainda que a aprendizagem daquele tema seja facilitada ao aluno fazendo práticas discursivas, escrever textos, uso de ensaios no laboratório, chegando à conclusão que este aluno necessita de um processo de ensino/aprendizagem que envolva ouvir, escrever, falar e até mesmo praticar o tema.

Se isso acontecer, a avaliação efetivamente é formativa.

Neste caso, a avaliação está integrada ao processo de ensino/aprendizagem, e esta, por sua vez, deve envolver o aluno, ter um significado com o seu contexto, para que realmente aconteça. Como a aprendizagem se faz em processo, ela precisa ser acompanhada de retornos avaliativos visando a fornecer os dados para eventuais correções.

Para o uso adequado deste livro recomendamos utilizar diversos tipos de avaliações, cada qual com pesos e frequências de acordo com perfil de docência de cada professor. Podem ser usadas as tradicionais provas e testes, mas, procurar fugir de sua soberania, mesclando com outras criativas formas.

## Avaliação e Progressão

Para efeito de progressão do aluno, o docente deve sempre considerar os avanços alcançados ao longo do processo e perguntar-se: Este aluno progrediu em relação ao seu patamar anterior? Este aluno progrediu em relação às primeiras avaliações? Respondidas estas questões, volta a perguntar-se: Este aluno apresentou progresso suficiente para acompanhar a próxima etapa? Com isso o professor e a escola podem embasar o deferimento da progressão do estudante.

Com isso, superamos a antiga avaliação conformadora em que eram exigidos padrões iguais para todos os “formandos”.

Nossa proposta significa, conceitualmente, que ao estudante é dado o direito, pela avaliação, de verificar se deu um passo a mais em relação às suas competências. Os diversos estudantes terão desenvolvimentos diferenciados, medidos por um processo avaliativo que incorpora esta possibilidade. Aqueles que acrescentaram progresso em seus conhecimentos, atitudes e habilidades estarão aptos a progredir.

A base para a progressão, neste caso, é o próprio aluno.

Todos têm o direito de dar um passo a mais. Pois um bom processo de avaliação oportuniza justiça, transparência e qualidade.

## Tipos de Avaliação

Existem inúmeras técnicas avaliativas, não existe uma mais adequada, o importante é que o docente conheça várias técnicas para poder ter um conjunto de ferramentas a seu dispor e escolher a mais adequada dependendo da turma, faixa etária, perfil entre outros fatores.

Avaliação se torna ainda mais relevante quando os alunos se envolvem na sua própria avaliação.



A avaliação pode incluir:

1. Observação
2. Ensaios
3. Entrevistas
4. Desempenho nas tarefas
5. Exposições e demonstrações
6. Seminários
7. Portfólio: Conjunto organizado de trabalhos produzidos por um aluno ao longo de um período de tempo.
8. Elaboração de jornais e revistas (físicos e digitais)
9. Elaboração de projetos
10. Simulações
11. O pré-teste
12. A avaliação objetiva
13. A avaliação subjetiva
14. Autoavaliação
15. Autoavaliação de dedicação e desempenho
16. Avaliações interativas
17. Prática de exames
18. Participação em sala de aula
19. Participação em atividades
20. Avaliação em conselho pedagógico – que inclui reunião para avaliação discente pelo grupo de professores.

No livro didático as “atividades”, as “dicas” e outras informações destacadas poderão resultar em avaliação de atitude, quando cobrado pelo professor em relação ao “desempenho nas tarefas”. Poderão resultar em avaliações semanais de autoavaliação de desempenho se cobrado oralmente pelo professor para o aluno perante a turma.

Enfim, o livro didático, possibilita ao professor extenuar sua criatividade em prol de um processo avaliativo retroalimentador ao processo ensino/aprendizagem para o desenvolvimento máximo das competências do aluno.

## Objetivos da Obra

Além de atender às peculiaridades citadas anteriormente, este livro está de acordo com o Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Busca o desenvolvimento das habilidades por meio da construção de atividades práticas, fugindo da abordagem tradicional de descontextualizado acúmulo de informações. Está voltado para um ensino contextualizado, mais dinâmico e com o suporte da interdisciplinaridade. Visa também à ressignificação do espaço escolar, tornando-o vivo, repleto de interações práticas, aberto ao real e às suas múltiplas dimensões.

Ele está organizado em capítulos, graduando as dificuldades, numa linha da lógica de aprendizagem passo a passo. No final dos capítulos, há exercícios e atividades complementares, úteis e necessárias para o aluno descobrir, fixar, e aprofundar os conhecimentos e as práticas desenvolvidos no capítulo.

A obra apresenta diagramação colorida e diversas ilustrações, de forma a ser agradável e instigante ao aluno. Afinal, livro técnico não precisa ser impresso num sisudo preto-e-branco para ser bom. Ser difícil de manusear e pouco atraente é o mesmo que ter um professor dando aula de cara feia permanentemente. Isso é antididático.

O livro servirá também para a vida profissional pós-escolar, pois o técnico sempre necessitará consultar detalhes, tabelas e outras informações para aplicar em situação real. Nesse sentido, o livro didático técnico passa a ter função de manual operativo ao egresso.

Neste manual do professor apresentamos:

- Respostas e alguns comentários sobre as atividades propostas.
- Considerações sobre a metodologia e o projeto didático.
- Sugestões para a gestão da sala de aula.
- Uso do livro.
- Atividades em grupo.
- Laboratório.
- Projetos.

A seguir, são feitas considerações sobre cada capítulo, com sugestões de atividades suplementares e orientações didáticas. Com uma linguagem clara, o manual contribui para a ampliação e exploração das atividades propostas no livro do aluno. Os comentários sobre as atividades e seus objetivos trazem subsídios à atuação do professor. Além disso, apresentam-se diversos instrumentos para uma avaliação coerente com as concepções da obra.

## Referências Bibliográficas Gerais

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

FRIGOTTO, G. (Org.). *Educação e trabalho: dilemas na educação do trabalhador*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

BRASIL. *LDB 9394/96*. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em: 23 maio 2009.

LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e recriando a prática*. Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2003.

PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

ÁLVAREZ MÉNDEZ, J. M. *Avaliar para conhecer: examinar para excluir*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SHEPARD, L. A. *The role of assessment in a learning culture*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. Available at: <<http://www.aera.net/meeting/am2000/wrap/praddr01.htm>>.



# Orientações AO PROFESSOR

## FUNDAMENTOS DE CONTROLE DE QUALIDADE

# Orientações gerais

O conceito de gestão de qualidade não é novo na história da administração de negócios, mas ainda encontra-se em muitos aspectos pouco compreendido e erroneamente utilizado em diversas empresas, mesmo nos países desenvolvidos.

No Brasil, a aplicação de conceitos de gestão pela qualidade acaba muitas vezes se confundindo com a obtenção da norma ISO 9000, o que é um equívoco. A certificação da empresa segundo a norma é uma boa forma de elaborar uma política de qualidade organizada, mas a gestão pela qualidade não pode se limitar a isso e deve levar em conta a própria filosofia da qualidade.

Para entendermos essa filosofia é essencial que façamos o estudo dos seus conceitos descritos pelos grandes mestres mundiais. O livro *Fundamentos de controle de qualidade* tem início com estudos sobre esse tema, em seus dois primeiros capítulos. Avançando nesse entendimento, a obra realiza uma revisão das ferramentas que são frequentemente utilizadas para a implantação da política da qualidade em uma empresa. Para tanto, do capítulo 3 ao 8, trata de ferramentas gráficas, técnicas de organização de processos e também de uma breve revisão de ferramentas estatísticas.

Para melhor entendimento de tais ferramentas, o livro traz ainda uma série de exemplos e contextualizações agregados aos seus conceitos, sempre de forma acessível a um público amplo. Procura se utilizar de situações do cotidiano e também de problemas comuns ao mundo do trabalho. O objetivo didático é diminuir a impressão de dificuldade técnica que as ferramentas podem gerar ao aluno, principalmente as técnicas estatísticas, e trazer os conceitos teóricos para uma explicação voltada a suas aplicações práticas.

No Capítulo 9 traz os conceitos de CEP – Controle Estatístico de Processos. Em se tratando de gestão pela qualidade, o CEP é a ferramenta mais importante a ser aplicada e corretamente utilizada na garantia da qualidade.

Apesar de se tratar da aplicação de ferramentas estatísticas, os conceitos atrelados ao CEP são bastante acessíveis a todos os públicos, e é sobre eles que o livro tem sua ênfase e busca priorizar suas aplicações por meio de exemplos práticos, com todos os cálculos sempre realizados passo a passo para facilitar o acompanhamento. Ao final de cada exemplo, existe uma análise do resultado bastante detalhada que considera inclusive o que se pode concluir sobre o referido processo. Isso garante ao professor uma forma de levar o aluno a raciocinar logicamente sobre o problema e sua análise, permitindo a discussão mais aprofundada em cada caso para a busca de novas formas de solução.

Finalmente, no Capítulo 10, o livro oferece um exemplo de implementação da política da qualidade em uma pequena empresa. Vários documentos da qualidade são apresentados e as ferramentas aplicáveis são demonstradas e analisadas.

## Objetivos do material didático

- Conhecer os conceitos e a filosofia da gestão pela qualidade.
- Conhecer os princípios da qualidade definidos pelos grandes mestres mundiais no assunto.
- Conhecer as principais ferramentas da qualidade e sua aplicação.
- Revisar as ferramentas básicas necessárias para o entendimento e a implementação da política da qualidade em uma empresa.
- Aplicar os conceitos e ferramentas anteriormente citados em situações problema práticas, oriundas do cotidiano dos trabalhadores.
- Conhecer os princípios do CEP e sua utilização.

## Princípios pedagógicos

A abordagem didática adotada no material é a de trabalhar os conceitos por meio de exemplos e de situações do cotidiano do aluno. Por se tratar de um material empregado em vários cursos, optou-se por utilizar exemplos oriundos de diversas áreas, como de situações relacionadas a empresas prestadoras de serviços, indústrias, empresas da área de saúde, entre outras.

Todos os exemplos são tratados de forma detalhada, utiliza-se o instrumental e os conceitos estudados de forma simples, objetiva e sempre que possível faz-se uso de linguagem comum aos ambientes de trabalho.

Em relação aos exercícios, estes seguem o mesmo princípio dos exemplos dados no livro. Sempre que possível, existe uma orientação para auxiliar na solução das questões, bem como os capítulos apresentam um dos exercícios em forma de trabalho em grupo que deve ser realizado em sala de aula, como método de fixação dos conceitos estudados, recomenda-se, fortemente sua utilização, da maneira que foram escritos ou com as variações que o professor achar convenientes para adequá-lo à sua turma.

## Articulação do conteúdo

O conceito do livro *Fundamentos de controle de qualidade* é interessante, principalmente pela flexibilidade de aplicação, ou seja, nas situações que muitas vezes os aplicamos em situações do trabalho, nada impede de os levarmos além, usando-os também no nosso cotidiano. Isso pode ser potencialmente aplicado nas atividades para contextualizar a caracterização trabalhada. Em relação a outras disciplinas, os conceitos de qualidade podem ter diversas integrações. A parte dos trabalhos com gráficos é diretamente ligada à disciplina de matemática, mas também pode ser aproveitada nas disciplinas de física, química, biologia, meio ambiente e geografia, pois todas estas utilizam ferramentas gráficas (do mesmo tipo apresentadas no livro).

Os conceitos da filosofia da qualidade são bastante profundos, considerando o ser humano em sua totalidade no ambiente do trabalho, pois eles se baseiam na afirmação de que todos os participantes do sistema são de igual importância para a obtenção de um produto de qualidade. Dessa forma, tais conceitos podem ser fortemente trabalhados em disciplinas como história, filosofia e sociologia, como base para o estudo das relações pessoais e do trabalho.

Finalmente, a qualidade possui uma grande dependência da comunicação eficiente. Para que esta ocorra, é necessário que o aluno domine os conceitos de comunicação e expressão, seja textual, oral ou gráfico, o que pode ser aproveitado no trabalho de disciplinas das áreas de linguística e de expressão em geral.

## Atividades complementares

Todos os capítulos do livro possuem pelo menos uma atividade proposta para a realização em grupo em sala de aula. Além dessas atividades, o professor pode propor como trabalhos individuais tais como:

- Pesquisar sobre a política da qualidade de uma empresa, se possível conversar com o responsável pela área de qualidade da mesma, de forma a colher material para a preparação de um seminário. Para facilitar a realização desse trabalho, o professor pode contatar previamente certo número de empresas e pedir sua colaboração neste sentido, o que normalmente é bastante bem aceito. Isto facilita a entrada do aluno na empresa, e também permite um maior acesso às informações necessárias para a realização do seminário. Outra possibilidade seria o professor contatar uma grande empresa e marcar uma visita técnica com a turma para conhecer a sua política de qualidade. Neste caso, cada equipe fica responsável por colher informações e apresentar uma parte do conjunto da política. Pode-se escolher o tema antes da visita, caso o professor conheça a realidade da empresa, ou mesmo depois, sendo que neste caso todos os alunos são orientados a coletar dados de todas as áreas, para depois filtrarem apenas aqueles pertinentes à sua apresentação.
- Pesquisar sobre as empresas brasileiras de uma determinada área que possuem certificação ISO 9000 e também aquelas que possuem políticas de qualidade próprias implantadas. Pode-se definir um número mínimo de empresas para cada equipe, sendo as informações buscadas por meio de pesquisas on-line. O objetivo dessa atividade é parecido com o da atividade anterior quando não for fácil a realização da visita dos alunos a uma empresa que sirva como base para o trabalho.
- Realizar uma pesquisa estatística sobre a quantidade de empresas de uma determinada área de atuação com certificação ISO 9000 em países desenvolvidos em comparação com empresas da mesma área no Brasil, apresentando os percentuais de certificadas x não certificadas em cada caso.
- Realizar a leitura e um resumo descritivo de artigos referentes à aplicação de políticas de qualidade nas empresas, no âmbito internacional. Tal resumo pode ser entregue na forma escrita ou pode ser apresentado em um seminário em sala. Os artigos dessa área são amplamente disponíveis na internet, baseados em empresas de várias áreas de atuação, bem como em trabalhos acadêmicos.

## Sugestão de leitura

Para ampliar o conhecimento do professor sobre o assunto, sugerimos algumas leituras:

O livro *Qualidade: a revolução da administração* da editora Saraiva, é uma ótima referência sobre o pensamento de Deming. Como está com a edição esgotada, é um pouco difícil de encontrar, mas vale o esforço.

O site *Banas* qualidade possui uma série de artigos interessantes, sobre diversos temas ligados à área. Disponível em: <<http://www.banasqualidade.com.br/2012/revista/index.asp>>.

Em termos de sites internacionais, o *Quality Magazine* é uma ótima referência com diversos artigos atuais. Disponível em: <<http://www.qualitymag.com/>>.

Em relação à ISO 9000, sugerimos uma leitura do site da ABNT, onde as informações sobre a norma são disponibilizadas em: <<http://www.abnt.org.br>>.

## Sugestão de planejamento

Este manual foi elaborado para dar suporte e ser utilizado para 50 horas em sala de aula, divididas em dois semestres. A sugestão de planejamento apresentada segue um modelo padrão, mas ressaltamos que para cursos com outros formatos, podem-se adaptar facilmente na forma que o professor achar mais produtiva.

Uma recomendação para o planejamento das aulas é a distribuição de um encontro para o professor trabalhar os conceitos e outro para a aplicação das atividades de grupo em sala de aula, para cada um dos capítulos propostos. A associação do trabalho sobre os conteúdos dos capítulos com atividades baseadas em materiais de apoio, também é recomendada. Finalmente, a execução de um projeto final onde todos os conceitos são aplicados em uma situação prática é recomendável, quando houver tempo disponível para isso.

## Semestre 1

### Primeiro bimestre

#### Capítulo 1 – Qualidade, definições e histórico

#### Capítulo 2 – Mestres da qualidade e seus ensinamentos

#### Capítulo 3 – Visão geral de um sistema de qualidade

#### Objetivos

- Introduzir o assunto da Filosofia da qualidade.
- Conhecer brevemente o histórico da qualidade no contexto mundial.
- Conhecer o pensamento dos grandes mestres mundiais da qualidade.
- Apresentar de forma geral um sistema de gestão pela qualidade.

## Atividades

- Leitura e discussão dos textos do capítulo.
- Resolução e correção dos exercícios do capítulo.
- Aplicação das atividades práticas em equipe durante a aula.

## Segundo bimestre

### Capítulo 4 – Técnicas úteis para gestão pela qualidade

### Capítulo 5 – Gráficos úteis para aplicação a sistemas de qualidade

### Capítulo 6 – Ferramentas gráficas úteis em sistemas de qualidade

## Objetivos

- Conhecer as principais técnicas aplicáveis à gestão pela qualidade.
- Conhecer e aplicar as ferramentas gráficas da gestão pela qualidade.
- Saber sobre os gráficos: de barras, *pizza*, linhas desvios da média e dispersão.

## Atividades

- Leitura e discussão dos textos do capítulo.
- Resolução e correção dos exercícios do capítulo.
- Aplicação das atividades prática em equipe durante a aula.

## Semestre 2

### Primeiro bimestre

### Capítulo 7 – Conceitos básicos de estatística aplicada à qualidade

### Capítulo 8 – Descrição de variáveis aleatórias e distribuição de probabilidades

## Objetivos

- Conhecer ou revisar os conceitos básicos de estatística para aplicá-los à gestão pela qualidade.
- Aplicar as ferramentas básicas de análise estatística em exemplos práticos.
- Relacionar as ferramentas trabalhadas com situações reais no contexto da qualidade.

## Atividades

- Leitura e discussão dos textos do capítulo.
- Resolução e correção dos exercícios do capítulo.
- Aplicação das atividades prática em equipe durante a aula.



## Segundo bimestre

### Capítulo 9 – Controle Estatístico de Processos (CEP)

### Capítulo 10 – Aplicação de um sistema de qualidade em uma simulação

#### Objetivos

- Conhecer os princípios do controle Estatístico de processos.
- Entender a forma de aplicação do CEP na gestão pela qualidade.
- Entender e programar na forma de um exemplo o processo de gestão pela qualidade em uma situação problema.

#### Atividades

- Leitura e discussão dos textos do capítulo.
- Resolução e correção dos exercícios do capítulo.
- Aplicação das atividades prática em sala de aula.
- Aplicação do projeto final da disciplina.

## Orientações didáticas e respostas das atividades

### Capítulo 1

#### Orientações

**Professor**, orientar os alunos a lerem o material do capítulo e responder as atividades propostas antes de cada uma das aulas, se possível. Assim, o conteúdo poderá ser trabalhado na forma de discussão dos conceitos, e não na tradicional forma expositiva.

Para a atividade em equipe proposta, sugere-se que seja feita em sala de aula. A preparação dessa atividade, sua explicação e a organização deve ser realizada na aula anterior, deixando o tempo da aula para a realização das tarefas solicitadas.

#### Respostas – páginas 18-19

- 1) Quando se atenta para a qualidade de um produto ou serviço, preserva-se a qualidade da existência humana, pois é possível utilizar de forma racional os recursos essenciais aos seres humanos, tais como recursos naturais, tempo, espaço, bem-estar e saúde. Ao contrário do que se pensa a qualidade não deve ser procurada apenas na produção industrial ou sistema comercial, mas em toda e qualquer atividade humana. O caminho em busca da qualidade é infindável e, muitas vezes, penoso, mas a evolução por ele permitida é contínua, crescente e sempre traz benefícios.

**Professor**, o aluno deverá indicar com frases próprias sobre o termo qualidade.

- 2) Um produto será considerado de qualidade satisfatória se conseguir atender aos interesses de quem produz, de quem vende e de quem compra.
- 3) • Falta de conhecimento das ferramentas.  
• Falta de capacitação.  
• Excesso de documentação sem valor real no controle da qualidade.  
• Sobrecarga de trabalho não permite o controle de qualidade correto.  
• Falta de comprometimento da empresa com o programa.  
• Falta de valorização dos profissionais na execução das políticas de qualidade.

4) Sugestão de resposta:

Planejar:

Primeira viagem ao local?

- Caso positivo: Pesquisar sobre o local, seu clima, geografia, população, cultura, etc. Pesquisar em fóruns sobre sugestões de itens para a mala de viagem. Montar um *checklist* com os itens escolhidos e também com os itens essenciais de saúde, higiene, segurança e vestuário.
- Caso negativo: Verificar o *checklist* atualizado da viagem anterior.

Executar:

- Montar a mala de viagem com os itens, utilizando o *checklist* como referência.

Avaliar:

- Depois de chegar de viagem, analisar o que ficou faltando ou não foi utilizado, escrevendo em suas anotações de viagem.

Atuar:

- Refazer os itens do *checklist* com a nova lista de itens para a próxima viagem.

5) Sugestão para pesquisa:

Em 2011 – Sanden Vikas (Índia) Limited (Índia); The CPAC Roof Tile Company Limited (Tailândia); Unimicron Technology Corporation (Taiwan).

Prêmio Nacional da Qualidade® (PNQ), da Fundação Nacional de Qualidade. Premiados em 2008 – CPFL Paulista – Companhia Paulista da Força e Luz – categoria Grandes Empresas; Suzano Papel e Celulose – categoria Grandes Empresas.

**Professor**, realize um seminário com os alunos e procure levá-los a questionar e responder as seguintes questões:

- a. Qual o percentual de empresas que possui sistemas de qualidade em relação às que não possuem?
- b. Qual o percentual de empresas que implementa a ISO 9000 em relação das que possuem sistema de qualidade própria?
- c. Por que muitas pessoas que trabalham em empresas com sistemas de qualidade não acreditam na sua eficácia?
- d. Afinal, o sistema de qualidade funciona? Use como exemplos positivos o caso da Toyota.

- 6) Resposta pessoal.
- 7) • Produto – Todo elemento físico fabricado com base em alguma matéria-prima, como eletroeletrônicos, alimentos, roupas, etc.
- Serviço – Execução de tarefas especializadas para solução de problemas e para sanar necessidades de clientes, como lavagem de roupas em lavanderias, manutenção mecânica, instalação e configuração de softwares, restauração dentária, atendimento médico, etc.
- Processo – Conjunto de passos necessários à execução de determinada tarefa, baseado no conhecimento técnico, com uso ou não de ferramentas especializadas aplicadas a uma situação específica, como o processo de destilação de bebida, de pintura automotiva, de controle contábil, etc.
- Professor**, para a questão (7) o aluno deverá usar suas palavras e as definições dadas no livro para conceituar os três termos.
- 8) Qualquer sistema produtivo em funcionamento há algum tempo já gerou informações suficientes para que se possa propor um aperfeiçoamento. Assim sendo, basta que seja realizada uma avaliação baseada em dados colhidos e verificadas as melhorias que poderiam ser elaboradas sem as necessidades de recursos materiais. O índice de 30% é apenas uma indicação de melhoria, e obviamente pode variar para mais ou para menos, dependendo do caso.
- 9) **Professor**, essa sugestão (atividade 9), pode ser alterada para outro tipo de processo, como compras de supermercado, limpeza de casa ou outra mais específica. Tomar cuidado somente em propor um processo que seja de conhecimento comum dos alunos, e que possa ser observado em uma situação cotidiana para o levantamento das informações necessárias.

## Capítulo 2

Da mesma forma que o capítulo anterior, oriente aos alunos a lerem o material do capítulo e responder as atividades propostas antes de cada uma das aulas. Esse capítulo é bastante rico em possibilidades de discussões e pesquisas, que podem ser sugeridas e trazidas para o contexto da aula.

### Respostas – página 35

- 1) **Professor**, o aluno deverá indicar frases como um indicativo de passos de melhoria contínua de um processo qualquer. Por meio de seus passos, podem ser planejadas ações que o implementem e levem ao aperfeiçoamento do mesmo.
- 2) **Professor**, sugere-se aqui a utilização de exemplos práticos do cotidiano do aluno.
- 3) • A maior parte dos erros cometidos em um sistema é de responsabilidade da administração.
- Normas e procedimentos que não são revistos semestralmente não têm validade para a empresa.

- Qualidade começa em educação e termina em educação.

**Professor**, sugere-se para resposta dessa questão a utilização de exemplos práticos do cotidiano do aluno.

- 4) **Professor**, diversas respostas são possíveis, por causa da grande extensão dos trabalhos de Juran. Um debate sobre os princípios levantados pelos alunos é interessante.
- 5) A resposta geral é que ao mostrar uma perda econômica, ela permite a visualização tangível de algo que antes era intangível, a relação ante a perda de qualidade e o prejuízo atribuído a isso.
- 6) Resposta pessoal.
- 7) Resposta pessoal.
- 8) Resposta pessoal.
- 9) Resposta pessoal.
- 10) Resposta pessoal.

## Capítulo 3

### Orientações

O Capítulo 3 pode ser trabalhado buscando exemplos do cotidiano do trabalho dos alunos. Recomenda-se mais uma vez a leitura do capítulo anteriormente à aula. Durante a aula, o professor pode recomendar aos alunos que citem exemplos dos tópicos discutidos, contextualizando o assunto.

### Respostas – página 50

- 1) O organograma hierárquico demonstra uma estruturação que não indica a interconexão e a interdependência de todos os atores do sistema. Além disso, demonstra níveis de importância hierárquicos que deixam em planos de importância inferiores elementos que na gestão pela qualidade são considerados essenciais à eficiência da empresa, como os setores de limpeza e produção, por exemplo.
- 2) Resposta pessoal.
- 3) Gerencia de qualidade:
  - Controle, formulação e revisão dos documentos da qualidade.
  - Organização e coordenação das reuniões dos círculos de controle da qualidade.
  - Organização e execução do plano de divulgação da política de qualidade da empresa.Círculo de controle da qualidade:
  - São formados por grupos de funcionários, geralmente de uma área específica, e suas responsabilidades são discutir e propor melhorias nos processos em que atuam, bem como realizar a proposta de modificação na documentação da qualidade quando necessário.

Agente local da qualidade:

- A função do colaborador é servir de ponte entre a área de gestão da qualidade e a área em que atua, além de se responsabilizar pelos relatórios e documentos da qualidade da área. Esse agente não é uma pessoa com tarefas exclusivamente relacionadas à qualidade, ele tem também que realizar suas funções tradicionais, então é importante que as tarefas relacionadas à qualidade sejam divididas entre o grupo de colaboradores da área, e que seu trabalho seja relativo à organização e ao gerenciamento das tarefas.
- 4)
    - Documento da qualidade descreve as políticas de qualidade para um determinado setor do sistema de gestão.
    - Registro da qualidade é o documento operacional onde são registradas as questões relativas à gestão pela qualidade em cada setor.
  - 5) **Professor**, orientar os alunos a trabalhar com a ideia de organizar as tarefas referentes ao estudo de uma disciplina específica do currículo. Após isso, orientá-los a criar três documentos indicando os resultados da aplicação dessa política, um para o registro de horas individuais estudadas, um para o registro de dúvidas a serem questionadas, e outro sobre o resultado das avaliações do bimestre.
  - 6) A ISO – International Organization for Standardization é um organismo certificador internacional que publica normas para diversas áreas de aplicação, algumas compulsórias e outras não, dependendo do caso.
  - 7) No Brasil, o organismo representante da ISO é o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro, que é um dos seus organismos fundadores.
  - 8) É um processo do qual uma empresa que possui uma política de qualidade baseada na norma ISO 9001 requisita a avaliação de um organismo credenciado para obter um certificado de conformidade com a norma.
  - 9) ISO 9000, ISO 9001 e ISO 9004.
  - 10) A certificação de uma empresa garante que esta respeite e programe as ações e políticas de qualidade exigidas pela norma, e que, conseqüentemente, forneça uma garantia adicional da qualidade dos produtos por ela oferecidos ao mercado.
  - 11) Não, a não ser que alguma empresa requisite a um de seus fornecedores que possuam a certificação como exigência para aceitar seus produtos ou serviços.
  - 12) É o processo onde um auditor interno ou externo avalia a aplicação das políticas de qualidade da empresa, e documenta os resultados com a devida análise.
  - 13) A auditoria interna é realizada pelos responsáveis pela qualidade da empresa, ao passo que a externa é realizada por órgãos externos contratados para este fim.
  - 14) Resposta a partir de uma pesquisa feita pelo aluno.
  - 15) Resposta a partir de uma pesquisa feita pelo aluno.

## Capítulo 4

A sugestão para o Capítulo 4 é aproveitar a ferramenta do trabalho em grupo. Todos os exercícios e atividades propõem esse tipo de trabalho. Para uma realização mais efetiva das atividades, sugerimos que estas sejam realizadas em sala, pois isso facilita a reunião dos alunos para a realização das tarefas. O professor pode usar um encontro para a discussão dos tópicos, e em um segundo encontro trabalhar as atividades propostas.

### Respostas – página 59

- 1) **Professor**, o aluno deverá apresentar uma pauta de reunião parecida com a do exemplo do livro, com uma série de pontos.
- 2)
  - Colocar o problema no quadro.
  - Organizar a forma do *brainstorming*, estruturado ou não estruturado.
  - Definir o mediador do processo.
  - Comunicar uma pessoa de cada vez (sua ideia), anotando e organizando as mesmas no quadro.
  - Discutir as ideias e definir cada uma em termos de “viável” ou “inviável”.
  - Organizar as ideias viáveis em sequência de relevância, de acordo com a opinião do grupo.
- 3) **Professor**, cada participante deve indicar sua ideia e todas elas devem ser anotadas no quadro. Depois disso, todos devem anotar a ordem de relevância de cada uma delas em seu caderno, de acordo com a sua opinião. O mediador deve perguntar a todos qual a ordem de relevância das ideias e anotar em uma tabela no quadro. Depois disso, organizar as tarefas de acordo com a ocorrência das consideradas mais relevantes para as menos relevantes.
- 4) **Professor**, o aluno deve criar um diagrama parecido com o exemplificado no livro para o assunto em questão.
- 5) **Professor**, sugere-se organizar uma lista de tarefas para o desenvolvimento do trabalho e depois planejar as tarefas completando-se a tabela referente à técnica.
- 6) Resposta pessoal.
- 7) Resposta pessoal.
- 8) Resposta pessoal.
- 9) Resposta pessoal.
- 10) Resposta pessoal.

## Capítulo 5

Esse capítulo não exige necessariamente uma leitura anterior, por se tratar de discussão sobre a construção de gráficos. A realização das atividades em um laboratório de informática é recomendada, pela facilidade oferecida pelas planilhas eletrônicas na plotagem dos gráficos requisitadas.

A atividade em equipe proposta no final da lista de atividades é particularmente demorada, e sugere-se a utilização de um encontro para este fim. Como utiliza materiais, estes devem ser solicitados aos alunos com antecedência.

### Respostas – páginas 72-75

- 1) **Professor**, a sugestão é que se use Microsoft Excell que possui vários tutoriais disponíveis na internet.
- 2) Resposta pessoal.
- 3) **Professor**, orientar os alunos na execução da atividade.
- 4) Não. Os pontos das amostras dos dois conjuntos estão misturados no gráfico, sendo que esperávamos que os pontos do conjunto com catalisador estivessem separados em uma área mais próxima do zero, enquanto o outro não.
- 5) **Professor**, orientar cada grupo na execução da atividade.
- 6) **Professor**, orientar os alunos quanto:
  - a. Gráfico de linhas com limites de controle.
  - b. Plotar o gráfico manualmente.
  - c. Todos os pontos encontram-se dentro dos limites de especificação.

## Capítulo 6

Por se tratar de um capítulo sobre construção de gráficos, sugerimos ao professor que este seja trabalhado em um laboratório de informática, se possível. Como metodologia de trabalho, os alunos podem ser orientados a lerem o capítulo e realizar as atividades com a orientação do professor, utilizando-se de software de planilha eletrônica.

### Respostas – página 83

- 1)
  - a. Falha tipo 3.
  - b. 27,3%
- 2) **Professor**, montar o gráfico de Pareto.
- 3) Desenhar um diagrama parecido com o do exemplo do livro, com causas do tipo: falta de, etc.

- 4) **Professor**, para resolver a questão, o aluno deverá fazer uma lista das ações necessárias para a execução da tarefa e das decisões que ocorrem ao longo do processo. Depois disso, montar os fluxogramas baseados nessa lista, verificando no final se o fluxo das mesmas está corretamente representado.

Sim, existe uma tendência linear. Ao plotarmos o gráfico e ligarmos todos os pontos, o resultado aproximado será uma reta.

- 5) **Professor**, embora a resposta seja pessoal, oriente/comente cada uma das ferramentas utilizadas.

## Capítulo 7

### Orientações

Por se tratar de um capítulo sobre conceitos básicos de estatística aplicados à qualidade, sugerimos ao professor que este também seja trabalhado em um laboratório de informática. Como metodologia de trabalho, os alunos podem ser orientados a lerem o capítulo e realizar as atividades com a orientação do professor, utilizando-se de software de planilha eletrônica.

### Respostas – páginas 90-92

- 1) De forma simplificada, pode-se dizer que se um evento é aleatório, não existe uma forma matemática de prever com precisão sua ocorrência. Em outras palavras, aleatória é qualquer coisa imprevisível. Por exemplo, se em um jogo de dados estes não são viciados – dados viciados são os alterados para dar resultados desejados – não há, com toda certeza, como prever o resultado.
- 2) **Professor**, essa questão deve ser efetuada em sala de aula com a participação de todos.
- 3) **Professor**, orientar os alunos que pesquisem no próprio livro e em *sites* confiáveis.
- 4) **Professor**, usar/sugerir um software de planilha eletrônica para este fim.
- 5) **Professor**, essa questão deve ser realizada em sala de aula.
- 6) **Professor**, usar um software de planilha eletrônica para este fim.
- 7) **Professor**, resolver essa questão juntamente com os alunos.
- 8) **Professor**, construir o histograma e o gráfico de linhas em sala de aula.
- 9) **Professor**, depois dessa questão resolvida em sala de aula, peça aos alunos a justificativa dos dados levantados.
- 10) Resposta pessoal.



## Capítulo 8

### Orientações

Esse capítulo trabalha a forma de calcular os valores estatísticos mais comuns de um conjunto de dados. Sugere-se que o professor realize uma aula expositiva com auxílio de um *data-show* e um computador com planilha eletrônica para explicar a resolução dos exemplos mostrados. Posteriormente, o professor pode realizar uma aula no laboratório de informática para os alunos resolverem as questões propostas.

### Respostas – páginas 105-106

1) Média: 345,57.

Desvio padrão: 10,75.

2) a. Média: 1 554. Desvio Padrão: 121,15.

b. Sim, uma distribuição do tipo normal ou gaussiana.

**Professor**, para as resoluções das questões (3), (4), (5), (6) e (7).

Utilizar software de planilha eletrônica, e trabalhar cada questão em sala de aula.

8) a. Média: 20,49. Desvio Padrão: 0,1928

b. Sendo  $S = 0,1928$ , temos que  $X + S = 20,49 + 0,1928 = 20,69$ , enquanto  $X - S = 20,49 - 0,1928 = 20,30$ . Contando o número de valores entre esses intervalos, considerando os acima de 20,30 e abaixo de 20,70 temos  $30 + 35 + 45 + 25 = 135$  de um total de 200 itens, o que corresponde a uma porcentagem de 67,5%.

9) a. 0,9716.

b. **Professor**, trabalhar a construção do diagrama de dispersão para os dados (dessa resposta) em sala de aula.

10) a. -0,9944

b. **Professor**, trabalhar a construção do diagrama de dispersão para os dados (dessa resposta) em sala de aula.

## Capítulo 9

### Orientações

Esse capítulo trata do controle estatístico de processos e, provavelmente, é o mais difícil do livro. Recomenda-se um trabalho mais demorado nesses conceitos, com muitos exemplos de aplicação. A resolução das atividades exige nos três primeiros exercícios o auxílio do computador. A discussão dos problemas em conjunto é aconselhada neste caso, uma boa iniciativa é a divisão dos alunos em equipe e a resolução orientada das atividades.

## Respostas – páginas 118-119

- 1) **Professor**, orientar os alunos a utilizar os valores já calculados anteriormente (Capítulo 8) para traçar os gráficos de controle; utilizar software de planilha eletrônica ou manualmente. Plotar os valores dos dados no gráfico e verificar se os pontos não fogem aos intervalos de controle estatístico. Se os valores saírem desses intervalos, o processo não estará sobre controle.
- 2) Não é possível realizar a análise sem verificar a estabilidade estatística dos dados. Apesar de 8 avaliações erradas a cada 500 ser um número alto por se tratar de uma unidade de serviço de saúde, é necessário que sejam realizadas avaliações em um conjunto de dados significativo para se tomar uma decisão correta nesse caso.
- 3) Sim, ele deveria pedir desculpas, pois fica claro que os valores incorretos encontrados foram devidos ao reagente de má qualidade utilizado na primeira análise.
- 4) **Professor**, indicar *sites* confiáveis para a pesquisa.
- 5) **Professor**, o gráfico deve ser feito em sala de aula.
- 6) **Professor**, os alunos poderão pesquisar no livro e também na internet para responder essa questão.
- 7) **Professor**, resolver essa questão em sala de aula para avaliar o entendimento dos alunos.

## Capítulo 10

O Capítulo 10 em si já é um grande exercício – exemplo que deve ser trabalhado em mais de um encontro, em sala e em equipe. O professor pode sugerir aos alunos a leitura e resolução das atividades propostas no decorrer do capítulo. Ao final deste, fazemos a sugestão de uma atividade final no formato de **projeto de aplicação**, que pode ser planejada e executada em um número de 3 a 5 encontros dependendo da disponibilidade de tempo do professor. Sugerimos como atividade que os alunos desenvolvam a política, os procedimentos e documentos da qualidade da biblioteca da escola, pela facilidade de acesso às informações. Outras situações problemas também podem ser propostas, mas é interessante que os alunos possam ter acessos às pessoas e aos processos para a coleta de dados.

Ao final, uma apresentação dos resultados no formato de seminário deve ser interessante para a discussão entre as equipes e o professor.

## Respostas – página 135

**Professor**, para a resolução das questões desse capítulo, conforme sugerimos nas orientações, trabalhar em sala de aula de forma que os alunos estejam envolvidos na solução de cada assunto.