

ESCOLA POLITÉCNICA  
DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO DE  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

TRABALHO DE FORMATURA

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE  
GERENCIAMENTO DE TREINAMENTOS À  
DISTÂNCIA E DE UM CURSO NA ÁREA DE  
QUALIDADE E PRODUTIVIDADE

AUTOR: Diogo Hideo Yamamoto

ORIENTADOR: Prof. Dr. Márcio Abraham

ANO: 2000

16/2000  
1a 14d

*Aos meus pais.*

## AGRADECIMENTOS

---

Apesar de estar no começo do trabalho (logo na segunda página!?), esta parte do trabalho permite que, finalmente, eu possa agradecer a todos os que, de forma direta ou indireta, cooperaram para que eu pudesse encerrar mais uma etapa da minha carreira, e me preparar para mais uma etapa tão desafiadora quanto as anteriores: a vida.

Assim, gostaria de começar a minha "lista" de pessoas a agradecer. Entretanto, por motivos de espaço (tive até que diminuir a fonte), tive que fazer um pequeno "enxugamento" nela. Por isso, antes de tudo, peço desculpas às pessoas que não forem citadas, mas quero também dizer que todos vocês sempre permanecerão na minha memória.

Bom, eu queria começar agradecendo à minha amada namorada, Cristiane, pessoa que conseguiu me agüentar durante esses cinco anos (arredondando), superando com muita força todas os problemas que infelizmente a vida nos reserva. Com ela, aprendi muitas coisas boas, e quero continuar assim para o resto da minha vida. Além dela, gostaria de agradecer a toda sua família (Erika, Karina, Luzia e Issao) por também me "agüentarem" nesses quase cinco anos de namoro...

À minha família, principalmente meus pais e meu irmão, por todo o carinho e força durante todo esse tempo. Sei que esperam muito de mim, e eu sempre tentarei corresponder a todo esse apoio. Como dizia a célebre (e óbvia) frase: "o que seria de mim sem vocês..."

Ao meu orientador, chefe e amigo, Márcio Abraham, por todo o conhecimento e atenção concedidos a mim. Sem a sua orientação precisa nos momentos difíceis, o desenvolvimento deste trabalho ficaria enormemente dificultado. Independente da nota deste trabalho, a sua orientação foi nota 10! (ou A+ com louvor!).

Aos meus colegas da Poli, principalmente, ao André, Cláudio, Denise, Erik, Lílian, Nicolas e Rafa (em ordem alfabética), pelos inúmeros momentos alegres, tristes e tensos pelos quais passamos na Poli, pelos incontáveis e intermináveis trabalhos (e que trabalhos!) e pelas insolúveis dúvidas para as provas (e que provas!)... Sem ajuda a deles, seria impossível chegar até onde eu cheguei, e nem estaria escrevendo esta página de agradecimentos.

À todos da Setec, principalmente aos diretores, chefes e amigos Jeannette Galbinski e ao Luis Oliveira (o Márcio Abraham já foi citado anteriormente, mas faz parte deste grupo), excelentes e competentes profissionais e pessoas, com quem aprendi muito, tanto como profissional como pessoa. Além deles, com certeza, a Miriam, Neuzinha, Gilberto, Fernando, Cristina, Lílian (de novo!), Valter, Alexandre, Edu, Mauri, Rodrigo, Rubens, Ricardo, Manuel, Fábio e João Leandro (ex-Setec). Ah, um beijinho para a Renata também.

Aos meus amigos, pela amizade e pelos momentos divertidíssimos que sempre me fizeram relaxar e recuperar as forças para continuar a batalha... Um abraço para o Nelsão, Yuji, Massao, Marcinho, Celso, Hideo e Arilton e um beijo para a Kô, Lumi, Simone (do Celso) e Simone (do Marcinho).

Por fim, eu gostaria de agradecer a Deus, por ter me guiado e me acompanhado em todos os momentos desta longa jornada, e que estará sempre no meu coração.

## **SUMÁRIO**

Este trabalho de formatura trata do desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de treinamentos à distância, além de um curso piloto, na área de Qualidade e Produtividade, para uma empresa de consultoria do setor. Para isto, foi utilizada uma metodologia específica de desenvolvimento de produto, o APQP (Planejamento Avançado da Qualidade do Produto).

Além disso, na parte inicial do trabalho, é apresentada uma discussão sobre a Educação à Distância, suas características, vantagens e desvantagens, de forma a esclarecer alguns pontos sobre este meio alternativo de aprendizagem, que está ganhando cada vez mais importância atualmente.

## **ÍNDICE GERAL**

---

# **ÍNDICE GERAL**

### **CAPÍTULO 1**

<b>1</b>	<b><i>Introdução</i></b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b><i>Escopo deste Trabalho</i></b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b><i>A Empresa</i></b>	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b><i>Posicionamento Estratégico</i></b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b><i>Estrutura do Trabalho</i></b>	<b>7</b>

### **CAPÍTULO 2**

<b>5</b>	<b><i>Educação à Distância</i></b>	<b>10</b>
<b>5.1</b>	<b><i>Educação à Distância (EAD) – Características, Vantagens e Desvantagens</i></b>	<b>13</b>
<b>5.2</b>	<b><i>Tipos de Treinamento: Análise e Benchmarking</i></b>	<b>16</b>
<b>5.2.1</b>	<b><i>Treinamentos Presenciais</i></b>	<b>16</b>
<b>5.2.2</b>	<b><i>Treinamentos por CD Multimídia</i></b>	<b>18</b>
<b>5.2.3</b>	<b><i>Treinamentos pela Internet (WBT)</i></b>	<b>22</b>
<b>5.2.4</b>	<b><i>Resumo das Análises</i></b>	<b>24</b>
<b>5.2.5</b>	<b><i>Escolha do Formato a ser adotado</i></b>	<b>26</b>

### **CAPÍTULO 3**

<b>6</b>	<b><i>Definição do Curso Piloto</i></b>	<b>28</b>
<b>6.1</b>	<b><i>Pesquisa de Mercado</i></b>	<b>29</b>
<b>6.1.1</b>	<b><i>Público-alvo</i></b>	<b>30</b>
<b>6.1.2</b>	<b><i>Questionário</i></b>	<b>31</b>
<b>6.1.3</b>	<b><i>Tabulação das Pesquisas</i></b>	<b>32</b>
<b>6.2</b>	<b><i>Análise Crítica da Diretoria</i></b>	<b>40</b>
<b>6.3</b>	<b><i>Descrição do Curso</i></b>	<b>41</b>

## **ÍNDICE GERAL**

---

### **CAPÍTULO 4**

<b>7 Desenvolvimento do Curso</b>	<b>43</b>
<b>7.1 Requisitos do cliente x Especificações de Desempenho</b>	<b>46</b>
<b>7.2 Funções do Sistema</b>	<b>50</b>
<b>7.3 Recursos Necessários</b>	<b>54</b>
<b>7.4 Especificações de Desempenho x Especificações de Processo</b>	<b>57</b>
<b>7.5 Testes necessários</b>	<b>60</b>
<b>7.6 Estrutura do Curso</b>	<b>67</b>
<b>7.6.1 Estrutura do curso de FMEA</b>	<b>68</b>
<b>7.7 Protótipo</b>	<b>79</b>
<b>7.7.1 Ferramenta Utilizada</b>	<b>79</b>
<b>7.7.2 Protótipo do Curso</b>	<b>80</b>
<b>7.8 Validação</b>	<b>82</b>
<b>7.9 Especificações de Processo x Parâmetros de Controle</b>	<b>84</b>
<b>7.10 FMEA de Aplicação</b>	<b>86</b>
<b>7.11 Aspectos Comerciais</b>	<b>90</b>

### **CAPÍTULO 5**

<b>8 Conclusões</b>	<b>95</b>
<b>8.1 Análise Crítica</b>	<b>96</b>
<b>8.2 Próximos Passos</b>	<b>97</b>
<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>98</b>
<b>Anexo 1 – Modelo de questionário utilizado na pesquisa de mercado</b>	<b>100</b>
<b>Anexo 2 – Dados brutos da pesquisa de mercado</b>	<b>102</b>
<b>Anexo 3 – CD-ROM com programa-protótipo</b>	<b>103</b>

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 01</b> – Estrutura do trabalho	07
<b>Figura 02</b> – Vantagens da EAD	14
<b>Figura 03</b> – Gap 1	29
<b>Figura 04</b> – Gráfico dos resultados do Bloco 1	33
<b>Figura 05</b> – Gráfico dos resultados do Bloco 2	34
<b>Figura 06</b> – Gráfico dos resultados do Bloco 3	35
<b>Figura 07</b> – Gráfico dos resultados do Bloco 4	37
<b>Figura 08</b> – Gráfico dos resultados do Bloco 5a	38
<b>Figura 09</b> – Gráfico dos temas sugeridos pelas empresas	39
<b>Figura 10</b> – Benefícios do FMEA	42
<b>Figura 11</b> – As Fases do APQP	45
<b>Figura 12</b> – Módulos do sistema gerenciador	50
<b>Figura 13</b> – Formulário de Teste Final	66
<b>Figura 14</b> – Interação fabricante-usuário	87

## ÍNDICE DE TABELAS

---

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 01</b> – Montadoras de automóveis e suas plantas	05
<b>Tabela 02</b> – Comparação entre as formas de treinamentos	25
<b>Tabela 03</b> – Resultados do Bloco 1	33
<b>Tabela 04</b> – Resultados do Bloco 2	34
<b>Tabela 05</b> – Resultados do Bloco 3	35
<b>Tabela 06</b> – Resultados do Bloco 4	36
<b>Tabela 07</b> – Resultados do Bloco 5a	37
<b>Tabela 08</b> – Temas sugeridos pelas empresas	38
<b>Tabela 09</b> – Fases do APQP	44
<b>Tabela 10</b> – QFD – Matriz 1	48
<b>Tabela 11</b> – Recursos necessários	55
<b>Tabela 12</b> – Investimento para o <i>e-learning</i>	56
<b>Tabela 13</b> – QFD – Matriz 2	58
<b>Tabela 14</b> – Testes necessários ao desenvolvimento	61
<b>Tabela 15</b> – Estrutura do módulo 1 do curso	68
<b>Tabela 16</b> – Estrutura do módulo 2 do curso	69
<b>Tabela 17</b> – Estrutura do módulo 3 do curso	72
<b>Tabela 18</b> – Estrutura do módulo 4 do curso	74
<b>Tabela 19</b> – Estrutura do módulo 5 do curso	77
<b>Tabela 20</b> – Estrutura do módulo 6 do curso	78
<b>Tabela 21</b> – Testes necessários na validação	82
<b>Tabela 22</b> – QFD – Matriz 3	85
<b>Tabela 23</b> – FMEA de Aplicação	89

# Capítulo 1

## Considerações Iniciais



Tanner, Henry Ossawa

The Banjo Lesson

1893

*Oil on canvas*

*Hampton University Museum*

Fonte: <http://www.artsednet.getty.edu/ArtsEdNet>

### 1 Introdução

Hoje em dia, vemos que o uso da informática é cada vez mais difundido na vida das pessoas. Nos ambientes de trabalho (escritórios, indústrias, departamentos comerciais, etc.), os computadores estão cada vez mais presentes e cada vez mais surgem novos aplicativos e recursos para facilitar o trabalho do dia-a-dia das pessoas.



Com a melhoria dos sistemas de comunicação, destacando-se a Internet, o universo de serviços e atividades possíveis cresceu significamente. Através da rede de computadores, a troca de dados entre localidades distantes entre si pode ser feita a uma grande velocidade, o que agiliza sobremaneira a dinâmica das empresas.

Uma das atividades que se beneficiou com a evolução da informática e dos sistemas de comunicação foi o treinamento de pessoas à distância. Atualmente, utilizando-se algumas formas como a Internet e o CD multimídia, é possível treinar pessoas remotamente, com os mesmos benefícios de um treinamento convencional, além das vantagens oferecidas por este meio de ensino, discutidas neste trabalho.

Assim, este trabalho de formatura está relacionado com o desenvolvimento de dois produtos: um sistema de gerenciamento de treinamento de pessoas à distância, além de um curso-piloto a ser implementado neste formato. Estes produtos foram desenvolvidos para uma empresa de consultoria, na área de Qualidade e Produtividade, onde o autor realizou o estágio.

Para finalizar, cabe ressaltar que os principais fatores que justificaram a relevância deste trabalho acadêmico foram os seguintes:

- Trata-se de um tema recente, de importância mundial, e que apresenta boas perspectivas de crescimento no Brasil;
- Não foi encontrado nenhum trabalho de graduação sobre Treinamentos a Distância, o que, apesar de apresentar uma

## ***CAPÍTULO 1 – Considerações Iniciais***

---

- dificuldade, acabou motivando o autor, tendo em vista a contribuição que o trabalho pode proporcionar;
- Neste trabalho foram utilizadas várias teorias e conceitos aprendidos durante o curso e o estágio realizado, o que foi considerado um ponto positivo pelo autor;
- O trabalho agrega valor para a empresa na qual o autor realizou estágio. Afinal, trata-se de um produto que possui grandes chances de ser implementado.

### 2 Escopo deste Trabalho

Uma das principais vantagens competitivas do homem frente aos outros seres é a sua capacidade de captar e armazenar informações e de utilizar o seu raciocínio de forma a tirar proveito de tudo aquilo que foi absorvido.



Esta capacidade de aprendizado, transformada em um linguajar apropriado aos dias de hoje, sobretudo nos centros modernos, é estimulada principalmente de três maneiras: através da experiência acumulada na vivência do dia-a-dia, do acesso às informações e da troca de experiências com outras pessoas.

Esta troca de experiências é a base fundamental dos treinamentos, onde diferentes pessoas se reúnem com o objetivo comum de adquirir conhecimentos que eles não possuem ou que desejam aumentar. Esta é uma atividade muito importante nos dias de hoje, sendo este o assunto principal deste trabalho.

Como poderá ser visto no item a seguir, a empresa na qual o autor realizou estágio presta serviços de treinamento, na área de Qualidade e Produtividade. Frente à possibilidade de desenvolvimento de um novo produto, que é o treinamento de pessoas à distância, surgiu a oportunidade de desenvolvimento do presente trabalho.

Assim, o escopo deste trabalho é o **desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de treinamentos à distância e de um curso na área de Qualidade e Produtividade**. O objetivo deste trabalho é auxiliar o desenvolvimento de um novo negócio para a empresa, na área de treinamentos à distância, através do levantamento do sistema necessário para o gerenciamento dos cursos e do desenvolvimento de um curso inicial, contribuindo assim para o futuro sucesso deste negócio.

### 3 A Empresa

O presente trabalho foi realizado na Setec – Consultoria de Interface, empresa de consultoria onde o autor estagiou durante o período de maio de 1999 a dezembro de 2000.



A Setec é uma empresa prestadora de serviços de treinamento e consultoria nas áreas de Qualidade, Produtividade e Sistemas de Gestão. Dentre os principais produtos oferecidos atualmente, destacam-se:

- Sistemas de Garantia da Qualidade, baseados na norma ISO-9000 e nos requisitos QS-9000 (voltados para a indústria automobilística);
- Sistemas de Gestão Ambiental ISO-14000;
- Seis Sigma;
- Ferramentas de Qualidade e Produtividade como: CEP (Controle Estatístico do Processo), DOE (Delineamento de Experimentos), FMEA (Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos) e Redução de Custos.

A Setec atua principalmente com empresas do ramo automobilístico (montadoras e cadeia de fornecedores), alimentício e eletroeletrônico. As empresas do ramo automobilístico são atualmente os principais clientes da Setec.

Durante o período de estágio, o autor realizou diversas atividades dentro da Setec. Dentre as atividades mais relevantes e que contribuíram significamente para o desenvolvimento profissional, destacam-se três:

- Elaboração de treinamentos de ferramentas de qualidade e produtividade;
- Atuação junto a clientes em projetos de implantação de Sistemas da Qualidade ISO-9000 e requisitos QS-9000;
- Participação ativa no projeto de adaptação de treinamentos em CD multimídia do inglês para o português.

## CAPÍTULO 1 – Considerações Iniciais

### 3.1 Posicionamento Estratégico

Atualmente, todos os treinamentos ministrados pelos consultores da Setec são presenciais, ou seja, sempre é necessário que o consultor esteja disponível nas datas e locais acordados com o cliente para que o treinamento ocorra.

Entretanto, face ao desenvolvimento tecnológico e econômico do mercado, cada vez mais pessoas e empresas estão tendo acesso a formas mais eficientes de comunicação (ex: Internet). Além disso, vivenciamos, principalmente após a abertura da economia iniciado na década de 90, o impacto que a entrada de produtos e concorrentes tecnologicamente superiores causou no mercado interno, que foi obrigado a modernizar seus produtos e processos para sobreviver.

De acordo com o cenário exposto, existe a possibilidade da Setec ampliar significamente a sua carteira de clientes, hoje restrita na maioria das vezes ao Estado de São Paulo e ao Estado do Paraná, onde possui seus escritórios. Atualmente, nota-se que dentro do setor automobilístico, iniciou-se um movimento de dispersão das montadoras de automóveis pelo Brasil (veja exemplos na tabela abaixo), o que sem dúvida criará novos centros industriais fora de São Paulo.

Montadora	Plantas
Asia Motors	<ul style="list-style-type: none"><li>• Camaçari – BA (Previsão de inauguração: Não Disponível)</li></ul>
Chrysler	<ul style="list-style-type: none"><li>• Campo Largo – PR</li></ul>
Fiat Automóveis	<ul style="list-style-type: none"><li>• Betim – MG</li></ul>
Ford	<ul style="list-style-type: none"><li>• São Bernardo do Campo – SP</li><li>• São Paulo – SP</li><li>• Taubaté – SP</li><li>• Camaçari – BA (Previsão de inauguração – final de 2001)</li></ul>
General Motors	<ul style="list-style-type: none"><li>• São Caetano do Sul – SP</li><li>• São José dos Campos – SP</li><li>• Gravataí – RS</li></ul>
Honda	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sumaré – SP</li></ul>

## CAPÍTULO 1 – Considerações Iniciais

Mercedes-Benz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São Bernardo do Campo – SP</li> <li>• Campinas – SP</li> <li>• Juiz de Fora – MG</li> </ul>
MMC Automotores (Licenciada Mitsubishi Motors)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catalão – GO</li> </ul>
Peugeot Citroen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porto Real – RJ (Previsão de inauguração – Dez/2000)</li> </ul>
Renault	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São José dos Pinhais - PR</li> </ul>
Scania	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São Bernardo do Campo – SP</li> </ul>
Toyota	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São Bernardo do Campo - SP</li> <li>• Indaiatuba – SP</li> </ul>
Volkswagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São Bernardo do Campo – SP</li> <li>• Taubaté – SP</li> <li>• São Carlos – SP</li> <li>• Rezende – RJ</li> </ul>
Volkswagen/Audi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São José dos Pinhais - PR</li> </ul>
Volvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curitiba – PR</li> <li>• Pederneiras – SP</li> </ul>

**Tabela 01 – Montadoras de Automóveis e suas Plantas.** Fonte: ANFAVEA – Anuário Estatístico da Indústria Automobilística Brasileira – 1999.

Pelos dados da tabela acima, vemos que das quinze montadoras citadas, doze montadoras, ou seja, 80% delas, têm ou irão inaugurar plantas fora do Estado de São Paulo. Estes dados não levam em consideração as indústrias de autopeças, que podem acompanhar esta migração das montadoras.

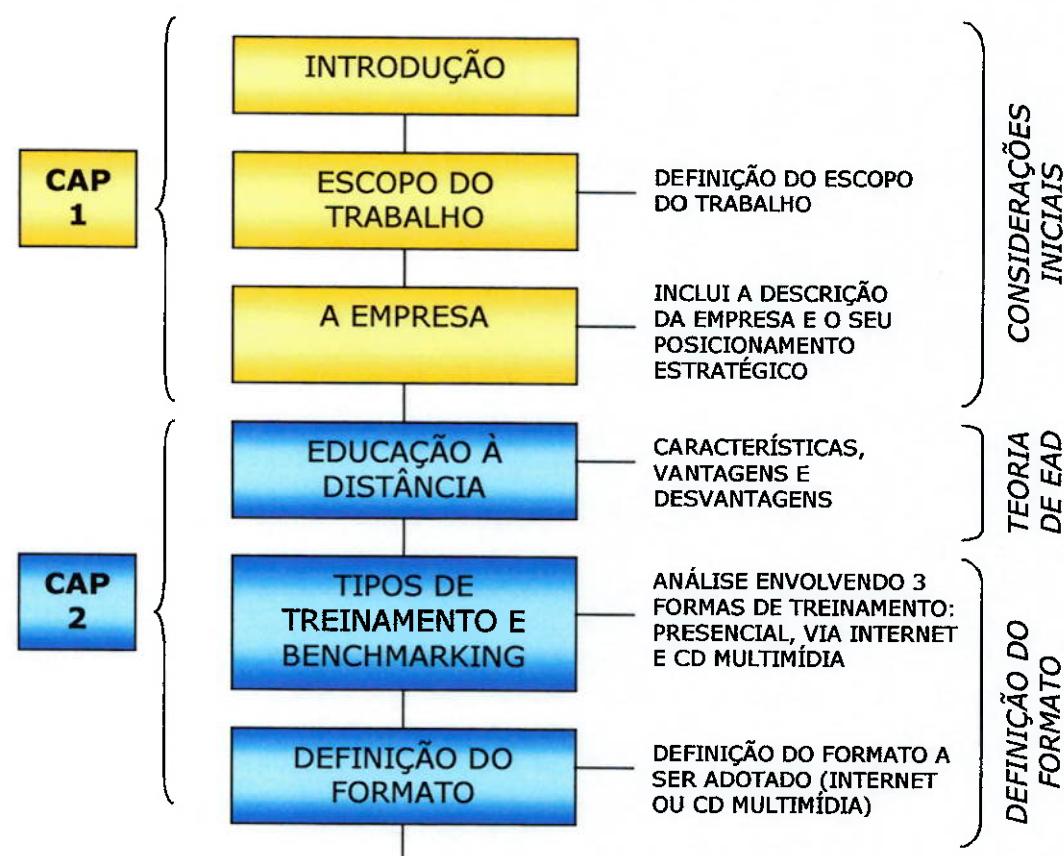
Portanto, o desenvolvimento e a disponibilização de treinamentos à distância com o foco no setor automobilístico surge como uma opção estratégica para a Setec, que poderá aproveitar o conhecimento adquirido sobre esse setor e as vantagens oferecidas por este negócio (discutidas no Capítulo 2) em prol do seu crescimento.

### 4 Estrutura do Trabalho

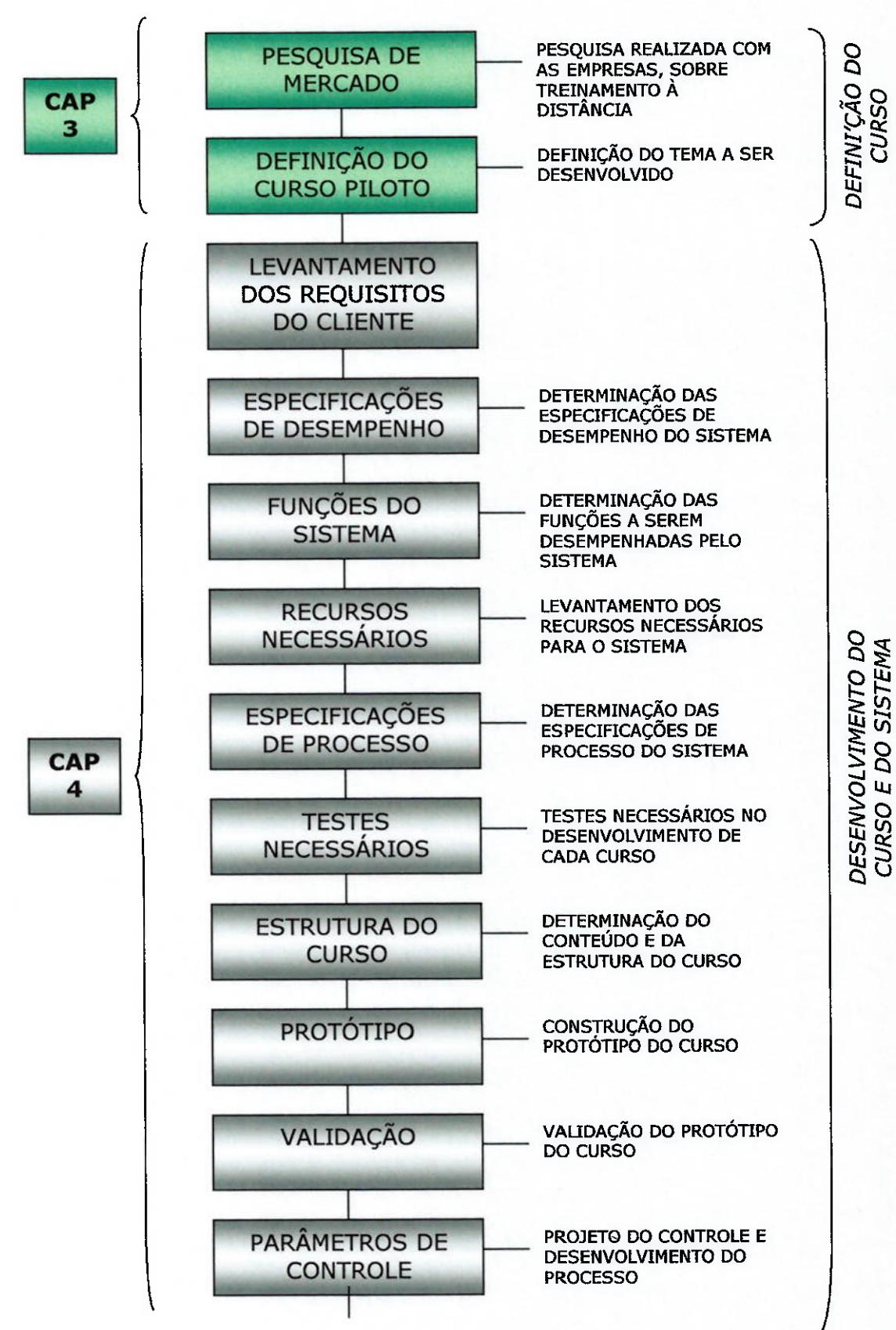
Como já foi explicado anteriormente, o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de treinamentos à distância e de um curso piloto, específicos para uma empresa de consultoria na área de Qualidade e Produtividade. Como se trata de um desenvolvimento de produto, foi utilizada uma metodologia específica para que o mesmo fosse executado: o APQP (Planejamento Avançado da Qualidade do Produto), explicado com mais detalhe no início do Capítulo 4.

Além disso, este trabalho de formatura visa não só desenvolver propriamente o sistema de gerenciamento e o curso à distância a ser oferecido, mas também expor os conceitos básicos da teoria que serve de alicerce para todo este negócio, que é a Educação a Distância, conhecida pela sigla EAD.

Assim, a estruturação e a lógica utilizada ao longo deste trabalho pode ser visualizada na figura a seguir:



## CAPÍTULO 1 – Considerações Iniciais



## CAPÍTULO 1 – Considerações Iniciais



**Figura 01** – Estrutura do trabalho – Elaborada pelo autor.

# Capítulo 2

## Educação à Distância



*Winslow, Homer*

*The Country School*

1871

*Oil on canvas*

*The Saint Louis Art Museum*

Fonte: <http://www.artednet.getty.edu/ArtsEdNet>

### 5 Educação à Distância



*“Os consumidores que têm a esperança de encontrar uma diversidade de cursos on-line disponíveis podem ficar desapontados: o mercado de educação on-line procura cada vez mais empresas como clientes - é o business-to-business na educação à distância. Ao buscar atender as necessidades de desenvolvimento profissional de empregados em grandes corporações, os fornecedores de educação digital não têm que fazer grandes investimentos em publicidade para atrair um estudante de cada vez. Com os empregadores procurando por alternativas para treinar funcionários, a educação à distância está preenchendo um grande nicho. A corretora Merrill Lynch avalia que o mercado de educação à distância será de US\$ 25,3 bilhões em 2003 - e a maior parte estará concentrada na área corporativa”.*

*Wired, 12/06/2000.*

Notícia extraída do site: <http://members.tripod.com.br/educsite/noticias>, em 02/07/2000

O objetivo principal deste trabalho está relacionado com uma das mais fortes tendências no campo das estratégias de aquisição do conhecimento, que é a Educação à Distância (conhecida pela sigla EAD). Este tipo de metodologia tem por finalidade levar conhecimento, formação e informações a pessoas impossibilitadas, seja por qualquer motivo, de estar em contato direto com um instrutor [MILET 2000]. A respeito desse assunto, vejamos algumas definições para este tipo de ensino, retiradas do site <http://www.cciencia.ufrj.br/educnet/EDUEAD.HTM>:

*O Ensino à Distância é um sistema tecnológico de comunicação bidirecional, que pode ser massivo e que substitui a interação pessoal, na sala de aula, de professor e aluno, como meio preferencial de ensino, pela ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos e pelo apoio de uma organização e tutoría que propiciam a aprendizagem independente e flexível dos alunos. (García Aretio, L. (1994). Educación a distancia hoy. Madrid: UNED).*

*Ensino à Distância é um sistema de ensino em que o aluno realiza a maior parte de sua aprendizagem por meio de materiais didáticos previamente*

## **CAPÍTULO 2 – Educação à Distância**

---

*preparados, com um escasso contato direto com os professores. Ainda assim, pode ter ou não um contato ocasional com outros alunos. (Dereck Rowntree)*

*O Ensino à Distância é um tipo de método de instrução em que as condutas docentes acontecem à parte das discentes, de tal maneira que a comunicação entre o professor e o aluno se possa realizar mediante textos impressos, por meios eletrônicos, mecânicos ou por outras técnicas. (Michael G. Moore)*

*O Ensino à Distância é um método de transmitir conhecimentos, habilidades e atitudes, racionalizando, mediante a aplicação da divisão do trabalho e de princípios organizacionais, assim como o uso extensivo de meios técnicos, especialmente para o objetivo de reproduzir material de ensino de alta qualidade, o que torna possível instruir um grande número de alunos ao mesmo tempo e onde quer que vivam. É uma forma industrial de ensinar e aprender. (Otto Peters)*

Esta maneira diferenciada de educar as pessoas não é recente. Uma das formas mais lembradas de educação à distância eram os cursos por correspondência que, apesar do seu objetivo de ensinar as pessoas à distância, às vezes possuíam algumas limitações como: material desatualizado, falta de suporte para solucionar dúvidas, comunicação falha ou demasiadamente lenta [HABERT 98].

Entretanto, com a evolução da tecnologia e das comunicações (rádio, televisão, computadores, internet, intranet, sistemas de transmissão via satélite, fibra ótica, microondas, dentre outros), o volume de informações disponível para o homem cresceu vertiginosamente. E graças a essa nova tecnologia, tornou-se possível disponibilizar novas formas de acesso a toda essa informação. Por isso, justifica-se a importância da Educação à Distância nos dias de hoje.

E a educação à distância está atingindo não só as escolas, mas também as empresas, através das universidades corporativas. Essas universidades, criadas nos anos 50 com o objetivo de treinar funcionários, formam com a Internet uma poderosa ferramenta que usa recursos multimídia como vídeo, som e jogos interativos para alcançar um grande número de funcionários, em qualquer lugar do mundo, mantendo-os atualizados sobre as matérias e práticas gerenciais [LOPES 2000].

## ***CAPÍTULO 2 – Educação à Distância***

---

No Brasil, as universidades corporativas estão cada vez mais avançando e ganhando mercado. O chamado *e-learning* corporativo, que movimentará cerca de US\$ 2,1 bilhões no ano de 2000 nos Estados Unidos, começa a ganhar força no Brasil através de empresas como Xerox, Algar, Carrefour, Telemar, Motorola e Datasul [PINTO; VILELLA 2000].

Ainda segundo o texto referenciado, em todo o mundo, segundo o IDC, instituto norte-americano de pesquisa especializado em tecnologia da informação, as empresas deverão investir US\$ 7 bilhões em *e-learning* em 2001, sendo que a perspectiva de crescimento do uso da tecnologia no gerenciamento do conhecimento corporativo é de quatro vezes, até o ano de 2005.

O Brasil ainda participa pouco em comparação aos países mais desenvolvidos. Consultorias especializadas em Educação à Distância via Internet (WBT – Web Based Training), apontam que as maiores empresas nacionais devem investir cerca de R\$ 53 milhões em treinamentos via Internet. Em 2003, a projeção para este tipo de investimento é de R\$ 160 milhões [PINTO; VILELLA 2000].

Como apresentado, o mercado de treinamentos à distância, no Brasil, ainda é pequeno, mas apresenta um potencial de crescimento muito grande. Além das universidades corporativas, que são focadas no ramo de atuação e nas atividades de cada organização, existem também empresas que oferecem cursos prontos à distância, sobre diversos assuntos. Certamente, com o crescimento desse negócio aqui no Brasil, todos serão beneficiados, tanto as empresas prestadoras como as recebedoras do serviço.

### **5.1 Educação à Distância (EAD) – Características, Vantagens e Desvantagens**

Pela análise das diversas definições encontradas para o termo Educação à Distância, citadas anteriormente, podemos concluir que ela enfoca principalmente a possibilidade de aprendizado dos alunos em locais e tempos diferentes dos instrutores, através de comunicação não-direta. Partindo das conclusões sobre o que é a Educação à Distância, apresentaremos a seguir as características, vantagens e desvantagens deste método, segundo LUCENA (2000), LANDIM (2000) e HABERT (1998).

As características da educação à distância são:

- ➔ Preparação prévia do material do curso, pois o instrutor não estará presente no ato propriamente dito (não obrigatoriamente material escrito, mas fitas de vídeo, CD's multimídia, site da internet, por exemplo);
- ➔ Planejamento do material para que seja auto-instrutivo, ou seja, que o aluno possa cumprir com os objetivos do curso apenas com o material disponível;
- ➔ A EAD é uma forma de comunicação massiva, porque pode ser facilmente utilizada por uma grande quantidade de alunos a um baixo custo;
- ➔ Tratamento dos alunos de forma individualizada, com a possibilidade de trabalhos em grupo para consolidação dos conceitos aprendidos e para socialização.

Como principais vantagens da Educação à Distância, podemos citar:

- ➔ A localização geográfica dos alunos deixa se ser um fator limitante, devido à possibilidade de execução do treinamento em qualquer localidade.
- ➔ A correta e eficaz utilização dos novos recursos de transmissão de informações dispensa a comunicação interpessoal direta, característica fundamental do ensino convencional.

## CAPÍTULO 2 – Educação à Distância

- ➔ O planejamento adequado do curso, feito por pessoal devidamente capacitado, permite a elaboração de um material completo e rico em informações para o aluno.
- ➔ Permite ao aluno gerenciar o seu tempo, ou seja, existe uma flexibilidade quanto ao ritmo do curso, de modo que o aluno possa conciliar a sua carga horária ao seu horário disponível e à sua capacidade de aprendizado.
- ➔ O aluno não fica obrigado a se deslocar do seu ambiente natural (por exemplo, local de trabalho) para se beneficiar do Ensino à Distância.
- ➔ Como já foi citada anteriormente, a relação custo-benefício é boa. O custo de desenvolvimento pode ser facilmente diluído pelo número de pessoas treinadas/ educadas, desconsiderando ainda as vantagens oriundas da aquisição do conhecimento envolvido no processo.



**Figura 02 – Vantagens da EAD – Elaborada pelo autor.**

Porém, convém citar aqui algumas desvantagens da Educação à Distância, frente ao Ensino Convencional:

- Empobrecimento do aprendizado devido ao pouco/ nenhum contato entre o instrutor e o aluno. A inexistência de troca de experiências entre as duas partes pode afetar a eficácia do processo;
- O feedback ou o retorno sobre as ações tomadas durante o aprendizado podem ser lentas;

## ***CAPÍTULO 2 – Educação à Distância***

---

- Determinados cursos podem ter a sua eficácia comprometida devido ao aluno ser desprovido de algumas capacidades necessárias para que ele comprehenda o conteúdo. Por exemplo: cursos com muito texto escrito exigem um certo grau de compreensão por parte do aluno, para que ele possa entender o conteúdo;
- Os métodos de avaliação devem ser bem projetados, para que realmente avaliem o aluno e minimizem a possibilidade de fraude ou inconsistência das respostas;
- O estímulo é um fator importante, pois ao mesmo tempo que existe a liberdade para que o aluno gerencie o tempo para aproveitar o curso da melhor maneira possível, a inexistência de cobrança direta e permanente dá a liberdade para que o aluno não aproveite o curso de modo adequado, ou mesmo abandone-o sem completar.

### 5.2 Tipos de Treinamento: Análise e Benchmarking

Uma etapa de grande importância no desenvolvimento de um produto e que muitas vezes é pouco aproveitada é o benchmarking de produtos similares. Segundo CAMP (1997), *benchmarking* é a procura e a implementação das melhores práticas, e a sua aplicação em produtos e serviços ajudaria a determinar aquelas características e funções desejadas pelos clientes, e que são usadas no planejamento, projeto e desenvolvimento dos produtos.



Para o caso dos treinamentos à distância, o estudo de benchmarking compreenderá, além do estudo comparativo entre alguns treinamentos disponíveis hoje na Internet e alguns treinamentos desenvolvidos em CD's multimídia, uma comparação com os treinamentos convencionais (presenciais) hoje disponíveis na Setec. Assim, para cada tipo de treinamento, serão levantadas as impressões, aspectos positivos e negativos, que indubitavelmente auxiliarão no projeto de desenvolvimento do produto.

#### 5.2.1 Treinamentos Presenciais

Atualmente, os treinamentos ministrados pela Setec seguem o estilo convencional, ou seja, treinamentos face-a-face, com a constante interação entre instrutor (consultor da Setec) e os alunos (funcionários da empresa contratante). Então, podemos analisar os treinamentos de maneira geral (incluindo o atual treinamento de FMEA) sob os seguintes aspectos:

##### a) Recursos e materiais didáticos

Todo o processo para a alocação dos recursos necessários se inicia após a definição da data e do local de realização do treinamento. Dessa forma, ocorre todo um processo interno para se alocar um determinado INSTRUTOR para as datas requeridas pelo curso.

Além disso, o treinamento deve ser ministrado em um AMBIENTE ADEQUADO, que apresente condições mínimas para que ocorra um bom

## ***CAPÍTULO 2 – Educação à Distância***

---

aproveitamento do curso: sala livre de ruídos, com boa ventilação, iluminação adequada, mesas e cadeiras para todos os participantes.

Os recursos necessários para a execução do treinamento são: um aparelho RETROPROJETOR, utilizado para a projeção das transparências (que pode ser substituído por um DATASHOW, conectado a um COMPUTADOR) e um FLIP CHART, utilizado para anotações diversas.

Para cada participante, é distribuída uma APOSTILA (Apostila do Participante), contendo todo o conteúdo programático do curso, além de exercícios para serem preenchidos. Cada aluno pode, ao longo do curso, fazer anotações sobre os pontos que achar interessante. Dependendo do treinamento, existe um Pré-teste e um Pós-teste, a ser realizado por cada aluno, para a verificação do aprendizado.

### **b) Pontos Positivos**

Como pontos positivos do treinamento atualmente disponibilizado pela Setec, podemos citar:

- Interatividade entre o instrutor e os alunos: a comunicação é bi-lateral, reforçada pela presença física das duas partes envolvidas.
- Troca de experiências: durante o curso, toda a vivência e experiência do instrutor são colocadas à disposição dos alunos. Por outro lado, toda a experiência acumulada pelos alunos também é disponibilizada, enriquecendo assim o aprendizado e o curso.
- Solucionamento de dúvidas pronta e eficazmente: devido à presença do instrutor durante todo o tempo, as dúvidas podem ser resolvidas a qualquer momento. Com isso, evita-se o acúmulo de dúvidas, o que poderia ser prejudicial para o perfeito entendimento do conteúdo programático do treinamento.
- Motivação para o aprendizado facilitado: com a presença do instrutor, a condução do curso pode ser modificada para se manter o estímulo e o interesse dos alunos pelo assunto.

## **CAPÍTULO 2 – Educação à Distância**

---

- Flexibilidade: o instrutor pode adequar o conteúdo do curso, por exemplo, dando maior ênfase a um determinado tópico que seja de grande interesse dos seus alunos.

### **c) Pontos Negativos**

Como pontos negativos do treinamento presencial, podemos citar:

- Altos custos: existe o custo de deslocamento do instrutor até o local de treinamento, custo da hora do instrutor, hospedagem e preparação do ambiente para o treinamento. Cabe ressaltar que a cada nova turma a ser treinada, novamente incorrerão estes custos.
- Cronograma de realização do treinamento: os participantes devem se agendar para conseguir assistir ao curso. Caso contrário, terão que aguardar até que o mesmo curso seja oferecido novamente. Muitas vezes, a carga horária do curso acaba prejudicando o dia-a-dia do funcionário, sobrecarregando-o nos dias posteriores.
- Limitação de pessoas treinadas: para cada sessão de treinamento, existe uma restrição física para o número de pessoas treinadas, pois tanto o ambiente físico pode ser restrito como o aproveitamento pode ser baixo se existirem muitas pessoas sendo treinadas por um instrutor ao mesmo tempo.
- Heterogeneidade das informações: característica intrínseca deste tipo de treinamento, pois a variedade de instrutores e de didáticas utilizadas gera uma heterogeneidade das informações, o que pode influenciar o aprendizado das pessoas.
- Restrição de tempo: às vezes, a carga horária estabelecida para a conclusão do curso é insuficiente para um maior aprofundamento em um determinado ponto, ou para a realização de mais exercícios para fixação do aprendizado.

### **5.2.2 Treinamentos por CD Multimídia**

Os treinamentos que utilizam CD's multimídia são, juntamente com outros tipos de treinamento baseados em fitas de vídeo e fitas cassete, aqueles que

## ***CAPÍTULO 2 – Educação à Distância***

---

desempenham a função de transmitir informações sem a obrigatoriedade de acesso à Internet, sendo que os CD's possuem um grau de interatividade com o usuário significamente maior do que os outros meios citados.

Para possibilitar a análise de benchmarking desta forma de treinamento, foram testados três treinamentos em CD multimídia diferentes, a saber:

- Treinamento em CD, com o título "Habilidades de comunicação interpessoal", utilizado por uma montadora de automóveis, para treinamento do pessoal interno;
- Treinamento em CD, com o título "English +, The Ultimate Multimedia English Learning Experience", desenvolvido pela Edusoft Ltd, utilizado no aprendizado da língua inglesa;
- Treinamento em CD, com o título "Curso de Informática Multimídia Excel 97", desenvolvido pela empresa Editora Gráfica Terra, utilizado para o aprendizado do software MS-Excel.

Abaixo segue a análise segundo os mesmos aspectos utilizados no item anterior:

a) Recursos e materiais didáticos

O principal recurso necessário para este tipo de treinamento é um COMPUTADOR MULTIMÍDIA, que permita a leitura e execução do programa, além de FONES DE OUVIDO, para que o aluno não perturbe as outras pessoas presentes no ambiente. Obviamente, o micro computador deve estar em um AMBIENTE PROPÍCIO para o treinamento, ou seja, bem iluminado, distante de fontes ruidosas e bem arejado.

O material didático utilizado em dois dos treinamentos avaliados consistiu somente no CD-ROM de treinamento. Isto significa que todas as atividades necessárias para o aprendizado, desde a parte teórica até os exercícios, são feitas diretamente a partir do CD-ROM. Apenas um dos treinamentos utiliza, além do CD, uma apostila para acompanhamento do curso e realização de exercícios. A adoção de uma apostila que acompanha o CD apresenta alguns pontos positivos, pois ela se torna uma fonte de consulta simples e rápida (não é necessário ter um computador acessível para tirar alguma dúvida) e permite que o aluno faça anotações organizadas e registre os exercícios feitos durante o curso.

## **CAPÍTULO 2 – Educação à Distância**

---

### **b) Pontos Positivos**

Os pontos positivos deste tipo de treinamento são:

- Gerenciamento do tempo: como o treinamento pode ser interrompido e ser recomeçado do mesmo ponto, o gerenciamento do tempo fica a cargo do próprio funcionário e dos padrões da empresa. Com isso, o funcionário não precisa se desligar completamente dos seus afazeres diários para assistir ao treinamento.
- Ausência de deslocamentos: quando o treinamento não é realizado nas dependências da empresa, os funcionários têm que se deslocar para o local destinado, acontecendo o mesmo para o instrutor do curso. Com o treinamento à distância, tanto o deslocamento do aluno como do instrutor são nulos. Assim, há economia tanto de tempo quanto de custo.
- Número de pessoas treinadas por região: o treinamento à distância possibilita o treinamento de inúmeras pessoas ao mesmo tempo, em qualquer parte do mundo. Desta forma, elimina-se a restrição da disponibilidade de instrutores ao longo do tempo, segundo as restrições do número de participantes e da localização da empresa contratante.
- Interatividade: a interatividade é um item fundamental em qualquer treinamento à distância, pois a falta de interações entre o aluno e o programa (excesso de informações transmitidas de maneira unidirecional) torna o aprendizado monótono e cansativo, desestimulando o funcionário a concluir o treinamento. Por outro lado, o recurso da interatividade deve ser bem utilizado, para transmitir todo o conteúdo desejado e de forma a não deixar o treinamento “infantil”.
- Navegação: tratando mais especificamente da interface com o usuário, os botões de navegação entre as telas, os botões de comando e de entrada de dados devem ser bem identificados e de fácil entendimento, para facilitar a navegação pelo programa e o preenchimento das questões.
- Baixo custo: uma das vantagens para as empresas é a relação custo-benefício do treinamento, pois o seu custo inicial, diluído pelo número de funcionários treinados ao longo do tempo,

## ***CAPÍTULO 2 – Educação à Distância***

---

além da economia com deslocamentos dos funcionários, torna muito vantajosa esta forma de treinamento.

### **c) Pontos Negativos**

Os pontos negativos deste tipo de treinamento são:

- Necessidade de recursos: como detectada na pesquisa realizada com as empresas (ver Capítulo 3), a disponibilização de computadores multimídia para treinamento dos funcionários requer um certo investimento, que nem sempre pode ser prontamente liberado.
- Relação aluno/micro: normalmente, os cursos desenvolvidos visam que cada aluno faça o treinamento individualmente. Assim, a capacidade de treinamento de funcionários para um determinado curso, ao mesmo tempo, fica limitada à quantidade de micro-computadores disponíveis na sala de treinamento e também da quantidade de material disponível (CD's e apostilas, por exemplo) na empresa.
- Pirataria: grande problema que aflige o setor de softwares atualmente, e que pode atingir esse produto específico. Para resolver este problema, barreiras podem ser criadas em algumas etapas do processo, como na parte de suporte, avaliação e dúvidas, o que não impede que a mídia seja pirateada e distribuída ilegalmente.
- Falta de contato com o Instrutor: a ausência da presença física do instrutor dificulta a troca de informações e de experiências, que muitas vezes são úteis e enriquecem o aprendizado. A utilização de exercícios e trabalhos em grupo pode compensar parcialmente essa falta de contato.
- Conhecimentos mínimos requeridos: o usuário deve ter conhecimentos mínimos de informática ("Como operar um computador") para poder carregar o curso e resolver problemas simples.
- Desestímulo para a conclusão do curso: um dos principais desafios no planejamento e desenvolvimento de um treinamento à distância é despertar o interesse e prender a atenção do aluno. Como a condução do curso é controlada

## **CAPÍTULO 2 – Educação à Distância**

---

pelo próprio aluno, uma grande atenção deve ser dada a este ponto.

### **5.2.3 Treinamentos pela Internet (WBT)**

Por fim, serão analisados os treinamentos baseados na Internet, outra modalidade de treinamento à distância. Atualmente, a maior parte dos cursos oferecidos nessa nova base consiste em cursos pagos. Entretanto, existem alguns cursos abertos, sendo que dois deles foram testados:

- ***Access 97 – Visão Geral***
- ***Excel 2000 – Visão Geral***

Estes treinamentos foram desenvolvidos no ambiente *Lotus Learning Space*, desenvolvido pela Lotus Education e pela IBM [CRESPO; FONTOURA; LUCENA 2000] para a disponibilização de serviços de apoio à educação à distância. Estes cursos foram acessados a partir da *home page*: <http://www.centrodesaber.com.br>.

#### **a) Recursos e materiais didáticos**

Para o ingresso e o acompanhamento de treinamentos via Internet, os recursos mínimos necessários são: um microcomputador (de preferência com placa de som, pois muitos cursos utilizam-se dos recursos multimídia) e acesso a Web, através de algum provedor de Internet. Um fator relevante é que a conexão é necessária durante todo o período em que o aluno (ou os alunos) estiver fazendo o treinamento, ou seja, a forma de conexão da Internet utilizada pela empresa (cable modem, linha telefônica comum, linhas telefônicas de alta capacidade, PABX, etc.) deve ser capaz de suportar a conexão, sem causar transtornos para a comunicação do restante da empresa.

No site visitado e em outros sites que oferecem treinamentos à distância (ex: <http://www.univir.com>), além do treinamento via Internet, após a matrícula, o aluno recebe um material apostilado para suporte ao treinamento, além da senha para o acesso ao ambiente do curso. Após a conclusão de cada módulo, o aluno recebe a apostila referente ao módulo, e assim por diante.

## **CAPÍTULO 2 – Educação à Distância**

---

### **b) Pontos positivos**

Os pontos positivos deste tipo de treinamento se assemelham muito aos pontos positivos citados no treinamento via CD multimídia. Assim, iremos citar apenas os pontos específicos deste item:

- Quantidade de informações: a Internet possibilita o acesso praticamente ilimitado a uma imensa quantidade de dados. A utilização de *hiperlinks* (atalhos para páginas da Internet) durante o treinamento permite o acesso a diversos outros *sites*, de modo que toda a complementação para o ensino pode ser encontrada na própria Internet. Toda a biblioteca pode ser estruturada com base no conteúdo de informações presentes na própria Internet.
- Atualização das informações: a atualização das informações, instruções ou layout do curso é muito mais rápida do que nas outras versões convencionais de treinamento. Isto ajuda na própria melhoria contínua do curso, permitindo que modificações e/ou atualizações sejam feitas rapidamente, contribuindo para a constante evolução do material desenvolvido.
- Abrangência e disponibilidade: a Internet hoje é acessível em qualquer lugar do mundo, a qualquer momento do dia. Isto, sem dúvida, é uma vantagem competitiva, pois esta prática elimina todos os custos e tarefas envolvidas com deslocamento de materiais e pessoas, adequação de horários e cargas horárias.
- Versatilidade: as ferramentas disponíveis hoje para desenvolvimento de treinamentos permitem a criação de inúmeros tipos de interface com o usuário, de acordo com a necessidade e as exigências do cliente. Assim, barreiras como idioma, forma de apresentação e conteúdo são facilmente transpostas com os novos ambientes (Web Course in a Box (WCB), Virtual-U, LearningSpace, etc.) [CRESPO; FONTOURA; LUCENA 2000]. Além disso, pode ser utilizado o recurso de dúvidas *on-line*, através de vídeo conferências ou *chats* (conversa entre duas ou mais pessoas conectadas na Internet).

### c) Pontos negativos

Além de alguns pontos negativos em comum com o treinamento em CD (falta de contato com o instrutor, conhecimentos mínimos requeridos e relação aluno/micro), apresentamos os seguintes aspectos:

- Velocidade de conexão: ponto crucial para um bom desempenho do sistema, a velocidade de conexão, bem como a sua estabilidade, são hoje fatores que restringem a utilização de alguns recursos, como a apresentação de vídeos em tempo real. Existem alguns tipos de conexões mais vantajosas, como via cabo e linhas dedicadas de alta velocidade de transmissão de dados, mas o custo ainda é um fator limitante. Dependendo da qualidade da conexão, a performance do treinamento fica consideravelmente prejudicada, devido à demora excessiva no carregamento das páginas, desconexões com o servidor, etc.
- Recursos necessários: a pesquisa realizada com as empresas (ver Capítulo 3) detectou que o acesso à Internet hoje ainda é muito restrito, o que dificulta a implantação deste tipo de treinamento.
- Desestímulo para a conclusão: assim como no caso dos treinamentos em CD, se o curso não consegue prender a atenção do aluno, dificilmente será eficaz. Para isto, a estruturação do curso (interface gráfica, recursos, conteúdo, duração, entre outros) deve ser muito bem planejada para que o aluno se sinta motivado e realmente aproveite o curso.

### 5.2.4 Resumo das Análises

O quadro a seguir resume os pontos positivos e negativos citados para cada tipo de treinamento analisado:

### TREINAMENTOS PRESENCIAIS

#### Recursos e materiais didáticos

- Instrutor
- Ambiente adequado
- Retroprojetor (ou *datashow*)
- *Flipchart*
- Apostila de acompanhamento

+

- Interatividade entre o instrutor e os alunos
- Troca de experiências
- Solucionamento de dúvidas pronta e eficazmente
- Motivação para o aprendizado facilitado
- Flexibilidade

-

- Altos custos
- Cronograma de realização do treinamento
- Limitação de pessoas treinadas
- Heterogeneidade das informações
- Restrição de tempo

### TREINAMENTOS POR CD MULTIMÍDIA

#### Recursos e materiais didáticos

- Computadores multimídia
- Fone de ouvido
- Ambiente adequado
- Apostila de acompanhamento

+

- Gerenciamento do tempo
- Ausência de deslocamentos
- Nº de pessoas treinadas por região
- Interatividade
- Navegação
- Baixo custo

-

- Necessidade de recursos
- Relação aluno/micro
- Pirataria
- Falta de contato com o Instrutor
- Conhecimentos mínimos requeridos
- Desestímulo para a conclusão

<b>TREINAMENTOS PELA INTERNET</b>	
<b>Recursos e materiais didáticos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Computadores com placa de som</li><li>• Acesso à Internet</li><li>• Ambiente adequado</li><li>• Apostila de acompanhamento</li></ul>	
<b>+</b>	<b>-</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Quantidade de informações</li><li>• Atualização das informações</li><li>• Abrangência e disponibilidade</li><li>• Versatilidade</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Velocidade de conexão</li><li>• Recursos necessários</li><li>• Desestímulo para a conclusão</li></ul>

**Tabela 02 – Comparação entre as formas de treinamentos – Elaborada pelo autor.**

### 5.2.5 Escolha do Formato a ser adotado

De acordo com o estudo realizado anteriormente, em que se compararam três tipos de ensino (presencial, via CD multimídia e via Internet), verificou-se as vantagens e desvantagens de cada um desses formatos.



Entretanto, para se chegar a uma conclusão sobre qual a forma a ser adotada, consideramos três fatores: a pesquisa realizada com as empresas, o estudo comparativo acima e as perspectivas futuras de cada um dos formatos.

O formato CD multimídia possui hoje uma facilidade um pouco maior de implantação nas empresas consultadas, de acordo com as pesquisas. Ele possui praticamente todas as vantagens propiciadas pelo treinamento à distância, mas apresenta algumas desvantagens relevantes, como velocidade de atualização do material, pirataria e relação número de CD por aluno.

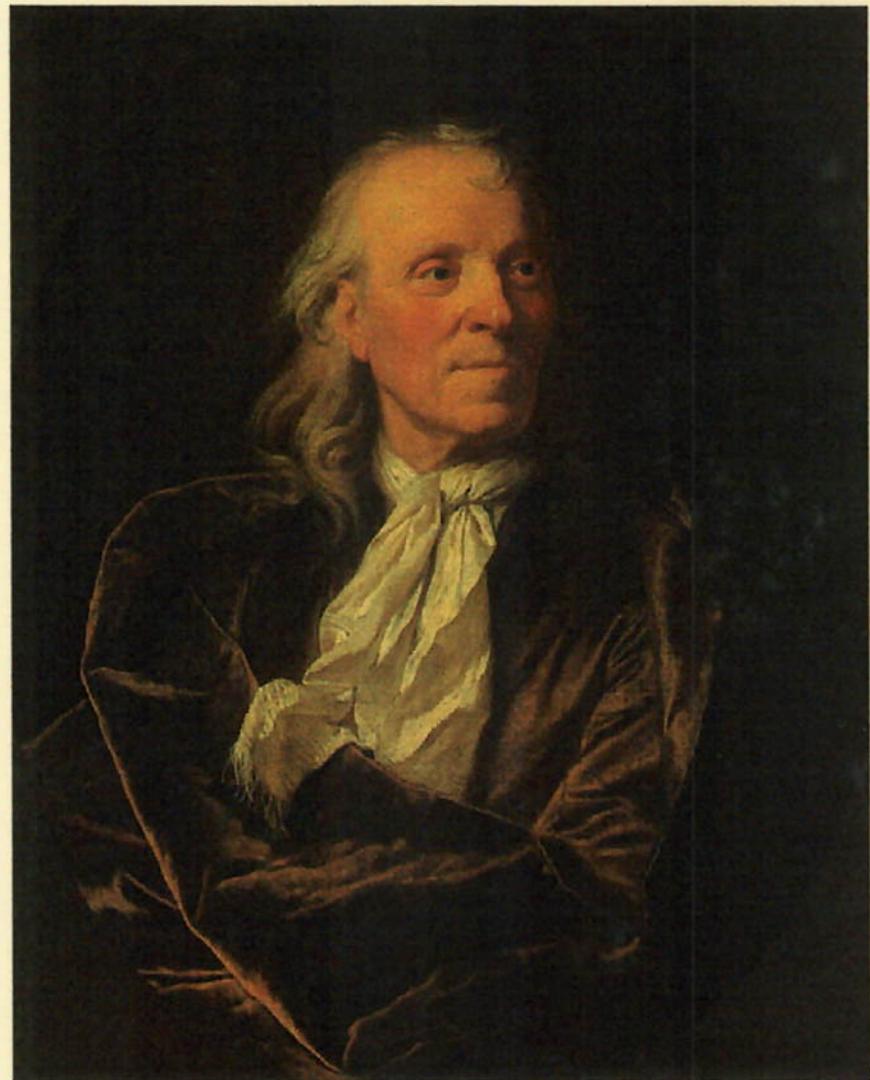
## ***CAPÍTULO 2 – Educação à Distância***

---

Já o formato Internet, apesar de contrariar o resultado da pesquisa, sem dúvida será o meio a ser adotado por todos no Brasil, em um futuro não muito distante, e que apresenta vantagens mais atrativas com relação ao CD multimídia, de acordo com o comparativo realizado. Por este motivo, este foi o meio escolhido para o desenvolvimento proposto.

# Capítulo 3

## Definição do Curso Piloto



*Rigaud, Hyacinthe (French, 1659-1743)*

*Portrait of a Scholar*

*Oil on canvas*

*The Hermitage at St. Petersburg*

Fonte: <http://sunsite.dk/cgfa>

## **6 Definição do Curso Piloto**

O objetivo desta etapa é a definição do curso piloto a ser desenvolvido neste trabalho. A escolha deste curso dependeu basicamente de dois fatores de decisão: as necessidades dos clientes potenciais deste produto e a análise crítica da alta administração da Setec.

As necessidades dos clientes potenciais foram levantadas a partir de uma pesquisa de mercado, cujos resultados podem ser visualizados neste capítulo. Entretanto, não basta apenas “ouvir o cliente”. É necessária uma análise crítica dos resultados obtidos, comparando-os com os objetivos estratégicos da empresa, de forma que o curso escolhido possa atender simultaneamente a exigência destas duas frentes.

### 6.1 Pesquisa de Mercado

Um dos fatores essenciais para a validação do desenvolvimento de treinamentos à distância é o conhecimento e o perfeito entendimento dos requisitos do cliente, ou seja, interpretar as necessidades que o produto deve suprir e transformá-lo em especificações adequadas para que o serviço atinja a eficácia necessária.



Segundo ZEITHAML (1990), que propõe uma metodologia para análise de potenciais causas de falhas na qualidade do serviço, baseada na idéia central de que a qualidade do serviço depende da diferença entre a expectativa e a percepção do cliente, um dos principais *gaps* (discrepância que os clientes finais podem perceber com relação à qualidade do serviço) é justamente o *gap 1*, que aborda a diferença entre as expectativas do cliente e a percepção da administração da empresa prestadora do serviço.



**Figura 03 – Gap 1 – Elaborada pelo autor.**

Ainda segundo a teoria, um fator chave para a existência desse *gap 1* é a falta de orientação na pesquisa de marketing, mais precisamente, pesquisa de marketing insuficiente, uso inadequado dos resultados das pesquisas de marketing e falta de interação entre gerência e clientes.

## **CAPÍTULO 3 – Definição do Curso Piloto**

---

Assim, visando minimizar a influência desse *gap* no desenvolvimento do trabalho, iremos fazer uma pesquisa de mercado com potenciais clientes que podem vir a utilizar o treinamento à distância, com os seguintes objetivos:

- Informar os clientes sobre o novo formato de desenvolvimento de treinamentos.
- Coletar opiniões e sugestões dos clientes potenciais (captação das necessidades e expectativas dos clientes);
- Pesquisa direcionada para levantamento dos possíveis temas de treinamentos a serem desenvolvidos, que tem como objetivo selecionar um tema para o esboço do treinamento piloto.

### **6.1.1     Público-alvo**

Considerando a área de atuação da Setec, os principais clientes para este tipo de treinamento à distância são indústrias do setor automobilístico, incluindo toda a sua cadeia de fornecedores, e também empresas do setor eletroeletrônico e químico.

Assim, dentro do universo das empresas deste ramo, selecionamos 35 empresas, aproveitando inclusive o banco de dados de clientes da Setec. Para a seleção das empresas, foram considerados os seguintes critérios:

- a) Representatividade no faturamento da Setec;
- b) Número de funcionários;
- c) Ramo de atuação;
- d) Volume e estrutura de treinamentos dos funcionários.

Para evitar erros de compreensão das perguntas, bem como para agilizar a obtenção dos dados da pesquisa, a fim de serem tabulados, a coleta de dados foi feita por telefone, sendo que em cada pesquisa foram registrados: razão social da empresa, nome da pessoa entrevistada, data em que foi finalizada a pesquisa, horário, telefone e e-mail para contato. Em cada empresa, procurou-se conversar com a pessoa responsável pela área de treinamentos, normalmente localizada no setor de Recursos Humanos.

## ***CAPÍTULO 3 – Definição do Curso Piloto***

---

### **6.1.2 Questionário**

Para cada empresa contatada, foi utilizado um modelo de questionário padrão (vide anexo 1). Este questionário foi elaborado de forma a atender aos objetivos estabelecidos anteriormente, e apresenta questões que procuram captar as informações básicas necessárias que constituem um dos *inputs* do desenvolvimento do treinamento.

O questionário utilizado é composto pelas seguintes partes:

#### **Parte 1 – Informações Gerais sobre a Empresa**

**Ações:** coleta de dados gerais da empresa, tais como: razão social, endereço, ramo de atuação, número de funcionários, contato, telefone e e-mail.

**Objetivos:** atualizar o cadastro das empresas no Banco de dados e fortalecer o contato entre a Setec e seus clientes.

#### **Parte 2 – Conhecimento do treinamento à distância**

**Ações:** levantamento de informações a respeito do programa de treinamentos efetuado pela empresa, do conhecimento do entrevistado sobre treinamento à distância e da estrutura que a empresa possui ou pode disponibilizar para os funcionários a serem treinados.

**Objetivos:** levantar, dentro do universo das empresas pesquisadas, o grau de disseminação do conceito de treinamento à distância e identificar qual é a situação atual das empresas quanto à infra-estrutura necessária para a implantação desse tipo de treinamento.

#### **Parte 3 – Pesquisa dos temas**

**Ações:** questionar o entrevistado sobre quais seriam os temas interessantes para serem desenvolvidos neste novo formato, levando em consideração os treinamentos que a empresa realizará no decorrer dos próximos meses, e que englobam uma parcela significativa do quadro de funcionários da mesma (ou

## **CAPÍTULO 3 – Definição do Curso Piloto**

---

mesmo várias unidades produtivas) e também os produtos que a Setec oferece nas áreas de qualidade, produtividade, sistemas de gestão e fatores humanos.

**Objetivos:** após o levantamento dos temas de interesse de cada empresa, objetiva-se escolher um tema para o desenvolvimento do piloto de treinamento.

### **6.1.3 Tabulação das Pesquisas**

A pesquisa para levantamento das prioridades de treinamento foi realizada com um universo de 35 empresas, clientes da Setec Consultoria, sendo a grande maioria localizada no estado de São Paulo. Apesar da concentração geográfica das empresas consultadas, a amostra de empresas consultadas tornou-se heterogênea devido a dois fatores: o ramo de atuação das empresas e o número de funcionários.

No que diz respeito ao ramo de atuação, diversos setores da indústria foram abordados, como as indústrias químicas, indústrias de transformação de plásticos, metalúrgicas, estamparias e adesivos. De maneira geral, isto é positivo, pois apesar dos diferentes ramos de atuação, identificamos que existem potenciais clientes em todos esses ramos e que a necessidade de treinamento é constante.

Já quanto ao número de funcionários, procuramos considerar médias e grandes empresas (das 35 empresas pesquisadas, apenas 3 têm menos do que 100 funcionários), já que elas teoricamente teriam melhores condições de oferecer uma infra-estrutura adequada para disponibilizar o treinamento à distância para os seus funcionários.

Assim, de posse dessas informações iniciais sobre as empresas, apresentaremos os dados obtidos a partir das respostas dos entrevistados. Os resultados da pesquisa serão divididos em cinco blocos, como segue:

- a) Programa de treinamentos
- b) Conhecimento sobre treinamento à distância
- c) Acesso a Internet
- d) Acesso a computadores multimídia
- e) Temas de interesse das empresas.

## **CAPÍTULO 3 – Definição do Curso Piloto**

Para viabilizar a tabulação dos dados, cabe ressaltar que foi resolvido categorizar as respostas dadas em alternativas (ex: Sim/Não/Pouco). Os dados da pesquisa encontram-se no Anexo 2 deste trabalho.

### **Bloco 1 – Programa de Treinamentos**

Com este bloco, objetivou-se conhecer o grau de organização das empresas relacionado ao treinamento, ou seja, se as empresas possuem um Programa de Treinamento definido e estruturado que rege o planejamento das atividades de treinamento para os funcionários.

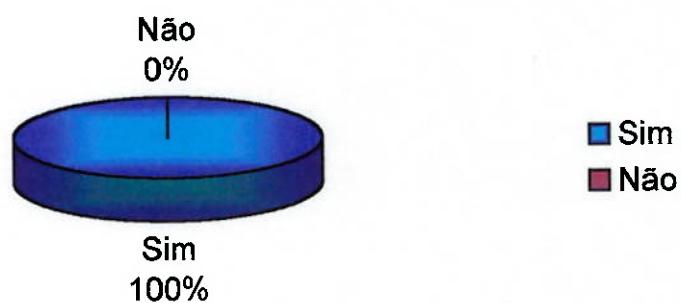
Os resultados para a questão feita: “A empresa possui um programa de treinamento para os funcionários?” foram:

	Nº Empresas	Porcentagem
Sim	35	100%
Não	0	0%

**Tabela 03 –Resultados do Bloco 1 – Elaborada pelo autor**

O gráfico seguinte ilustra os dados da tabela acima:

### **Bloco 1**



**Figura 04 – Gráfico dos resultados do Bloco 1 – Elaborado pelo autor**

Os dados apresentados mostram que a totalidade das empresas possui um Programa de Treinamento para os seus funcionários, ou seja, existe uma sistemática para o controle e monitoramento dos treinamentos previstos, o que facilita o planejamento e alocação dos recursos necessários, bem como fornece

## CAPÍTULO 3 – Definição do Curso Piloto

dados históricos sobre a demanda por cada treinamento e as competências adquiridas por cada funcionário.

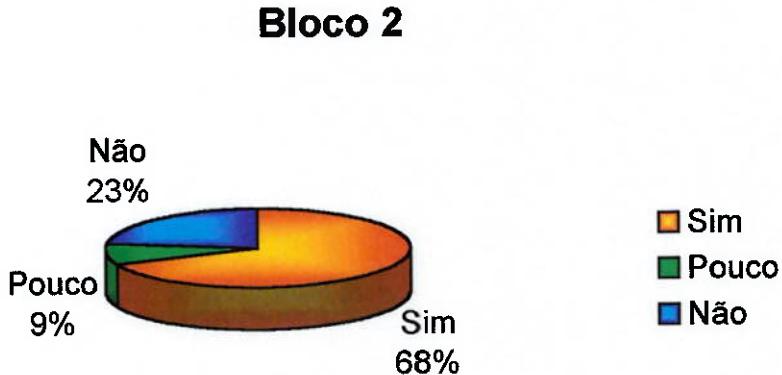
### **Bloco 2 – Conhecimento sobre Treinamento à Distância**

Apesar da Educação à Distância (EAD) ser um assunto extremamente comentado e noticiado, principalmente no exterior, não se sabe exatamente qual é o conhecimento sobre essa modalidade de ensino na realidade das indústrias brasileiras. Dessa forma, a seguinte questão foi formulada nesta pesquisa: “Você já ouviu falar em treinamento à distância?”. Os dados encontram-se a seguir:

	Nº Empresas	Porcentagem
Sim	24	68%
Pouco	3	9%
Não	8	23%

***Tabela 04 – Resultados do Bloco 2 – Elaborada pelo autor***

O gráfico seguinte ilustra os dados da tabela acima:



***Figura 05 – Gráfico dos resultados do Bloco 2 – Elaborado pelo autor***

O gráfico acima mostra que embora a maioria das empresas conheça a sistemática do treinamento à distância, uma porcentagem razoável (32%) das empresas pesquisadas ou conhece pouco sobre o assunto (9%), ou mesmo desconhecem completamente o assunto (23%).

## CAPÍTULO 3 – Definição do Curso Piloto

Entretanto, a previsão para um futuro bem próximo é otimista, assim como já acontece no exterior e nas grandes empresas multinacionais brasileiras, a EAD tem ganhado uma importância muito grande, e a sua utilização é cada vez mais freqüente em todos os níveis hierárquicos da organização.

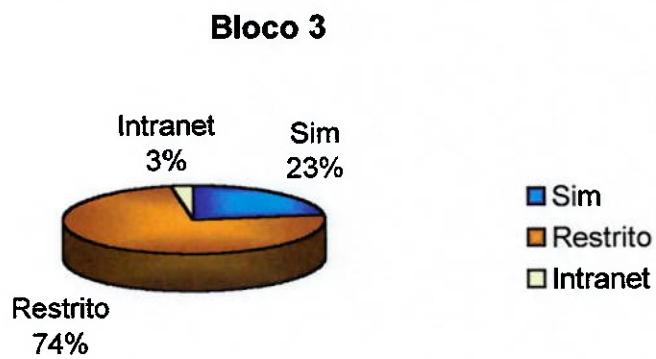
### **Bloco 3 – Acesso a Internet**

Os blocos 3 – Acesso a Internet e o bloco 4 – Acesso a computadores multimídia tratam do aspecto infra-estrutura presente atualmente nas empresas estudadas. Para que um funcionário possa receber um treinamento do tipo WBT (Web Based Training), é necessário que ele tenha permissão para acessar a Internet nos momentos em que deseje receber o treinamento. Portanto, face a esta necessidade intrínseca do processo de treinamento, fizemos a seguinte pergunta para as empresas: “A empresa disponibilizaria o acesso à Internet para todos os funcionários?”. As respostas tabuladas encontram-se no quadro abaixo:

	Nº Empresas	Porcentagem
Sim	8	23%
Acesso Restrito apenas a alguns cargos	26	74%
Acesso permitido somente a Intranet da empresa	1	3%

**Tabela 05 – Resultados do Bloco 3 – Elaborada pelo autor**

O gráfico a seguir ilustra os dados acima:



**Figura 06 – Gráfico dos resultados do Bloco 3 – Elaborado pelo autor**

## **CAPÍTULO 3 – Definição do Curso Piloto**

---

A partir dos resultados obtidos, com relação ao acesso à Internet, vemos que a realidade das empresas consultadas é bem diferente daquele considerado “ideal” para a aplicação dos treinamentos. Através dos contatos telefônicos realizados com estas empresas, percebemos que o acesso a Internet ainda é muito restrito, sendo que somente as funções de nível hierárquico mais alto e as funções diretamente ligadas ao assunto (ex: Departamento de Informática) têm acesso a Internet.

Isto sem dúvida torna-se um empecilho na implantação de um programa de treinamentos pela Web, e a solução para isto depende muitas vezes de uma mudança de visão da alta administração das empresas (o que nem sempre é uma tarefa simples) e também do treinamento das pessoas na utilização adequada desta nova ferramenta de trabalho.

### **Bloco 4 – Acesso a computadores multimídia**

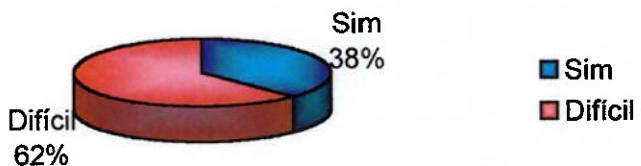
De acordo com os resultados apresentados no Bloco 3, vimos que o acesso a Internet ainda é muito restrito nas empresas. Assim, resolvemos levantar a situação atual das empresas quanto a disponibilizar computadores multimídia para treinamento, já que o treinamento utilizando CD’s multimídia também é uma opção para o ensino à distância, dispensando a necessidade do acesso a Internet. As respostas à pergunta: “A empresa disponibilizaria computadores multimídia para os funcionários?” foram:

	Nº Empresas	Porcentagem
Sim	12	38%
Difícil	20	62%

**Tabela 06 – Resultados do Bloco 4 – Elaborada pelo autor**

O gráfico a seguir ilustra a tabela acima:

### Bloco 4



**Figura 07 – Gráfico dos resultados do Bloco 4 – Elaborado pelo autor**

Assim como o acesso a Internet, verificamos que a disponibilização de computadores multimídia para o treinamento dos funcionários também é complicado, sendo que existem empresas que somente existem computadores multimídia na área de Informática.

Logicamente, similarmente ao caso da Internet, a disponibilização de computadores depende muitas vezes de uma decisão da alta administração, já que exige investimento e uma mudança de visão relacionada aos processos internos da empresa.

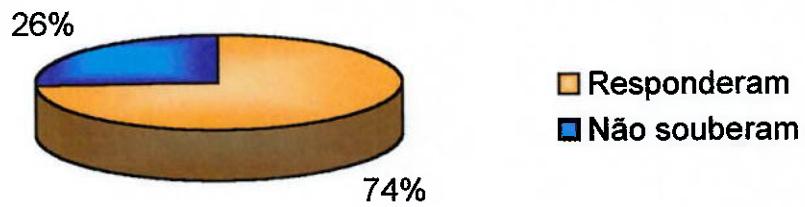
### **Bloco 5 – Temas de interesse das empresas**

Neste último bloco, pedimos que os entrevistados sugerissem temas de interesse da empresa para que fossem desenvolvidos nesta nova base. A tabela e o gráfico a seguir ilustram primeiramente o porcentual de empresas que sugeriram um ou mais temas, em relação ao total de empresas consultadas.

	Nº Empresas	Porcentagem
Sugeriram temas	26	74%
Não souberam sugerir	9	26%

**Tabela 07 – Resultados do Bloco 5a – Elaborada pelo autor**

**Bloco 5a**



**Figura 08 – Gráfico dos resultados do Bloco 5a – Elaborado pelo autor**

A tabela a seguir mostra os temas sugeridos pelas empresas e a freqüência de votos para cada um dos temas:

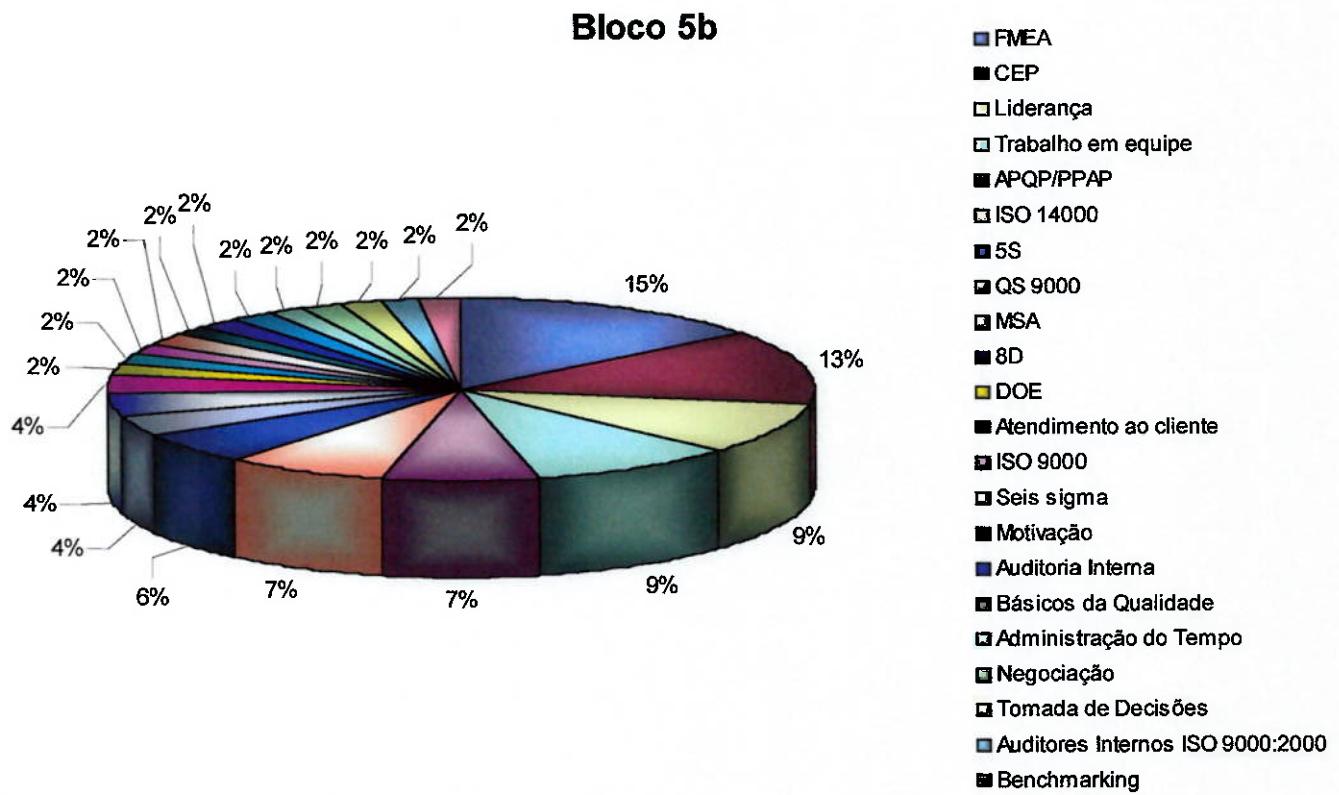
Tema	Votos	%
FMEA (Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos)	8	15%
CEP (Controle Estatístico do Processo)	7	13%
Liderança	5	9%
Trabalho em Equipe	5	9%
APQP/PPAP (Planejamento Avançado da Qualidade do Produto/ Processo de Aprovação de Peças de Produção)	4	7%
ISO 14000	4	7%
5S	3	6%
QS-9000	2	4%
MSA (Análise dos Sistemas de Medição)	2	4%
8D	2	2%
DOE (Delineamento de Experimentos)	1	2%
Atendimento ao cliente	1	2%
ISO-9000	1	2%
Seis Sigma	1	2%
Motivação	1	2%
Auditoria Interna	1	2%

## CAPÍTULO 3 – Definição do Curso Piloto

Básicos da Qualidade	1	2%
Administração do Tempo	1	2%
Negociação	1	2%
Tomada de Decisões	1	2%
Auditoria Interna ISO-9000:2000	1	2%
Benchmarking	1	2%

**Tabela 08 – Temas sugeridos pelas empresas – Elaborada pelo autor**

Segue a ilustração gráfica da tabela acima:



**Figura 09 – Gráfico dos temas sugeridos pelas empresas – Elaborado pelo autor**

### 6.2 Análise Crítica da Diretoria

Após a conclusão da tabulação da pesquisa, a próxima etapa a ser realizada é a análise crítica dos resultados e a decisão sobre qual curso deveremos escolher.



Para tanto, os dados colhidos foram apresentados para a alta administração, para que fossem analisados. A importância disso reside no fato de que a decisão deve-se basear não só no resultado obtido na pesquisa, mas também nas perspectivas futuras e na estratégia de atuação da empresa.

Assim, após uma reunião com os diretores da empresa, foi concluído que o tema a ser desenvolvido como piloto, no formato de treinamento à distância, é o curso de FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), ou Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos.

### **6.3 Descrição do Curso**

O FMEA (Análise dos Modos de Falha e Seus Efeitos) é uma ferramenta preventiva que utiliza um método sistemático para identificar problemas potenciais, suas causas e efeitos, com a ajuda do trabalho em equipe.

O FMEA não é uma burocracia na documentação necessária dentro da empresa. Quando da idealização do projeto (seja ele de produto ou de processo), muitas pessoas já tentam identificar os problemas que podem surgir e fazem as correções necessárias sem precisar ficar “preenchendo papel”. A diferença básica entre este pensamento e uma aplicação adequada do FMEA é que na maioria das vezes, as mudanças feitas sem a sistemática definida levam a esforços canalizados somente para a detecção de falhas, sem ser dada a devida importância para a prevenção das mesmas, que por sua vez, levam à diminuição de ações corretivas, interinas e adaptativas principalmente para projetos futuros.

O FMEA também assegura que os métodos de análise serão padronizados e será criado um histórico dos problemas potenciais que podem servir de base para desenvolvimentos futuros. Além disso, o FMEA é um documento vivo, que deve estar em constante atualização e que interage com o planejamento da produção e da qualidade através dos Planos de Controle [SETEC CONSULTORIA DE INTERFACE 2000b].

Os principais objetivos do FMEA são:

- Contribuir para a melhoria dos produtos e obtenção de vantagem competitiva, prevenindo contra fontes potenciais de insatisfação do cliente;
- Levar em consideração a Voz do Cliente;
- Concentrar esforços na Qualidade Total, visando a Melhoria Contínua através da diminuição dos riscos de falha;
- Avaliar o projeto do produto e do processo de fabricação em termos de redução de custos e melhoria da qualidade;
- Reduzir o tempo de desenvolvimento dos produtos/processos;
- Desenvolver e manter produtos/processos robustos;

## CAPÍTULO 3 – Definição do Curso Piloto

- Incrementar e fortalecer a filosofia de prevenção ao invés da detecção;
- Documentar e divulgar os riscos provenientes do desenvolvimento dos produtos para servir de base para projetos futuros;
- Avaliar os modos de falhas potenciais e seus efeitos identificando suas causas e encontrar ações que possam eliminar ou reduzir a chance de sua ocorrência;
- Promover a integração e trabalho multifuncional visando a Engenharia Simultânea;
- Obter uma melhor inter-relação entre a Engenharia de Produto, Engenharia de Manufatura e Engenharia de Produção, para que se torne possível identificar simultaneamente potenciais problemas e resolvê-los antes que aconteçam.



**Figura 10 – Benefícios do FMEA – Adaptado de SETEC (2000b)**

## Capítulo 4

### Desenvolvimento do Curso

#### Piloto



*Dixon, Maria (American, 1800s)*

*The Student*

*Oil on canvas*

*Sellars Collection*

Fonte: <http://sunsite.dk/cgfa>

## **7 Desenvolvimento do Curso**

Uma vez definidos qual o curso a ser desenvolvido e qual a forma a ser utilizada para a execução do treinamento, o tópico principal a ser abordado neste capítulo será o desenvolvimento do produto em questão.

Um dos pontos mais importantes para o sucesso no desenvolvimento de um novo produto e/ou processo é o planejamento (vide figura 11). Isto significa pensar em todos os passos necessários para que o produto e/ou processo sejam lançados com o mínimo de problemas, fazendo com que gastos com mudanças sejam menores e que as modificações sejam mais fáceis de serem implementadas.

Portanto, para aproveitarmos as vantagens proporcionadas por um correto planejamento, será utilizada uma metodologia baseada em uma ferramenta muito utilizada na indústria automobilística: o APQP (Planejamento Avançado da Qualidade do Produto – Advanced Product Quality Planning).

Em agosto de 1994, as três maiores montadoras de automóveis dos Estados Unidos, Chrysler, Ford e General Motors, emitiram uma nova série corporativa de requisitos para seus fornecedores, denominada "Quality System Requirements, QS-9000" (Requisitos para Sistemas da Qualidade). O APQP é um manual de referência que completa o QS-9000 no estabelecimento dos passos necessários para garantir que o produto alcance a satisfação do consumidor [CHRYSLER; FORD; GENERAL MOTORS 1995].

Os principais objetivos do processo de APQP são:

- ❖ Definição e estabelecimento dos passos necessários para assegurar que o produto satisfaça o cliente.
- ❖ Comunicação eficiente com todos os envolvidos.
- ❖ Realização no prazo de todos os passos requisitados.
- ❖ Mínimo ou nenhum problema de qualidade.
- ❖ Riscos mínimos de qualidade no lançamento de produtos, tendo como objetivo Zero Defeitos.

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

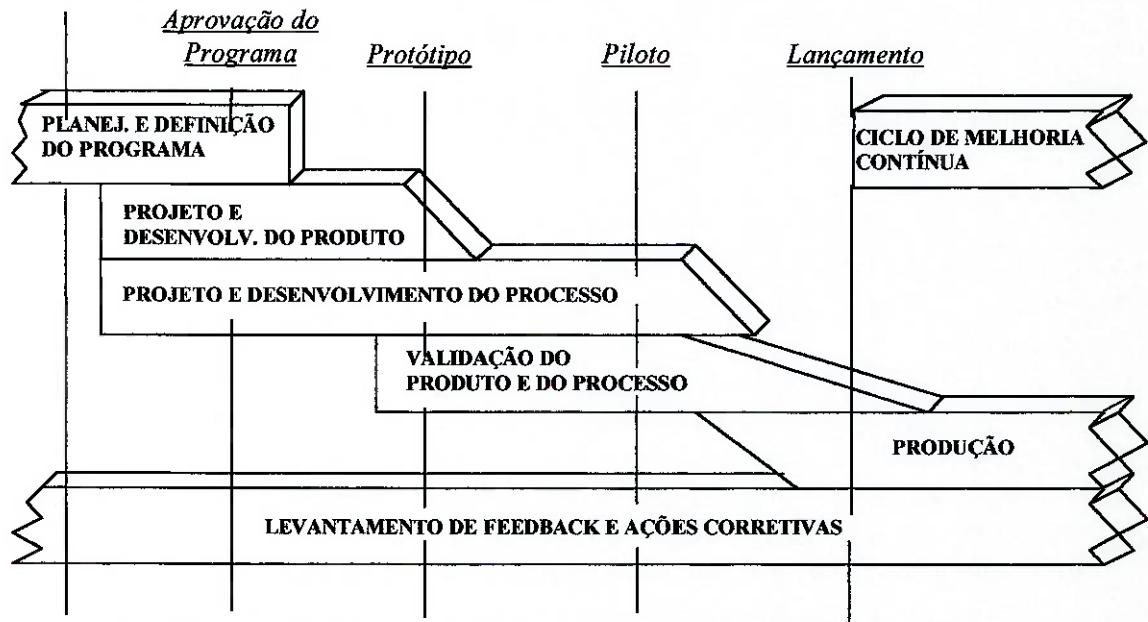
As fases do APQP voltado para a indústria automobilística compreendem uma série de tarefas, para que sejam atingidos os objetivos propostos por esta metodologia. Estas fases e seus objetivos encontram-se na tabela a seguir:

FASE	OBJETIVOS
<b>Planejamento e Definição do Programa</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Determinar as necessidades dos clientes com o objetivo de planejar um programa da qualidade</li></ul>
<b>Projeto e Desenvolvimento do Produto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Desenvolver características e especificações do projeto</li><li>❖ Revisão crítica dos requisitos de engenharia</li><li>❖ Levantar problemas potenciais de manufatura</li></ul>
<b>Projeto e Desenvolvimento do Processo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Desenvolver um sistema de manufatura abrangente e eficiente para atingir os requisitos, necessidades e expectativas do cliente</li></ul>
<b>Validação do Produto e do Processo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Validar os processos de manufatura através de um “trial run”</li><li>❖ Garantir que as expectativas do cliente serão atingidas</li><li>❖ Identificar preocupações adicionais</li></ul>
<b>Melhoria Contínua</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>❖ Análise de <i>feedback</i> e tomada de ações corretivas</li><li>❖ Avaliar a eficácia do esforço do planejamento da qualidade do produto</li></ul>

**Tabela 09** – Fases do APQP – Elaborada pelo autor

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

### Conceito Início/Aprovação



**Figura 11 – As Fases do APQP – Adaptada de SETEC (2000a)**

Entretanto, como o produto em desenvolvimento neste trabalho apresenta características diferenciadas em comparação a um produto físico (que apresenta características precisas de engenharia e seqüência de operações físicas de manufatura, por exemplo), abordaremos apenas as etapas do APQP que se aplicarem ao desenvolvimento de um produto como o treinamento à distância. Assim, as etapas a serem executadas, e que correspondem aos subtítulos deste capítulo, serão as seguintes:

- a) Requisitos do cliente x Especificações de Desempenho
- b) Funções do Sistema
- c) Recursos Necessários
- d) Especificações de Desempenho x Especificações de Processo
- e) Testes Necessários
- f) Estrutura do Curso
- g) Protótipo
- h) Validação
- i) Especificações de Processo x Parâmetros de Controle
- j) FMEA de Aplicação
- k) Aspectos Comerciais

### 7.1 Requisitos do cliente x Especificações de Desempenho

O primeiro passo desta parte de desenvolvimento do treinamento a distância refere-se aos *inputs* do cliente. A construção do sistema deve ter como foco o cliente, e a partir disto deverá ser estruturado todos os requisitos e parâmetros do sistema.



Para otimizarmos a utilização das necessidades dos clientes, basearemos a nossa análise em uma ferramenta denominada QFD (Quality Function Deployment, ou Desdobramento da Função Qualidade). Esta ferramenta originada no Japão considera as especificações para o produto ou serviço de forma ampla, e através de uma série de matrizes, decompõe os mesmos em específicas atribuições de ação, segundo MIRSHAWKA; MIRSHAWKA JR (1994).

O QFD ajuda a traduzir as exigências do cliente em especificações técnicas. Com isto, é facilitado o trabalho das equipes de planejamento na determinação dos métodos corretos, as ferramentas e a sua seqüência de utilização.

Ainda segundo MIRSHAWKA; MIRSHAWKA JR (1994), existem quatro fases do QFD que nos permitem partir do projeto de um produto até a sua produção. Estas quatro fases são representadas pelas Matrizes do QFD, e são as seguintes:

- 1) Projeto (*Levantamento das necessidades dos clientes, e como atender a estes requisitos*);
- 2) Detalhes das partes ou componentes (*Definição dos detalhes e componentes necessários para se produzir um produto ou serviço*);
- 3) Processo (*Especificação dos processos exigidos na fabricação do produto ou execução do serviço*);
- 4) Produção (*Definição das exigências de produção ou de prestação do serviço conforme quer o cliente*).

Ao longo deste trabalho, serão desenvolvidas as Matrizes do QFD para o desenvolvimento do treinamento à distância. Neste trabalho, foram elaboradas três matrizes, sendo que a primeira transforma as necessidades dos clientes em

## **CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto**

---

especificações de desempenho, a segunda transforma as especificações de desempenho em especificações de processo, e por fim, a terceira desdobra as especificações de processo nos controles necessários para monitorá-lo.

Portanto, apresentaremos agora a matriz 1 do QFD realizado, que relaciona as necessidades e expectativas dos clientes em especificações de desempenho para o sistema. Note que nesta matriz são atribuídos pesos para os *inputs* do cliente, de maneira que se possa calcular a importância de cada Especificação de desempenho.

A matriz 1 do QFD pode ser visualizada a seguir:

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

		Especificações de Desempenho													
		Quantidade de falhas no carregamento de telas	Quantidade de falhas de programação	Nº de exercícios interativos	Tipo de conexão	Velocidade de conexão	Solução de problemas	Prazo para resposta às dívidas do curso	Sistema de cadastro do usuário	Conjunto de cores utilizadas	Tamanho da fonte	Background	Quantidade máxima de itens na tela	Análise e feedback das avaliações	Prazo para recebimento do material
Desempenho	Sem falhas no carregamento das telas	5	9		3	3									
	Sem falhas de programação	5	9		3	3									
	Interatividade	3	9		3	3									
Confiabilidade	Alta velocidade de transmissão de dados	3			3	9									
	Sem interrupções na conexão	5			3	9									
	Sem problemas no acesso	4			3	9									
Suporte	Supporte eficiente a dúvidas no processo	4			3	9									
	Supporte eficiente a dúvidas gratuitas no curso	4			3	9									
					3	9									
Estatística	Conjunto de cores agradável	2			3	9									
	Facilidade de visualização	1			3	9									
	Lay-out agradável	2			3	9									
Eficiência	Sem poluição visual	2			3	9									
	Facilidade de cadastramento	4			3	9									
	Recibimento do material	4			3	9									
Objetivos Operacionais	Realizar avaliações	3			3	9									
	Receber certificado	4			3	9									
	Importância das ED	45	45	27	102	57	36	36	72	48	21	33	27	36	
Objetivos Operacionais		Zero	Zero	Em todos os módulos	Telefone, cabo ou linhas Speedy	28,8 kbps	Máximo de 8 horas	1 dia	Cadastro on-line da pessoa	12 ou superior	A ser definido	8 (incluindo icones)	1 dia	1 semana	

**Tabela 10 – QFD - Matriz 1 – Elaborada pelo autor**

## **CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto**

---

Os *inputs* do cliente foram divididos em alguns grupos, para facilitar a organização dos tópicos. Estes grupos são: desempenho, confiabilidade, estética e eficiência. A partir destes *inputs*, foram estabelecidas as especificações de desempenho, que envolveram parâmetros tanto do sistema necessário para gerenciar os treinamentos, como de características de performance e apresentação dos treinamentos para os usuários.

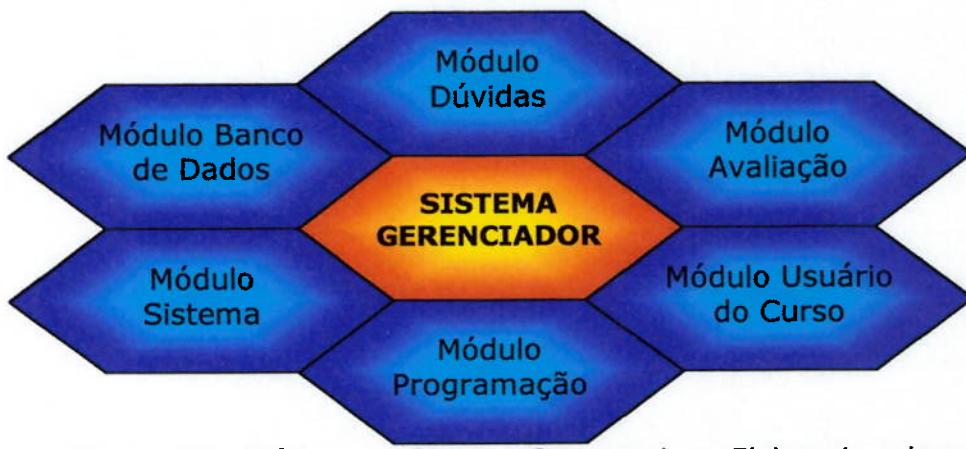
Observe que na parte inferior desta matriz foi calculada, para cada especificação de desempenho, a sua importância relativa, de acordo com os pesos atribuídos para cada *input* do cliente e com a relação com as especificações determinadas. Por esta matriz, verificamos que as especificações que apresentaram maior importância foram: o tipo de conexão a ser utilizado, o sistema de cadastro do usuário e a velocidade de conexão.

### 7.2 Funções do Sistema

Para que todos os cursos disponibilizados on-line funcionem adequadamente, o sistema gerenciador dos cursos deve apresentar alguns recursos que permitam monitorar o sistema e atuar sobre ele, de modo a garantir sempre o correto funcionamento do todo, bem como a contínua evolução e aprimoramento do mesmo.



Dessa forma, para um melhor entendimento das funções que o sistema em questão deve desempenhar, dividiremos o todo em módulos, sendo cada um destes com algumas funções específicas associadas, necessárias para o correto funcionamento do sistema. Estes módulos estão representados na figura a seguir:



**Figura 12 – Módulos do Sistema Gerenciador – Elaborada pelo autor**

Assim, detalharemos agora as funções relacionadas a cada um dos módulos mostrados na figura.

#### a) Módulo Banco de Dados

Este módulo será o responsável pelas seguintes funções:

- Cadastro on-line de clientes: interface entre o interessado no curso e a Setec. O cadastro será feito via Internet, diretamente no site da Setec, e os dados serão armazenados no banco de dados específico de clientes de treinamento on-line.
- Banco de dados de clientes: armazenamento das informações sobre todos os clientes cadastrados na área de treinamentos à distância. Este

## ***CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto***

---

banco de dados conterá tanto informações pessoais quanto informações relativas a pagamentos, cursos realizados, cursos em andamento, número de acessos, desempenhos, entre outros.

- Banco de dados de cursos: armazenamento das informações e do conteúdo de todos os cursos à distância oferecidos pela Setec.
- Estatísticas: levantamento dos dados necessários para o monitoramento do sistema, como estatísticas de acesso, quantidade de clientes cadastrados, freqüência de acesso, etc.

### **b) Módulo Sistema**

Este módulo será o responsável pelas seguintes funções:

- Segurança: proteção do sistema contra eventuais riscos de inoperância, como perda de dados, ataque de vírus, invasão de *hackers* ou travamento do sistema.
- Inserção de novos cursos desenvolvidos: à medida que novos cursos são desenvolvidos e armazenados no banco de dados de cursos, a sua disponibilização se dá através deste módulo.

### **c) Módulo Programação**

Este módulo será o responsável pelas seguintes funções:

- Desenvolvimento da estrutura de novos cursos: para cada treinamento novo a ser desenvolvido, primeiramente será definida a estrutura que delineará o desenvolvimento deste curso. A partir dessa estrutura (cujo exemplo encontra-se neste próprio trabalho), o planejamento da equipe de programação fica facilitado, pois na estrutura são definidos alguns parâmetros como: quantidade de módulos, quantidade de exercícios, recursos interativos necessários (ex: arquivos de vídeo e sons), forma de avaliação e interface visual do curso.
- Desenvolvimento do curso: desenvolvimento e teste completo de cada curso programado. Após a criação de toda a interface do treinamento, deverão ser executados exaustivos testes para garantir o perfeito funcionamento do curso.
- Alterações em cursos já existentes: os cursos já disponibilizados podem requerem alterações, identificadas através de diversas formas como:

## ***CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto***

---

interação com o usuário final, novas necessidades do mercado ou necessidade de atualização do conteúdo (que pode se tornar obsoleto). Assim, qualquer modificação a ser feita será de responsabilidade deste módulo. Cabe ressaltar que após cada modificação serão executados os mesmos testes de funcionamento da programação.

### **d) Módulo Usuário do Curso**

Este módulo será o responsável pelas seguintes funções:

- Acesso ao sistema: interface aluno-ambiente do curso. Este módulo controla o acesso dos alunos aos cursos selecionados, desde que observados alguns parâmetros, como cadastro, senha de acesso e pagamentos efetuados.
- Disponibilização do conteúdo do curso: durante o treinamento o computador remoto utilizado por cada aluno acessará inúmeras vezes o servidor de dados. Portanto, o tráfego de dados deve ocorrer segundo parâmetros adequados de velocidade, taxa de transmissão e estabilidade.

### **e) Módulo Avaliação**

Este módulo será o responsável pelas seguintes funções:

- Análise das avaliações: as avaliações finais de cada treinamento, necessárias para a aprovação do aluno, serão avaliadas por este módulo. Após a análise, será preparado um *feedback* para informar o aluno do seu desempenho no curso. O formato das avaliações poderá variar de treinamento para treinamento, podendo ser desde um simples questionário com vários testes de múltipla escolha, até um trabalho prático, na própria empresa em que o aluno trabalhe.
- Preparação e envio dos certificados: todos os alunos aprovados no curso receberão um certificado de conclusão do curso. Tanto a confecção destes certificados como o envio dos mesmos ficará a cargo deste módulo.

### **f) Módulo Dúvidas**

Este módulo será o responsável pelas seguintes funções:

## **CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto**

---

- Suporte a dúvidas sobre o sistema: solução de qualquer dúvida relacionada ao sistema, como cadastro de um novo usuário no sistema, cadastro em um determinado curso, senha de acesso, conexão com a Setec, e execução do treinamento.
- Suporte a dúvidas sobre o conteúdo do curso: solução de qualquer dúvida relativa ao conteúdo do curso. As dúvidas conceituais, de aplicação da teoria na prática, dos exercícios propostos ou quaisquer outras poderão ser resolvidas basicamente de três formas: *on-line* via *chat* (bate-papo direto com uma pessoa capacitada a resolver as dúvidas apresentadas), através de vídeo-conferência ou de maneira convencional, seja via *e-mail*, fax ou telefone.

### 7.3 Recursos Necessários

No item anterior, foram expostas quais as funções que o sistema gerenciador de treinamento deverá realizar. Cabe ressaltar que este sistema representa a base para se disponibilizar os treinamentos à distância. Uma vez implementado, o trabalho fica muito facilitado, pois fica resumido ao desenvolvimento de novos treinamentos e ao gerenciamento do sistema.



Agora, necessitaremos levantar quais seriam os recursos necessários para implantar este sistema. Para isto, foi procurado no mercado empresas que possuem *know-how* na implementação de sistemas gerenciadores de treinamentos à distância. Assim, para este trabalho, foi consultada a empresa MH Consulting, o qual prestou auxílio sobre quais recursos seriam necessários para o sistema.

A MH Consulting é uma empresa de consultoria em informática, sediada na capital de São Paulo, e presta serviços desde consultoria estratégica, a implementações de tecnologia, proporcionando aos seus clientes e parceiros soluções para o mundo digital.

Ela atua com vários produtos dedicados ao setor de tecnologia de informação e informática como, por exemplo, *e-business*, desenvolvimento de *home-pages* para a Internet e Educação à Distância.

Após uma reunião com os diretores da MH Consulting, foram dadas informações a respeito dos equipamentos e recursos físicos básicos e necessários para a Setec prover o serviço de Treinamento à Distância. Obviamente, a quantidade e a especificação destes recursos variam, segundo a MH, com o tipo de treinamento desejado (via Internet ou via CD multimídia) e com os recursos a serem utilizados nos treinamentos, como *chat* ou transmissão em tempo real.

Os recursos básicos para a implementação do sistema estão citados e comentados na tabela a seguir:

RECURSO	FUNÇÃO
<b>Servidor</b>	Em geral, um servidor é qualquer programa que oferece um serviço que pode ser alcançado através de uma rede [CASTILHO 98].
<b>Host Internet</b>	Em uma rede qualquer, é o nome dado ao principal computador que comanda e controla as ações de outros. Na Internet, um <i>host</i> é um computador que abriga <i>sites</i> ou diretórios de arquivos para download.
<b>Host duplicado</b>	Para garantir uma alta confiabilidade do serviço prestado, minimizando a probabilidade de inoperância do sistema, o que causaria desconforto do usuário, é recomendável que o <i>host</i> seja duplicado, ou seja, que a empresa tenha um par de máquinas disponíveis [CASTILHO 98]. Assim, no caso de eventuais problemas com um host, ou outro <i>host</i> entraria imediatamente em ação, não deixando o sistema fora do ar.
<b>Conexão</b>	A conexão entre todos os computadores dos usuários e o servidor deve ser de qualidade e eficaz, mesmo nos momentos de pico (alto tráfego de dados na rede). Assim, a empresa deve providenciar um link para permitir a conexão com os seus usuários. Em uma primeira etapa, um link de 64 kbps pode ser considerado suficiente para atender à demanda.
<b>No-breaks</b>	A empresa deve estar preparada para atender aos usuários e preservar o sistema nos momentos de falta de energia elétrica. Para isto, são necessários <i>no-breaks</i> , que são equipamentos que fornecem energia elétrica aos micro-computadores, por um determinado tempo, para que eles possam funcionar durante a falta de energia.

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

<b>Funcionários</b>	Será necessário disponibilizar no mínimo um funcionário para gerenciar o sistema, e que esteja apto a resolver qualquer problema durante o período de trabalho. Além disso, o serviço prestado envolve outras funções, como atendimento a dúvidas, e desenvolvimento de novos cursos, que certamente demandarão a contratação de mais funcionários.
---------------------	---

**Tabela 11 – Recursos necessários – Elaborada pelo autor**

O investimento total necessário para estes recursos não pode ser levantado precisamente porque, como já foi dito, dependerá de uma análise muito mais detalhada sobre a configuração e quantidade de equipamentos, recursos já existentes, capacidade desejada, entre outros parâmetros. Entretanto, segundo a MH Consulting, o investimento necessário gira em torno de **R\$ 40.000,00**. Já segundo [MILITELLO 2000], a idéia do e-learning (Educação via Internet) envolve os seguintes números:

Investimento: **R\$ 50.000,00**  
Retorno previsto: **1 ano**  
Mínimo de funcionários: **4**  
Risco: **Baixo**

**Tabela 12 – Investimento para o e-learning – Elaborada pelo autor.**

Uma outra alternativa existente, e que sob o ponto de vista financeiro pode ser muito mais interessante do que os recursos citados anteriormente, é o serviço de *hosting* oferecido por várias empresas na Internet. A definição de *hosting* é hospedar um servidor de um cliente, que possui seus serviços específicos. Assim, todo o seu banco de dados fica armazenado no *host* contratado, e toda a parte de conexão, monitoramento, assistência e segurança fica a cargo desta mesma empresa. A principal desvantagem é que como a solução de qualquer problema que venha a acontecer fica a cargo da empresa de *hosting*, eventualmente a empresa contratante pode sofrer algum prejuízo.

## **7.4 Especificações de Desempenho x Especificações de Processo**

A primeira Matriz do QFD, apresentada no item 7.1, foi utilizada para se desdobrar os *inputs* do cliente nas principais especificações de desempenho do sistema. Agora, continuaremos o processo de desdobramento, apresentando mais uma matriz.



Nesta matriz, desdoblaremos diretamente as especificações de desempenho nas especificações do processo de uso do sistema. Como poderá ser observado, cada especificação de desempenho está relacionada a uma ou mais etapas do processo de utilização dos treinamentos disponíveis, desde o cadastro no sistema até o certificado de conclusão do curso.

A seguir, pode ser visualizada a Matriz 2 do QFD

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

Especificações do Processo de Uso do Sistema	Especificações do Processo de Uso do Sistema										Recebimento dos certificados
	Cadastro do cliente no sistema	Escolla do curso a ser feito	Login no sistema	Redirecionamento do aluno ao curso	Navegação entre as telas do curso	Leitura do conteúdo do curso	Execução dos exercícios interativos	Execução das avaliações	Supporte a dúvidas on-line (ex: chat)	Supporte para solução de problemas	
Quantidade de telas no carregamento de telas				9		3	3				0
Quantidade de telas de programação				9		9	9				0
Nº de exercícios interativos					9						Em todos os módulos
Tipo de conexão	1		3		1	1	1				
Velocidade de conexão			3		3	3	3	9			
Solução de problemas	3								9		
Prazo para resposta às dúvidas do curso											
Sistema de cadastro do usuário	9	3	3	3				9	9		
Conjunto de cores utilizadas											
Tamanho da fonte					1	3	3	3	3		
Background						3	3	3	3		
Quantidade máx. de itens na tela						3	3	3	3		
Análise e feedback das avaliações											
Prazo para recebimento do material											
Prazo para envio de certificados	9	3	7	3	25	12	37	28	19	9	9
Importância										9	18

**Tabela 13 – QFD – Matriz 2 – Elaborada pelo autor**

## **CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto**

---

Cabe ressaltar que para a execução desta matriz, foram utilizados os mesmos critérios que a matriz 1, no que diz respeito ao grau de importância da relação entre as especificações, e para a determinação da importância de cada especificação do processo de uso.

A matriz apresentada anteriormente permite a clara visualização da influência de cada especificação de desempenho desejada para o sistema com o processo de uso. Assim, pode-se determinar quais as especificações do processo de uso que merecem uma atenção especial, de forma a atender de forma eficiente os níveis de desempenho especificados.

Neste caso, determinamos que, durante o processo de utilização do serviço de treinamento à distância, quatro características obtiveram as maiores importâncias (em ordem decrescente):

- Execução dos exercícios interativos;
- Execução das avaliações;
- Navegação entre as telas do curso;
- Suporte a dúvidas on-line.

Estas características somente vêm comprovar quais são as duas etapas principais dentro do processo de treinamento à distância: a execução do treinamento e o suporte a dúvidas.

A execução do treinamento é a parte principal do serviço, ou seja, é o utilização do produto pelo qual o usuário está disponibilizando o seu tempo e dinheiro. Se o produto apresentar “defeitos” (baixa performance, erros conceituais e de construção, etc.), o usuário do produto ficará insatisfeito e não voltará a “consumir” novamente o produto.

Analogamente, como se trata de um treinamento, todas as dúvidas que porventura surgirem devem ser solucionadas o mais rapidamente possível, e de maneira convincente, principalmente no caso de treinamento à distância, por causa da ausência física do instrutor.

### 7.5 Testes necessários

Ao longo do desenvolvimento de cada treinamento, além da determinação das especificações do seu conteúdo e da estrutura (que no caso do treinamento de FMEA pode ser visto no item a seguir), devemos determinar também quais testes serão realizados ao longo do projeto.



A execução destes testes auxilia a equipe de desenvolvimento nos seguintes aspectos:

- Assegura que o produto atenda todos os requisitos de engenharia.
- Assegura que a confiabilidade do produto satisfaça os objetivos do cliente.
- Resume os requisitos de testes e os resultados dos testes das funções em um documento para facilitar a consulta.
- Facilita as revisões de Projeto e o desenvolvimento de projetos similares.

Assim, a tabela a seguir mostra quais são os testes que farão parte do projeto deste treinamento. Para isto, apresentaremos os testes de acordo com a etapa de desenvolvimento do curso:

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

TESTES NECESSÁRIOS		
<b>Etapa:</b> Definição da estrutura		
<b>Descrição:</b> Etapa que antecede a programação do curso, em que todo o curso é planejado e estruturado no papel, com a ajuda da diretoria, dos consultores que ministram o curso e com os programadores.		
Teste	Descrição	Freqüência
a) Avaliação da coerência do conteúdo.	Reunião com todas as pessoas envolvidas para fechamento da estrutura do curso, verificando a coerência do conteúdo, o formato para apresentação e a possibilidade de execução de tudo o que foi previsto. <u>Responsabilidade:</u> todos.	1 vez, ao final da etapa.
<b>Etapa:</b> Programação		
<b>Descrição:</b> Criação do curso no computador, incluindo todas as telas e a interface do curso com o sistema.		
<b>Participantes:</b> Programadores		
Teste	Descrição	Freqüência
a) Teste de Layout.	Mostrar o layout das telas para aprovação das cores utilizadas, disposição dos vários elementos que aparecem na tela (botões, quadros, vídeos) e tamanho e estilo da fonte utilizada.	De acordo com a criação de novas telas.

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

	<p><u>Responsável</u> pelo teste: programadores.</p> <p><u>Responsável</u> pela aprovação: diretoria ou consultores.</p>	
b) Teste de áudio.	<p>Teste de todos os sons e efeitos sonoros presentes no treinamento. Testar a intensidade, duração e a sincronização com as telas do programa (inclusive para os arquivos de vídeos, se houver).</p> <p><u>Responsável</u> pelo teste: programadores.</p> <p><u>Responsável</u> pela aprovação: diretoria ou consultores.</p>	A cada módulo desenvolvido.
c) Teste de navegação.	<p>Teste de navegação entre as telas. Devem ser testadas todas as navegações possíveis (próxima tela, tela anterior, <i>links</i>, botão de ajuda, saída).</p> <p><u>Responsável</u> pelo teste e aprovação: programadores.</p>	1 vez, no final do desenvolvimento.
d) Teste de exercícios e avaliação.	<p>Teste dos exercícios interativos e das avaliações existentes. Este teste deve avaliar a forma utilizada para cada exercício (ex: quebra-cabeças, “ligue os pontos”, testes de múltipla escolha), a performance de funcionamento e a verificação das respostas.</p> <p><u>Responsável</u> pelo teste: programadores.</p> <p><u>Responsável</u> pela aprovação: diretoria ou consultores.</p>	A cada exercício desenvolvido.
e) Teste de saída/reinício.	<p>Teste da função de saída do curso,</p>	1 vez, no final do

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

	<p>quando o usuário resolve sair do curso para continuá-lo posteriormente. Quando isto ocorrer, o programa deve executar um comando para gravar em que parte do curso o usuário está, para que o mesmo possa reiniciá-lo do mesmo ponto em que parou.</p> <p><u>Responsável pelo teste e aprovação:</u> programadores.</p>	desenvolvimento.
f) Teste de carregamento.	<p>Teste de carregamento de todo o conteúdo em cada tela, como textos, imagens, vídeos, sons e animações. O teste de carregamento das telas pode ser realizado juntamente com o teste de navegação.</p> <p><u>Responsável pelo teste e aprovação:</u> programadores.</p>	1 vez, no final do desenvolvimento.

### Etapa: Teste de validação

**Descrição:** Com o curso pronto, realizar testes finais com o produto, inclusive com usuários selecionados, com o objetivo de testar a performance do produto e realizar as últimas modificações necessárias, antes do lançamento definitivo do produto.

**Participantes:** Programadores, Diretoria, Consultores e Usuários selecionados

Teste	Descrição	Freqüência
a) Teste de performance.	<p>Teste com a finalidade de verificar a performance do funcionamento do curso. Neste caso, o curso já será testado a partir da Internet, segundo as condições reais de uso. Desta forma, será possível testar a</p>	1 vez, com o treinamento pronto.

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

	<p>velocidade de acesso, velocidade de carregamento das telas e a naveabilidade do curso.</p> <p><u>Responsável pelo teste:</u> programadores.</p> <p><u>Responsável pela aprovação:</u> consultores e/ou usuários selecionados.</p>	
b) Teste de duração.	<p>Aferição da duração média para que cada módulo seja completado. Os resultados deste teste são importantes, pois com isto é possível se estimar a duração média do curso, e também a distribuição do tempo total gasto pelos vários módulos do curso.</p> <p><u>Responsável pelo teste:</u> programadores.</p> <p><u>Responsável pela aprovação:</u> consultores e/ou usuários selecionados.</p>	1 vez, com o treinamento pronto.
c) Teste final.	<p>Execução completa do curso, após todas as modificações detectadas pelos testes anteriores. É interessante que este teste seja realizado por três ou mais pessoas diferentes, até que seja aprovado para comercialização.</p> <p><u>Responsável pelo teste:</u> programadores.</p> <p><u>Responsável pela aprovação:</u> diretoria, consultores e/ou usuários selecionados.</p>	1 vez, com o treinamento pronto.

**Tabela 14 – Testes necessários no desenvolvimento – Elaborada pelo autor**

## ***CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto***

---

Cabe ressaltar que os testes relacionados acima, devido à sua generalidade, são válidos para qualquer curso a ser desenvolvido, independente do tema. Além disso, cada teste realizado deve ser registrado em um formulário específico. A importância de se manter esses registros é a formação de um histórico de desenvolvimento e dos problemas encontrados, e que pode ser utilizado nos próximos desenvolvimentos. Com isso, ocorre uma economia de tempo no desenvolvimento e também um aumento do *know-how* de criação de treinamentos a distância.

A seguir será apresentado um modelo de formulário a ser utilizado no registro de testes. O modelo desenvolvido deverá ser utilizado no Teste Final, e deverá ser preenchido por cada pessoa que testar o programa.

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

FORMULÁRIO EAD-001 - TESTE FINAL DE TREINAMENTO				
CURSO: _____				
PROGRAMADOR LÍDER: _____				
DATA: _____	HORA INÍCIO: _____			
HORA FIM: _____				
AVALIADOR: _____				
CARGO: _____				
Para cada item abaixo, assinale um "X" na tabela ao lado. Se existir algum item INSTRUÇÕES: não aplicável, favor escrever N/A. Qualquer observação, por favor escreva no campo "Observações".				
<b>A) AVALIAÇÃO ESTÉTICA</b>				
1) Cores utilizadas	PÉSSIMO	FRACO	REGULAR	BOM
2) Quantidade de itens na tela				
3) Disposição dos elementos				
4) Tamanho da fonte utilizada				
5) Estilo da fonte utilizada				
Observações:				
<b>B) AVALIAÇÃO FUNCIONAL</b>				
1) Clareza do conteúdo e das instruções	PÉSSIMO	FRACO	REGULAR	BOM
2) Navegação entre as telas				
3) Carregamento das telas				
4) Intensidade dos sons utilizados				
5) Tipo de sons utilizados				
Observações:				
<b>AVALIAÇÃO FINAL DO CURSO:</b>				
Observações finais e recomendações:				

**Figura 13 – Formulário de Teste Final – Elaborada pelo autor**

### 7.6 Estrutura do Curso

A partir deste tópico, daremos início à estruturação do curso, ou seja, visualizar de maneira mais concreta como será apresentado o conteúdo a ser transmitido para o aluno, juntamente com as especificações requeridas em cada parte do curso.



Para determinarmos a estrutura que será utilizada para este curso específico, temos que levar em conta alguns pontos-chave para a transposição do curso tradicional para o curso on-line. Estes pontos-chave foram determinados a partir de informações obtidas em conversas com empresas que desenvolvem treinamentos à distância e através da própria experiência do autor, ao testar alguns treinamentos deste tipo.

A importância destes pontos reside no fato de que a transposição direta da apostila ou transparências para a Internet normalmente resulta em um curso fraco, ineficaz e desestimulante para o aluno. Além disso, cada tema a ser desenvolvido pode utilizar uma estrutura diferenciada, dependendo de alguns fatores como grau de complexidade do assunto, melhor forma de apresentação da teoria e grau de aplicabilidade da teoria na prática. Assim, o conhecimento e a consideração destes aspectos durante o desenvolvimento do produto auxiliam sobremaneira a estruturação do curso.

Assim, os principais pontos-chave a serem trabalhados neste caso são:

- Divisão do conteúdo (módulos, lições, tarefas);
- Detalhamento do conteúdo a ser apresentado em cada parte (tópicos e informações importantes que devem ser abordados);
- Exercícios interativos (quantidade, forma de interação, grau de interação);
- Interação com o gerente do curso/ outros alunos (em quais momentos, duração);
- Recursos audiovisuais (videoconferência, vídeos gravados, slides, fotos, desenhos, sons);
- Interface visual do curso (lay-out, cores, tamanhos dos itens);
- Avaliações.

### 7.6.1 Estrutura do curso de FMEA

Para facilitar a estruturação do curso de FMEA, dividiremos todo o conteúdo a ser exposto em módulos, de acordo com a seqüência a ser seguida pelo usuário do curso. Desta forma, para cada módulo, será feita uma análise segundo os pontos-chave definidos no item anterior, para facilitar a visualização da estrutura do curso.

<b>MÓDULO 1: Boas-Vindas ao Curso de FMEA</b>	
<b><i>Lição 1: Instruções para a utilização do curso</i></b>	
<b>CONTEÚDO:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Rápida instrução sobre a navegação do curso, os ícones existentes e os itens que podem surgir ao longo do curso.</li></ul>
<b>FORMATO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tela modelo com os elementos utilizados durante o curso, onde o aluno pode receber informações sobre cada elemento, passando o mouse sobre ele.</li></ul>
<b><i>Lição 2: Introdução ao curso</i></b>	
<b>CONTEÚDO:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Boas vindas ao aluno (incluindo o nome do aluno);</li><li>✓ Breve apresentação do tema do curso e da sua importância.</li></ul>
<b>FORMATO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Somente texto, com alguma animação.</li></ul>
<b><i>Lição 3: Como o curso está dividido</i></b>	
<b>CONTEÚDO:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentação da seqüência de módulos e lições que compõem a estrutura do curso.</li></ul>
<b>FORMATO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Mapa simples, indicando o título e a seqüência dos módulos e lições do curso.</li></ul>
<b><i>Lição 4: Objetivos do curso</i></b>	

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

CONTEÚDO	✓ Apresentação das habilidades pretendidas para cada aluno após a conclusão do curso (entender a importância do FMEA, entender a sistemática de execução do FMEA e introduzir a prática de utilização da ferramenta).
FORMATO	✓ Somente texto, com alguma animação.

**Tabela 15 – Estrutura do Módulo 1 do curso – Elaborada pelo autor**

<b>MÓDULO 2: Conceitos Básicos</b>	
<b>Lição 1: O que é um FMEA?</b>	
<b>Lição 2: Objetivos do FMEA</b>	
CONTEÚDO	✓ Apresentação da definição do FMEA (atividade sistemática), da sua importância e da sua relação com trabalho em equipe.
FORMATO	✓ Série de slides, com animação, que contam uma história de um fato cotidiano, por exemplo, a quebra de uma geladeira nova. A partir deste fato, analisa-se a origem deste problema, abordando tanto o processo produtivo quanto o projeto do produto. Neste contexto, pode-se enfocar o que é o FMEA e em quais aspectos esta ferramenta pode ser útil.
CONTEÚDO	✓ Explicação dos objetivos do FMEA: 1. Melhoria dos produtos 2. Filosofia de prevenção 3. Integração e trabalho multifuncional.
FORMATO	✓ Baseado no exemplo utilizado na apresentação do item anterior, os objetivos principais podem ser apresentados na forma de texto, juntamente com os benefícios proporcionados pela utilização do FMEA.

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

<b><i>Lição 3: Benefícios do FMEA</i></b>	
<b>CONTEÚDO:</b>	✓ Apresentação dos benefícios proporcionados pela utilização do FMEA.
<b>FORMATO</b>	✓ Vide item anterior.
<b><i>Lição 4: Visão Geral do FMEA</i></b>	
<b>CONTEÚDO:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Abordagem da importância do FMEA, tanto de projeto como de processo, durante um projeto em análise.</li><li>✓ Visualização do momento adequado para a realização dos FMEAs.</li><li>✓ Explicação sobre a interligação das diversas áreas da empresa na execução do projeto (ex.: engenharia, processos, produção...).</li><li>✓ Breve explicação sobre a diferença entre FMEA de Projeto e o FMEA de Processo.</li></ul>
<b>FORMATO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Introdução: continuação da pequena história mostrada anteriormente. Entretanto, agora o ambiente é a fábrica de geladeiras e o momento a ser exposto é o de projeto de geladeira nova.</li><li>✓ Mostrar o cronograma de projeto, as suas diversas etapas e as áreas da empresa envolvidas.</li><li>✓ Em seguida, aproveitar o contexto para apresentar a visão geral do FMEA, identificando o momento em que deve ser realizado cada tipo de FMEA dentro do fluxo do projeto e quais áreas devem estar envolvidas.</li></ul>
<b><i>Lição 5: Responsabilidades e funções da equipe de FMEA</i></b>	
<b>CONTEÚDO:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ênfase no trabalho em equipe para a realização dos FMEAs.</li><li>✓ Composição da equipe.</li><li>✓ Coordenação da equipe.</li><li>✓ Responsabilidades dos integrantes da equipe.</li></ul>
<b>FORMATO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Texto com animação reforçando a importância do trabalho</li></ul>

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

	em equipe para a realização do FMEA.
<b>Lição 6: Exercícios de Revisão do Módulo 2</b>	
CONTEÚDO:	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Exercícios para fixação dos principais conceitos vistos neste módulo.</li><li>✓ Obs: Caso o aluno tenha um percentual de acerto inferior a 50%, ele não estará habilitado a passar para a próxima fase. Assim, o aluno deverá repetir esta lição, respondendo novamente às perguntas.</li><li>✓ Obs2: Caso o aluno tenha um percentual de acerto igual ou superior a 50%, o programa deverá mostrar as respostas certas de todas as questões.</li><li>✓ Obs3: Caso o aluno não consiga passar para a lição seguinte após duas tentativas consecutivas, o programa deverá mostrar as respostas certas das questões. O aluno passará então para a próxima lição (dúvidas), para maiores esclarecimentos sobre o conteúdo.</li></ul>
FORMATO	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Testes de múltipla escolha (aproximadamente 06 testes), sendo um teste por tela, com contagem automática dos testes corretos pelo programa.</li></ul>
<b>Lição 7: Dúvidas</b>	
CONTEÚDO:	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Espaço dedicado para que o aluno, antes de prosseguir no curso, tire as dúvidas remanescentes com a Setec.</li></ul>
FORMATO	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Chat (bate-papo) on-line. Caso este serviço não esteja disponível no momento, dúvidas também podem ser esclarecidas via telefone, fax ou e-mail.</li></ul>

**Tabela 16** – Estrutura do Módulo 2 do curso – Elaborada pelo autor

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

MÓDULO 3: FMEA de Projeto	
<b><i>Lição 1: Objetivos do FMEA de Projeto</i></b>	
<b>CONTEÚDO:</b>	
CONTEÚDO:	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentar, de forma mais específica, quais são os objetivos do FMEA de Projeto.</li><li>✓ Destaque para os seguintes pontos:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ajudar a identificar Modos de Falhas Potenciais, Características Especiais e Problemas Relacionados a Itens de Segurança.</li><li>2. Buscar soluções alternativas de projeto.</li></ol></li></ul>
FORMATO	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Texto simples, com alguma animação.</li></ul>
<b><i>Lição 2: Entradas e Saídas do FMEA de Projeto</i></b>	
CONTEÚDO:	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentar quais podem ser as possíveis entradas de dados para a execução do FMEA.</li><li>✓ Apresentar os resultados e conclusões que podem ser geradas a partir da execução do FMEA.</li></ul>
FORMATO	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Diagrama animado, exemplificando quais os dados que podem ser úteis na execução de um FMEA e quais os resultados provenientes da execução do FMEA de Projeto.</li></ul>
<b><i>Lição 3: Diagrama de Blocos</i></b>	
CONTEÚDO:	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Descrição da importância da execução do Diagrama de Blocos.</li><li>✓ Apresentação da metodologia para a construção de um diagrama de blocos.</li><li>✓ Reforçar a metodologia através de exemplos.</li></ul>
FORMATO	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Exercício interativo, a partir de um exemplo prático, como por exemplo, mecanismo para limpeza do pára-brisa de um automóvel.</li><li>✓ Neste exercício, o aluno deverá selecionar quais são os elementos do sistema, descobrir a inter-relação entre os</li></ul>

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

	<p>blocos, identificando os limites de análise do sistema.</p>
<b>Lição 4: FMEA de Projeto Passo a Passo</b>	
CONTEÚDO:	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentação dos componentes constituintes da metodologia de FMEA de Projeto.</li><li>✓ Definição dos seguintes itens:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Função</li><li>2. Modo de Falha</li><li>3. Efeito de Falha</li><li>4. Índice de Severidade</li><li>5. Causa de Falha</li><li>6. Índice de Ocorrência</li><li>7. Plano de Verificação</li><li>8. Índice de Detecção</li><li>9. Número de Prioridade de Risco</li><li>10. Classificação das Características</li><li>11. Ações Recomendadas</li></ol></li><li>✓ Explicação do formulário de FMEA de Projeto.</li></ul>
FORMATO	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Após a apresentação do conceito teórico de cada componente presente no formulário, disponibilizar um exercício curto e interativo, para fixar o conceito.</li><li>✓ Cada exercício deve se basear em um exemplo prático e de fácil entendimento para todos (não utilizar um exemplo muito específico).</li></ul>
<b>Lição 5: Exercícios de Revisão do Módulo 3</b>	
CONTEÚDO:	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Exercícios para fixação dos principais conceitos vistos neste módulo.</li><li>✓ Obs: Caso o aluno tenha um percentual de acerto inferior a 50%, ele não estará habilitado a passar para a próxima fase. Assim, o aluno deverá repetir esta lição, respondendo novamente às perguntas.</li><li>✓ Obs2: Caso o aluno tenha um percentual de acerto igual ou</li></ul>

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

	<p>superior a 50%, o programa deverá mostrar as respostas certas de todas as questões.</p> <p>Obs3: Caso o aluno não consiga passar para a lição seguinte após duas tentativas consecutivas, o programa deverá mostrar as respostas certas das questões. O aluno passará então para a próxima lição (dúvidas), para maiores esclarecimentos sobre o conteúdo.</p>
FORMATO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Testes de múltipla escolha (aproximadamente 15 testes), sendo um teste por tela, com contagem automática dos testes corretos pelo programa.</li> </ul>
<b><u>Lição 6: Dúvidas</u></b>	
CONTEÚDO:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Espaço dedicado para que o aluno, antes de prosseguir no curso, tire as dúvidas remanescentes com a Setec.</li> </ul>
FORMATO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Chat (bate-papo) on-line. Caso este serviço não esteja disponível no momento, dúvidas também podem ser esclarecidas via telefone, fax ou e-mail.</li> </ul>

*Tabela 17 – Estrutura do Módulo 3 do curso – Elaborada pelo autor*

MÓDULO 4: FMEA de Processo	
<b><u>Lição 1: Objetivos e Aplicações do FMEA de Processo</u></b>	
CONTEÚDO:	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apresentar, de forma mais específica, quais são os objetivos do FMEA de Projeto.</li> <li>✓ Destaque para os seguintes pontos:           <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar as deficiências de processo.</li> <li>2. Identificar Características Especiais.</li> <li>3. Assessorar na análise de um novo processo de montagem ou fabricação.</li> </ol> </li> </ul>
FORMATO	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Texto simples, com alguma animação.</li> </ul>

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

### **Lição 2: Entradas e Saídas do FMEA de Processo**

<b>CONTEÚDO:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentar quais podem ser as possíveis entradas de dados para a execução do FMEA.</li><li>✓ Apresentar os resultados e conclusões que podem ser geradas a partir da execução do FMEA.</li></ul>
<b>FORMATO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Diagrama animado, exemplificando quais os dados que podem ser úteis na execução de um FMEA e quais os resultados provenientes da execução do FMEA de Processo.</li></ul>

### **Lição 3: Fluxograma de Processo**

<b>CONTEÚDO:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Descrição da importância da execução do Fluxograma de Processo.</li><li>✓ Reforçar a ferramenta através de exemplos.</li></ul>
<b>FORMATO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Exercício interativo, em que o aluno possa colocar na ordem correta as várias etapas de um processo simples, e que se apresentam embaralhadas para o aluno.</li></ul>

### **Lição 4: FMEA de Processo Passo a Passo**

<b>CONTEÚDO:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apresentação dos componentes constituintes da metodologia de FMEA de Projeto.</li><li>✓ Definição dos seguintes itens:<ol style="list-style-type: none"><li>1. Função</li><li>2. Modo de Falha</li><li>3. Efeito de Falha</li><li>4. Índice de Severidade</li><li>5. Causa de Falha</li><li>6. Índice de Ocorrência</li><li>7. Plano de Verificação</li><li>8. Índice de Detecção</li><li>9. Número de Prioridade de Risco</li><li>10. Classificação das Características</li><li>11. Ações Recomendadas</li></ol></li><li>✓ Explicação do formulário de FMEA de Projeto.</li></ul>
------------------	--

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

<b>FORMATO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Após a apresentação do conceito teórico de cada componente presente no formulário, disponibilizar um exercício curto e interativo, para fixar o conceito. Cada exercício deve se basear em um exemplo prático e de fácil entendimento para todos (não utilizar um exemplo muito específico).</li> </ul>
<b><i>Lição 5: Exercícios de Revisão do Módulo 4</i></b>	
<b>CONTEÚDO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exercícios para fixação dos principais conceitos vistos neste módulo.</li> <li>✓ Obs: Caso o aluno tenha um percentual de acerto inferior a 50%, ele não estará habilitado a passar para a próxima fase. Assim, o aluno deverá repetir esta lição, respondendo novamente às perguntas.</li> <li>✓ Obs2: Caso o aluno tenha um percentual de acerto igual ou superior a 50%, o programa deverá mostrar as respostas certas de todas as questões.</li> </ul> <p>Obs3: Caso o aluno não consiga passar para a lição seguinte após duas tentativas consecutivas, o programa deverá mostrar as respostas certas das questões. O aluno passará então para a próxima lição (dúvidas), para maiores esclarecimentos sobre o conteúdo.</p>
<b>FORMATO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Testes de múltipla escolha (aproximadamente 15 testes), sendo um teste por tela, com contagem automática dos testes corretos pelo programa.</li> </ul>
<b><i>Lição 6: Dúvidas</i></b>	
<b>CONTEÚDO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Espaço dedicado para que o aluno, antes de prosseguir no curso, tire as dúvidas remanescentes com a Setec.</li> </ul>
<b>FORMATO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Chat (bate-papo) on-line. Caso este serviço não esteja disponível no momento, dúvidas também podem ser esclarecidas via telefone, fax ou e-mail.</li> </ul>

**Tabela 18** ~ Estrutura do Módulo 4 do curso – Elaborada pelo autor

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

MÓDULO 5: Fazendo um FMEA de Projeto	
<b><i>Lição 1: Caso Prático</i></b>	
<b>CONTEÚDO:</b>	
CONTEÚDO:	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Neste momento do curso, o aluno deverá entrar em contato com a Setec, pois o objetivo deste módulo é o de aplicação prática do que foi aprendido durante o curso.</li><li>✓ Através do diálogo com o pessoal da Setec, serão definidos: qual o tema do caso prático, pessoas envolvidas (eventualmente outras pessoas que também estejam sendo treinadas nesta ferramenta) e prazos para a apresentação dos resultados.</li><li>✓ Caso este trabalho prático não seja viável (ex: pessoas físicas fazendo o curso), a Setec disponibilizará uma aplicação pronta, com todos os dados necessários, para que o aluno possa praticar o aprendido.</li></ul>
FORMATO	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tela com instruções sobre os objetivos deste módulo e como proceder para concluir o curso.</li></ul>
<b><i>Lição 2: Apresentação dos resultados</i></b>	
CONTEÚDO:	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Envio dos resultados práticos do FMEA realizado, correção dos possíveis erros, esclarecimento das eventuais dúvidas e feedback para o aluno.</li></ul>
FORMATO	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ O envio dos resultados e do feedback poderá ser feito de forma eletrônica, via fax ou correio.</li></ul>

**Tabela 19 – Estrutura do Módulo 5 do curso – Elaborada pelo autor**

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

<b>MÓDULO 6: Fazendo um FMEA de Processo</b>	
<b>Lição 1: Descrição do caso</b>	
<b>CONTEÚDO:</b>	
CONTEÚDO:	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Neste momento do curso, o aluno deverá entrar em contato com a Setec, pois o objetivo deste módulo é o de aplicação prática do que foi aprendido durante o curso.</li><li>✓ Através do diálogo com o pessoal da Setec, serão definidos: qual o tema do caso prático, pessoas envolvidas (eventualmente outras pessoas que também estejam sendo treinadas nesta ferramenta) e prazos para a apresentação dos resultados.</li><li>✓ Caso este trabalho prático não seja viável (ex: pessoas físicas fazendo o curso), a Setec disponibilizará uma aplicação pronta, com todos os dados necessários, para que o aluno possa praticar o aprendido.</li></ul>
FORMATO	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Tela com instruções sobre os objetivos deste módulo e como proceder para concluir o curso.</li></ul>
<b>Lição 2: Apresentação dos resultados</b>	
CONTEÚDO:	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Envio dos resultados práticos do FMEA realizado, correção dos possíveis erros, esclarecimento das eventuais dúvidas e feedback para o aluno.</li></ul>
FORMATO	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ O envio dos resultados e do feedback poderá ser feito de forma eletrônica, via fax ou correio.</li></ul>

**Tabela 20** – Estrutura do Módulo 6 do curso – Elaborada pelo autor

### 7.7 Protótipo

Esta etapa do projeto tem por finalidade fornecer as bases para a validação do projeto, bem como aprimorá-lo, utilizando um protótipo do treinamento de FMEA à distância, desenvolvido neste trabalho.



A importância da construção do protótipo reside em dois pontos principais. Primeiro, possibilita visualizar da melhor maneira possível todo o projeto esquematizado antes só no papel. A construção real do produto desenvolvido (embora neste trabalho tenha sido desenvolvida apenas uma pequena parte do curso) foi extremamente gratificante para o autor deste trabalho e de uma valia muito grande para a Setec, pois isto pode ser considerado uma das etapas-chave para a concretização do projeto.

Segundo, através da construção do protótipo, pode-se facilmente avaliar a implementação das considerações feitas durante o projeto, e através de uma análise crítica, propor mudanças e/ou aperfeiçoamentos em determinados aspectos do projeto.

#### 7.7.1 Ferramenta Utilizada

Para a programação dos cursos de treinamento à distância, existem várias ferramentas disponíveis, como o *Authorware*, o *Asymetrix Multimedia Toolbook II* e o *Syberworks Web Author*. Neste trabalho, a ferramenta utilizada para a programação do curso foi o *software Authorware 5*, cujo fabricante é a empresa *Macromedia*. Este *software*, difundido no mercado de desenvolvimento de cursos on-line, possibilita o desenvolvimento de apresentações multimídia e cursos, tanto on-line como em formato de CD. A programação baseia-se na utilização de fluxogramas, cujos elementos representam os comandos que o programa deve executar no momento da apresentação do curso.

A escolha desta ferramenta específica foi baseada em dois fatores. Primeiramente, este *software* apresenta as características de aplicação adequadas ao propósito da construção deste protótipo. A sua grande flexibilidade de programação, aliada à sua capacidade de trabalhar facilmente com recursos

## **CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto**

---

multimídia, como sons, transposição animada de imagens e vídeos gravados em formato digital foi um fator decisivo para a escolha desta ferramenta.

Além disso, o autor deste trabalho está participando na Setec de um trabalho interno de adaptação de treinamentos em CD, no qual é utilizado este mesmo *software*. Desta forma, foi possível aproveitar o *know-how* adquirido sobre a utilização deste programa, o que facilitou sobremaneira a construção deste protótipo. Entretanto, a Setec não possui conhecimento suficiente para o desenvolvimento completo de um treinamento, fato este que se tornou uma restrição na prototipagem do curso.

### **7.7.2 Protótipo do Curso**

No caso deste trabalho, foi desenvolvido um protótipo que exemplifica apenas uma parte específica do curso: Questões relacionadas à teoria do FMEA. As razões que levaram ao desenvolvimento de apenas uma parte do treinamento foram basicamente: restrição de tempo, pois o desenvolvimento completo do curso demandaria um prazo muito maior do que o disponível dentro do cronograma de desenvolvimento deste trabalho de formatura, e restrição quanto ao conhecimento necessário da ferramenta de programação do curso, como explicado no item anterior.

A parte desenvolvida como protótipo consiste em dez questões em formato teste, que estão relacionadas com alguns tópicos da teoria do FMEA. As questões apresentadas podem ser de dois tipos:

- Questão de múltipla escolha, com quatro alternativas possíveis;
- Questão de múltipla escolha, com duas alternativas possíveis (Verdadeiro ou Falso).

Neste protótipo, para cada questão, são apresentadas a pergunta e as alternativas possíveis. A seguir, o usuário deverá clicar na alternativa que responde à questão. Ao clicar sobre a alternativa desejada, o programa solicitará a confirmação da resposta. Caso o usuário tenha marcado acidentalmente a alternativa errada ou queira mudar a sua resposta, poderá fazer isto neste momento.

## **CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto**

---

Ao confirmar a resposta, o programa informará se a resposta selecionada está correta ou incorreta, e permitirá a passagem para a próxima questão. Ao final das dez questões, o programa apresentará a percentagem de acerto das questões. Além disso, foram inclusos alguns recursos como sons diferenciados em algumas partes do programa.

Para um melhor entendimento e visualização do protótipo descrito acima, foi criado um arquivo executável, gravado em CD-ROM, disponível no final deste trabalho (Anexo 3). Para acessar o programa, siga as instruções abaixo:

- a) Insira o CD-ROM no drive de CD do computador (D: ou E: na maioria dos casos).
- b) No Windows 95, 98 ou 2000, clique no botão “INICIAR”.
- c) Em seguida, clique em “EXECUTAR”.
- d) Uma janela chamada Executar se abrirá. Nesta janela, clique em “PROCURAR...”.
- e) Selecione o drive de CD-ROM (normalmente o drive D: ou E:) e os arquivos nele gravados. Procure pelo arquivo **TF - Modulo de Validação.exe**. Clique duas vezes seguidas sobre o nome do arquivo.
- f) Na janela Executar, clique em “OK”.
- g) O módulo iniciará a partir da primeira pergunta.

### 7.8 Validação

Após o desenvolvimento do protótipo (explicado no item anterior), que consistiu em dez testes de múltipla escolha a respeito da teoria do FMEA, a próxima etapa a ser executada dentro do processo de desenvolvimento do produto, é a validação do que foi desenvolvido.



A validação do protótipo é importante, pois esta atividade permite a aprovação e a sugestão de melhorias do programa desenvolvido, a partir da interação real dos usuários com o produto desenvolvido.

Desta forma, o processo de validação utilizado consistiu em:

- ◆ Foi gravado um CD-ROM (semelhante ao encontrado no final deste trabalho), contendo o arquivo executável e todos os outros arquivos necessários para o funcionamento do teste;
- ◆ Para a validação, foram escolhidas três pessoas, a saber:
  - a) Diretor de Produtividade da Setec;
  - b) Diretora de Qualidade da Setec;
  - c) Estagiária, responsável pelo desenvolvimento do curso tradicional de FMEA da Setec.
- ◆ Individualmente, foi apresentado o protótipo desenvolvido, e cada pessoa analisou o material desenvolvido.

Durante a avaliação individual, foram realizados alguns testes, de acordo com a listagem apresentada no item 7.5 – Testes necessários. Os testes realizados foram:

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

TESTE	OBJETIVO
<b>Avaliação da coerência do conteúdo</b>	<i>Avaliar a coerência do conteúdo das perguntas e a sua adequação dentro do curso.</i>
<b>Teste de layout</b>	<i>Avaliar a interface visual com o usuário, incluindo cores utilizadas e as suas combinações e distribuição dos elementos na tela.</i>
<b>Teste de áudio</b>	<i>Apesar de não haver falas neste teste, os sons existentes precisam ser claros e cumprir com a função de alertar as pessoas, no momento certo.</i>
<b>Teste de navegação</b>	<i>Teste dos botões existentes para a navegação entre as telas, bem como o botão para saída do módulo.</i>
<b>Teste de exercícios</b>	<i>Avaliação do funcionamento geral do exercício interativo, apresentação das respostas dos exercícios e percentual de acerto.</i>
<b>Teste de carregamento</b>	<i>Teste para verificação do carregamento de todos os componentes previstos a cada tela.</i>

**Tabela 21** – Testes realizados na validação – Elaborada pelo autor.

Ao final do processo de validação, o resultado apresentado pelos três avaliadores foi positivo, principalmente quanto aos itens Apresentação, Interatividade e Funcionamento. Quanto ao item Conteúdo, o Diretor de Produtividade da Setec sugeriu mudanças em algumas perguntas do teste, para que houvesse uma maior abrangência e adequação ao tema do curso.

Após a validação, as modificações de conteúdo foram realizadas, bem como uma pequena modificação no lay-out do teste. Esta nova versão é a que está gravada no CD-ROM deste trabalho.

## **7.9 Especificações de Processo x**

### **Parâmetros de Controle**

Neste item, apresentaremos a parte final da metodologia proposta pelo Desdobramento da Função Qualidade, onde as Especificações de processo serão desdobradas nos Parâmetros de controle do processo.



No caso específico do produto em desenvolvimento, o projeto dos controles e monitoramento do processo é de extrema importância, pois uma das peculiaridades do treinamento a distância via Internet é a constante interação e influência do prestador do serviço com o usuário final. Portanto, para que o serviço seja prestado de maneira eficiente, mecanismos adequados de controle devem ser implementados. Para isto, a Matriz 3 do QFD será utilizada como auxílio no planejamento deste controles.

A Matriz 3 do QFD pode ser visualizada a seguir:

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

Etapa chave	Produto da Etapa	Controle do Processo		
		Parâmetros	Método	Freqüência
Cadastro do cliente no sistema	Dados principais do cliente cadastrados, como nome, telefone de contato e endereço para correspondência.	Campos preenchidos.	Comando que verifica se todos os campos foram preenchidos e no formato certo.	A cada cadastro novo/ alteração.
Escolha do curso a ser feito	Cadastro do usuário no treinamento desejado.	Nome do curso e do conteúdo.	Confirmação do nome do treinamento após a escolha.	A cada registro novo/ alteração.
Login no sistema	Página carregada para que o usuário possa acessar o curso através do seu nome de usuário e de sua senha.	Nome do usuário e senha.	Comparação entre os dados digitados e o cadastro no sistema.	A cada acesso.
Redirecionamento do aluno ao curso	Usuário confirmado e disponibilização do curso escolhido.	Nome do curso.	Comparação entre o nome do curso cadastrado no sistema e o curso a ser disponibilizado.	A cada acesso.
Navegação entre as telas do curso	Carregamento das próximas telas do treinamento.	Sistema de envio de dados.	Monitoramento do sistema de armazenamento dos dados e transmissão via web.	Diário.
Leitura do conteúdo do curso	Apresentação, visualização e entendimento do conteúdo programático do curso, seja através de textos, imagens ou sons.	Sistema de envio de dados.	Monitoramento do sistema de armazenamento dos dados e transmissão via web.	Diário.
Execução dos exercícios interativos	Exercícios para fixação do conteúdo de cada módulo realizado.	Sistema de envio de dados.	Monitoramento do sistema de armazenamento dos dados e transmissão via web.	Diário.
Execução das avaliações	Avaliações interativas ou exercícios práticos realizados.	Sistema de envio de dados.	Monitoramento do sistema de armazenamento dos dados e transmissão via web.	Diário.
Supor te a dúvidas on-line (ex: chat)	Dúvidas relacionadas ao conteúdo do curso solucionadas.	Tipo e quantidade de dúvidas.	Back-up de todas as atividades realizadas.	Diário.
Supor te para dúvidas via e-mail ou telefone	Dúvidas relacionadas ao conteúdo do curso solucionadas.	Tempo gasto para cada solução. Quantidade de soluções atendidas por dia.	Registro diário.	A cada problema solucionado.
Supor te para solução de problemas	Problemas relacionados ao processo (acesso, cadastro, navegação, certificados, etc.) solucionados.	Tempo gasto para cada solução. Quantidade de soluções atendidas por dia. Tipo de problema.	Registro diário.	A cada problema solucionado.
Análise e feedback das avaliações	Recebimento do feedback das avaliações realizadas no curso.	Tempo gasto para avaliação e preparação do feedback. Quantidade realizada por pessoa.	Registro diário.	A cada avaliação recebida.
Recebimento dos certificados	Certificados de conclusão do curso.	Método de envio dos certificados.	Carta registrada.	Todos os certificados.

**Tabela 22 – QFD – Matriz 3 – Elaborada pelo autor**

Note que para cada etapa do processo, foram definidos o produto da etapa e o controle do processo, envolvendo o parâmetro principal, o método a ser utilizado e a freqüência de aplicação do método. Cabe ressaltar que a Matriz apresentada pode não englobar todos os controles necessários para monitorarmos de maneira eficiente todas as etapas do processo.

Para que possamos aprofundar a análise do processo de uso do serviço de treinamento à distância, utilizaremos o FMEA de Aplicação deste processo, o qual será apresentado no item a seguir.

### 7.10 FMEA de Aplicação

O FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis* – Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos), apresentado anteriormente, é uma ferramenta preventiva que é utilizada no processo de identificação de problemas potenciais, suas causas e seus efeitos.



Os tipos de FMEA mais difundidos e praticados são: o FMEA de Projeto e o FMEA de Processo. O FMEA de Projeto é utilizado para a análise de problemas potenciais do produto na fase de desenvolvimento, enquanto que o FMEA de Processo ajuda a identificar os problemas potenciais durante a montagem ou fabricação do produto.

Entretanto, esses dois tipos de FMEA (Projeto e Processo), são perfeitamente aplicáveis quando do desenvolvimento de um produto cuja utilização, após a aquisição pelo cliente, seja de total controle desse mesmo cliente. Para exemplificarmos, vamos supor o desenvolvimento de um ventilador, dentro de uma fábrica de utilidades domésticas.

Na fase de desenvolvimento deste ventilador, dentro da sistemática de desenvolvimento de produto adotada pelo departamento de engenharia e desenvolvimento, deve-se fazer primeiramente o FMEA de Projeto, de forma a se prevenir problemas de desenvolvimento do produto. A seguir, faz-se o FMEA de Processo, analisando-se os problemas potenciais em cada etapa de produção do ventilador. A partir desse ponto, concluído o desenvolvimento do produto e do processo, basta iniciar a produção do ventilador, distribuí-lo aos pontos de venda e comercializá-lo.

No exemplo acima, pode-se considerar que a fronteira entre o fabricante e o cliente se dá neste ponto, pois a partir daí o cliente passa a ter o controle sobre o produto, pois a sua utilização (correta ou não), dependerá somente do usuário do produto. Poderá haver uma nova ligação entre o fabricante e o usuário final no momento da assistência técnica ao produto, caso ele apresente defeito.

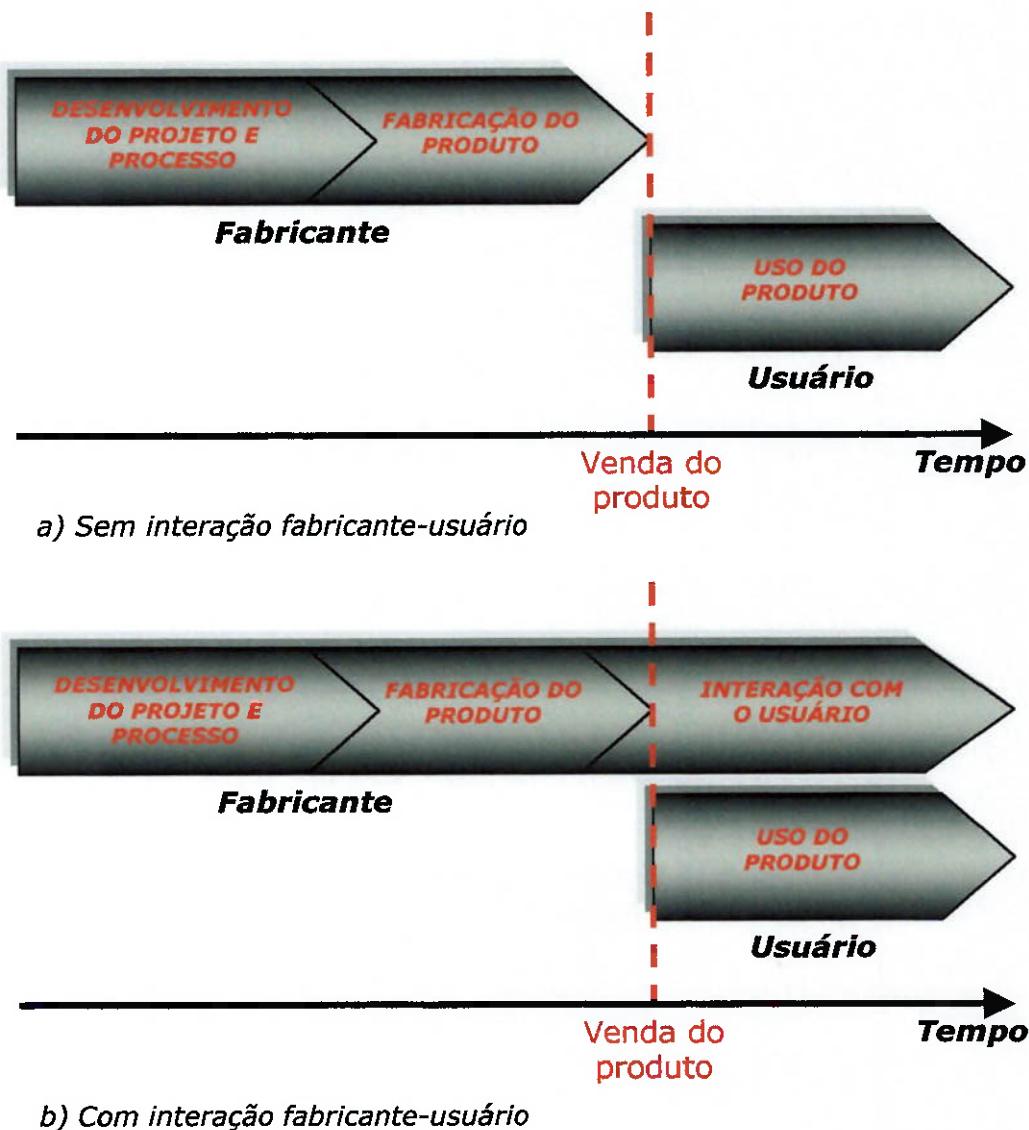
No caso do treinamento à distância, e nos casos de prestação de serviço em geral, uma característica peculiar é que, apesar de continuarem existindo as fases

## CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto

de projeto do produto (desenvolvimento do treinamento) e o projeto do processo (construção do treinamento), existe mais uma fase: a de aplicação.

Nesta fase, caracterizada pelo uso do produto pelo usuário final, é muito clara a interação entre fabricante e o usuário. No treinamento à distância, após a venda do produto, o fabricante do produto ainda tem um grande controle sobre a utilização do mesmo, pois todas as atividades do usuário (entrada no sistema, acesso ao curso, execução do treinamento, solução de dúvidas e avaliações) dependem da empresa que presta o serviço.

A figura a seguir ilustra a diferença existente quando ocorre a presença da interação fabricante-usuário na fase de uso:



**Figura 14 – Interação fabricante-usuário – Elaborada pelo autor.**

## ***CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto***

---

Assim, para os casos em que o fabricante ainda possui o controle sobre o produto após a comercialização do mesmo, convém elaborar um outro tipo de FMEA: o FMEA de Aplicação. Este tem como principais objetivos:

- Ajudar a identificar Modos de Falha potenciais e seus efeitos durante o processo de uso do produto;
- Documentar o raciocínio das mudanças no processo de uso;
- Identificar variáveis de processo nas quais serão focalizados controles;
- Identificar quais são os tipos de controles aplicáveis, e em qual momento do processo.
- Identificar características especiais;
- Estabelecer prioridades para ação.

Para o treinamento a distância em desenvolvimento neste trabalho, foi desenvolvido o FMEA de Aplicação, que pode ser visualizado a seguir.

**FMEA DE APLICAÇÃO - TREINAMENTO A DISTÂNCIA VIA INTERNET**

Descrição do Processo/ Objetivo do Processo	Modo de Falha Potencial	Efeito(s) Potenciais	Sev	Causa(s) Potencial	Ocor	Controles	Det	RPN	Ações Recomendadas
Inscrição dos funcionários a serem treinados. Inscrição on-line ou via telefone/fax dos clientes interessados.	O sistema pode não estar disponível. Os dados do cadastro podem estar errados. O usuário não recebe a confirmação do seu cadastro, juntamente com a senha. (inscrições via fax/ telefone)	Os interessados não conseguirão fazer a inscrição. Eles são obrigados então a ligar para a Setec ou esperar e fazer a inscrição mais tarde. Problemas no envio de material, nota fiscal e certificados. O usuário não saberá se foi cadastro corretamente, e não poderá acessar o sistema	6 7 5	Problema técnico no sistema de cadastro on-line (hardware ou software). Erro na digitação dos dados, tanto interno (quando recebido via telefone ou fax), quanto externo (quando feito via web). A ficha do usuário não foi cadastrada, devido a problemas técnicos. O usuário foi cadastrado, mas a confirmação deste cadastro não foi enviada (via e-mail ou correo).	5 5 2 3	Tanto para o hardware como para o software, um controle seria a utilização de equipamentos duplicados, e de softwares duplicados. Assim, na inoperância de um sistema, o outro entra em ação. Comando que verifica se todos os campos foram preenchidos e no formato certo. Tanto para o hardware como para o software, um controle seria a utilização de equipamentos duplicados, e de softwares duplicados. Assim, na inoperância de um sistema, o outro entra em ação. Alerta (tela de aviso) sobre todas as tarefas não cumpridas na etapa de cadastro de um usuário.	1 3 1 2	30 105 10 30	
Login do usuário no sistema. Fazer com que o usuário do curso ingresse no ambiente do sistema e tenha acesso ao curso desejado.	A senha de acesso não confere. A senha confere, mas o sistema não disponibiliza o treinamento correto para o funcionário. A senha confere, mas o sistema disponibiliza outros treinamentos além do que o usuário tem direito.	O aluno não adquire a permissão para iniciar o treinamento. O usuário não consegue acessar o treinamento desejado. O aluno poderá fazer outros treinamentos, sem pagar por isso.	7	A senha digitada está errada. A senha que foi passada para o cliente não confere com a que foi registrada no sistema.	6 2	Sistema que compara o login e a senha digitada com o cadastrado. Caso haja incompatibilidade, o sistema enviará uma mensagem de alerta. Armazenamento temporário dos registros de envio de confirmação do cadastro, para que seja possível a comparação citada na causa potencial.	1 3	42 42	Monitoramento e testes completos do sistema de login.
Execução do treinamento. Utilizar todos os recursos alocados para a execução do treinamento.	O usuário não consegue navegar pelo treinamento. A conexão com o provedor cai no meio do curso, ou o treinamento é interrompido por falha na transição de telas.	O treinamento fica suspenso, pois o aluno não consegue dar continuidade ao mesmo. O aluno é obrigado a reconectar, reiniciar o treinamento, gerando perda de tempo e insatisfação.	6 7	Falta de orientação sobre como navegar entre as telas. Problema na programação, que gera um mau funcionamento do programa interativo.	3 2	Gerenciamento visual e sonoro, indicando os botões de navegação a serem apertados. Pesquisa com os clientes sobre este aspecto	4 3	72 36	
	A navegação e a apresentação das telas é lenta.	Perda de tempo e desestímulo para a continuação do curso.	5	Problema no caminho percorrido pela informação (servidor, link, provedor, linha telefônica)	7	Alarme do sistema de monitoramento da conexão, quando houver qualquer problema.	1	49	Testes completos de performance e de conexão do sistema, em horários de pico.
	O aluno não consegue ficar concentrado o suficiente para assimilar o curso.	O aprendizado torna-se mais lento e corre o risco de não ser eficaz.	5	Problema na programação, que gera um mau funcionamento do programa interativo.	7	Pesquisa com os clientes sobre este aspecto	3	42	
Avaliações do treinamento Avançar o grau de aprendizado do usuário no treinamento.	As avaliações não são recebidas para a correção.	O usuário não poderá concluir o curso, pela ausência da avaliação.	6	A conexão com o provedor está sobrecarregada, o que deixa o tráfego de dados lento (talvez por causa do horário).	7	Controle do número de usuários conectados ao longo do dia. Se houver sobrecarregamento, analisar a expansão da capacidade.	3	105	Testes completos de performance e de conexão do sistema, em horários de pico.
			5	O ambiente de aprendizado não é adequado (muito ruído, iluminação inadequada, pessoas circulando, etc.). A interface gráfica não estimula a prestar atenção no curso.	5 4				
			5	Nos casos de avaliação on-line, ocorreu um problema na conexão, o que impedi a transferência dos dados.	3	Pesquisa com os clientes sobre este aspecto	2	36	
			6	Nos outros casos de avaliação, problemas no meio de envio da avaliação para a correção da Setec.	2				
Apoio para resolução das dúvidas Resolver todas as dúvidas originadas durante a execução do treinamento.	O aluno não consegue entrar em contato com a Setec para resolução das dúvidas.	O usuário pode reter as dúvidas, prejudicando o entendimento do treinamento.	5	Sistema para tirar dúvidas ineficiente (linhas ocupadas, falta de recursos, etc.).	3	Pesquisa com os clientes sobre este aspecto	3	45	
	Demora nas respostas.	Impaciência e reclamação por parte do usuário.	6	Falta de recursos, devido a uma possível sobrecarga de trabalho.	3	Tempo gasto para cada solução. Quantidade de soluções atendidas por dia. Tipo de problema.	2	36	
	Dúvidas respondidas de forma incompleta ou insatisfatória.	Diminuição da eficácia do treinamento, pois o aluno continuará com dúvidas.	7	Falta de capacitação do pessoal de suporte.	2	Tempo gasto para cada solução. Número de vezes que cada usuário utiliza o serviço de dúvidas, em cada treinamento, sobre o mesmo assunto.	4	56	Treinamento do pessoal de suporte
			1	Interpretação errônea da dúvida do aluno.	1	Tempo gasto para cada solução. Número de vezes que cada usuário utiliza o serviço de dúvidas, em cada treinamento, sobre o mesmo assunto.	4	28	
Envio dos certificados dos participantes. Após a conclusão do treinamento, os mesmos devem receber um certificado de conclusão do curso.	Os certificados podem chegar com um atraso muito grande, devido a atrasos na sua preparação.	Reclamação do cliente.	6	Falha no sistema de confecção e envio de certificados.	3	Sistema informatizado com cronograma e listagem das atividades pendentes.	3	54	
	Os certificados podem apresentar erros como o nome da pessoa e o curso.	Devolução e reclamação do cliente.	6	Erro de digitação dos certificados.	4	Inspeção 100% em todos os certificados, antes do envio.	2	48	

## ***CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto***

---

***Tabela 23 ~ FMEA de Aplicação ~ Elaborada pelo autor.***

### 7.11 Aspectos Comerciais

Após o desenvolvimento técnico do produto e a determinação do processo de uso do mesmo, cabe ainda um espaço para levantarmos algumas considerações sobre os aspectos de comercialização do produto, abordando o público-alvo e a estratégia de marketing adequada para atingir este público.



"Para terem sucesso no mercado competitivo de hoje, as empresas devem concentrar-se no cliente e tentar ganhar clientes dos concorrentes, oferecendo-lhes mais valor" [KOTLER 98]. Dessa forma, é imprescindível para a empresa conhecer as necessidades e desejos dos seus consumidores-alvo, de modo a apresentar produtos que os satisfaçam e os fidelizem. Entretanto, no caso da Setec e do treinamento à distância, qual seria o seu público-alvo?

Os principais clientes da empresa atualmente são as indústrias do setor automotivo, tanto montadoras como seus fornecedores, independente do seu porte. Uma vantagem apresentada pelo setor é que, devido à difusão da preocupação com Sistemas de Garantia de Qualidade dos produtos, o treinamento dos funcionários passou a ter uma grande importância dentro das organizações. Prova disso é que a Norma ISO-9000 e os requisitos QS-9000 (voltados à indústria automobilística) apresentam um elemento específico relacionado ao treinamento dos funcionários (Elemento 4.18) [ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS 1994] e [CHRYSLER; FORD; GM 1998]. Assim, a quantidade de treinamentos tem apresentado um crescimento, associado principalmente às seguintes situações:

- ❖ Novos funcionários que ingressam nas empresas, e que precisam dos treinamentos necessários para o desempenho da função;
- ❖ Funcionários que necessitam de uma reciclagem de conhecimento;
- ❖ Reconhecimento de novas necessidades de treinamento para cada funcionário.

Portanto, os principais interessados nos treinamentos à distância a serem disponibilizados pela Setec, na área de Qualidade e Produtividade, são exatamente os funcionários das empresas do setor automotivo brasileiro.

## **CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto**

E quais são as características deste público-alvo? De acordo com a experiência adquirida pela empresa ao longo da sua atuação com este tipo de serviço, as seguintes características merecem ser citadas:

- ❖ A maioria dos solicitantes de treinamentos é pessoa jurídica, e não pessoa física;
- ❖ Normalmente, a pessoa solicitante não é a mesma pessoa que irá receber o treinamento;
- ❖ O grau hierárquico das pessoas que recebem o treinamento é muito variado, pois existem ferramentas em que predominam pessoas do chão-de-fábrica (operários), com baixo grau de escolaridade, e ferramentas em que predominam pessoas de maior nível hierárquico, como gerentes e diretores;
- ❖ Dentro da área de Qualidade e Produtividade, existem treinamentos de maior procura;

As características mencionadas acima apontam informações importantes para que se planeje adequadamente a abordagem de comercialização do produto. Para isto, o varejista precisa tomar algumas importantes decisões sobre seu mercado-alvo (comentado anteriormente), sortimento de produtos e serviços, preço, promoção e localização. [KOTLER 98].

### Sortimento de Produtos e Serviços

Neste aspecto, é preciso definir a quantidade de produtos e quais os serviços que irá oferecer aos seus clientes. Embora hoje o autor não tenha conhecimento de concorrentes diretos da Setec que estão oferecendo este tipo de serviço, é preciso estar preparado para que o produto apresente vantagens competitivas e seja diferenciado dos demais.

Assim, algumas questões foram formuladas a fim de auxiliar a tomada de decisão sobre este quesito:

- ❖ **Todos os treinamentos disponíveis hoje serão oferecidos na forma de treinamento à distância?**

## **CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto**

Comentário do autor: a disponibilização de todos os cursos neste novo formato é positiva do ponto de vista de atender ao público-alvo, que pode requerer qualquer treinamento a qualquer hora. Entretanto, existem alguns problemas como: adequação do conteúdo ao formato (nem todos os treinamentos podem ser facilmente adaptados ao formato EAD); relação entre custo de desenvolvimento do treinamento *versus* procura por este treinamento. Talvez, no início, seria melhor desenvolver os cursos que têm maior procura, e analisar a sua aceitação no mercado. A partir disso, partir para o desenvolvimento de outros cursos.

### **❖ Como manter a qualidade dos produtos oferecidos?**

Comentário do autor: assim como os treinamentos convencionais possuem uma sistemática visando a melhoria contínua, os treinamentos a distância também devem seguir o mesmo princípio. As fontes geradoras de *feedback* para a empresa podem ser: avaliações após o curso, pesquisas com os clientes, *benchmarking* e reuniões de análise crítica.

### **❖ Quais os serviços que serão oferecidos com este produto?**

Comentário do autor: o objetivo principal deste produto é o de transmitir conhecimento a outras pessoas remotamente. Portanto, deve ser analisada a viabilidade de todas as alternativas de serviço para o acompanhamento do aluno durante o curso, como plantão de dúvidas 24 horas por dia, atualização rápida do conteúdo (quando necessário), ou mesmo a visita de um consultor instrutor após o curso, para acompanhar a evolução dos alunos que concluíram o curso.

### Preço

A decisão sobre o preço a ser praticado é de extrema importância, e deve ser tomado com base no mercado-alvo, no sortimento de produtos e serviços e na concorrência [KOTLER 98].

Para este caso, a decisão deve levar em conta principalmente a margem de lucro desejada para o produto. Inicialmente, pode-se adotar duas linhas distintas:

## ***CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto***

uma margem alta, supondo-se que a procura pelos cursos não será alta, ou então uma margem baixa, apostando-se na explosão do negócio. Entretanto, como se trata de um novo negócio dentro da área de atuação da Setec, nem sempre uma destas linhas poderá ser adotada.

Neste caso, poderão ser adotadas outras estratégias como, por exemplo, margens diferenciadas por curso, venda de "pacotes" fechados de cursos e programa de descontos para os clientes fiéis.

### Promoções

Outro aspecto que merece uma atenção especial é a utilização de ferramentas promocionais para atingir os clientes, ou seja, como será feita a divulgação do produto.

O produto em questão pode ser divulgado através dos mesmos meios utilizados para a divulgação dos produtos convencionais da empresa. Dessa forma, anúncios em revistas especializadas, propaganda através da *home-page* da empresa, *workshops*, exposições, folhetos e malas diretas fazem parte da estratégia de divulgação dos treinamentos.

Outra forma interessante de divulgação dos treinamentos a distância é a "propaganda" feita por cada consultor da Setec, durante visitas às empresas e prospecção de novos clientes. Uma das vantagens da empresa é que os próprios funcionários se tornam um meio de propaganda, a medida que vão até os clientes e podem ajudar a vender os seus serviços. Logicamente, para os treinamentos a distância, será necessário que todos os consultores passem por um treinamento detalhado sobre o produto, para que conheçam todas as características e recursos do mesmo.

### Localização

Diferentemente do comércio de um produto físico, como um automóvel, não existirão lojas para a comercialização do produto. Essa é uma das grandes vantagens oferecidas pela Internet. As pessoas podem adquirir e utilizar o produto sem sair do local habitual de trabalho, evitando perda de tempo e gastos com deslocamentos.

## ***CAPÍTULO 4 – Desenvolvimento do Curso Piloto***

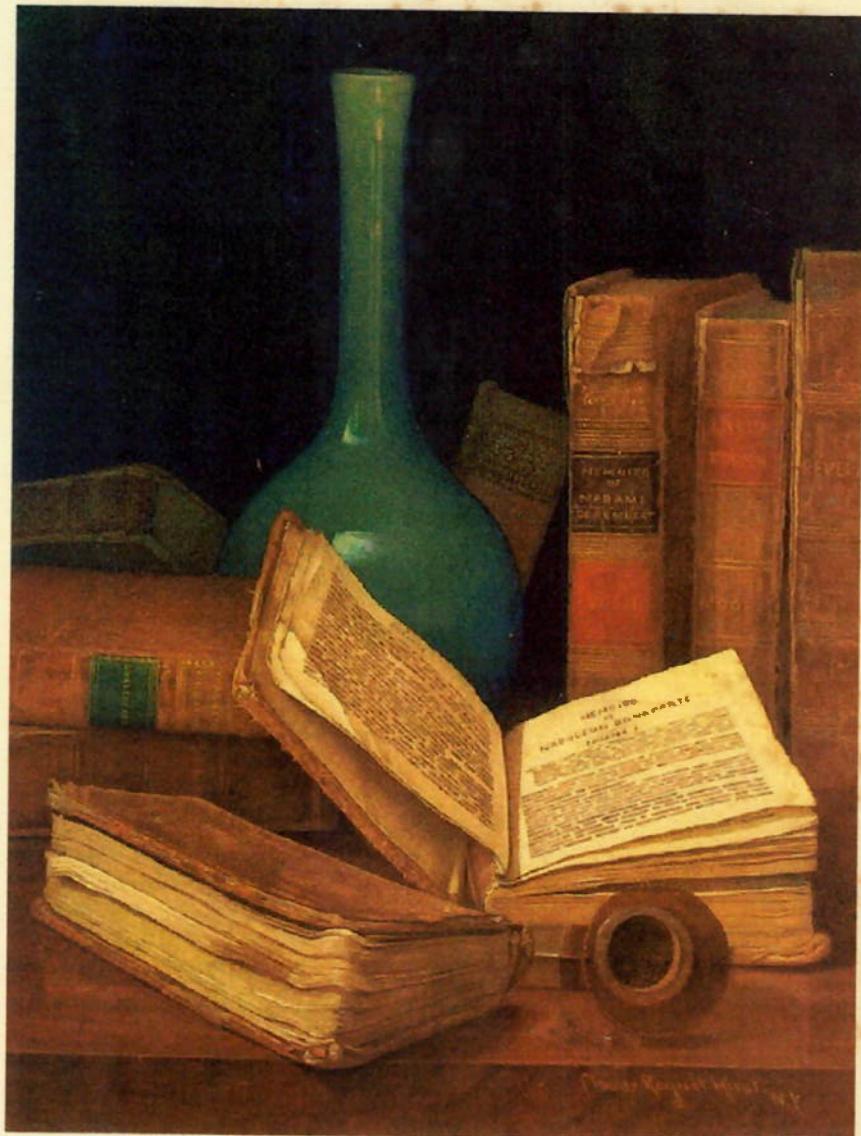
---

Também para a empresa é extremamente vantajoso este tipo de negócio. Sem a necessidade de pontos de venda, ocorre uma grande economia de recursos, pois não será preciso alugar e/ou comprar terrenos bem localizados nem construir edificações para abrigar os produtos. Todos os recursos necessários para o sistema poderão ficar na própria sede da empresa, sem onerar os seus custos.

Outra grande vantagem do treinamento a distância diz respeito à logística envolvida no negócio. Como se trata de um negócio virtual, via Internet, o custo de logística é muito pequeno. Qualquer pessoa, no mundo inteiro, pode acessar o treinamento, utilizando somente as formas convencionais de comunicação. Os custos referentes à logística podem ser resumidos nas despesas com correios, para envio dos certificados.

# Capítulo 5

## Considerações Finais



Hirst, Claude Raguet (American, 1855-1942)

The Bookworm's Table, 1890s

Watercolor on paper

Brooklyn Museum of Art

Fonte: <http://sunsite.dk/cgfa>

### 8 Conclusões

O desenvolvimento deste trabalho de formatura procurou cumprir alguns objetivos inicialmente propostos, diretamente ligados ao autor, à instituição de ensino e à empresa na qual o autor realizou o estágio. Estes objetivos podem ser resumidos a seguir:



a) Para o autor:

- ✚ Conhecer e se aprofundar sobre o tema Treinamento à distância, um tema relativamente novo e com grande possibilidade de crescimento;
- ✚ Conseguir desenvolver um produto que apresenta características peculiares e diferentes de um produto físico;
- ✚ Aplicar conceitos e ferramentas aprendidas durante o curso de Graduação e durante o estágio realizado.

b) Para a instituição de ensino e corpo docente:

- ✚ Ampliar as informações existentes sobre este tema. Por ser um tema recente, ainda existe pouco material disponível para consulta;
- ✚ Disponibilizar o material produzido para livre consulta por qualquer pessoa interessada, pois uma das principais funções da instituição de ensino é o de prover informação e educação para todos os integrantes da sociedade.

c) Para a empresa:

- ✚ Desenvolver um novo negócio dentro da sua área de atuação;
- ✚ Analisar as vantagens e desvantagens inerentes ao negócio;
- ✚ Facilitar o processo de implementação desse negócio, a partir das informações levantadas e dos desenvolvimentos realizados.

Além disso, o autor deste trabalho destaca a importância do tema para grande parte dos profissionais dos dias de hoje, incluindo os engenheiros, não somente pelo conhecimento sobre treinamentos à distância, mas também pelo fato de que esta outra forma de transmissão do conhecimento irá atingir cada vez mais pessoas daqui para frente, em vários setores da sociedade, e todos devem ficar preparados para o contato com esta realidade.

## **CAPÍTULO 5 – Considerações Finais**

### **8.1 Análise Crítica**

Baseado no desenvolvimento, nas informações e nas conclusões apresentadas, algumas considerações merecem ser feitas a respeito deste trabalho.

Primeiramente, a metodologia utilizada (APQP) para o desenvolvimento do sistema gerenciador de treinamentos à distância e do curso de FMEA, mostrou-se muito eficaz e perfeitamente aplicável, apesar de estarmos tratando não de um produto físico, mas de uma estrutura lógica, a partir do qual baseia-se um serviço prestado. Com a ajuda de outras ferramentas, como o QFD e o próprio FMEA, foi possível desenvolver os produtos com o foco no atendimento das necessidades dos clientes.

Este trabalho foi o ponto de partida para os próximos desenvolvimentos. Entretanto, cabe ressaltar que a continuidade do desenvolvimento de novos cursos será simplificada, pois toda a parte referente ao sistema gerenciador dos treinamentos já foi planejada, bastando apenas concretizá-la. Como o sistema será o mesmo para todos os cursos subseqüentes, os esforços se concentrarão nos próximos temas a serem trabalhados.

O próprio desenvolvimento de um curso novo também será facilitado. Aspectos como: testes necessários no desenvolvimento, interface com o sistema gerenciador, estruturação do curso, prototipagem e validação foram discutidos neste trabalho, e certamente podem ser aproveitados nos próximos cursos, reduzindo assim o tempo de desenvolvimento. Com relação à prototipagem realizada neste trabalho, apesar de parcial, foi extremamente importante dentro do projeto, pois, além das vantagens da prototipia, é nesta fase que todo o planejamento prévio começou a se tornar realidade, com o objetivo final de concretizar o projeto.

Finalmente, convém ressaltar um ponto importante para a continuidade dos desenvolvimentos: a pesquisa de mercado e o *benchmarking*. Antes do projeto de novos cursos e após o lançamento dos produtos elaborados, é sempre importante fazer um acompanhamento dos clientes, a fim de detectar novas necessidades e realizar alterações necessárias nos produtos existentes. E através do *benchmarking*, novas idéias ou ferramentas poderão ser utilizadas, aprimorando cada vez mais o serviço prestado.

## **CAPÍTULO 5 – Considerações Finais**

### **8.2 Próximos Passos**

Apesar do cumprimento dos objetivos citados no início deste capítulo, cabe ressaltar que o trabalho ainda não está completamente terminado, sob o ponto de vista prático. Isto porque alguns itens do desenvolvimento do produto não foram completados, como por exemplo, o protótipo do curso completo e a aquisição dos equipamentos do sistema.

Assim, os próximos passos para a conclusão efetiva do curso a distância de FMEA são:

- Programação do curso de FMEA, realizando-se os testes necessários;  
Prazo estimado: Março/2001
- Validação do curso completo;  
Prazo estimado: Maio/2001
- Aquisição dos recursos necessários para a implementação do sistema;  
Prazo estimado: Fevereiro/2001
- Implementação do sistema;  
Prazo estimado: Março/2001
- Teste-piloto do sistema;  
Prazo estimado: Abril/2001
- Validação do sistema;  
Prazo estimado: Maio/2001
- Comercialização do produto.  
Prazo estimado: Maio/2001

### Referências Bibliográficas

- 1) ANFAVEA – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. *Anuário Estatístico da Indústria Automobilística Brasileira*, São Paulo, 1999.
- 2) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. *NBR ISO 9001:1994 – Sistemas da Qualidade – Modelo para Garantia da Qualidade em Projeto, Desenvolvimento, Produção, Instalação e Serviços Associados*. Rio de Janeiro, 1994.
- 3) CAMP, Robert C. *Benchmarking dos processos de negócios: descobrindo e implementando as melhores práticas*. Rio de Janeiro, Qualitymark Editora, 1997.
- 4) CASTILHO Filho, Antonio F. F. *Avaliação do uso de novas tecnologias de informação nas empresas – Internet, Intranet e Extranet – Estudo de casos*. Tese Mestrado disponível no DEP da EPUSP, São Paulo, 1998.
- 5) CHRYSLER CORPORATION, FORD MOTOR COMPANY AND GENERAL MOTORS CORPORATION – APQP/CP – *Advanced Product Quality Planning and Control Plan*. Detroit, AIAG, 1995.]
- 6) CHRYSLER CORPORATION, FORD MOTOR COMPANY AND GENERAL MOTORS CORPORATION – QS-9000 – *Quality Systems Requirements – 3ª Edição*. Detroit, AIAG, 1998.
- 7) CRESPO, Sergio; FONTOURA, Marcus F. M. C.; LUCENA, Carlos J. P. *Um Estudo Comparativo sobre Ambientes de Educação na Web*. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.almaden.ibm.com/cs/people/fontoura/papers/rie2000.pdf>. Arquivo capturado em 15 de julho de 2000.
- 8) HABERT, Allen. *Educação continuada a distância no desenvolvimento profissional dos engenheiros*. Tese Mestrado disponível no DEP da EPUSP, São Paulo, 1998.

## **Referências Bibliográficas**

---

- 9) KOTLER, Philip. *Princípios de Marketing*. Rio de Janeiro, Editora Prentice-Hall do Brasil Ltda., 1998.
- 10) LANDIM, Claudia. *Conceitos sobre Educação aberta, Continuada e à Distância*. [online] Disponível na Internet via URL: <http://www.cciencia.ufrj.br/educnet/conceitd.htm>. Arquivo capturado em 11 de julho de 2000.
- 11) LOPES, Mikhail. *Pendure o guarda-pó*. Reportagem da revista EXAME, edição 712, ano 34 – Nº 08. São Paulo, Editora Abril, abril 2000.
- 12) MILET, Paulo Barreira. *Aprendizagem Baseada na Internet*. [online] Disponível na Internet via WWW. URL: [http://www.eschola.com/eschola/dbpublic/eschola.nsf/Frm\\_Artigo002EAD](http://www.eschola.com/eschola/dbpublic/eschola.nsf/Frm_Artigo002EAD). Arquivo capturado em 15 de setembro de 2000.
- 13) MILITELLO, Kátia. *10 maneiras sensatas de ganhar dinheiro na Internet*. Reportagem de capa da Revista Info Exame, pág. 48, Julho de 2000.
- 14) PINTO, Telma, VILELLA, Adriana. *Web dá impulso ao treinamento à distância*. Reportagem do jornal Gazeta Mercantil, do dia 01 de Agosto de 2000.
- 15) SETEC CONSULTORIA DE INTERFACE. *APQP – Planejamento Avançado da Qualidade do Produto*, Apostila, 2000a.
- 16) SETEC CONSULTORIA DE INTERFACE. *FMEA – Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos*, Apostila, 2000b.
- 17) MIRSHAWKA, Victor; MIRSHAWKA JR., Victor. *QFD – A vez do Brasil*. São Paulo, Editora McGraw-Hill Ltda., 1994.
- 18) ZEITHAML, Valarie, PARASSURAMAN, A. & BERRY, Leonard. *Delivering quality service*. New York, The Free Press, 1990.

## **Anexos**

### **Anexo 1 – Modelo de questionário utilizado na pesquisa de mercado**

#### **QUESTIONÁRIO PARA PESQUISA DE MERCADO**

**Data:**

**Horário:**

#### **1) Dados Gerais**

**a) Empresa:**

**b) Área de atuação:**

**c) Número de funcionários:**

**d) Contato:**

**e) Setor:**

**f) Telefone de contato:**

**g) E-mail:**

#### **2) Conhecimento do treinamento à distância:**

**a) Você possui um programa de treinamento para os seus funcionários?**

**b) Você já ouviu falar em treinamento à distância?**

**c) A empresa possui acesso à Internet?**

**d) A empresa pode disponibilizar computadores multimídia para os funcionários?**

**3) Pesquisa dos temas:**

**Qual dos temas de treinamento a seguir seria interessante para a sua empresa?**

- a) Fmea**
- b) 8D**
- c) ISO 9000**
- d) QFD**
- e) CEP**
- f) DOE**
- g) MSA**
- h) APQP/PPAP**
- i) Seis Sigma**
- j) QOS**
- k) 5S**
- l) Fatores Humanos**
- m) Outros**

**Anexo 2 – Dados brutos da pesquisa de mercado**

**Tabulação dos Resultados da Pesquisa**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Empresas (os nomes das empresas foram omitidos)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Área de Atuação	Segmento eletroeletrônico	Estamparia e Injeção Plástica	Montadora de Veículos	Metalúrgica	Artetatos Plásticos	Produtos Químicos para Fundição	Componentes Automotivos	Injeção de Peças Técnicas de Plástico	Fundição sob Pressão	Distribuição de Material Elétrico	Componentes automotivos	Ind. Metalúrgica - Autopartes
Possui um programa de treinamento para os funcionários? (Sim/Não)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Já ouviu falar em treinamento à distância? (Sim/Não/Pouco)	Sim	Não	Sim	Sim	Pouco	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
A empresa disponibilizaria o acesso à Internet para todos os funcionários? (Sim/restrito/Intranet)	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito
A empresa disponibilizaria computadoras multimídia para os funcionários? (Sim/Não/difícil)	Difícil	Sim	Difícil	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Difícil	Difícil	Difícil	Difícil
Sugestão de tema interessante para ser desenvolvido nesta base:	Atendimento ao cliente, Liderança 9000, FMEA	ISO 14000	Não sabe	APQP/PPAP, CEP, FMEA, DOE	ISO 14000	Não sabe	APQP/PPAP, CEP, FMEA, DOE	ISO 14000	Não sabe	Não sabe	Trabalho em equipe, Liderança CEP, PPAP, FMEA	5S, 8D, CEP, Trabalho em equipe, Liderança CEP, PPAP, FMEA

### Tabulação dos Resultados da Pesquisa

	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
Empresa (os nomes das empresas foram omitidos)	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Área de Atuação	Serigrafia	Motores Diesel	Ind. Plásticos	Bombas, tanques automotivos	Fibra de vidro	Autopartes	Fibra de vidro	Estamparia	Autopartes	Adesivos & Estamparia	Adesivos & Estamparia	Autopagases
Possui um programa de treinamento para os funcionários? (Sim/Não)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Já ouviu falar em treinamento à distância? (Sim/Não/Pouco)	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Pouco	Sim	Não	Não	Sim	Pouco	Sim
A empresa disponibiliza o acesso à Internet para todos os funcionários? (Sim/restrito/Intranet)	Restrito	Sim	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito
A empresa disponibiliza computadores multimedia para os funcionários? (Sim/Não/difícil)	Sim	Sim	Não sei	Sim	Difícil	Difícil	Difícil	Não sabe	Difícil	Sim	Difícil	Difícil
Sugestão de tema interessante para ser desenvolvido nesta base:	FMEA, PPAP, MSA	QS-9000, ISO-9000	Auditoria Interna	Não sabe	FMEA, CEP	Não sabe	6 sigma	Trabalho em equipe, motivação	Trabalho em equipe, motivação	CEP, FMEA, APQP	Trabalho em Equipe, Liderança	ISO 14000

**Tabulação dos Resultados da Pesquisa**

Empresa (os nomes das empresas foram omitidos)		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Área de Atuação	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	
Montagem Comp. Elétronicos	Plástico	Ind. Termoplástica	Autopescas	Estampagem	Autopescas	Produtos químicos	Químico	Motores	Motores	Motores	Metalúrgica	
Possui um programa de treinamento para os funcionários? (Sim/Não)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	
Já ouviu falar em treinamento à distância? (Sim/Não/Pouco)	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	
A empresa disponibiliza o acesso à Internet para todos os funcionários? (Sim/restrito/Intranet)	Sim	Restrito	Restrito	Restrito	Restrito	Intranet	Restrito	Sim	Sim	Sim	Restrito	
A empresa disponibilizaria computadores multimídia para os funcionários? (Sim/Não/difícil)	Difícil	Difícil	Difícil	Difícil	Difícil	Difícil	Difícil	Não	Sim	Sim	Difícil	
Sugestão de tema interessante para ser desenvolvido nesta base:	SS, Trabalho em Equipe, Liderança	CEP, 8D, FMEA, MSA	Não sabe	Básicos da Qualidade	FMEA, CEP	Administrador do Tempo, Negociação, Tomada de Decisões	Auditores Internos ISO 9000:2000	ISO 14000	Benchmarking	Liderança, Trabalho em Equipe, ISO 14000		

**Anexo 3 – CD-ROM com programa-protótipo**