

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**FABIO FERREIRA DA SILVA**

**GESTÃO ESTRATÉGICA DE SUPORTE AO  
ALUNO EM AMBIENTES VIRTUAIS DE  
APRENDIZAGEM**

**Dissertação de Mestrado**

**Florianópolis, dezembro de 2003**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**GESTÃO ESTRATÉGICA DE SUPORTE AO  
ALUNO EM AMBIENTES VIRTUAIS DE  
APRENDIZAGEM**

**Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em  
Engenharia de Produção no Centro Tecnológico da  
Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial  
para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção  
e Sistemas**

**FABIO FERREIRA DA SILVA**

**Florianópolis, dezembro de 2003**

# **Gestão Estratégica de Suporte ao Aluno em Ambientes Virtuais de Aprendizado**

**FÁBIO FERREIRA DA SILVA**

**Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina.**

Florianópolis, 19 de dezembro de 2003.

---

**Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.  
Coordenador do Programa**

## **BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Alejandro Martins Rodrigues, Dr.  
Orientador

---

Prof. Aran Tcholakian Morales, Dr.

---

Prof.<sup>a</sup> Elizabeth Sueli Specialsk, Dr.<sup>a</sup>

# Agradecimentos

Agradeço à Universidade Federal de Santa Catarina, ao programa de pós-graduação em engenharia de produção PPGEP e ao Laboratório de Ensino a Distância (LED) pela experiência adquirida e a oportunidade de aprofundamento de meus conhecimentos ao longo da realização desta pesquisa.

Agradeço ao professor Alejandro Martins, meu orientador, pelo incentivo à realização desta pós-graduação e sua prestativa orientação .

Agradeço aos meus pais Miguel e Graça, meus irmãos Cláudio e Renata, minha tia Gloria, e à Lise, minha namorada, pelo incentivo, paciência e apoio fundamentais para a conclusão deste trabalho.

Agradeço também a todos os amigos do LED pelo incentivo e auxílio em determinados pontos do trabalho, em especial Alexandre Lisboa e Ana Paula Azambuja.

# Resumo

Silva, Fabio Ferreira. **Gestão Estratégica de Suporte ao Aluno em Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. 2003. 120p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, UFSC, Florianópolis.

Esta pesquisa consiste em um estudo na área de educação a distância via Internet com um enfoque na questão do suporte ao estudante. É realizado um estudo bibliográfico exploratório sobre sistemas de gerenciamento do aprendizado. Em paralelo, abordam-se as metodologias e tecnologias aplicadas nos serviços de suporte da área comercial e industrial, a fim de aplicá-las no contexto da pesquisa. A partir da vivência do autor no desenvolvimento e utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, mescladas aos conceitos estudados, são propostos um modelo e uma logística para um sistema de suporte em *e-learning*. O modelo é proposto sob duas óticas opostas, a qualidade e agilidade do atendimento proporcionado ao aluno, e a produtividade e custos dos recursos humanos disponibilizados pelo gestor do serviço de educação. É realizado estudo de caso com cursos via Internet oferecidos pelo Laboratório de Ensino a Distância da Universidade Federal de Santa Catarina, no qual confirma-se que o modelo proposto, baseado nas tecnologias empregadas, permite um melhor aproveitamento dos recursos aplicados na disponibilização da educação via Internet, agregando a esta mais qualidade e satisfação por parte dos estudantes. A geração de indicadores de produtividade, resultante do modelo, permite ainda um futuro uso destas informações em ações decisórias no planejamento dinâmico de cursos, o que pode ser vital para o sucesso do serviço de educação proporcionado.

**Palavras-Chave:** EAD; Suporte Eletrônico; Gestão em Educação a Distância

## Abstract

Silva, Fabio Ferreira. **Gestão Estratégica de Suporte ao Aluno em Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. 2003. 120p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, UFSC, Florianópolis.

This research consists in a study in the area of Internet based distance education, with focus on the student support issue. An exploration bibliographic study is made on the learning management systems. Along with it, we approach the methodologies and technologies applied in the support services of commercial and industrial areas, in order to apply them in the research context. From the author's experience in the development and utilization of virtual learning environments, mixed with the studied concepts, model and logistics are proposed for an e-learning support system. The model is proposed under two opposite optics, the quality and agility of the service provided to the student, and the productivity and costs of the human resources made available by the educational service manager. A case study is made with Internet courses offered by the Distance Education Laboratory (Laboratório de Ensino a Distância) in the University of Santa Catarina, in which we confirm that the proposed model, based on the applied technologies, allows a better exploitation of the resources used in the availability of Internet based education, adding to it better quality and more satisfaction from the students. The generation of productivity indicators, resulting from the model, allows a further use of this information in decisive actions in the dynamic planning of courses, which can be vital to the success of the provided educational service.

**Key-words:** e-learning, electronic support; distance education management

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>2</b>
1.1	Contextualização .....	2
1.2	Definição do Problema .....	3
1.3	Objetivos .....	4
1.3.1	Objetivo Geral .....	4
1.3.2	Objetivos Específicos .....	4
1.3.3	Resultados Esperados: .....	5
1.4	Metodologia e Hipóteses de Pesquisa Aplicada .....	5
1.4.1	Hipótese de Pesquisa .....	5
1.4.2	Classificação da Pesquisa .....	6
1.4.3	Metodologia Utilizada .....	7
1.5	Estrutura do Trabalho .....	10
<b>2</b>	<b>Serviços de Atendimento ao Cliente .....</b>	<b>11</b>
2.1	Introdução .....	11
2.2	Motivações do Serviço de Atendimento ao Cliente .....	11
2.3	Gerenciamento do Relacionamento com Cliente .....	16
2.3.1	Conceituando CRM .....	17
2.3.2	Componentes do CRM .....	18
2.3.3	Aplicações CRM .....	19
2.4	Help-Desk .....	19
2.4.1	Aplicações Help-Desk .....	22
2.5	Atendimento on-line .....	24
2.6	Conclusão .....	27
<b>3</b>	<b>Suporte ao Aluno .....</b>	<b>29</b>
3.1	Introdução .....	29
3.2	Definindo Suporte ao Aluno .....	30
3.3	Aspectos Pedagógicos .....	32
3.4	Fases do Suporte ao Aluno .....	35

3.5	Recursos e Tecnologias .....	38
3.6	Conclusão.....	41
4	Sistemas de Gerenciamento do Aprendizado.....	43
4.1	Introdução .....	43
4.2	Conceitos.....	43
4.3	Arquitetura.....	46
4.3.1	Módulo de Suporte ao Aprendizado .....	48
4.4	Abordagens Diferenciadas .....	49
4.5	Padronização .....	49
4.6	Conclusão.....	51
5	Modelo para Suporte a Aprendizagem.....	52
5.1	Introdução .....	52
5.2	Visão Geral do Modelo .....	52
5.3	Modelo Multicamadas .....	54
5.4	Estrutura Modular .....	57
5.5	Arquitetura Lógica .....	59
5.6	Arquitetura Computacional.....	63
5.6.1	Mecanismo de Integração .....	63
5.6.2	Informações Gerenciais Geradas .....	67
5.6.3	Módulos do Sistema .....	67
5.7	Considerações Finais .....	83
6	Estudo de Caso.....	84
6.1	Introdução .....	84
6.2	Planejamento.....	84
6.2.1	Pré-Aplicação do Questionário-Roteiro.....	87
6.2.2	Seleção dos Casos.....	87
6.3	Os Estudos de Caso.....	88
6.3.1	Caso A: Curso de Especialização em Gestão Fazendária .....	89
6.3.2	Caso B: Curso de Formação em Gestão Pública para CEF .....	92

6.4	Análise Conclusiva.....	95
7	Conclusões e Recomendações .....	98
7.1	Conclusões .....	98
7.2	Recomendações e Trabalhos Futuros.....	99
	Referências Bibliográficas .....	101

# Lista de Figuras

Figura 1 - Crescimento dos Pontos de Atendimento a Cliente. Fonte (ABT, 2002).....	13
Figura 2 - Estimativa crescimento pontos de atendimento. Fonte (ABT, 2002). .....	14
Figura 3 – Uso da web nos centros de Atendimento a Cliente.Fonte:Adaptado de Forrester (2003). .....	15
Figura 4 - Consulta o Caso no HelpDesk-3. Fonte (Treetools, 1999).....	22
Figura 5 - Casos retornados no HelpDesk-3. Fonte (Treetools, 1999).....	23
Figura 6 - Exemplo de Atendimento On-Line. Fonte (LivePerson, 2003).....	26
Figura 7 - Exemplo de Atendimento On-Line. Fonte (LivePerson, 2003).....	27
Figura 8 - Exemplo recursos web. Ferramenta FaleCom VIASK. Fonte (UFSC, 2003)41	
Figura 9 - Relacionamentos suportados em um LMS.Fonte:Adaptado de Graham (2003) .....	44
Figura 10 - Esquema básico de um LMS. Fonte (Power-e, 2003) .....	46
Figura 11 - Visão geral dos componentes LMS. Fonte (Fazio, 1997).....	47
Figura 12 - Exemplos de Módulos de um LMS. Fonte (Fazio, 1997).....	48
Figura 13 - Visão Geral do Sistema e principais atores. ....	54
Figura 14 - Estrutura em camadas / piramidal.....	55
Figura 15 – Características e componentes das camadas do Modelo Proposto.....	57
Figura 16 – Visão superficial da arquitetura proposta.....	60
Figura 17 - Fluxograma da Informação. Modelo proposto. ....	62
Figura 18 - Modelo de dados sistema proposto.....	64
Figura 19 - Sistema proposto vs. diferentes LMS. ....	66
Figura 20 - Fluxograma Módulo Help-Desk. ....	70
Figura 21 - Protótipo de Interface do Aluno. Modulo Help-Desk.....	71
Figura 22 - Fluxograma Módulo Ajuda Mútua. ....	73
Figura 23 - Protótipo interface recebendo solicitação de Ajuda Mútua.....	74
Figura 24 - Protótipo interface respondendo solicitação. Módulo Ajuda Mútua .....	74
Figura 25 - Fluxo dados módulo CallCenter. ....	77
Figura 26 - Protótipo Interface Atendente. Modulo CallCenter.....	78

Figura 27 - Protótipo Interface Atendente. Detalhe Dúvida. Modulo CallCenter.....	79
Figura 28 - Interface aluno módulo CallCenter.....	80
Figura 29 - Exemplo processamento módulo SRM. ....	82

# Lista de Tabelas

Tabela 1 – Perfil de capacidades dos alunos em <i>e-learning</i> . Fonte: (McLoughlin, 2000). .....	34
Tabela 2 - Etapas do sistema de suporte ao aluno. Fonte (Rekkedal et al, 2001) .....	37
Tabela 3 - Módulos do Sistema Proposto.....	59
Tabela 4 - Exemplo de arquivo XML para integração.....	66
Tabela 5 - Estrutura de Caso Modulo Help-Desk.....	68
Tabela 6 - Plano de estudo de caso aplicado. ....	87

# 1 Introdução

## 1.1 Contextualização

A popularização da Internet como um eficaz meio de comunicação e um canal altamente viável para negócios de variada natureza vem provocando transformações de impacto na economia e na sociedade mundial. Hoje, ferramentas de comunicação como o e-mail são amplamente utilizadas, quer para fins pessoais ou profissionais.

No segmento da educação, percebe-se que o processo não tem sido diferente. A educação a distância (EAD), que desde 1925 já vem sendo utilizada como um facilitador das dificuldades sociais, geográficas e econômicas, vem acompanhando também estas transformações. Utilizou-se a televisão em 1940, depois o computador em 1960, alguns recursos da Internet em 1990, chegando aos dias atuais com o conceito de *e-Learning*. Literalmente, *e-Learning* seria o aprendizado eletrônico, mas o termo é utilizado para descrever atividades de ensino e aprendizagem que envolvam redes de computadores, principalmente a Internet. Para exemplificar pode-se comparar o conceito *e-learning* com o de *e-mail*, onde este é abordado para descrever as atividades de envio de mensagem através de computadores e redes e aquele, da mesma forma, descreve as atividades de aprendizagem via computadores e redes.

A facilidade de abrangência geográfica, a economia de tempo com a distribuição do conhecimento e a diminuição de gastos com o processo de ensino, são alguns benefícios oferecidos pelo *e-learning*. No cenário corporativo, a redução de custos de deslocamento e afastamento do profissional, são outros fatores que têm proporcionado sua ampla adoção.

Conforme pesquisas da International Data Corp. (IDC, 2003c) o mercado de *e-learning* nos EUA deverá crescer de US\$ 2.3 bilhões em 2000 para US\$ 18 bilhões em 2005. No Brasil, o IDC registrou um crescimento de praticamente quatro vezes entre 2000 e 2001. Pesquisas realizadas pela e-Learning Brasil Pesquisa (E-LEARNING, 2003) com corporações brasileiras, mostraram que 41% das empresas entrevistadas possuem investimentos previstos para *e-learning* em 2003, contra apenas 7% em 2000, 10% em 2001 e 13% em 2002.

O crescimento do mercado de *e-learning* é inquestionável e, por este motivo, tem atraído cada vez mais novos fornecedores. Entretanto, este interesse tem trazido outros problemas. A falta de padrões e a diversidade de plataformas é um fator ainda preocupante no mercado de *e-learning*. Grupos da indústria têm buscado definir padrões e elevar o nível dos serviços prestados a clientes. A maioria das plataformas existentes hoje tem um foco voltado a solucionar os problemas da corporação, ou do aluno, apresentando uma carência de equilíbrio entre estes dois focos de atenção. Neste sentido, permitir um ensino de qualidade para um grande número de alunos sem onerar o responsável em prover este conteúdo, ou seja, sem exigir que se disponha de numerosos especialistas na área de interesse, é um campo de pesquisa que requer atenção especial.

O contexto deste trabalho é o suporte ao aprendizado dos alunos em ambientes virtuais de aprendizagem, preocupando-se com os padrões que vêm sendo adotados para este segmento e com o ponto de equilíbrio necessário.

## **1.2 Definição do Problema**

Como em todo processo de aquisição, o adquirente cada vez mais tem exigido alternativas para sua escolha e qualidade para o que escolhe. Cada vez mais as pessoas querem uma assistência técnica para aquilo que escolheram. Assim também é na educação. Os alunos, como indivíduos, têm necessidades, e elas nem sempre são satisfeitas pelos atuais formatos e ferramentas de suporte colocadas à sua disposição. Hoje, um curso de qualidade com conteúdo formatado por bons professores não é suficiente para satisfazer um aluno que aprende a distância. Estes alunos necessitam, além de um ambiente de aprendizagem colaborativa, recursos de suporte, da mesma forma que os encontram no setor produtivo, na assistência técnica ao usuário ou produto. No setor educacional, o cliente é o aluno, mas percebe-se que esta sensibilidade para com o cliente tem sido pouco desenvolvida se comparada aos demais setores.

Uma outra preocupação é a crescente globalização deste setor, onde grandes corporações têm oferecido serviços em todo o mundo. Esta globalização exigirá que instituições especializem-se em determinados serviços da educação a distância. Desta forma, ter-se-á instituições especializadas, por exemplo, em confecção de conteúdo,

outras em digitalização deste conteúdo e outras em suporte ao aprendizado destes conteúdos.

Diante do exposto, pode-se definir a problemática deste trabalho com o seguinte questionamento:

**É possível ter um sistema de suporte ao aprendizado compatível a diferentes *Learning Management Systems* (LMS), que agregue a este escalabilidade, qualidade e agilidade no atendimento aos alunos, proporcionando um coerente aproveitamento dos recursos humanos e tecnológicos envolvidos?**

## 1.3 Objetivos

Com a meta de responder a este questionamento, o presente trabalho se propõe a:

### 1.3.1 Objetivo Geral

Propor um modelo de sistema de suporte ao aprendizado para estudantes do ensino a distância baseado na *web*. Deseja-se propor uma metodologia baseada numa logística que favoreça um melhor conhecimento do aluno, proporcionando-lhe facilidades e motivações durante seu processo de aprendizagem. Ao mesmo passo, visa favorecer a otimização da gestão do atendimento prestado. A pesquisa se **atem** na melhoria do ensino proporcionado e na visão de crescimento em escala de alunos nos ambientes virtuais de aprendizagem.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos tem-se:

- Analisar e aplicar conceitos e tecnologias de suporte ao cliente no contexto da educação a distância.
- Utilizar recursos da Inteligência Artificial (IA) como ferramenta para solução dos problemas encontrados.

- Propor um modelo de sistema de suporte ao aluno, integrando as tecnologias estudadas com logísticas no processo de suporte.
- Propor este modelo de sistema de suporte preocupando-se com os padrões de especificação mais adotados.
- Desenvolver estudo de caso com cursos via Internet de forma a validar a proposta de sistema.
- Apresentar uma modelagem e protótipo de software para o efetivo desenvolvimento de uma ferramenta de suporte ao aluno em ambiente *web*.

### 1.3.3 Resultados Esperados:

Um modelo de sistema que, utilizando os conceitos e tecnologias abordadas, depois de validado com os estudos de casos realizados, otimize a gestão do suporte, a qualidade e satisfação dos alunos.

## 1.4 Metodologia e Hipóteses de Pesquisa Aplicada

### 1.4.1 Hipótese de Pesquisa

Este trabalho foi elaborado de forma a avaliar as seguintes hipóteses relacionadas ao serviço de atendimento ao aluno em ambientes virtuais de aprendizagem:

- O serviço de suporte ao cliente no contexto comercial e industrial é uma rica fonte de informação e exemplos, podendo ser aplicado no cenário da educação a distância.
- Os atuais modelos de suporte e acompanhamento ao aluno em *e-learning* não favorecem a socialização entre alunos, têm uma fraca preocupação com a gestão do atendimento e não visam a uma otimização de recursos.
- A aplicação de técnicas de Inteligência Artificial, auxilia na elaboração de uma logística de suporte otimizada.

- O serviço de atendimento realizado em níveis, conforme o grau de conhecimento de cada integrante de um nível, torna-se mais organizado e otimizado.
- Um sistema de suporte ao aprendizado nos moldes de um componente de um sistema de gerenciamento do aprendizado, torna-se importante na medida que centros especializados na prestação do suporte ao aprendizado a diferentes plataformas de ensino vão surgindo.
- A formação de indicadores de desempenho e qualidade do atendimento prestado, é importante recurso para uma coerente gestão dos serviços de suporte aos alunos.

#### 1.4.2 Classificação da Pesquisa

As constantes alterações que geralmente ocorrem durante as fases de um trabalho de pesquisa, dificultam sua classificação, entretanto, esta é uma tarefa importante onde se relaciona o trabalho realizado com os conceitos metodológicos de pesquisa. Gil (1991) define pesquisa como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo produzir resultados para o questionamento apresentado, a qual pode ser classificada como exploratória, descritiva e explicativa.

Seguindo esta classificação proposta por Gil (1991), o presente trabalho pode ser assim definido:

- É uma **pesquisa exploratória**, pois conforme Gil (1991), estas pesquisas objetivam familiarizar-se com o problema, visando a torná-lo mais explícito. Geralmente apresentam um levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que vivenciaram o problema e análise de exemplos.
- É uma **pesquisa descritiva**, no momento em que descreve as características de itens abordados, como no estudo de caso. Pesquisas descritivas utilizam técnicas padronizadas para coleta de dados, como é o caso do questionário-roteiro aplicado.

Em relação aos métodos de pesquisa, Gil (1991) classifica em bibliográfica, documental, experimental, *ex-post-fact*, levantamento, estudo de caso, pesquisa ação e pesquisa participação. Já Bryman (1995), propõe a seguinte classificação: experimental, levantamento, estudo de caso e pesquisa ativa.

Classificando-se esta pesquisa em relação aos métodos de pesquisa, tem-se segundo Gil (1991):

- Uma **pesquisa bibliográfica**, pois é elaborada a partir de material já existente como livros e artigos científicos.
- Uma **pesquisa experimental**, pois consiste em determinar um objeto de estudo (sistema de suporte ao aprendizado), selecionar variáveis capazes de influenciá-lo, definir formas de controle e conseqüências deste no objeto.
- Um **estudo de caso**, quando aborda um estudo profundo sob um ou poucos objetos, de maneira a ter um amplo e detalhado conhecimento. Um estudo de caso requer simplicidade nos procedimentos de coleta e análise de dados.

Quanto à abordagem organizacional da pesquisa, Bryman (1995) classifica em quantitativa e qualitativa e ressalta que a principal diferença entre elas não está na presença ou não da qualificação. A pesquisa qualitativa comparada à quantitativa apresenta mais ênfase sobre o indivíduo estudado. Seguindo os critérios propostos por Bryman (1995) esta pesquisa pode ser categorizada como:

- **Qualitativa**, no momento em que apresenta uma maior proximidade do pesquisador com os objetivos da pesquisa e uma maior ênfase a poucos objetos de estudo sem utilizar-se de análises estatísticas.

### 1.4.3 Metodologia Utilizada

Para o desenvolvimento da pesquisa utilizaram-se métodos específicos para as diferentes fases.

Em um momento exploratório e descritivo da pesquisa, partindo-se da oportunidade de estar inserido no contexto da educação a distância através do grupo de pesquisa do Laboratório de Ensino a Distância (LED) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), observou-se os sistemas existentes e metodologias aplicadas neste laboratório e em ambientes de ensino web existentes no mercado. A experiência obtida na modelagem e desenvolvimento da plataforma virtual do LED, o VIASK, acompanhada da observação de sua utilização, também trouxe grande contribuição para este trabalho.

Uma vez identificado o foco de esforços, iniciou-se levantamento bibliográfico sobre Learning Management Systems (LMS) ou Sistemas de Gerenciamento do Aprendizado, Sistemas e Tecnologias de Atendimento a Clientes e padronizações do mercado de e-learning em artigos, livros e institutos de pesquisa direcionados a este segmento. Num segundo momento, foram utilizadas entrevistas com pessoas atuantes e pesquisadores na área de educação a distância, em especial suporte e acompanhamento ao aluno.

Como análise da situação atual, foi verificado no mercado de softwares e em pesquisas acadêmicas, iniciativas voltadas ao desenvolvimento de produtos e metodologias de suporte ao aluno em e-learning.

Tendo compilado o conhecimento adquirido nos processos anteriores, partiu-se para a fase experimental da pesquisa, onde foi iniciada a elaboração do modelo proposto. Nesta fase foram utilizadas ferramentas como, o ERWin<sup>1</sup> para a modelagem de dados, Visio Diagram<sup>2</sup> para confecção de protótipos e imagens explicativas e XMLSpy<sup>3</sup> para definição do arquivo de intercâmbio de informações. Além destas, foram utilizadas, por pessoas que colaboraram com este trabalho, ferramentas de design gráfico.

Como intuito de validar e adaptar o modelo proposto, foi executado estudo de caso com cursos a distância promovidos pelo LED. Nesta fase, baseou-se na proposta de Yin (1994), na qual ressalta que um projeto de estudo de caso deve apresentar os seguintes elementos:

- Perguntas: Questionamentos que abordam e definem o que se quer estudar, quais as informações relevantes e a forma de possíveis análises dos dados.

---

<sup>1</sup> Software fabricado pela empresa Computer Associates ([www.ca.com](http://www.ca.com)) destinado à modelagem e interação com banco de dados.

<sup>2</sup> Software pertencente a Microsoft (<http://www.microsoft.com/brasil/office/visio/default.asp>) utilizado na criação de diagramas, gráficos e afins..

<sup>3</sup> Software desenvolvido pela empresa Altova ([www.altova.com](http://www.altova.com)) utilizado em projetos que envolvam os conceitos do padrão XML.

- Preposições: São questionamentos mais objetivos que permitem ao pesquisador extrair o que concretamente deseja.
- Lógica entre dados e preposições: é o elo de ligação entre a informação a ser obtida e as preposições.
- Interpretação dos dados: é o elemento de interesse do pesquisador no qual infere sua análise crítica, evitando, entretanto, a falsa certeza das conclusões obtidas.

A partir desta abordagem foi elaborado um planejamento para o estudo de caso, sendo este detalhado no capítulo seis.

Para a coleta de dados, utilizou-se a proposta de Gil (1991). Para Gil a coleta de dados para um estudo de caso pode ser feita pela análise de documentos, questionários, entrevistas e formulários. Questionários são, segundo Gil, questionamentos respondidos pelo indivíduo pesquisado. Entrevistas referem-se à extração do conhecimento desejado em relação a uma pesquisa através da ação “face a face” com o indivíduo pesquisado. Formulários, por sua vez, são a técnica onde o pesquisador elabora previamente as questões e anota as respostas. Foi elaborado neste sentido um questionário roteiro estruturado, o qual foi aplicado pelo pesquisador na forma de entrevista, tendo como base o plano de estudo de caso.

Na fase de seleção de casos, adotou-se a metodologia proposta por Eisenhardt (1989) e Yin (1994), onde defendem que a escolha dos elementos do estudo de caso não deve ser aleatória, deve abranger categorias teóricas e exemplos típicos. Deve-se caracterizar o estudo pela análise mais detalhada de alguns objetos da amostra e não se preocupando com uma análise estatística, valorizando assim uma análise analítica que contribua na formulação de teorias.

Os casos selecionados e os critérios aplicados neste trabalho estão detalhados no capítulo seis.

Após a fase de execução do estudo de caso, analisaram-se os resultados, chegando-se às conclusões e recomendações apresentadas.

## 1.5 Estrutura do Trabalho

O trabalho apresenta-se estruturado em sete capítulos.

O primeiro capítulo refere-se à introdução do trabalho, sua contextualização e apresentação dos objetivos e metodologia utilizada.

O segundo capítulo apresenta a revisão bibliográfica sobre a área de serviços de suporte ao cliente, a fim de verificar a possibilidade de aplicação de seus modelos, tendências e tecnologias no contexto da pesquisa.

No terceiro capítulo são abordadas as estratégias de suporte e atendimento ao aluno no contexto da educação em ambientes virtuais.

No quarto capítulo, visto este trabalho propor um modelo de sistema de suporte ao aprendizado, é realizado estudo sobre *Learning Management Systems*, a fim de apresentar as definições e principais iniciativas de padronização destes sistemas.

O quinto capítulo apresenta o modelo proposto.

No sexto, é realizado o estudo de caso com o propósito de validação e verificação.

No último capítulo, são apresentadas as conclusões obtidas, os resultados alcançados e recomendações para futuros trabalhos.

## 2 Serviços de Atendimento ao Cliente

### 2.1 Introdução

A alta competitividade comercial e a busca da satisfação do cliente vêm, desde os anos 90, fomentando um grande crescimento no nível de importância dos serviços de atendimento a cliente. Watson (1994) dizia, ainda em 1994, que os serviços a clientes eram uma indústria multimilionária e que teriam um grande crescimento. De fato, isto vem ocorrendo devido principalmente a uma necessidade de mudança dentro das corporações no que se refere ao trato com o cliente.

O objetivo deste capítulo é explorar a área de serviços de suporte ao cliente, a fim de verificar a possibilidade de aplicação de seus modelos, tendências e tecnologias no contexto deste trabalho, o suporte ao estudante em ambientes de ensino via *web*.

### 2.2 Motivações do Serviço de Atendimento ao Cliente

Segundo Cisco (2002) vive-se hoje não mais uma economia voltada ao produto, onde o fato de se ter um serviço ou um produto que a concorrência não possui, ou tê-lo tecnologicamente superior, era o diferencial.

*(PEPPERS e ROGERS, 2000 p. 17) “tudo que você faz hoje, pode ser feito da mesma forma pela concorrência em um tempo cada vez menor. Basta ter dinheiro. A tecnologia está disponível e vulgarizada. As vantagens competitivas são cada vez mais efêmeras.”*

As formas de diferenciação e qualidade são hoje medidas em relação ao nível de satisfação do cliente, ou seja, passou-se do modelo voltado ao produto para o modelo voltado na relação com o cliente. Isto não significa que houve um abandono do antigo modelo, mas sim uma evolução deste, agregando novos conceitos. (Junior, 2000) Não basta ter um produto de qualidade, é também necessário conhecer o cliente e atendê-lo

coerentemente com seu perfil, quando este possui dúvidas ou quer um maior esclarecimento.

Em Cisco (2000) afirma-se que:

*“é uma realidade que o custo de adquirir um novo cliente excede muito ao de retê-lo. Por isto, as empresas, de maneira agressiva, devem visar e reter os seus clientes mais interessantes. Isso requer passar do objetivo de simplesmente ganhar participação de mercado (modelo centrado no produto) ou de aumentar a participação na carteira do cliente (modelo centrado no cliente) a um novo paradigma de negócios: uma visão em um modelo de negócios centrado no relacionamento com o cliente, que tem por objetivo manter uma relação durante todo o tempo do ciclo de vida do cliente (CISCO, 2000).”*

Todo este interesse em conhecer, bem atender e manter o cliente vem fazendo com que as empresas deste novo mundo necessitem de novas tecnologias que lhes permitam tal tarefa. Deste modo, elas têm motivado pesquisas e implementações tecnológicas. A Internet, devido a suas características, é o principal meio no qual estes esforços tem sido dirigidos.

No Brasil, especialmente, fatores sócio-políticos e econômicos como, por exemplo, o acirramento da concorrência em função da "comoditização" de produtos e serviços, da abertura do mercado, o processo de globalização da economia, a estabilização econômica e a criação do Código de Defesa do Consumidor, provocaram uma mudança decisiva nas condições do mercado. Segundo pesquisas do IDC (2003a), tal mudança vem determinando uma oferta maior do que a procura e reflete-se, num segundo momento, na formação de um mercado consumidor mais exigente. Estes fatores aliados a utilização de base de dados de manifestação e comportamento de clientes e consumidores, tem funcionado como um grande motivador para que as empresas iniciem a implementação de soluções cada vez mais ágeis, funcionais e sofisticadas de atendimento ao cliente e consumidor.

Pesquisas como a realizada pela Associação Brasileira de Telemarketing (ABT, 2002), onde é medido o número de postos de trabalho na área de centros de atendimento

ao cliente comprovam estas tendências. A Figura 1 mostra o crescimento destes postos de trabalho entre 2000 e 2001 e a Figura 2 mostra as projeções realizadas para 2002.

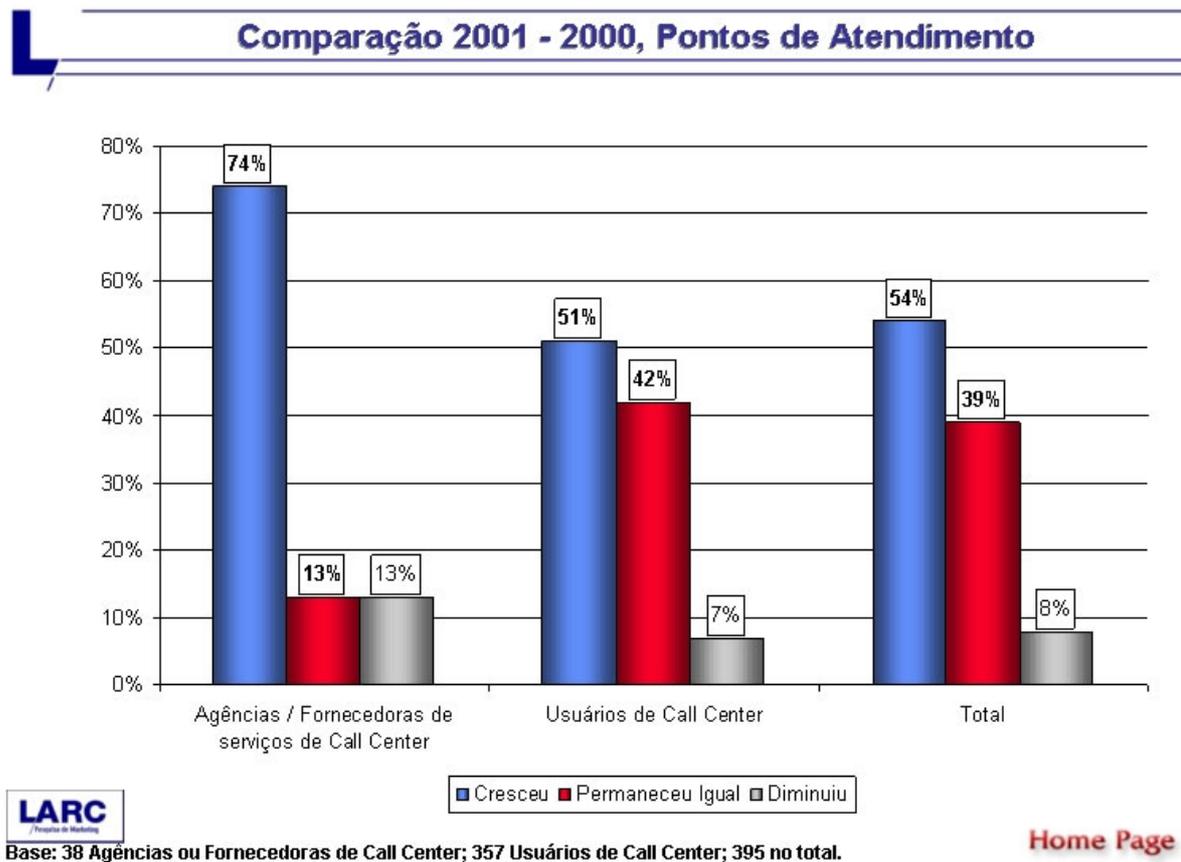


Figura 1 - Crescimento dos Pontos de Atendimento a Cliente. Fonte (ABT, 2002)

## Estimativa de Crescimento 2002 Número de Posições

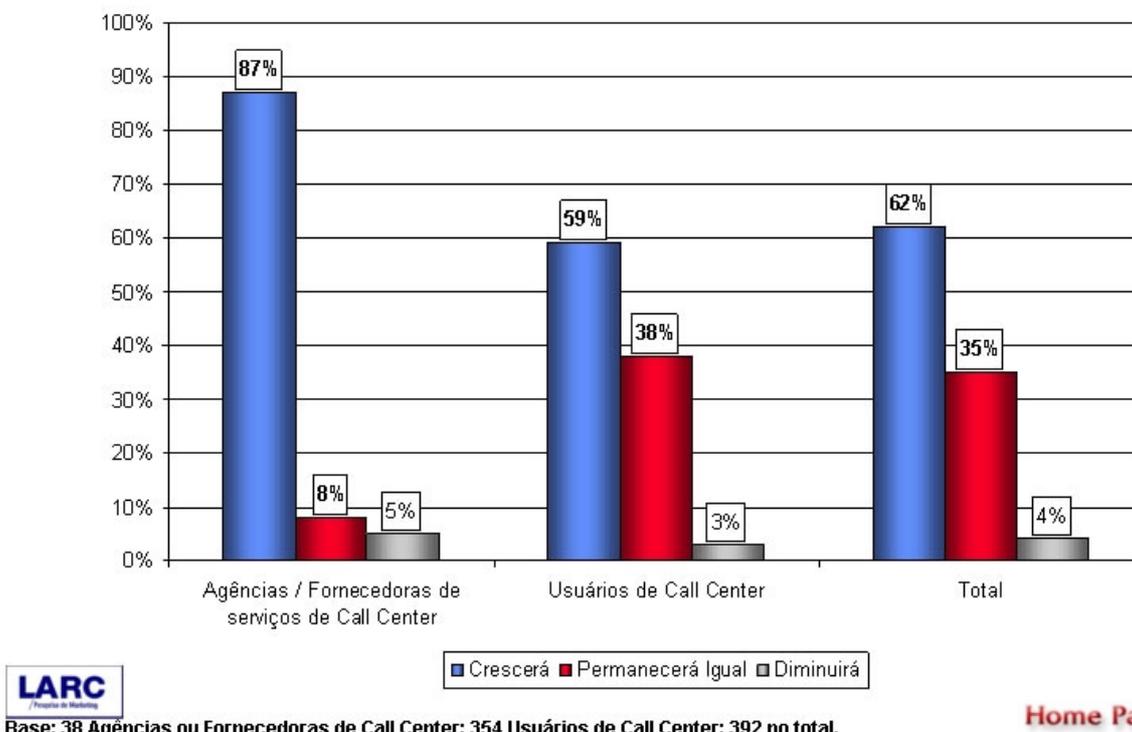


Figura 2 - Estimativa crescimento pontos de atendimento. Fonte (ABT, 2002).

Pesquisas mais recentes como a do Estudo Brazil Call Center Services 2003, publicada em 23 de abril de 2003 pelo IDC (IDC, 2003b), onde é monitorado o desenvolvimento do mercado de serviços terceirizados de centros de atendimento no Brasil, afirmam também esta tendência.

*“Este mercado reforçou sua infra-estrutura, melhorou a qualidade do monitoramento das ligações e migrou algumas plataformas para web call centers, por exemplo, além de ter evoluído numericamente sua base instalada de PA’s (pontos de atendimento) e ampliado significativamente sua receita operacional desde 2000. Apesar desses progressos, constatou-se que, dentro de seu ciclo de vida mercadológico, este segmento continua em franco crescimento”*( IDC, 2003b).

Outro fato a ser destacado é, como também relata a pesquisa acima, a tendência de adoção da web neste contexto. Em pesquisas também realizadas pelo IDC (2003b) percebeu-se que é consenso entre as empresas que agregam em seus serviços mídias da web como e-mail, chat, vídeo Chat e voz sobre IP, que as posições de atendimento com estes recursos girem em torno de 10% a 20% dos pontos de atendimento das operações.

Segundo previsões do Gartner Group (Gartner Group, 2003), em 2003, 80% de todas as transações comerciais, em escala mundial, deverão migrar do ambiente dos centros de atendimento convencionais para a plataforma web.

A Figura 3 exibe um gráfico com o resultado da pesquisa realizada pelo Forrester Research (Forrester, 2003) onde percebe-se o crescimento da utilização de mídias internet, principalmente a web, no segmento de trato com a cliente.

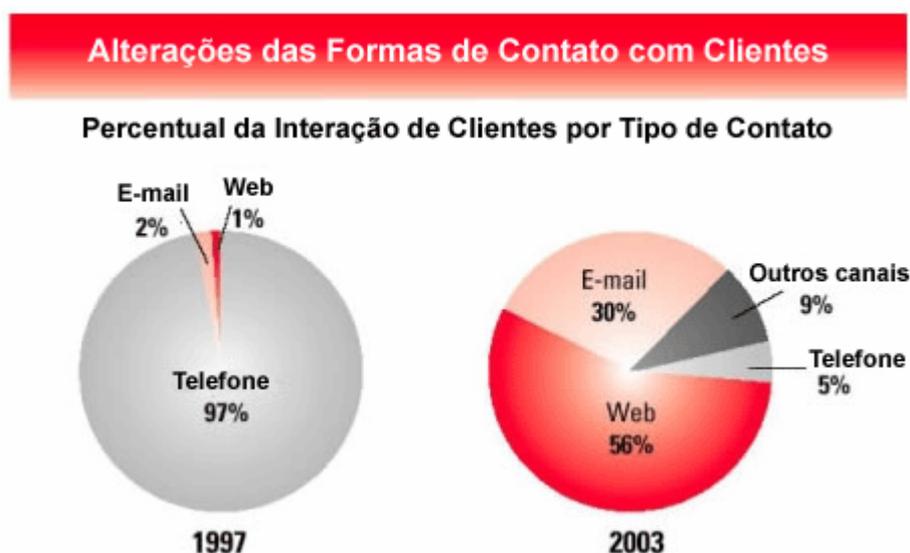


Figura 3 – Uso da web nos centros de Atendimento a Cliente. Fonte: Adaptado de Forrester (2003).

Segundo a Cisco (2002), a nova economia da Internet não está limitada ao marketing de sites Web ou à venda de serviços e produtos *on-line*. De fato, esta nova maneira de negociar vai mais além. É, ainda como expõe a empresa, um conceito totalmente revolucionário de interação com os clientes: atendimento total e consistente a todas as necessidades do cliente durante o ciclo completo do relacionamento com ele, em todas as funções de negócios, através de todos os pontos de contato e mediante todas as formas de comunicação disponíveis.

É com base nesta idéia e no que foi exposto até aqui, que na seqüência são abordados alguns conceitos e tecnologias que vêm facilitando este atendimento total, nas diversas etapas do ciclo de relacionamento com o cliente.

## **2.3 Gerenciamento do Relacionamento com Cliente**

A idéia de poder conhecer e gerenciar as interações que os clientes realizam pelos mais variados motivos e com os mais diversos setores de uma corporação foi em grande parte aplicada com a abordagem do Gerenciamento do Relacionamento com Cliente ou *Customer Relationship Management* (CRM).

De acordo com Lee (2002), o conceito de gerenciar o relacionamento com o cliente surgiu da própria necessidade do mercado. Anteriormente, as empresas produziam o que queriam e o cliente se dispunha a comprar. Atualmente, o cliente é cada vez mais forte em relação as suas decisões de compra, decidindo o sucesso ou fracasso de uma empresa baseando-se no marketing, nas vendas e no serviço dessa empresa. O cliente moderno quer um serviço rápido, individual e personalizado, 24 horas por dia e 7 dias por semana. São estes princípios que têm alavancado enorme procura por esta tecnologia, tornando a abordagem CRM indispensável no atual ambiente competitivo de negócios. Segundo Oswald Siu (2001), este mesmo conceito pode ser aplicado de forma muito estratégica na educação, onde o aluno é o consumidor imediato, no qual o objeto de consumo é a aprendizagem.

Ainda segundo Oswald Siu (2001), o rápido crescimento da economia baseada na web e o próprio refinamento das tecnologias web, têm incentivado que os indivíduos estendam sua educação durante toda sua vida adulta. Em muitos países o aprendizado permanente é muito comum. Nada mais interessante que se utilizar a filosofia CRM também neste contexto, defende Oswald.

Percebe-se que há certas possibilidades da utilização da metodologia CRM dentro da área da educação via web. Realmente, uma das grandes dificuldades do e-learning é a aproximação com o estudante, conhecê-lo um pouco melhor para melhor auxiliá-lo. Desta maneira, a abordagem CRM pode dar grande contribuição na área da educação. Conforme expõe empresas deste segmento como a KnowledgeCore Software

(KnowledgeCore, 2003), o CRM pode permitir uma maior aproximação com as reais necessidades e desejos do estudante, permitindo uma ação mais eficaz em relação a uma possível situação-problema.

### 2.3.1 Conceituando CRM

Quanto à conceituação, encontram-se varias definições para a abordagem CRM. Lee De Dick (apud CRMGuru, 2002) define CRM como uma estratégia de negócio para identificar e selecionar valores de clientes, gerenciando-os por um longo prazo. Siu (2001) ressalta que CRM não é apenas uma tecnologia, mas uma estratégia que envolve a captura de dados de cliente para um posterior processamento, análise e distribuição destas informações aos vários canais de comunicação.

Na verdade o conceito de CRM vai mais alem do que uma ferramenta tecnológica, Peppers (Peppers e Rogers, 2000) o definem como um modelo de trabalho que se aproxima da filosofia um para um (one-to-one) de relacionamento com o cliente, e para alcançar tal objetivo, apóia-se em uma estrutura tecnológica, mas não se reduz a ela reforça os autores.

Segundo o Gartner Group (2003), "CRM é uma estratégia de negócio voltada ao entendimento e antecipação das necessidades dos clientes atuais e potenciais de uma empresa. Ainda segundo o Gartner Group (2003), do ponto de vista tecnológico, CRM envolve capturar os dados do cliente ao longo de toda a empresa, consolidar todos os dados capturados interna e externamente em um banco de dados central, analisar os dados consolidados, distribuir os resultados dessa análise aos vários pontos de contato com o cliente e usar essa informação ao interagir com o cliente através de qualquer ponto de contato com a empresa."

Uma especialização do conceito CRM é o termo e-CRM, que conceitua a gestão do relacionamento com cliente exclusivamente no ambiente da Internet.

Tecnologicamente CRM e e-CRM podem ser descritos como uma ferramenta composta de um banco de dados possuindo informações relevantes sobre os clientes. Essas informações são acessadas por pessoas que geralmente atuam nos departamentos

de atendimento a clientes, onde através de aplicativos específicos recuperam e alimentam dados sobre um determinado cliente a fim de melhor se relacionar com eles.

### 2.3.2 Componentes do CRM

Siu (2001) descreve alguns módulos que devem estar integrados de forma a comporem um sistema CRM, os principais são:

- **Operações:** é o módulo onde é enfatizado o contato em linha de frente com o cliente, através dos mais diversos canais de comunicação como, por exemplo, telefone, fax, Chat, e-mail, dispositivos móveis etc. Este módulo é responsável por sincronizar constantemente as interações dos clientes através destes variados canais de comunicação.

- **Back-End:** consiste no gerenciamento dos dados voltados a interesses específicos. É a fase analítica do CRM onde se pode, por exemplo, criar perfis de usuário para uma posterior abordagem diferenciada. Envolve a análise exploratória dos dados mediante, por exemplo, um processo de mineração (*data mining*).

- **Conteúdo:** uma das principais tarefas do CRM é entender o usuário e captar maneiras de melhor servi-lo. Este item consiste em oferecer ao usuário um conjunto de serviços ou conteúdos com base nos resultados do back-end.

- **Construção de Contexto:** refere-se à possibilidade de se utilizar o conhecimento adquirido para formar grupos semelhantes. Parte da idéia de facilitar a interação entre os provedores CRM e os usuários e entre os próprios usuários de acordo com algum critério capturado.

Siu (2001) ainda cita mais dois componentes, o quais estão denominados como “One-Stop context”, referindo-se à opção de se disponibilizar um local virtual de reuniões para uma determinada customização de clientes, elementos acessórios como Notícias, Salas de Chat etc. E o segundo, “Colaborative-Context” que relaciona-se com a colaboração entre instituições parceiras do mesmo foco do contexto ao qual um grupo de clientes pertence.

### 2.3.3 Aplicações CRM

Existem diversas aplicações CRM nos mais diversos tipos de corporações e segmentos de mercado. Entretanto, uma interessante aplicação da filosofia CRM pode ser encontrada na pesquisa de Siu (2001), na qual é abordado o conceito de Student Relationship Management (SRM).

SRM é uma ferramenta associada com a administração do relacionamento com o estudante, cujo funcionamento é uma analogia ao CRM do mundo dos negócios (Siu, 2001 p. 5).

Neste trabalho, Oswald Siu ressalta o uso do conceito CRM em vários sistemas e com diferentes propósitos. Um deles é o caso da City University of Hong Kong (CityU), onde se aplicou o conceito com a finalidade de perfilar estudantes em grupos através da análise das suas interações e participações em bibliotecas, web e-mails, vídeo conferências e centrais telefônicas entre outras.

Já nas pesquisas de Karen Swan (2001), onde é defendida a idéia de que não apenas a colaboração, estratégia e performance devem ser focadas nos ambientes de ensino *web*, mas também a satisfação e necessidades dos estudantes, a abordagem da ideologia CRM foi utilizada para promover uma satisfatória experiência de aprendizagem.

## 2.4 Help-Desk

Muitas corporações têm oferecido estes serviços de atendimentos através dos centros de serviços ou help-desks (HDs). Estes centros de serviço, para onde os clientes se reportam, são geralmente, um ponto nacional único de contato, compostos por vários atendentes com um razoável conhecimento sobre produtos e serviços ofertados pela companhia. Desta forma os help-desks têm sido a forma eficaz para se fornecer um bom serviço de suporte.

Os HDs são uma estrutura complexa, composta pela combinação de recursos humanos, processos e ferramentas. Estes elementos são requeridos da seguinte forma:

Recursos humanos – pessoal tecnicamente capacitado e em condições de solucionar um problema em um tempo válido. O pessoal deverá ainda ter disponibilidade para efetuar treinamentos que elevem a habilidade e os seus níveis de conhecimento, visando desta forma a atualização e a melhoria da qualidade dos serviços.

Processos – identificar o problema e resolvê-lo é o processo chave da operação do help-desk. Assim, devem existir processos que reconheçam o tipo de chamado/problema e o encaminhe para um nível de pessoal mais ou menos capacitado, conforme o caso. Estes processos visam a aproveitar melhor os recursos humanos e otimizar o tempo de resposta para o usuário.

Geralmente, quando um operador tenta solucionar um problema para o qual não está capacitado, ou decorre em tempo de espera desnecessário, ou no aumento da improdutividade, elevando para a companhia o seu custo de propriedade.

Ferramentas – as centrais de help-desk devem possuir uma infra-estrutura tecnológica sofisticada, desde sistemas telefônicos, computadores, recursos de integração de telefonia- computador, recursos de voz até softwares especializados que disponibilizem ao operador : (1) informações sobre o equipamento do usuário como configuração do hardware e software; (2) recursos que permitam buscar problemas e soluções passadas.

Em termos de arquitetura, Watson (1997) define que os HDs são mais comumente encontrados em duas formas:

1. Ponto único de contato: neste tipo de arquitetura, todos os clientes se reportam a um único nível de operadores que tentarão solucionar o problema, caso estes não tenham conhecimentos suficientes, transferirão o chamado para um outro operador num nível hierárquico de conhecimento superior. Este modelo é designado também de chamadas em escalas e tem sido preferido por três razões:

- é mais fácil de gerenciar estatisticamente;
- funciona como um filtro, uma vez que os operadores de frente, com menos experiência, podem resolver problemas menos complexos;

- o cliente geralmente não gosta de ser repassado para outro atendente após já ter transmitido seu problema uma vez, e prefere não ter vários pontos focais na central de atendimento.

2. Múltiplos pontos de contato: nesta arquitetura, os clientes se reportam a um operador especializado no produto ou serviço em questão, o qual possui conhecimentos específicos desta determinada linha de produto.

Dentro das corporações tem-se constatado que os sistemas de HD têm apresentado pontos problemáticos. Os pontos mais levantados pelos gerentes dos help-desks são:

- **Treinamento:** para serem efetivados, os operadores destes sistemas necessitam de um conhecimento considerável sobre os produtos a serem suportados. Se uma companhia possui muitas linhas de produtos, ela necessitará de equipes para cada tipo de produto.

- **Retenção:** os sistemas de atendimento possuem uma alta rotatividade de pessoal, fazendo com que a companhia tenha gastos consideráveis com os freqüentes treinamentos.

- **Novos produtos:** quando novos produtos são lançados, impossibilitam que os operadores de atendimento conheçam os problemas que surgirão. Conseqüentemente esses sistemas requerem um mecanismo que retenha o conhecimento dos operadores, para cada novo problema solucionado.

No intuito de solucionar estes problemas, muitos dos HDs estão sendo apoiados em softwares automatizados que provêm suporte ao cliente vinte e quatro horas, reduzindo o custo e provendo um serviço mais eficiente. Estas novas ferramentas incluem bases de conhecimento e técnicas de análise que incorporam sistemas especialistas, raciocínio baseado em casos ou sistemas fuzzy. Segundo Madeline Locke (1998), cada vez mais as corporações estão permitindo a seus usuários, maiores acessos a suas bases de dados de help-desk e os novos modelos de help-desk estão sendo baseados na web. Desta forma, permite a usuários remotos o acesso a base de dados de problemas e soluções comuns, onde se pode realizar uma pesquisa inicial na tentativa de solucionar o problema, registrar um chamado ou verificar o status de problemas não resolvidos, tudo sem o envolvimento de recurso humano direto.

## 2.4.1 Aplicações Help-Desk

Um dos exemplos destes novos modelos é o HelpDesk3 produzido pela empresa brasileira Treetools Informática (Treetools, 1999). O HelpDesk3 é um aplicativo de automação de centrais help-desk que pode ser aplicado em qualquer ambiente onde possa ser obtido e armazenado o conhecimento de um especialista e se possa definir procedimentos e recomendações a serem seguidos, como por exemplo na área da informática, na área de manutenção de máquinas e equipamentos, no controle de processos operacionais, na área médica, na área de atendimento ao público e outras. Este aplicativo utiliza conceitos de inteligência artificial através da técnica CBR (Case Based Reasoning) para armazenar e recuperar conhecimento por similaridade, visando à busca e identificação de procedimentos na solução de problemas. Ele permite ainda a busca por português fluente, sem a necessidade de palavras-chaves, árvores de decisões ou atalhos pré-definidos. Na Figura 4 e Figura 5 tem-se um exemplo da utilização deste software em ambiente web.

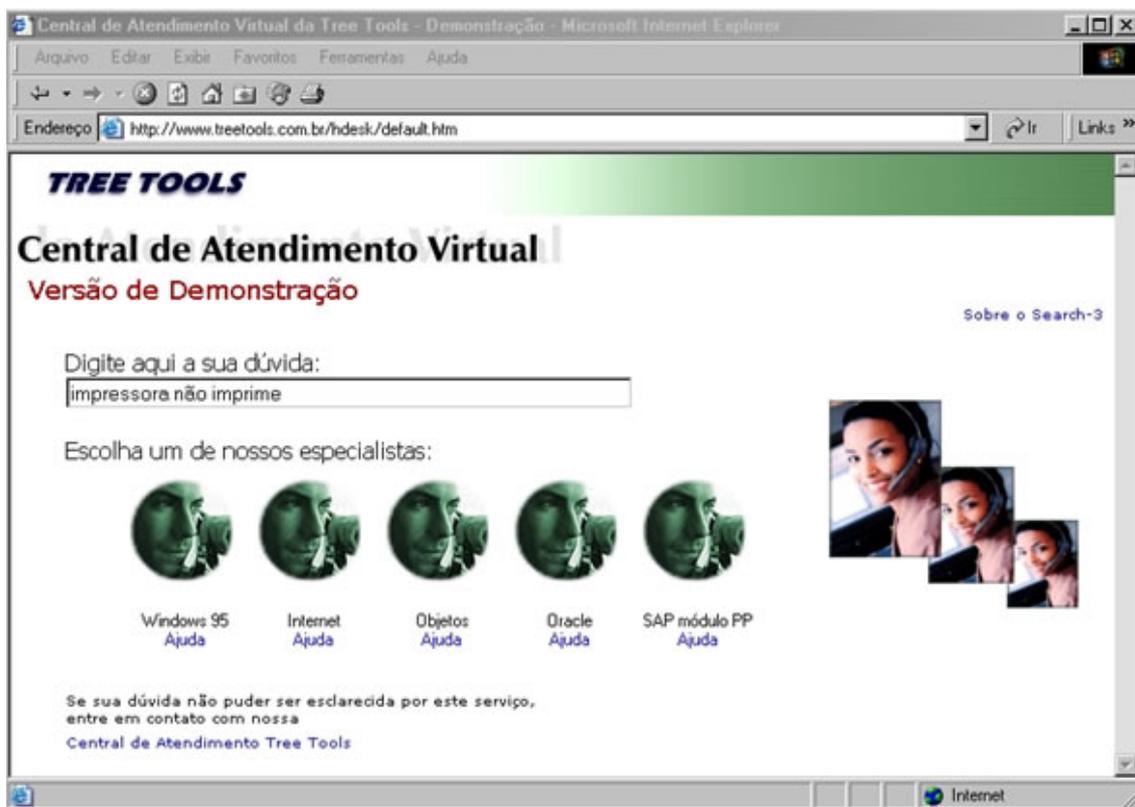


Figura 4 - Consulta o Caso no HelpDesk-3. Fonte (Treetools, 1999)

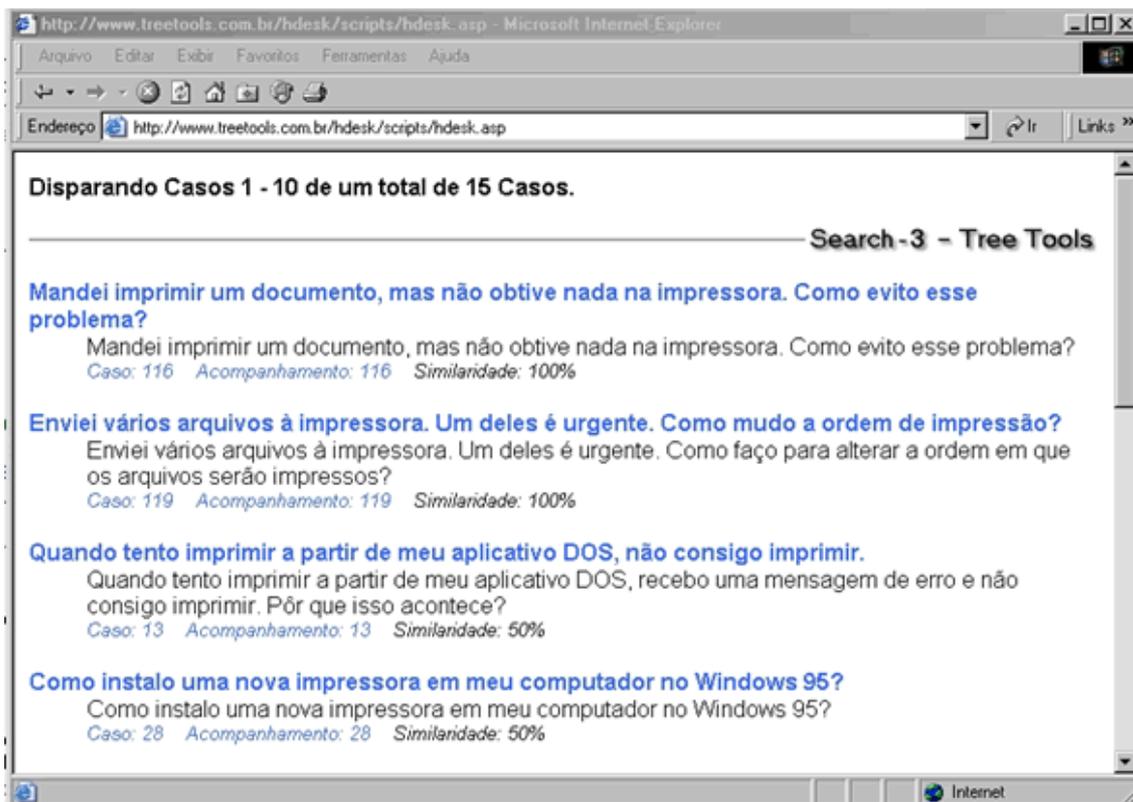


Figura 5 - Casos retornados no HelpDesk-3. Fonte (Treetools, 1999)

O HelpDesk Expert da empresa americana Applied Innovation Management - AIM (Innovation, 2003), é um outro exemplo destas ferramentas. No mercado desde 1992, está atualmente na versão 5, tornando-se um aplicativo cliente/servidor e o primeiro help-desk totalmente baseado na web. Uma característica deste software que vale a pena ser pensada, é a possibilidade da consulta a base de dados via e-mail. No HelpDesk Expert é possível enviar um e-mail ao servidor do aplicativo que transformará este em uma consulta técnica (chamado), disparando uma pesquisa na base de conhecimento e retornando também via e-mail uma relação de possíveis causas e soluções. Esta capacidade do aplicativo é importante pois elimina a necessidade de se instalar softwares em cada estação de trabalho, minimizando a implementação e manutenção.

Outra referência que deve ser citada é a da Tivoli (TIVOLI, 2002). A Tivoli é uma subsidiária da IBM e é hoje uma das maiores empresas do mundo no gerenciamento de ambientes computacionais. Conforme sua ideologia, uma empresa

para ter sucesso hoje, onde as alterações do ambiente de negócios ocorrem rapidamente, não pode estar sensível apenas às necessidades de seus usuários finais e à sua linha de negócio. Deve também se focar na habilidade de solucionar problemas no menor espaço de tempo possível. Com esta mentalidade, a Tivoli agregou a seu software de gerenciamento um módulo destinado ao serviço de suporte, denominado Tivoli Service Desk. Este módulo é composto por outros três sub-módulos, sendo um deles voltado exclusivamente ao gerenciamento de problemas – o Tivoli Problem Management. Neste aplicativo, que é praticamente um help-desk, a Tivoli comprova todas as tendências tecnológicas. O Tivoli Problem Management apresenta como opção o self-support, ou seja, permite que seus usuários finais acessem via interface web a sua base de conhecimento, também considera a complexidade do problema, o nível de experiência e preferências do usuário no momento de sugestão da solução. Para desenvolver este aplicativo a Tivoli fez uso também de múltiplas técnicas, como adaptive learning e o Raciocínio Baseado em Casos.

Um outro exemplo de aplicativos Help Desk é o que a empresa Liberty Seguros adotou, o Track-It!. A Liberty Paulista Seguros é uma empresa do grupo norte-americano Liberty Mutual, com um faturamento mundial em torno de US\$ 14 bilhões. No Brasil, a empresa conta com escritórios em várias regiões do País e sua sede em São Paulo. Ocupando a 9ª posição no ranking de seguros de automóvel foi eleita pela Revista Info Exame em 2002 como uma das 100 empresas mais ligadas em Tecnologia. A escolha deste aplicativo por parte da Liberty deu-se, segundo Toledo (2003), pelas propriedades encontradas, das quais para efeito de estudo deve-se destacar as seguintes: a possibilidade de abertura de chamado via web diminuindo o tempo no telefone e liberação de linhas telefônicas, retorno da solução do chamado automático e personalizado para o cliente e possibilidades de os usuários poderem consultar seus chamados. Um dos ganhos proporcionados por estas características é a economia de uso ao help-desk, liberando os analistas para outras tarefas, relata Toledo.

## **2.5 Atendimento on-line**

Embora seja mais uma metodologia de suporte ao cliente do que uma ferramenta de atendimento propriamente dito, o atendimento on-line tem papel de

destaque no segmento de suporte ao cliente. Como exposto anteriormente, recursos para atendimento on-line estão frequentemente embutidos em ferramentas como Help-Desk e CRM, entretanto, podem também ser abordados através de sua forma mais simples, destinando quase que exclusivamente ao processo de interação entre instituição e cliente.

Atendimento on-line são estruturas de callcenter que foram portadas para o ambiente web, onde o cliente passa a ser atendido enviando e recebendo e-mails ou realizando um webchat com o analista de suporte.

Pesquisas realizadas pelos institutos americanos Forrester Research (Forrester, 2003) e Jupiter Communications (Jupiter, 2003) mostram os benefícios do atendimento on-line. A pesquisa levanta os seguintes itens:

- 73% do abandono das compras em sites de e-commerce são em decorrência de falta de informação na hora da finalização da operação.
- O atendimento por chat é 30 vezes mais barato que por telefone (0800).
- Há uma redução de até 40% das ligações recebidas via (0800) quando se disponibiliza recursos de atendimento via web.
- Quando consultados, 80% dos consumidores atendidos mostraram-se extremamente satisfeitos, além de demonstrar preferência pelo atendimento via chat, em vez de e-mail ou telefone.
- 41% dos consumidores fariam compras on-line, se houvesse algum tipo de interação em tempo real ao longo da transação.

Exemplos desta metodologia de atendimento podem ser vistos em ferramentas existentes no mercado como as das empresas ClickTalk, DirectTalk e LivePerson. A solução de atendimento on-line da empresa LivePerson, por exemplo, além de possuir os recursos básicos destas ferramentas como a possibilidade de realizar chat privado entre consumidor e analista de atendimento, possui outras características interessantes. A ferramenta permite que o analista atue de forma pró-ativa, ou seja, por meio de uma listagem dos usuários que estão atualmente no site é possível verificar quais estão com alguma dificuldade ou dúvida e sugerir ajuda. A Figura 6 é um exemplo desta ferramenta onde mostra a interface do cliente quando o mesmo aciona auxílio do atendimento on-line, e a Figura 7 é a interface do analista de atendimento onde são

exibidos todos os recursos da ferramenta, tais como, a listagem de usuários conectados ao site e sua situação em relação ao atendimento, envio de arquivos ao cliente, histórico de conversações, dados e perfil do cliente e transferência de atendimento para outro nível ou departamento da empresa.

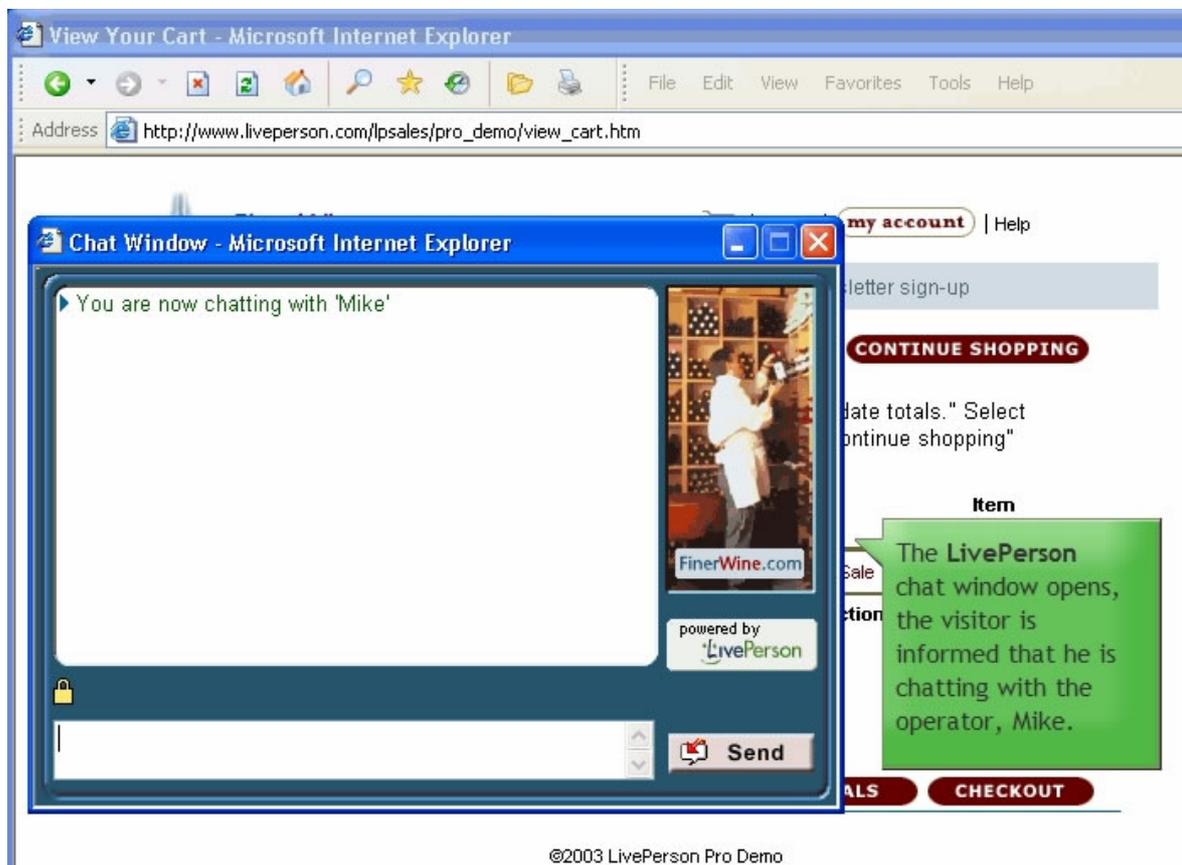


Figura 6 - Exemplo de Atendimento On-Line. Fonte (LivePerson, 2003)

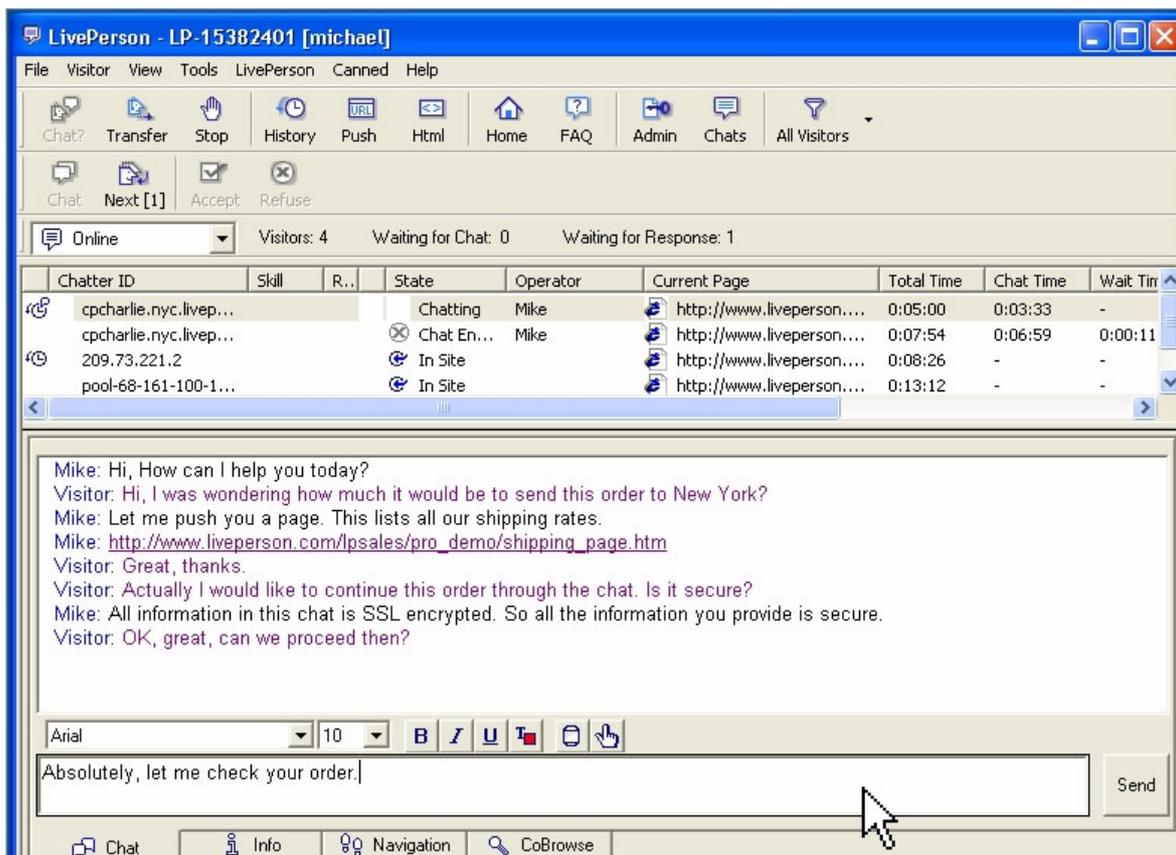


Figura 7 - Exemplo de Atendimento On-Line. Fonte (LivePerson, 2003)

Exemplos de aplicações desta natureza podem ser observados em sites de e-commerce brasileiros como Submarino ([www.submarino.com.br](http://www.submarino.com.br)), PontoFrio ([www.pontofrio.com.br](http://www.pontofrio.com.br)) e Lojas Americanas ([www.americanas.com.br](http://www.americanas.com.br)).

## 2.6 Conclusão

O segmento de atendimento ao cliente está em um vertente crescente. Impulsionados pelas pesquisas e tendências atuais, as quais mostram que tem se tornado muito mais difícil manter um cliente do que conquistar novos clientes, recursos que auxiliem as empresas neste sentido estão sendo empregados. Ferramentas como CRM estão auxiliando as empresas a conhecerem melhor seus clientes e então melhor atendê-los. Aliadas às tecnologias web e a estruturas de callcenter, as aplicações CRM têm se tornado recursos eficientes e de forma economicamente viável.

Este cenário mostra que, com as devidas adaptações, muito de suas metodologias e ferramentas podem ser aplicadas no contexto da educação web. Cenário este que, conforme a bibliografia, uma das maiores dificuldades tem sido a retenção de alunos e sua constante motivação durante a execução do aprendizado a distância, não muito diferente dos problemas de atendimento ao cliente.

## 3 Suporte ao Aluno

### 3.1 Introdução

A oportunidade de aprender a distância tem caído na popularidade. A cada ano, mais universidades estão iniciando seus cursos e programas on-line. Corporações vêm, em decorrência do interesse percebido em seus colaboradores, disponibilizando treinamentos e capacitações nos moldes do *e-learning*. Muito do crescimento deste interesse vem ocorrendo em face ao número de obstáculos que a educação convencional oferece em oposição as já citadas facilidades do *e-learning*. Entretanto, a faixa de desistência ou de abandono associados a cursos a distância ainda são um problema. Segundo Dunlap (2003) esses valores giram tipicamente em torno de 20 a 50% dos ingressos. Potter (apud Ryan, 2001) comenta que na U.K.'s Open University (UKOU) algumas experiências também relatam uma taxa próximo a estes valores, entre 25% e 50%.

Moore (Moore at al, 2001) também afirma que a retenção de estudantes em cursos on-line é um dos grandes desafios do *e-learning* e aponta a disponibilização de recursos e assistência ao aluno durante o curso como uma das soluções para esta alta taxa de evasão.

Autores relatam que esta desistência tem ocorrido por sentimentos de isolamento, não entendimento de suas atribuições e do próprio material de ensino, enquanto aluno de ambientes *web* de ensino, decorrentes da falta de recursos de suporte e auxílio a aprendizagem.

Percebe-se que a área de pesquisa voltada aos serviços de suporte ao aluno, tem sido apontada como ponto chave neste processo, uma vez que foca sua atenção em recursos, tecnologias e modelos que melhorem a qualidade e satisfação do aluno.

O objetivo deste capítulo é realizar um levantamento das estratégias de suporte ao aluno e tecnologias a elas relacionadas.

## 3.2 Definindo Suporte ao Aluno

Suporte ao aluno por ser um termo muito abrangente, mescla desde conceitos da pedagogia a outros já envoltos com as recentes tecnologias utilizadas. Entretanto, Fazio (1997) passa uma idéia que, embora genérica, define claramente os objetivos desta subárea da educação a distância. Segundo a autora, mesmo com uma relativa carência de pesquisa na área de suporte ao aprendizado do aluno a distancia, percebe-se um consenso no qual relaciona-se este com o interesse em “apoiar estudantes durante seu processo de aprendizagem”. Fazio (1997) lembra ainda que, muitas vezes, estes serviços são erroneamente relacionados com “estudantes com problemas” e seriam os responsáveis em “resolver o problema do aluno”. Os serviços de suporte ao aluno são na verdade mais abrangentes do que isto, pois, mais do que propor uma solução a um problema de aluno, devem ser também um ponto de apoio durante todo o processo de aprendizado.

Para Potter (apud Ryan, 2001), suporte ao estudante a distancia pode ser entendido como *“os muitos recursos que proporcionam meios de remover barreiras situacionais, institucionais, disposicionais e informacional com o objetivo de promover o sucesso acadêmico”*.

Já Thorpe (apud Rekkedal, 2001) define suporte ao aluno como *“todos aqueles elementos capazes de dar resposta a um aluno ou a um grupo de alunos, antes, durante e após o processo de aprendizagem”*.

O fato é que a tarefa de proporcionar o suporte ao aluno é muitas vezes colocada a cargo de diferentes atores que atuam num sistema de EAD. Isto ocorre devido à flexibilidade de fronteiras entre as atribuições profissionais na educação a distância. Se, por exemplo, a abordagem de atribuições for realizada sob as definições de Santiago Castilho (Castilho, 1997), ter-se-á o termo Tutoria como o ator responsável por este processo. Segundo Castilho, tutores em EAD são os responsáveis em assessorar, animar, motivar a aprendizagem, esclarecer e resolver dúvidas surgidas durante o processo de estudo e aprendizagem. As definições de Kerstiens (1995) também caminham neste sentido, para Campos (1999) a tutoria é necessária para

orientar, dirigir e supervisionar o processo ensino-aprendizagem, podendo ainda resolver o problema de evasão durante o processo de comunicação.

Pementel et al (1998) ressalta que os termos tutoria, assessoria pedagógica, orientação acadêmica, monitoria, etc são muito freqüentemente utilizados como sinônimos, embora haja diferenças entre eles. Neste trabalho de Pimentel é adotado o termo tutoria como o ator polivalente responsável em fazer a mediação entre o aluno e o curso.

O termo tutoria está na maioria das vezes ligado ao trabalho do docente conteudista e facilitador de aprendizagem, lembram alguns autores como Holmberg (1995) e Aretio (1994). Este docente funciona como a principal “ponte” de comunicação entre a instituição e os alunos a distância, atuando como uma referência “social” para o aluno, para que se sinta parte da comunidade acadêmica, apesar do isolamento geográfico.

Para Moraes et al. (1999), em cujo trabalho são abordados os conceitos de suporte ao aluno adotados pelo Laboratório de Ensino a Distância da UFSC (LED), a diferença entre os conceitos de tutor, monitor operacional, monitor técnico e orientador acadêmico são as seguintes: os tutores são definidos como os que têm domínio do conteúdo, dão apoio pedagógico e operacional além de participar ativamente da avaliação do processo. O orientador acadêmico, além dessas atribuições citadas, deve orientar o aluno nas pesquisas acadêmicas. Já os monitores são os responsáveis pela questão operacional, de acesso tecnológico, de treinamento para uso das tecnologias por professores e alunos. O papel dos monitores operacionais é o de trabalhar principalmente a socialização e motivação dos alunos, sem envolver-se nas questões de conteúdo e avaliação.

Embora todos estes atores e sistemas tenham mais ou menos atribuições dentro do contexto no qual operam, todos eles têm como preocupação principal o auxílio ao aprendizado do aluno. Deste modo, todas estas atribuições compõem um subsistema de suporte ao aluno, podendo ter características diferenciadas conforme o modelo de suporte adotado.

### 3.3 Aspectos Pedagógicos

A base pedagógica da educação é focada na interação entre professor e aluno dentro de um grupo de estudantes. Esta interação é chamada por Peters (apud Rekkedal, 2001) de “intersubjetiva”. O autor utiliza este termo para denominar o momento de inter-relação psicológica que ocorre no momento do aprender. Um essencial componente deste processo é o *feedback*, onde o professor orienta o aluno no sentido do correto aprendizado.

A educação a distância penalizou este processo por separar o professor do aluno e geralmente o aluno do grupo de estudantes. Num processo conhecido como “reintegração das ações de educação” muitas instituições e provedores de EAD têm proporcionado, através de serviços de suporte ao aluno, recursos didáticos que visem à interação e *feedback* entre instituição e aluno, na tentativa de resgatar este processo.

Em teorias pedagógicas de muitos sistemas de *e-learning*, o professor atua apenas como o facilitador do aluno no seu processo de aquisição do conhecimento desejado. Questionamentos e *feedback* são freqüentemente providos eletronicamente e a questão da inter-relação pessoal tem sido solucionada pela interação homem/máquina.

Rekkedal et al (2001) cita em seu trabalho que o aspecto pedagógico básico em qualquer sistema de educação é a possibilidade de o aluno questionar e obter *feedback*. A autora enumera três formas de questionamentos na EAD, que são:

1. **Auto-Auxílio**, mecanismos onde o aluno faz sua própria verificação de entendimento extraído do material do curso, sem submeter a tutores ou ao *staff* de suporte ao aluno.
2. **Auxílio via Tutor**, onde o aluno submete questionamentos e dúvidas ao tutor ou *staff* de suporte para uma resposta e comentário. O aluno fica no aguardo do *feedback* para prosseguir com outros questionamentos.
3. **Auxílio via Computador**, é a forma onde o aluno eletronicamente submete um questionamento à instituição e obtém, também eletronicamente, uma resposta, contendo comentários e correções.

A demora em obter uma resposta a um problema é freqüentemente alvo de críticas dentro do sistema de educação a distância, entretanto nos sistemas de e-learning, as facilidades de se obter uma resposta imediatamente, em qualquer local e momento é, como lembra Rekkedal et al (2001), um maravilhoso benefício desta modalidade em relação à EAD tradicional.

Autores como Michel Moore, Otto Peters (apud Rekkedal, 2001) e Holmberg (1995) destacam aspectos como a independência do aluno e as responsabilidades e interações entre aluno e instituição. Keegan (apud Rekkedal, 2001) categoriza estas teorias de educação a distância em três distintos grupos:

1. Teorias da autonomia e independência
2. Teoria da industrialização
3. Teorias da interação e comunicação

Moore (1993) focou seus trabalhos na questão da autonomia do estudante em programas de educação a distância. Segundo Moore, o estudante a distância deve estar apto a atuar de forma independente e autônoma para obter sucesso. Moore também trabalha os aspectos do grau de responsabilidade limite da instituição sobre as necessidades do aluno.

Peters (apud Rekkedal 2001), como um dos pioneiros no campo da educação a distância, argumenta que a educação a distância é um produto típico da sociedade pós-industrializada, e como tal, deverá rever seus modelos de educação de modo a incluir novos recursos e procedimentos. Peters sugere que a educação pós-industrializada deve evoluir no sentido do aluno autônomo, permitindo, por exemplo, questões como o auto-estudo, a auto-avaliação, uma maior telecomunicação entre estudantes e a possibilidade de se ter objetivos diferentes para alunos diferentes.

Holmberg (apud Rekkedal 2001), na sua teoria da conversação didaticamente guiada, que posteriormente passou a chamar de conversação de ensino-aprendizagem, defende a presença de uma conversação entre instituição e aluno que sirva para aconselhar, gerenciar a interação entre alunos, motivar e administrar os processos de

aprendizagem. Holmberg argumenta que esta teoria pode hoje ser mais bem aplicada na EAD através do uso dos atuais recursos tecnológicos.

Torna-se claro que, em programas de educação on-line espera-se que os alunos tenham um alto grau de responsabilidade e tenham iniciativa própria para seu aprendizado (McLoughlin e Marshall, 2000). Da mesma idéia corrobora Ryan (2001) quando descreve em seu trabalho sobre aprendizado auto-direcionado, “estudantes ingressam em sistemas on-line de aprendizado sem terem conhecimento das necessidades de perfil exigido, resultando em frustrações e freqüentes problemas ...”. Para obter sucesso nestes sistemas, os estudantes necessitam ter um perfil mínimo exigido, e este perfil precisa estar explicitado e suportado no ambiente de aprendizagem.

O perfil desejável do aluno em *e-learning* é baseado em literaturas sobre aprendizado e teorias educacionais e psicológicas. McLoughlin e Marshall (2000) citam como fontes destas literaturas, Scardamalia & Bereiter (1994), Vygotsky (1978), Shuell (1992) e Vermunt & Verloop (1999). A Tabela 1 exibe a relação de capacidades necessárias e debilidades apresentadas na falta deste.

<b>Perfil</b>	<b>Capacidade</b>	<b>Deficiência</b>
Articulação	Habilidade em formular conceitos e reflexão. Identificar pontos carentes	Não pensar sobre o processo de aprendizagem, somente seguir instruções.
Auto-organização	Capacidade de planejar o próprio estudo e traçar objetivos.	Não traçar objetivos e planos
Conhecimento de estratégias de aprendizado	Escolher e utilizar estratégias de aprendizado; realizar revisão e aplicação de conceitos.	Não ter uma relação de estratégias para aplicação. Esperar aprender apenas com simples leitura do material.
Auto-avaliação	Realizar auto-avaliação e monitorar o próprio aprendizado. Procurar meios de melhorar e revisar o aprendizado	Não poder realizar uma eficiente auto-avaliação

Tabela 1 – Perfil de capacidades dos alunos em *e-learning*. Fonte: (McLoughlin, 2000).

Por outro lado, muitos sistemas de suporte ao aluno ignoram funções cognitivas como, orientação, aconselhamento, instrução, interação mútua, etc. Um foco em aspectos cognitivos, em particular nas necessidades que os estudantes individualmente possuem como interagir com outros estudantes e fazer parte de uma comunidade, são igualmente essenciais.

### 3.4 Fases do Suporte ao Aluno

De acordo com os estudos de Potter (apud Ryan, 2001) e Hara e Kling (apud Ryan, 2001), o suporte ao aluno em *e-learning* ocorre em três momentos, os quais são:

- **Pré-Inclusão:** é o período em que o potencial aluno está tomando o primeiro contato com o curso e ainda não ingressou efetivamente. Nesta fase são colocadas as disposições do aluno desde informações básicas do curso como duração, formato, recursos necessários e programa a ser seguido, até os aspectos legais como o valor do certificado em outras e na própria jurisdição. Potter também cita que neste momento anterior ao estudo, devem estar disponíveis recursos como autotestes e questionários que permitam ao aluno escolher aspectos individuais como, por exemplo, qual a modalidade e estilo de estudo mais apropriados para ele. Tais recursos, além de agradarem aos estudantes, permitem uma melhor identificação deles por parte do provedor do ensino, os quais desta forma podem relacionar estratégias de ensino, como, por exemplo, saber quais preferem conteúdos baseados em textos, em imagens ou em vídeos.

- **Pós-Inclusão:** nesta fase, onde o aluno de fato inicia o curso, este deve ter de imediato acesso a informações como nomes de professores e tutores, sugestão de cronograma de estudo, e recursos de aprendizagem recomendados e necessários. Num segundo momento dentro desta fase, devem estar contemplados recursos de interação e colaboração que visem a suprir as filosofias pedagógicas motivacionais como as sugeridas por Vygotski (apud McLoughlin e Marshall, 2000) e Lévy (1993). De acordo com Potter é também essencial a presença de mecanismos que promovam uma comunicação contínua entre instituição provedora e aluno e entre aluno e aluno. Outros

pesquisadores como Kin et al (apud Ryan, 2001), Shin (apud Ryan, 2001) e Belawati (apud Ryan, 2001) lembram que tais mecanismos têm sido proporcionados através de sistemas de auto-resposta. Segundo estes autores, mesmo que estes sistemas ainda sejam um dos pontos cruciais do *e-learning*, caminham no sentido na educação on-line, a qual, ainda segundo eles, exige mais do estudante uma vez que não permite que se tenha um “*expert*” sempre disponível para responder a todas as questões.

- **Pós-Conclusão:** refere-se ao momento após a conclusão do curso. Com um enfoque mais comercial, onde instituições de ensino têm se transformado em negócios, Rumble (apud Ryan, 2001) sugere que neste período sejam executados procedimentos que encorajem e motivem o aluno a continuar sua educação e preferencialmente com a mesma instituição. É também nesta fase que se coloca à disposição recursos que mantenham o vínculo do aluno com a instituição e foco de estudo, como por exemplo acesso a bibliotecas e grupos de discussão.

Rekkedal et al (2001) relata uma classificação semelhante a esta, ao descrever as etapas do sistema de suporte ao estudante aplicado na Hermods-NKI Skolen, na Suécia. A NKI foi provavelmente um dos primeiros centros de estudo europeus a oferecer educação online. Desde 1987 a NKI vem recrutando anualmente milhares de alunos on-line. O seu sistema compreende cinco fases, as quais são resumidas na Tabela 2.

<b>Tempo</b>	<b>Necessidade de suporte</b>	<b>Componente Responsável</b>
Fase de Análise e/ou Avaliação	Informações sobre curso	Administração
	Guia para escolha de curso e/ou programa	Administração
	Questões financeiras, garantias	Administração
Fase Inicial	Dispacho de materiais impressos	Administração
	Registro do usuário	Administração
	Introdução a técnicas de <i>e-learning</i>	Administração Suporte

	Instruções iniciais	Administração Suporte
	Suporte tecnico	Administração
Fase de Aprendizado	Tutoria	Suporte
	Suporte acadêmico	Suporte
	Organização do aprendizado	Suporte
	Suporte social	Suporte
	Informações administrativas e econômicas	Administração
	Continuação	Administração
	Recursos adicionais/bibliotecas	Administração
	Suporte a grupos de estudo	Suporte
	Suporte ao aprendizado	Suporte
	Suporte administrativo	Administração
	Suporte tecnico	Suporte/dministração
Conclusao	Certificação e validação	Administração
Pos- Conclusao	Estudos futuros	Administração
	Oportunidades de trabalho	Administração
	Serviços a ex-alunos	Administração

Tabela 2 - Etapas do sistema de suporte ao aluno. Fonte (Rekkedal et al, 2001)

Segundo estes autores, a intenção de proporcionar um acompanhamento ao estudante desde o primeiro contato dele com a instituição provedora do ensino, é de deixar transparecer ao aluno que ele terá apoio durante seu processo de aprendizagem. Pelo lado da instituição, a intenção é de aproximar-se do aluno a fim de melhor conhecê-lo. A tendência que se percebe entre as pesquisas desta área é que há uma natural adaptação na forma como as instituições relacionam-se com seus alunos. Adaptação esta que, segundo Ryan (2001), visa aproximar-se do modelo de serviços ao cliente, onde se passa a ter uma atenção especial a características e necessidades individuais mediante um melhor conhecimento do aluno.

### 3.5 Recursos e Tecnologias

As ferramentas e recursos que auxiliam no processo de aprendizagem têm sido adaptadas aos diferentes modelos de educação existentes. Na educação convencional, por exemplo, o suporte ao aluno é quase que exclusiva e individualmente realizado por um professor. Neste cenário, o responsável pela instrução utiliza-se de um espaço físico que geralmente contém recursos como mapas, livros, TV, computadores e outros objetos. O processo de ensino-aprendizagem ocorre diretamente via instrução do professor ao aluno ou grupo de alunos (a classe) com auxílio de tais recursos. O processo de suporte e auxílio ocorre simultaneamente ao processo de ensino. Recursos externos como bibliotecas, salas de vídeo e laboratórios também são elementos que geralmente estão disponibilizados ao aluno como auxílio ao aprendizado.

Na educação a distância, em seus 150 anos de história, praticantes e administradores têm feito variados progressos na sistemática de como e de que forma proporcionar suporte aos alunos. Neste sentido foram abordados desde a melhoria do material impresso entregue fisicamente ao aluno até a aplicação dos atuais recursos tecnológicos como videoconferência e sistemas inteligentes baseados na *web* (Ryan, 2001).

Georg Ströhlein (apud Rekkedal, 2001) em seu trabalho sobre o uso de tecnologias da informação e comunicação no suporte ao aprendizado em EAD, faz um apanhado sobre os recursos empregados e suas principais características. Segundo Ströhlein, um dos problemas deste contexto não reside nos recursos propriamente ditos, mas sim na estratégia de aplicação deles. Alguns dos recursos abordados no trabalho de Ströhlein são:

- **Encontros presenciais:** muitos programas em EAD utilizam este recurso como o momento de esclarecimento de dúvidas. Isto requer que estudantes estejam presentes num determinado local e momento, contrariando os aspectos básicos da escolha por EAD.
- **Correspondências:** troca de correspondência via correio padrão e mais recentemente via e-mail. Pela dificuldade de gerenciamento, esta técnica, quando não

acompanhada de algum sistema auxiliar, implica na perda de muitas informações sobre o aluno.

- **Encontros virtuais:** abordados através de (1) centrais telefônicas onde um tutor ou professor conversa com um aluno ou com um grupo de alunos (teleconferências); (2) sistemas de videoconferência disponibilizados a um grupo de alunos. Tais recursos são geralmente aplicados como uma forma moderna de realizar os antigos encontros presenciais, o que penaliza a proposta por exigir que estudantes estejam sincronizados em relação ao conteúdo de estudo. A questão da complexidade tecnológica e o custo em estabelecer o uso destas ferramentas também tem sido um ponto desfavorável.

- **Tutores Inteligentes:** são sistemas computacionais que inicialmente foram vistos como uma oportunidade de resolver os pontos acima citados. Através destes sistemas o aluno interage com o computador através de vídeos, imagens e técnicas de resposta automática baseados em recursos de inteligência artificial, como sistema especialista.

- **Recursos Internet:** incluem-se todos os produtos e softwares que, baseados nos serviços da Internet, principalmente a *web*, permitem comunicação síncrona e assíncrona. Ströhlein relaciona o uso de e-mail e fórum como ferramentas *web* assíncronas utilizadas em suporte ao aluno e voz sobre IP e videoconferência sobre IP como exemplos de recursos Internet síncronos.

Os recursos destacados por Ströhlein na maioria das vezes aparecem concorrentemente e é nesta situação onde se tem um elevado ganho, pois as questões deficientes de um recurso são supridas por outro. Em sistemas de e-learning, por exemplo, são comumente encontrados módulos de suporte ao aprendizado que fazem uso de sistemas inteligentes. Os atuais sistemas inteligentes surgiram a partir dos sistemas tutores inteligentes (ITS). Hall (1990) define sistemas ITS como uma composição de diversas disciplinas como psicologia, ciência cognitiva e inteligência artificial, os quais tem como finalidade a modelagem e representação do conhecimento humano para auxiliar o estudante através de um processo interativo. Os sistemas ITS por serem fortemente embasados em sistemas especialistas, deparam-se com os limites

deste, ou seja, não conseguem capturar todo o conhecimento do especialista humano. McArthur et al (1993) descreve que, por muitas vezes retirar-se partes do conhecimento especialista devido a questões de desempenho, estes sistemas são bem aplicados no contexto de diagnóstico, mas sob o aspecto educacional deixam a desejar. A grande contribuição deste sistema talvez tenha sido a sua base para o surgimento dos sistemas interativos de aprendizagem (ILE). Nestes sistemas o foco já passa a ser o aluno e não mais o especialista, concordando assim com as tendências pedagógicas atuais. Os sistemas ILE, segundo McArthur et al (1993), modelam aspectos como:

- Estudantes aprendem mais efetivamente através da construção de seu próprio conhecimento.
- Deve-se proporcionar liberdade para o estudante controlar suas interações no processo de aprendizado, ou seja, o especialista é um guia e não o único detentor do conhecimento.
- O conhecimento adquirido pelo estudante é resultado de suas interações com o sistema e não com o especialista.

Os recursos Internet citados por Ströhlein, têm sido amplamente utilizados em ambientes e-learning. Ferramentas web de interação e comunicação como chat, Fórum, Mensagens on-line, Listas de discussão e Perguntas Frequentes (FAQs) são aplicadas neste contexto como elementos de auxílio ao processo de suporte ao aluno. Um exemplo desta aplicação pode ser observado no ambiente web de aprendizagem desenvolvido pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), o VIASK. Neste ambiente, a partir de uma iniciativa do próprio autor enquanto membro do grupo de pesquisa e desenvolvimento do Laboratório de Ensino a Distância (LED) da UFSC, foram desenvolvidas ferramentas como a FaleCom e Mensagem Instantânea. A Figura 8 exemplifica a ferramenta FaleCom, a qual permite que o aluno verifique se há algum professor ou tutor on-line, podendo enviar uma mensagem ou iniciar uma conversa via chat. Caso não exista, o aluno pode enviar uma pergunta ou comentário e aguardar um feedback do especialista via e-mail.

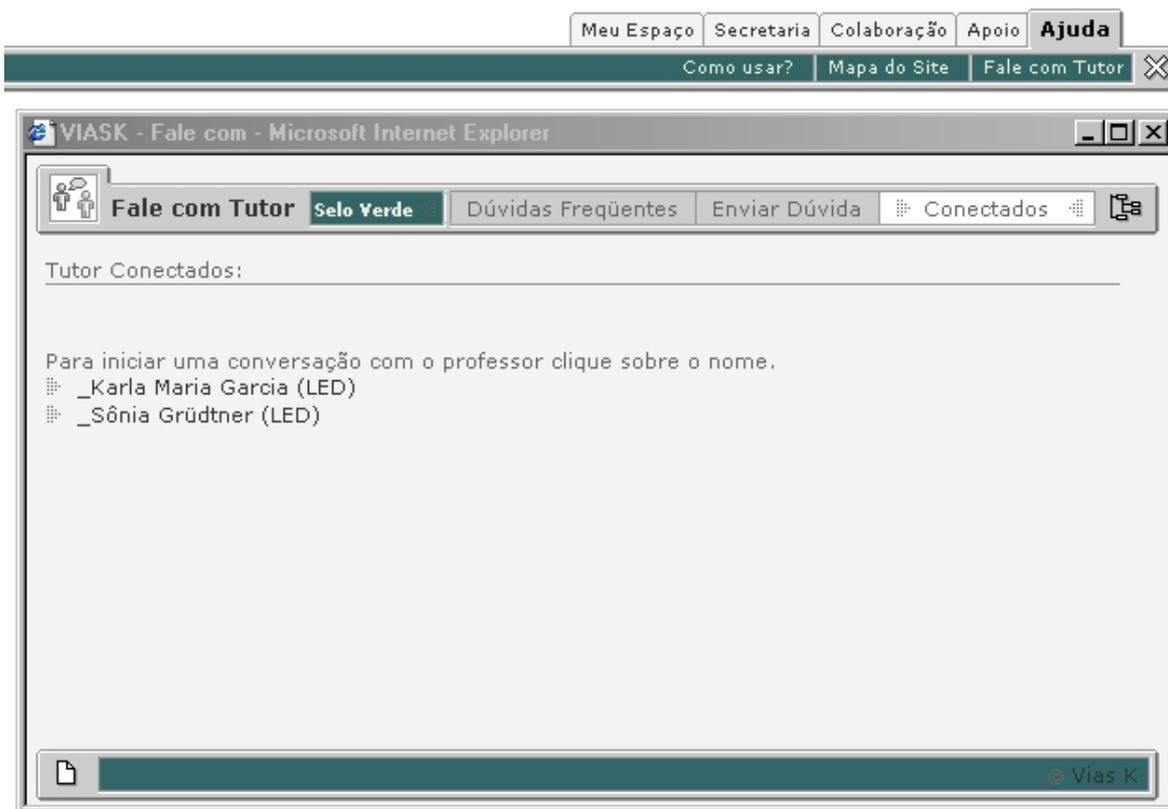


Figura 8 - Exemplo recursos web. Ferramenta FaleCom VIASK. Fonte (UFSC, 2003)

### 3.6 Conclusão

Com o objetivo de embasar teoricamente o modelo a ser proposto neste trabalho, o presente capítulo abordou o conceito e funções de suporte ao aluno. Conforme a bibliografia, percebeu-se que não há uma definição precisa para o termo. Alguns autores denominam como tutoria, orientação acadêmica ou monitoria, a subárea da EAD e e-learning como a responsável em prover o suporte. Entretanto a tarefa de auxiliar o aluno ficou evidenciada nas diversas definições. Na seqüência foram verificadas as teorias pedagógicas que dão sustentação aos modelos de suporte ao aluno, onde se percebeu um direcionamento voltado à independência do aluno e uma forte interação entre aluno e instituição. Quanto às fases de execução do auxílio ao aluno, a pesquisa expõe que o suporte deve ocorrer não somente durante o aprendizado efetivamente, mas também momentos antes e depois do curso, passando assim uma visão de cliente. Finalizando a sessão, aspectos voltados às tecnologias e recursos

utilizados para prover o suporte ao aluno foram igualmente analisados, bem como um exemplo de aplicação destes recursos.

# 4 Sistemas de Gerenciamento do Aprendizado

## 4.1 Introdução

O emergente mercado da educação on-line, no qual as previsões de crescimento têm sido freqüentemente comprovadas por pesquisas como as do IDC (2003b) e Gartner Group (Gartner, 2003), tem atraído um número cada vez maior de produtos para este segmento. Entretanto, estes produtos, denominados de LMS *Learning Management Systems* ou Sistemas de Gerenciamento do Aprendizado, não são desenvolvidos sob uma mesma ótica. Cada software é baseado numa visão de arquitetura específica que melhor abrange e soluciona necessidades particulares. Estas necessidades se alternam de sistema para sistema e também com o ciclo de vida do próprio produto. Alguns são mais direcionados a gerencia de conteúdo, outros a ferramentas de colaboração e interação, outros ainda, focam na gerencia dos processos. Tais especializações têm promovido diferentes LMS focados em diferentes áreas, conforme o modelo e praticas sob o qual são elaborados. Este cenário apresenta-se desfavorável a usuários e instituições que necessitam de um ambiente robusto mas também simples. E que quando necessário alternarem entre produtos similares, não esbarrem em softwares proprietários e com ideologias diferentes.

Neste capítulo são expostas definições de LMS, suas funções e contextualização no *e-learning*, bem como algumas das principais iniciativas de padronização destes sistemas.

## 4.2 Conceitos

No embalo do crescimento da educação on-line, os sistemas de *e-learning* foram evoluindo. Desde que passaram a ser profissionalmente utilizados em instituições de ensino e em educação corporativa, deixaram de ser meras páginas *web* com conteúdos sobre determinados tópicos e algumas ferramentas de colaboração para se

transformarem sistemas mais complexos. Estes sistemas passaram a fornecer recursos de gerenciamento de alunos, conteúdos, instrutores, assuntos administrativos e financeiros, sendo então denominados de *Learning Management Systems*. A sigla LMS passou a ser amplamente abordada e referenciada no universo dos sistemas de *e-learning*, embora muitas vezes por questões apenas de *marketing*, visto que para receberem esta denominação necessitam de algumas características e funções. Estas características podem ser percebidas através das inúmeras conceituações para o termo, das quais algumas são transcritas a seguir:

*“Existem muitos termos e definições que podem ser utilizados para descrever um LMS. Um modelo simples pode ser descrito como suporte a atividades chaves em ensino e aprendizagem. A essência do ensino e aprendizagem é a relação entre aluno e professor. O LMS é um componente que atua como interface entre aluno e demais elementos do sistema, sendo o responsável por esta relação e dando suporte a todos os processos envolvidos”.*  
(Graham, 2003)

A Figura 9 ilustra a idéia do autor em relação aos processos suportados pelos LMS.

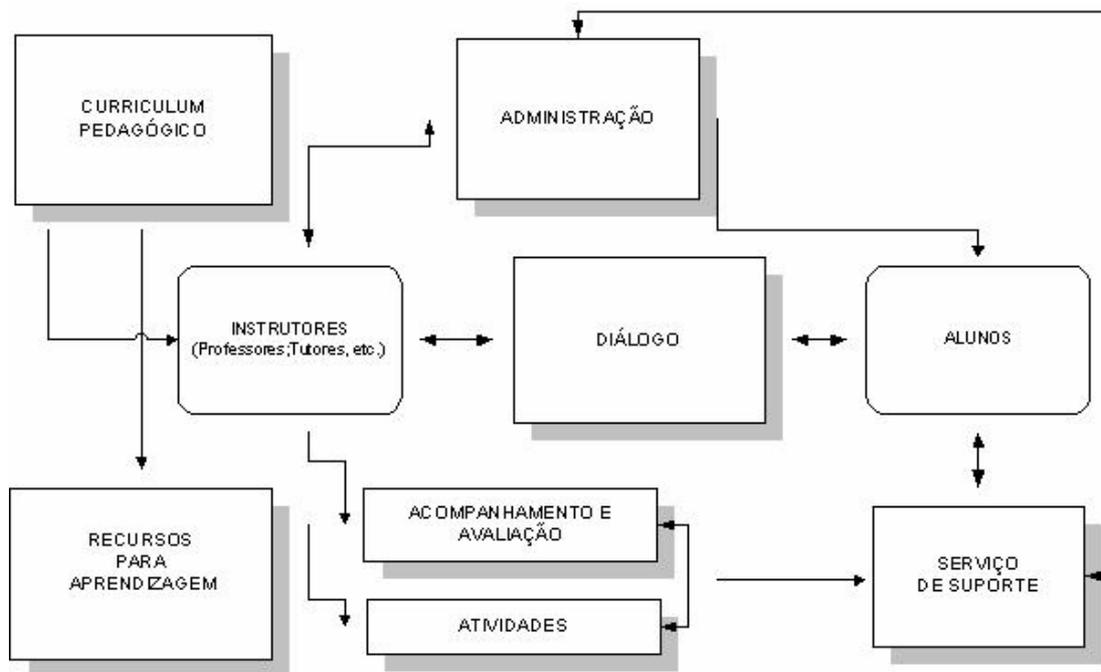


Figura 9 - Relacionamentos suportados em um LMS. Fonte: Adaptado de Graham (2003)

*Um LMS é um componente que tem como objetivo simplificar a administração dos programas de ensino ou treinamento em uma organização. Para os alunos, ele auxilia no desenvolvimento e no planejamento dos seus processos de aprendizagem e na comunicação e colaboração entre si. Para os instrutores e administradores, ele auxilia nas tarefas de demandar, analisar desempenhos e acompanhar desenvolvimentos dos alunos. (Nichani, 2001)*

Segundo Ed Cohen (Cohen, 2001), um LMS é um aplicativo que gerencia as atividades dos alunos de e-Learning via Internet/Intranet. Ele permite o controle das matrículas, dos pagamentos dos cursos quando houver, do andamento de cada aluno nas lições, dos resultados de avaliações, etc.

De acordo com glossário de e-learning proposto por (70), um LMS é um sistema de administração designado ao gerenciamento de estudantes pelo acompanhamento do progresso e performance deles, através de todos os tipos de atividades de educação. Ele é um sistema transacional que proporciona um aprendizado colaborativo através da disponibilização de conteúdo *on-line*.

Muitos sistemas LMS apresentam também recursos de gerenciamento de conteúdo, designados por *Learning Content Management Systems* LCMS ou Sistemas de Gerenciamento de Conteúdo de Aprendizagem. Mesmo sendo, por vários autores, definidos como elementos distintos, estes LCMS são freqüentemente embutidos nos LMS, sendo tratados como um dos módulos do LMS.

(Hall,2000) define bem os LCMS:

*O foco do LCMS é o conteúdo. Eles possuem uma grande eficiência no gerenciamento dos conteúdos de aprendizagem, habilitando uma série de recursos como a reutilização de objetos de aprendizagem e a combinação e intercâmbio de diferentes formas de produção e disponibilização. LCMS reduzem a duplicação de conteúdo e permitem sua rápida produção.*

É importante ressaltar que embora a maioria dos LMS incorpore funções de gerenciamento do conteúdo, muitos deles não possuem habilidades para a criação do

conteúdo em si. Através da reutilização de objetos de conhecimentos, estes LCMS manipulam os conteúdos de forma a derivar outros objetos, mas não chegam a produzir o conteúdo propriamente dito.

A Figura 10 é um esquema simples que faz uma ilustração básica dos recursos a serem gerenciados pelo LMS.

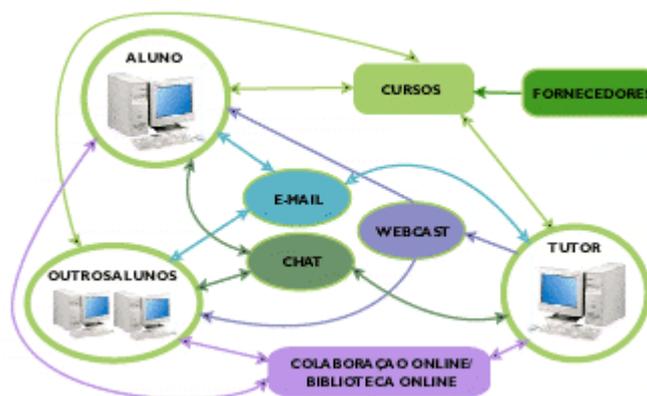


Figura 10 - Esquema básico de um LMS. Fonte (Power-e, 2003)

### 4.3 Arquitetura

Como citado anteriormente, um LMS é composto por um conjunto de elementos que devem interagir. Esses elementos são os componentes básicos que constituem um sistema de *e-learning*, os quais podem estar ou não presentes em um LMS qualquer, dependendo da estratégia organizacional ou de desenvolvimento adotado. Organizações que trabalham sobre a padronização de sistemas de *e-learning* como a IEEE, AICC e IMS propõem uma estrutura de referência na qual estes elementos interagem entre si e os atores envolvidos no sistema, enviando e recebendo informações. Os grupos de pesquisa destas organizações têm defendido uma arquitetura de LMS modular, que permita intercambiar e agregar funcionalidades mesmo entre sistemas diferentes. Os padrões para LMS são vistos mais à frente neste capítulo.

A Figura 11 fornece uma visão conceitual da arquitetura proposta por estes grupos, onde é possível visualizar o fluxo de informações e a interoperabilidade entre os diferentes elementos.

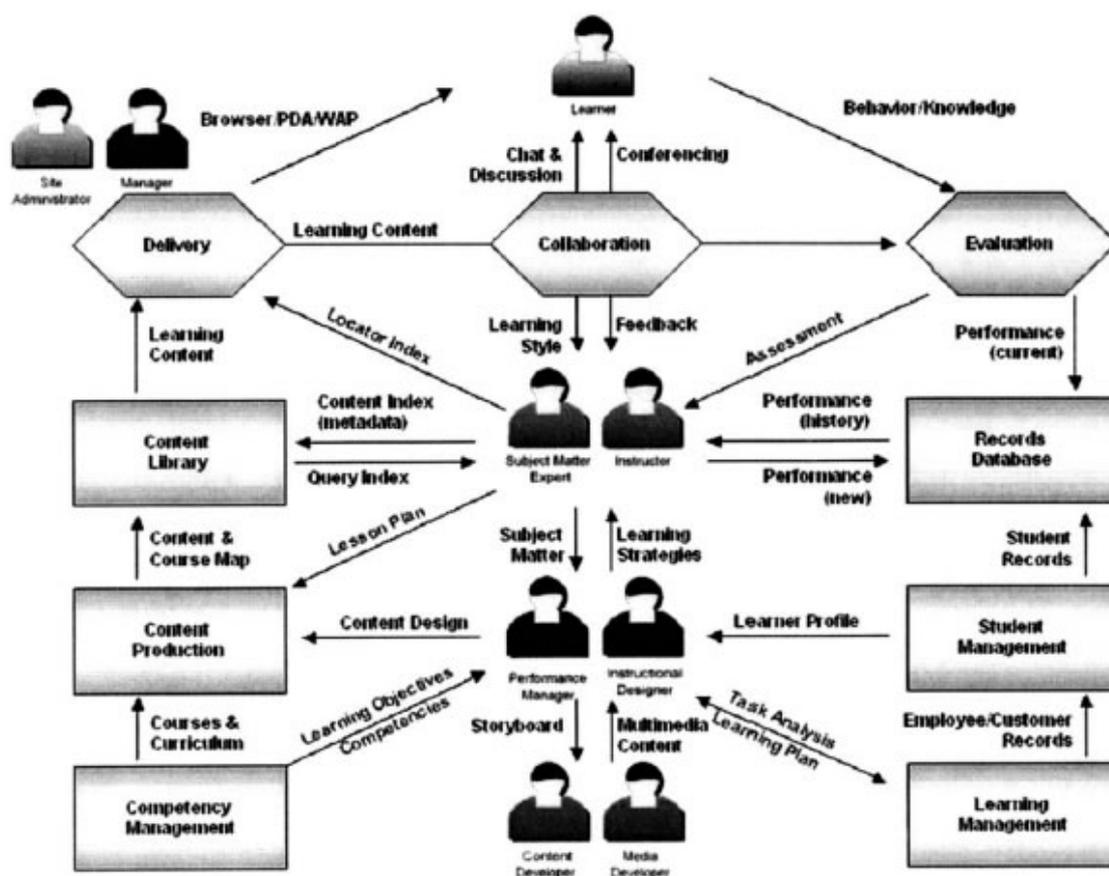


Figura 11 - Visão geral dos componentes LMS. Fonte (Fazio, 1997).

Desta visão conceitual, derivam-se as aplicações específicas ou módulos do LMS, tais como o Módulo de Design de Conteúdo, o de Gerenciamento de Conteúdo e de Suporte ao Aprendizado. Na Figura 12 é exemplificada a interação entre alguns destes módulos.

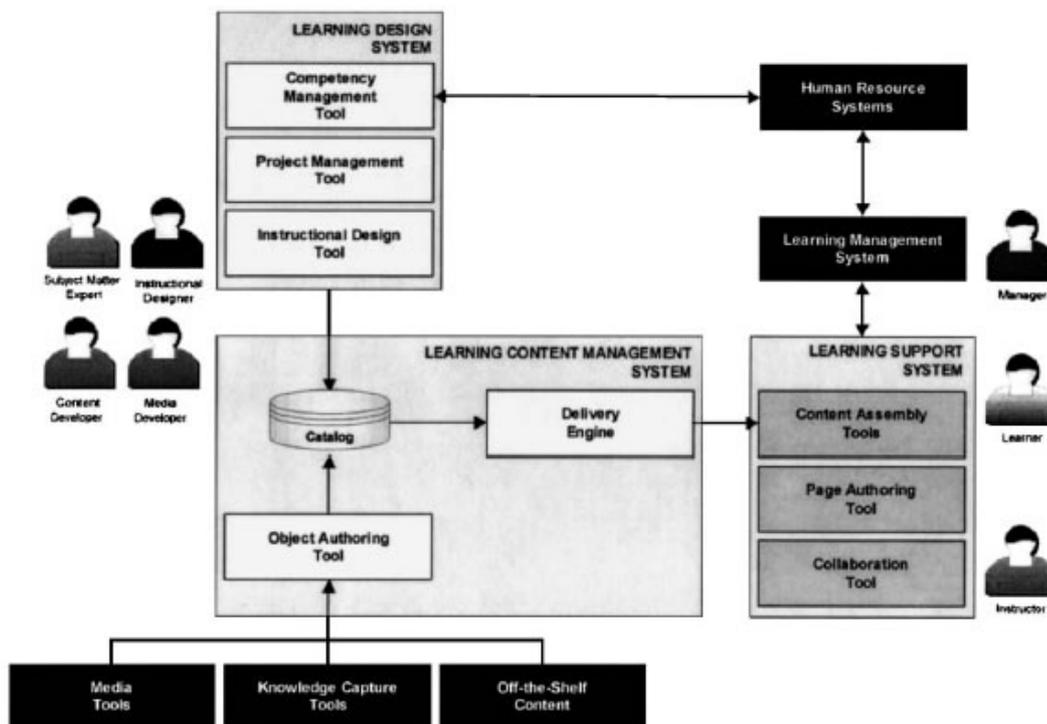


Figura 12 - Exemplos de Módulos de um LMS. Fonte (Fazio, 1997).

#### 4.3.1 Módulo de Suporte ao Aprendizado

Como pode ser observado na Figura 12, *Learning Support System* LSS ou Sistema de Suporte ao Aprendizado, pode ser concebido como uma aplicação independente do LMS, mas que opera em conjunto com este. O LSS além de ferramentas de auto-resposta, conversação on-line e mecanismos inteligentes com base em recursos da inteligência artificial, pode conter materiais produzidos no LCDS/LMCS, especialmente para serem utilizados neste módulo (Ismail, 2001). O LSS é desta forma uma sub-aplicação do LMS responsável em suportar as atividades de aprendizagem sob dois aspectos principais, um para a visão do aluno e o outro para uma ótica do instrutor (Ismail, 2001). Da visão do aluno o LSS proporciona acesso ao plano de estudos, cronograma e materiais extras produzidos pelo instrutor/tutor, além das ferramentas de colaboração e suporte já mencionadas.

## 4.4 Abordagens Diferenciadas

Um Sistema de Gerenciamento do Aprendizado envolve tipicamente quatro tipos básicos de usuários ou atores: o aluno, o mediador (instrutor/professor), o administrador do sistema e o gerente de negócio. Cada um destes usuários tem necessidades e expectativas diferentes, as quais devem ser atendidas pelo LMS. Estas necessidades são:

- **Alunos:** necessitam de um ambiente de aprendizado flexível e de fácil navegação sobre os conteúdos de aprendizado. Para que isto ocorra, o LMS deve permitir por exemplo, personalizações em nível de interface e conteúdo, visto que diferentes usuários tem diferentes formas de interagir com o ambiente.
- **Instrutores:** visam ferramentas que os auxiliem nas suas tarefas de mensuração do progresso de alunos, acompanhamentos e gerenciamento do conteúdo, através de recursos on-line. Essas ferramentas devem permitir que os instrutores entendam e identifiquem facilmente pontos importantes no processo de aprendizagem de um aluno, grupo de alunos ou toda uma classe.
- **Administradores do Sistema:** necessitam de meios seguros para gerenciamento de outros atores (alunos, instrutores, gerentes, administradores), cursos e funções relacionadas, através de recursos robustos e escaláveis.
- **Gerentes de Negócio:** anseiam por um baixo custo de investimento com alto grau de retorno, e que o ambiente proporcione facilidades administrativas como a possibilidade de recebimento eletrônico ou fácil intercambio de informações com outros sistemas, como de contabilidade e finanças.

## 4.5 Padronização

Como já comentado no início deste capítulo, o interesse pelo mercado de aplicativos de e-learning cresce paralelamente à pressão do mercado pela interoperabilidade entre estes sistemas. Empresas e instituições anseiam por sistemas completos e que permitam integrar-se a inovações futuras. Da mesma forma que usuários de computadores em geral esperam por aplicativos que rodem e se pareçam

com o padrão estabelecido pela Microsoft, no cenário do e-learning, o desafio tem sido garantir que cursos rodem perfeitamente em diferentes LMS. Os padrões para LMS visam, além de garantir um formato de conteúdo padrão, que módulos específicos destes sistemas possam ser acoplados em diferentes LMS.

Grupos de pesquisas e organizações têm se dedicado na elaboração destes padrões. As principais iniciativas neste sentido são:

- **AICC (Aviation Industry CBT Committee)** (AICC, 2003), fundada em 1988, é a mais antiga organização que vem desenvolvendo padrões de e-learning. É um consórcio formado pelos fabricantes de aviões e companhias aéreas que mantém muitos padrões relacionados à disponibilização e entrega de e-learning. O mais comumente utilizado é o CMI Orientações para interoperabilidade (CMI001). Este padrão é usado para Intercâmbio de dados entre cursos e LMS e interoperabilidade de conteúdos e LMS de diferentes fornecedores.

- **SCORM (Shared Content Object Reference Model)** (SCORM, 2003, é uma iniciativa da *Advanced Distributed Learning* (ADL), fundada em Novembro de 1997 pelo Departamento de Defesa (DoD) e o Escritório de Ciências da Casa Branca e Política de Tecnologia (OSTP). O padrão SCORM é trabalhado em conjunto com AICC, IEEE (IEEE, 2003), IMSProject (IMSPROJECT, 2003) e ADL (ADL, 2003). O objetivo do SCORM é a Integração das especificações da indústria vindas de outras organizações como - AICC, IMS, IEEE e ARIADNE e a promoção de um modelo unificado de objetos de aprendizado, além de definir uma padronização do ambiente *web*.

- **IMS Global Learning Consortium** (IMSGLOBAL, 2003), é um consórcio governamental formado por universidades e corporações sem fins lucrativos. O padrão IMS reúne um grupo de padrões que permite:

- Descrever os recursos de aprendizagem;
- Compartilhar dados entre alunos e cursos;
- Tornar fácil a reutilização de conteúdos;
- Facilitar o compartilhamento de testes de diferentes sistemas;

- Organizar as informações dos aprendizes.
- **IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)** (IEEE, 2003), é um órgão que regulamenta tudo que utiliza eletricidade nos Estados Unidos. A maioria dos padrões do IEEE são adotados pelo *National Standards Institute* (uma agência do governo Federal dos EUA) e pela ISO (*International Standards Organization*). As áreas de interesse do IEEE são:
  - Modelo de referência de arquitetura tecnológica para E-learning;
  - Modelos de dados dos aprendizes;
  - Sistemas de identificação de estudantes;
  - Definição de um modelo de competências universal;
  - Uma linguagem universal para CBT.

## 4.6 Conclusão

Foi visto neste capítulo que o grande interesse pela educação a distância online, tem movido pesquisas e investimentos de desenvolvedores em sistemas de gerenciamento do aprendizado. Estes sistemas buscam tornar-se um ambiente no qual todos envolvidos consigam atingir seus objetivos. A bibliografia referenciada recomenda que os LMS devem buscar atender padrões, os quais visam permitir uma integração destes sistemas com demais sistemas de uma organização e também entre LMS. Verificou-se também que há uma tendência de modularização, passando-se a ter componentes específicos para atividades específicas, como é o caso dos módulos de suporte ao aprendizado, que é tema deste trabalho.

# 5 Modelo para Suporte a Aprendizagem

## 5.1 Introdução

Como visto, os mecanismos de suporte ao aluno em educação a distância, principalmente na educação on-line, são tidos como um dos importantes elementos neste novo paradigma de educação. É justamente através destes elementos que o estudante a distância tem o primeiro contato e interação com outras pessoas presentes neste ambiente. É também nestes momentos iniciais que os primeiros desinteresses, nutridos por sentimentos de isolamento e desintegração ao ambiente, começam a surgir. Para evitar esta problemática, organizações provedoras de *e-learning* disponibilizam grande número de recursos humanos como, monitores, tutores e professores, o que acaba por onerar demasiadamente a execução do curso.

Foi visto nas sessões anteriores que tecnologias e modelos já bem utilizados no segmento de suporte ao cliente, desde que bem adaptadas, são úteis no contexto da educação on-line. Da mesma forma, considerações pedagógicas freqüentemente relegadas a segundo plano nos atuais sistemas de suporte ao aluno, se corretamente abordadas, são essenciais na qualidade dos objetivos do suporte a aprendizagem.

Nesta sessão é apresentado um modelo de sistema de suporte a aprendizagem, o qual fundamentado nos argumentos anteriormente citados, propõe-se a ser um justo meio entre as expectativas do aluno e as dos provedores do ensino.

## 5.2 Visão Geral do Modelo

O sistema proposto consiste em uma aplicação que visa atingir as necessidades diretas de dois dos quatro atores essenciais no processo de *e-learning*, o aluno e o instrutor. Indiretamente, visa também as expectativas do gestor ou gerente do negócio. O instrutor, neste caso, pode ser subdividido em dois atores com tarefas mais específicas, que são o tutor e o professor. O tutor, no sistema proposto, pode ser definido pelo conceito apresentado por Castilhos (Castilhos, 1997), ou seja, é o responsável em assessorar, animar, motivar a aprendizagem, esclarecer e resolver

dúvidas surgidas durante o processo de estudo e aprendizagem. O professor é o detentor maior do conhecimento, ao qual os tutores e alunos se reportam quando necessário. Deste modo, o sistema foca as expectativas destes atores do seguinte modo:

- **Aluno:** propõe um suporte eficiente baseando-se no perfil individual do aluno e iterações anteriores. Fomenta uma colaboração com demais alunos e uma postura pro-ativa, fortalecendo o sentimento de utilidade no ambiente do curso.
- **Instrutor Tutor:** sugere uma atuação mais inteligente, minimizando o trabalho repetitivo. Propõe-se que o tutor tenha um papel de moderador e de incentivador da colaboração e reflexão por parte dos alunos. É também denominado de Instrutor de 2º nível.
- **Instrutor Professor:** sugere uma participação voltada à produção científica do conteúdo, planos de aula e/ou aprendizagem e metodologias de ensino. O professor, dentro dos níveis de camada propostos no modelo, visto mais à frente, deve ser o último elemento a interagir com o aluno e por este motivo é também chamado de Instrutor de 1º nível.
- **Gerente Negócio/Gestor:** é indiretamente atingido na medida em que o sistema consegue cumprir eficientemente suas proposições, resultando em alunos mais satisfeitos e diminuição de recursos financeiros. Com base em indicadores de capacidade de produção fornecidos pelo modelo, o sistema permite aos gestores uma otimização dos recursos humanos aplicados.

O esquema gráfico apresentado na Figura 13 ilustra os atores abordados no sistema e suas iterações com este.

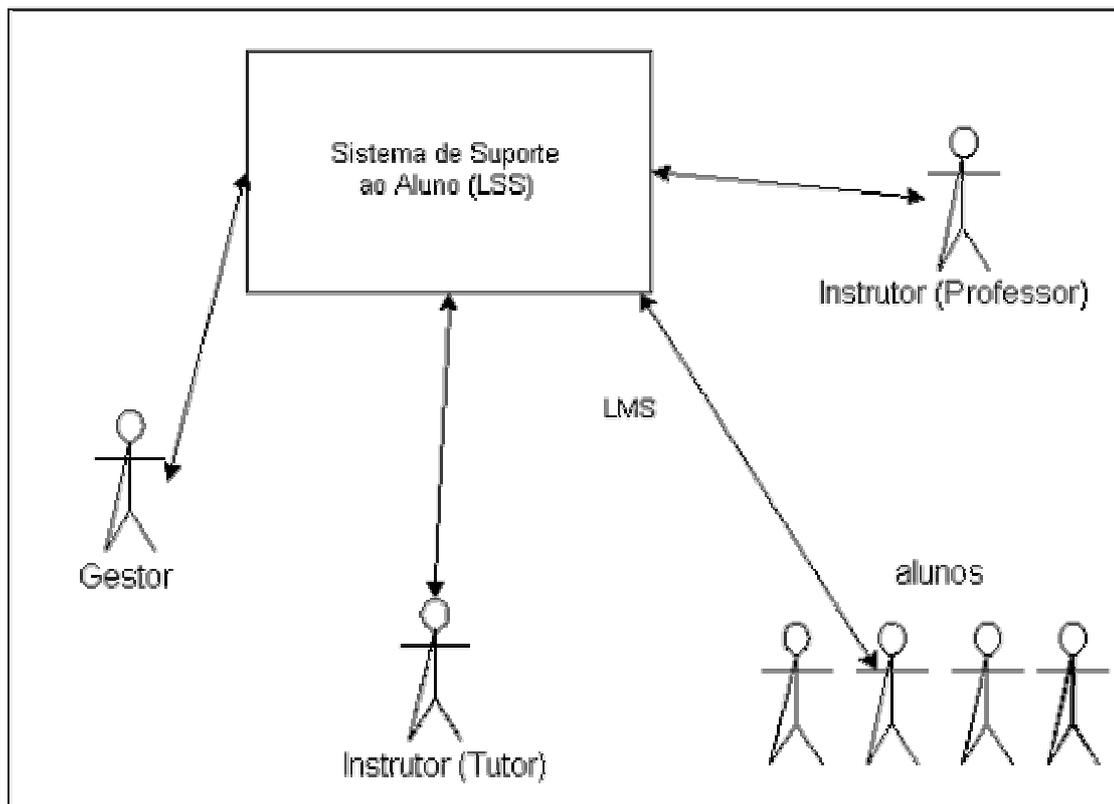


Figura 13 - Visão Geral do Sistema e principais atores.

### 5.3 Modelo Multicamadas

Uma das propostas do modelo é o aproveitamento inteligente dos recursos humanos utilizados. Corroborando com a idéia de diversos autores (Leach, 2000), (Rumble, 1999) e (Boettcher, 1999), na qual os especialistas no conteúdo e instrutores de modo geral são os elementos mais significativos na elaboração do orçamento financeiro em um curso e-learning, faz-se necessário um coerente aproveitamento destes elementos.

Ao se analisar a execução de cursos e-learning em sistemas LMS, percebe-se que muitas das interações aluno-tutoria ou aluno-sistema de suporte são repetitivas, ou seja, vários alunos sentem a mesma dificuldade ou possuem a mesma dúvida em um mesmo momento ou porção do curso. Os tutores, em virtude do modelo de suporte no qual estão inseridos, são forçados a executarem a mesma tarefa repetidas vezes. Observa-se também que muitas solicitações que chegam até os professores, poderiam ser facilmente respondidas por instrutores com nível de especialização inferior. Estas e

outras observações sugerem a aplicação de um sistema em camadas, de modo que cada ator envolvido esteja focado nas suas principais atribuições. Uma abordagem inicial para este modelo foi sugerida por Silva et al (2002), onde o termo monitoria foi abordado com o mesmo propósito do termo tutoria deste trabalho. O modelo em camadas ou piramidal é ilustrado pela Figura 14.

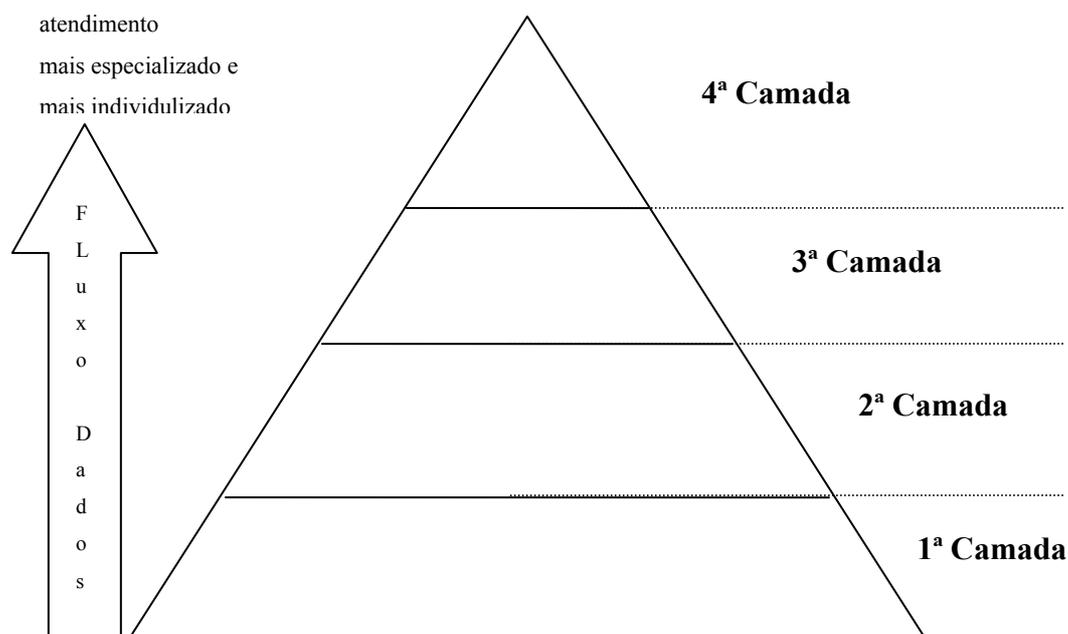


Figura 14 - Estrutura em camadas / piramidal.

Cada camada comporta características e recursos específicos, conforme detalhamento a seguir:

- **1ª Camada:** concentra a aplicação de recursos computacionais inteligentes como técnicas de Inteligência Artificial (IA) como o Raciocínio Baseado em Casos (RBC) incorporados ao sistema de *Help-Desk*, permitido assim um automatismo, ou seja, fornecer respostas aos questionamentos apresentados sem interferência humana direta. É a camada de acesso ao sistema de suporte, funcionando com um filtro para eliminação de situações triviais.

- **2ª Camada:** nesta camada os recursos computacionais promovem a participação pró-ativa dos alunos, favorecendo a colaboração e interação mútua. Deseja-se que o aluno não apenas estudo o conteúdo disponível ou realize as avaliações e

colaborações solicitadas pelo instrutor, mas que também possa estar colaborando por iniciativa própria com o aprendizado de outros. Esta pro atividade é exercida quando um determinado aluno é convidado pelo sistema a auxiliar um outro usuário, agindo neste momento como um aluno-tutor. Este convite é enviado obedecendo a critérios de perfil identificados pelo sistema, pelos instrutores e pelo próprio aluno. No caso deste ultimo, a primeira informação é a sua indicação de disponibilidade para tal. Os tutores ou instrutores de segundo nível agem nesta camada como moderadores do interacionismo que surge, evitando fluxo de informações desnecessárias ou em desacordo com o contexto. Os mecanismos que permitem a pro atividade são detalhadas mais adiante.

- **3ª Camada:** concentra os instrutores de segundo nível, os quais apoiados em recursos típicos de um sistema *Customer Relationship Management* (CRM), ou neste caso *Student Relationship Management* (SRM), conseguem uma melhor identificação do aluno, agindo coerentemente com o perfil individual.
- **4ª Camada:** é onde residem os especialistas de maior conhecimento, os instrutores de primeiro nível. Também utilizam ferramentas de relacionamento (SRM) sendo o último recurso disponível para suporte ao aluno.

Cada uma das camadas é acionada sempre que a camada imediatamente anterior não supre as necessidades do aluno – acionamento em cascata, conseguindo desta forma crescer em especificidade de conhecimento e decrescer em demanda de interação. A escolha do formato piramidal da estrutura em camadas é por justamente transmitir esta idéia de quantidade de elementos e de iterações por nível, ou seja, a primeira camada atende a um número grande de alunos simultaneamente, decrescendo esta capacidade à medida que se avança na estrutura da pirâmide em direção ao topo.

A estrutura piramidal proposta permite um considerável crescimento na capacidade de atendimento do sistema. Os recursos de IA aplicados, baseando-se nas interações das camadas anteriores, constantemente alimentam a camada inicial, fortalecendo a base da pirâmide com o utilizar do sistema.

Na Figura 15 observa-se os principais elementos de cada camada. Alguns elementos apresentados na figura, como as aplicações existentes em cada camada, serão vistos mais adiante.

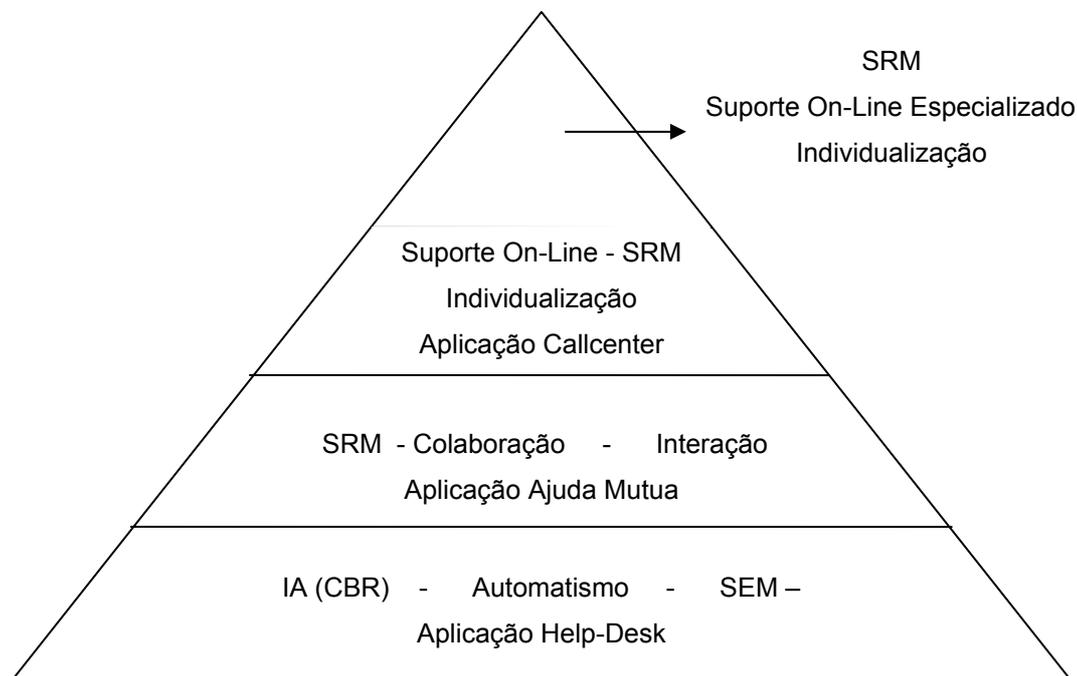


Figura 15 – Características e componentes das camadas do Modelo Proposto

## 5.4 Estrutura Modular

Foi visto que o desenvolvimento dos LMS tende para estruturas modulares que através de padrões que vem sendo estabelecidos, conseguem interagir entre si. Um destes módulos é o sistema de suporte ao aluno (LSS), como é o caso do modelo aqui proposto. Neste trabalho, além de todo o modelo ser um componente do LMS, é também, por sua vez, composto por componentes menores ou sub-módulos. Estes módulos implementam aspectos teóricos identificados nas sessões anteriores, e permitem que se tenha os recursos necessários a cada camada, conforme modelo em camadas apresentado. O detalhamento funcional dos módulos é descrito na sessão Arquitetura Computacional mais adiante. Os módulos sugeridos são:

- **Módulo SRM:** como um sistema CRM, é onde se realiza a gestão do relacionamento com o aluno, identificando perfil, necessidades e preferências, entre outros elementos que auxiliam na tarefa de suporte ao aluno, de forma a melhor satisfazê-lo. A idéia é que sempre que o sistema interagir com o aluno, seja via recurso

humano ou não, isto seja feito com base em conhecimento sobre o aluno em questão. Por este motivo, está presente nas quatro camadas do modelo. Pelas próprias características destes sistemas ele agrega individualização a um baixo custo.

- **Módulo Help-Desk:** a aplicação Help-Desk concentra os principais recursos de IA. É por onde o sistema consegue solucionar questionamentos sem a interferência humana direta, através da aplicação da metodologia *Case-Based Reasoning* (CBR). Para responder ao aluno, utiliza informações deste provenientes do módulo SRM, como por exemplo, que tipo de resposta é melhor compreendida pelo aluno. Estes tipos de resposta poderiam ser, por exemplo, uma simulação, um texto ou uma imagem. Aparece na primeira camada do modelo sendo também acessado pelas demais camadas, principalmente para a alimentação da base de casos. Agrega ganho no tempo de resposta ao aluno a um baixo custo.

- **Módulo Callcenter:** responsável pelo gerenciamento do atendimento humano direto e pelo próprio atendimento através das ferramentas de colaboração *on-line*. Utiliza informações do módulo SRM para passar ao instrutor um detalhamento do aluno e seu histórico em relação ao LSS. Por ter uma interação humana direta, agrega ganhos no combate aos sentimentos de isolamento dos alunos, mas apresenta um alto custo de utilização e reduz a capacidade de crescimento em escala. É o recurso fortemente utilizado na terceira e quarta camada do modelo.

- **Módulo Ajuda Mútua:** é o módulo que contempla a implementação necessária para se obter as funcionalidades da segunda camada. É uma proposta de aplicação que baseando-se em informações do SRM e da relação do aluno com o conteúdo de estudo, estabelece grupos ou comunidades afins, onde cada elemento torna-se ativo dentro do sistema. O módulo utiliza ferramentas de colaboração do próprio LMS como Fórum, Listas de Discussão e Bate-Papo (*chats*). As interações entre os alunos podem ou não ser moderadas pelos instrutores. Agrega ganhos no combate ao sentimento de isolamento, incentiva a colaboração e interação e não apresenta custo elevado.

A Tabela 3 faz um resumo de cada módulo do sistema proposto com suas respectivas características e atores influenciados por estas características.

<b>Modulo</b>	<b>Características</b>	<b>Principais atores Influenciados</b>
SRM	Individualização alta Custo baixo Clusterizacao de alunos	Aluno – Instrutores de 1º e 2º nível
<i>Help-Desk</i>	Atendimento ágil (automatismo) Custo baixo IA aplicada (RBC) Escalabilidade alta	Aluno - Gestor Instrutores de 1º e 2º nível
<i>CallCenter</i>	Individualização alta Custo alto Atendimento on-line	Aluno
Ajuda Mútua	Isolação baixa Colaboração alta Custo baixo Escalabilidade alta	Aluno – Gestor

Tabela 3 - Módulos do Sistema Proposto.

## 5.5 Arquitetura Lógica

O modelo apresentado segue uma logística de funcionamento na qual cada ator e módulo envolvidos são acionados em um momento específico. Esta logística, conforme ilustrado pela Figura 16, permite a coerente utilização dos recursos aplicados.

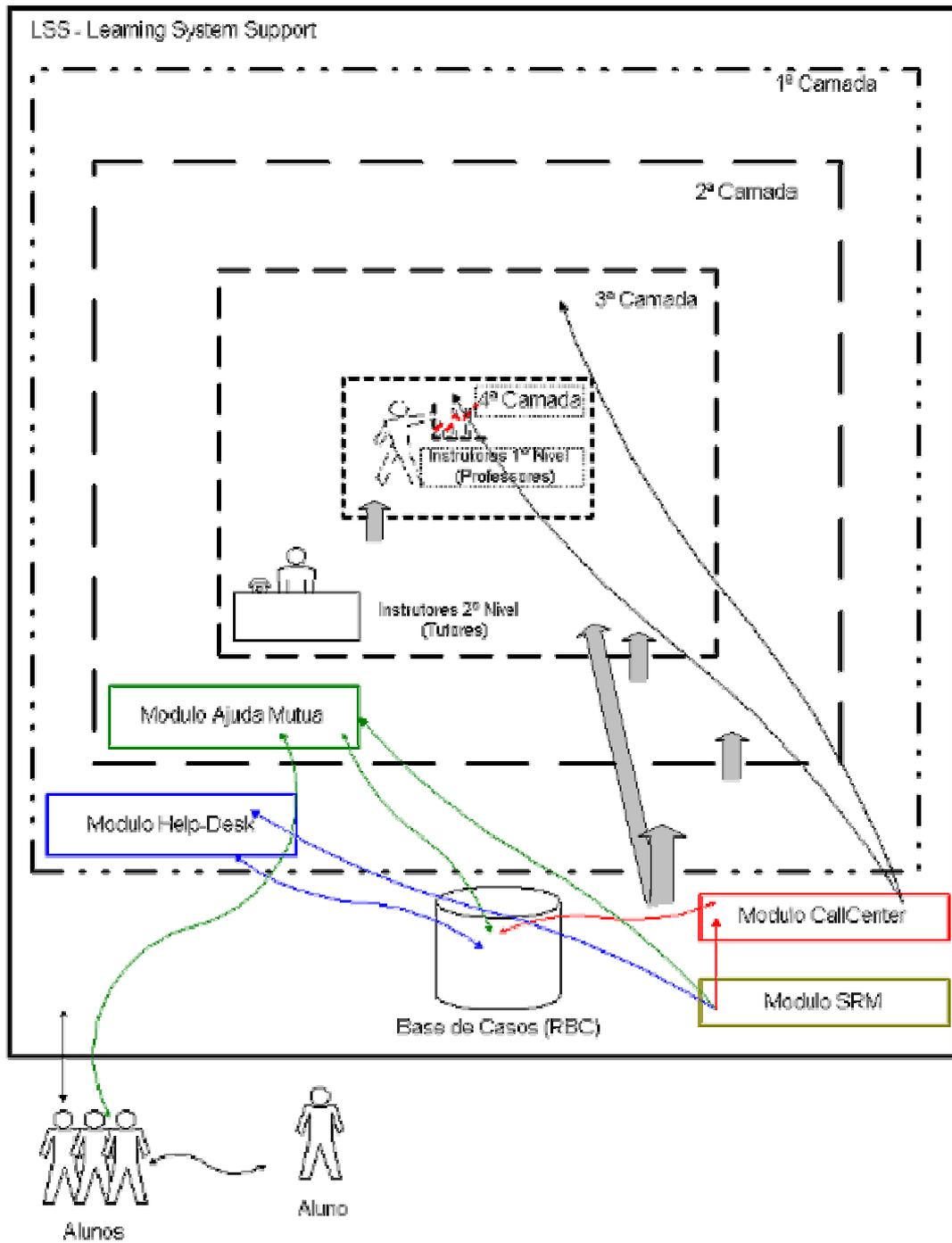


Figura 16 – Visão superficial da arquitetura proposta.

Pela Figura 16, que é uma visão a partir do topo da pirâmide (linhas em pontilhado indicam as linhas da pirâmide), pode-se perceber algumas características do LSS proposto, tais como:

- Os alunos podem ser atendidos, ou seja, terem seu problema solucionado, por qualquer uma das camadas. Iniciando geralmente pelo sub-sistema *Help-Desk* e sendo encaminhado ao sub-sistema seqüente caso não seja resolvido.
- Em todos os encaminhamentos enviado aos alunos, são consideradas as informações deste em relação ao Gerenciamento do Relacionamento com Aluno (SRM).
- Embora somente na primeira camada da aplicação a base de casos seja utilizada como fonte de informação, todas as demais camadas alimentam e validam a base.
- Os alunos interagem entre si após indicação de similaridade pelo sistema

Na Figura 17 tem-se o fluxograma da informação, no qual o processo é iniciado quando um aluno aciona o sistema de suporte e é finalizado quando este tem sua dúvida ou questionamento solucionado. É importante observar que a partir do momento em que um determinado aluno se reporta ao sistema de suporte, previamente ao encaminhamento da solicitação aos módulos inferiores ao *CallCenter*, o sistema identifica se há disponibilidade de utilizar diretamente este módulo, ou seja, se há um tutor *on-line* e disponível no sistema e que poderia diretamente atender ao aluno.



## 5.6 Arquitetura Computacional

Para a modelagem do sistema proposto, é sugerido que o mesmo seja abordado em etapas, conforme os módulos existentes. Conforme citado, cada módulo contempla características específicas, o que requer a presença destas sub-aplicações.

Alem dos módulos já citados, vai compor a arquitetura computacional do sistema um outro componente, que é o responsável pela integração do sistema de suporte ao sistema de gerenciamento do aprendizado em questão. Este componente juntamente com o módulo SRM, são as aplicações que não interagem diretamente com os atores do sistema, mas são essenciais para implementação do modelo proposto. Deste modo, estão detalhados na seqüência este último componente, denominado mecanismo de integração ao LMS, a modelagem de dados do sistema proposto, o funcionamento de cada módulo e os respectivos protótipos de interface.

### 5.6.1 Mecanismo de Integração

A integração do sistema proposto a um determinado LMS, ocorre pela aplicação da tecnologia XML<sup>4</sup>, utilizada para modelar um documento padrão contendo os meta-dados do LMS a serem interpretados pelo LSS. O modelo de dados exibido na Figura 18, foi pensado de forma a permitir a integração dos dados com diferentes sistemas LMS. Disponibilizando seus dados no formato XML e respeitando as definições pré-estabelecidas, um LMS qualquer tem seus dados interpretados pelo sistema. Este relacionamento de dados é inicialmente realizado no momento em que se acopla o LSS proposto a um LMS, de forma a definir qual dado no sistema de origem relaciona-se com os dados a serem tratados pelo LSS.

---

4 XML abreviação de EXtensible Markup Language (Linguagem extensível de formatação). É uma especificação técnica desenvolvida pela W3C (World Wide Web Consortium), definida como o formato universal para dados estruturados na Web. (W3C, 2003)

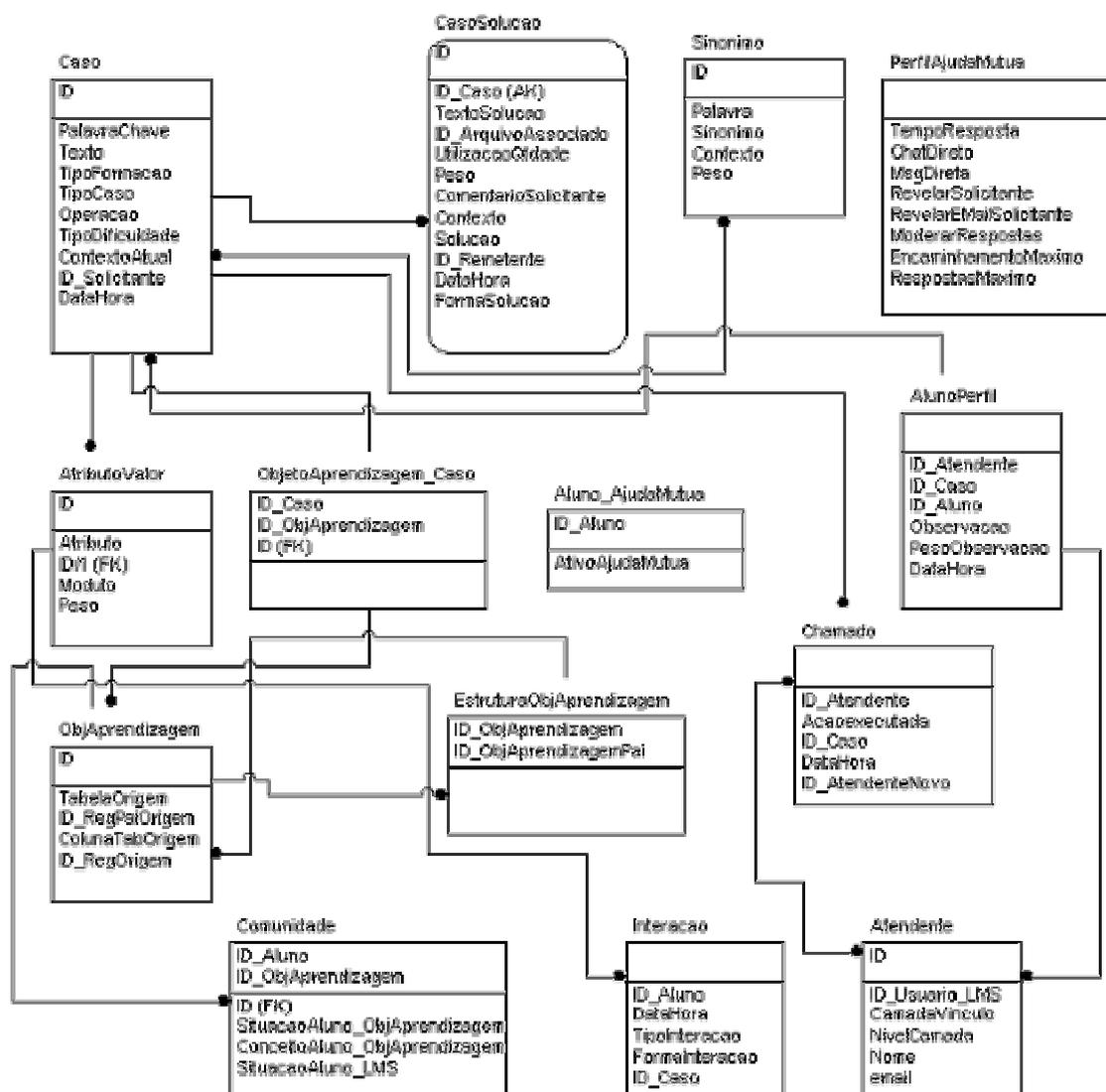


Figura 18 - Modelo de dados sistema proposto.

Pelo exemplo do arquivo de integração ilustrado na Tabela 4 observa-se o layout do arquivo XML. Este arquivo faz a ligação da estrutura de armazenamento dos objetos de aprendizagem<sup>5</sup> (OA) ou *Learning Objects (LO)* do LMS com o LSS. A

<sup>5</sup> Recursos educacionais construídos segundo a metodologia orientada a objetos e definidos por organismos de padronização como o IEEE e ISO (SC36 WG2 *Information Technology for Learning, Education and Training*) (ADL, 2003).

ligação dos OA com o modelo proposto torna-se mais eficiente e interessante quando os OA estão definidos de acordo com os padrões estabelecidos na indústria, citados anteriormente neste trabalho. A estratégia de adotar padrões abertos tem também como objetivo alcançar a independência desejada de plataforma e sistema (LMS). Vale ressaltar que o LSS não replica as informações referentes aos OAs, mas apenas as referencia. Esta referência pode ser verificada na Figura 18, entre outros, pelos atributos “ColunaTabOrigem” e “TabelaOrigem” da tabela “ObjAprendizagem” do modelo apresentado.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Integracao>
  <TabelaLMS>
    <NomeTabela>Curso<Coluna>
      <NomeColuna>ID<Registro>
        <Identificador>1</Identificador>
        <Descricao>abc</Descricao>
      </Registro>
      <Registro>
        <Identificador>2</Identificador>
        <Descricao>cde cce</Descricao>
      </Registro>
      <Registro>
        <Identificador>4</Identificador>
        <Descricao>abc abc</Descricao>
      </Registro>
    </NomeColuna>
  </Coluna>
</NomeTabela>
<TabelaMae>
  <Nome>Conteudo</Nome>
  <RegistroMae>
    <Identificador>10</Identificador>
    <Descricao/>xyz abc efg </Descricao>
  </RegistroMae>
</TabelaMae>
</TabelaLMS>
<TabelaLMS>
  <NomeTabela>Disciplina<Coluna>
    <NomeColuna>ID<Registro>
      <Identificador>9</Identificador>
      <Descricao>abc</Descricao>
    </Registro>
  <Registro>

```

```

<Identificador>8</Identificador>
<Descricao>asdf</Descricao>
</Registro>
</NomeColuna>
</Coluna>
</NomeTabela>
<TabelaMae>
</TabelaMae>
</TabelaLMS>
</Integracao>

```

Tabela 4 - Exemplo de arquivo XML para integração.

A Figura 19 ilustra a interação do Sistema de Suporte ao Aprendizado proposto em relação a diferentes LMS, ressaltando a independência de plataforma de *e-learning* obtida com a aplicação dos padrões de Objetos de Aprendizagem e a tecnologia XML para intercâmbio de dados.

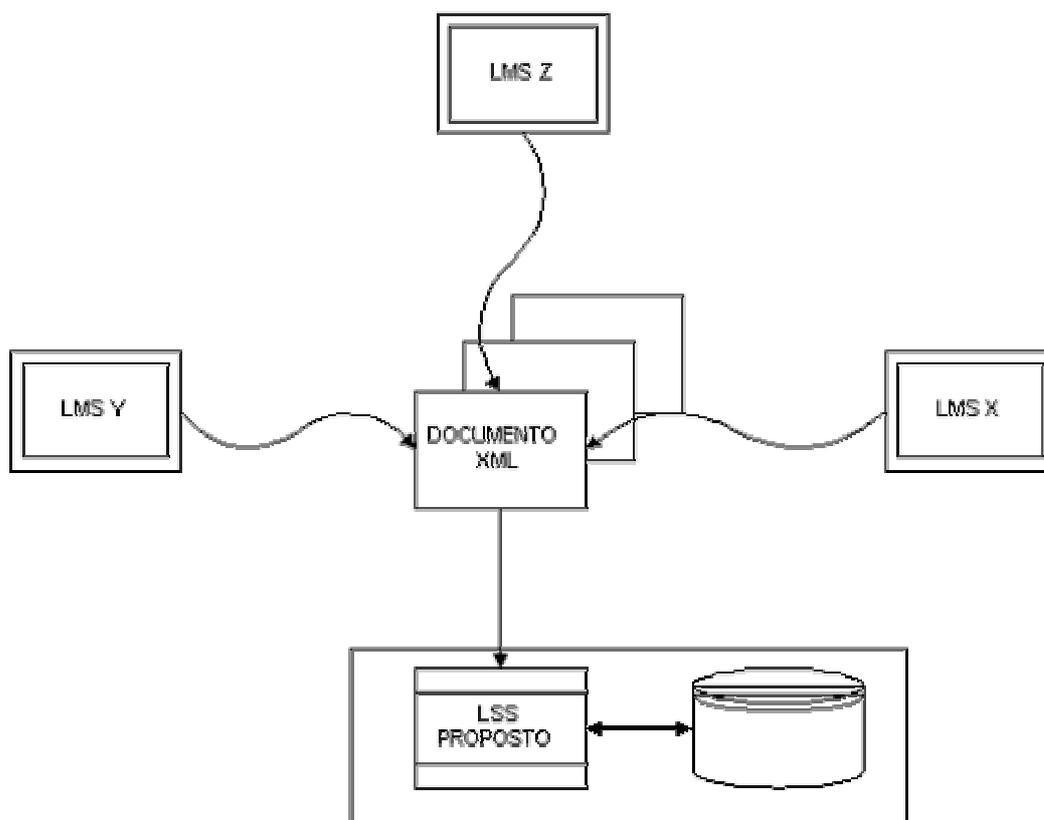


Figura 19 - Sistema proposto vs. diferentes LMS.

## 5.6.2 Informações Gerenciais Geradas

Através do modelo de dados apresentado na Figura 18 é interessante ressaltar as informações que podem ser obtidas em relação à gerência do sistema e que influenciam diretamente as ações do gestor de negócios. Embora o sistema, por não abranger este objetivo, não forneça diretamente estas informações, a armazenagem destas foi considerada na modelagem de dados proposta, permitindo assim uma futura extração e aplicação dos dados coletados. Estas informações são obtidas por operações estatísticas sob os dados do sistema. Um exemplo seria obter a relação entre o número de solicitações recebidas, “casos”, e o número de atendimentos, “chamados”, em um determinado período de tempo. Esta relação é possível de ser extraída através de intersecções entre a tabela “Chamado”, que identifica um caso sendo tratado por um atendente, e a tabela “Caso”, que identifica as solicitações recebidas. A extração deste conhecimento permite um dinâmico dimensionamento dos recursos humanos disponibilizados, em termos de quantidade e qualidade.

## 5.6.3 Módulos do Sistema

Como já mencionado, o sistema é proposto em camadas nas quais foram enumeradas aplicações que visam executar as tarefas necessárias. Estas aplicações têm a seguinte funcionalidade e composição:

- **Módulo Help-Desk**, é o responsável em prover o automatismo das soluções através da aplicação de técnicas de IA. É computacionalmente composto por:

1. Base de casos, é uma estrutura de banco de dados contendo um conjunto de casos. Um caso pode ser entendido como a abstração de uma experiência descrita em termos de seu conteúdo e contexto, podendo assumir diferentes formas de representação. Aamodt e Plaza (1994) definem um caso como sendo uma situação de problema. Watson (1997) interpreta um caso como uma parte de conhecimento contextualizada representando uma experiência. O conjunto destes casos compreenderá a base de casos. Um exemplo da estrutura de um caso para o contexto deste trabalho é mostrado na Tabela 5:

<b>Atributo</b>	<b>Descrição</b>
Palavra-Chave	Palavras entradas pelo solicitante que identificam o problema
Texto	Texto detalhado sobre a solicitação entrado pelo aluno
Formação	Tipo de formação acadêmica e/ou profissional pretendida pelo aluno no LMS
Tipo Dificuldade	Define o tipo de solicitação apresentada (técnica, acadêmica, secretaria.)
Classe Dificuldade	Define as variantes do tipo da solicitação (dúvida, comentário, solicitação, etc.)
Solicitante	Define o solicitante (aluno)
Conteúdo	Vincula a ocorrência (dúvida) ao conteúdo de estudo (AO).

Tabela 5 - Estrutura de Caso Módulo Help-Desk.

2. Motor de inferência, é o núcleo do sistema onde se realizam, entre outros, os processamentos de inclusão, alteração, consulta e recuperação dos casos. Contém as regras do sistema RBC aplicado de modo a saber como os dados são armazenados e recuperados.

3. Motor de similaridade textual, é o mecanismo pelo qual o sistema consegue buscar dados na base de caso realizando operações de comparação a fim de medir a similaridade entre dados textuais. O modelo proposto não contempla a definição de um motor de similaridade, visto não ser o foco deste trabalho e a facilidade de se obter mecanismo de terceiros, bem mais acurados nesta tarefa. Entretanto, baseado em pesquisas realizadas durante a confecção do trabalho, sugere-se a utilização do modelo espaço vetorial apresentado por Salton (1983). Este modelo é uma representação muito utilizada na literatura de recuperação de informação onde um documento é representado como um vetor num espaço n-dimensional, no qual cada dimensão representa um termo

extraído do documento em questão. Um termo pode tanto ser uma única palavra encontrada no texto, como alguma expressão composta de várias palavras. Fatores relevantes para o processamento são a forma como esses termos são extraídos do documento e como é feita a atribuição de pesos (indexação) para cada um deles. Essa atribuição de pesos deve refletir a importância de cada termo no contexto do documento. Este modelo também prevê a abordagem de dicionários de sinônimos.

4. Dicionário de Sinônimos, é uma base de dados contendo uma relação de palavras ou termos com seus possíveis sinônimos para um contexto do documento. Este dicionário de sinônimos é essencial para a identificação de casos similares, sem a necessidade de uma grafia exata. Um exemplo da base de sinônimos seria a palavra “computador” contendo como sinônimos “micro”, “PC” e “estação de trabalho”.

O funcionamento do módulo Help-Desk é exemplificado pela Figura 20 onde mostra um aluno com um questionamento a ser solucionado, acessando o sistema proposto. O sistema transforma a solicitação recebida em um caso de entrada, o qual é o parâmetro de consulta para identificação de situações semelhantes já ocorridas. Com base nas situações encontradas e com o perfil do aluno solicitante, o sistema formula a resposta a ser encaminhada ao estudante, que poderá validá-la como solução ou recusá-la.

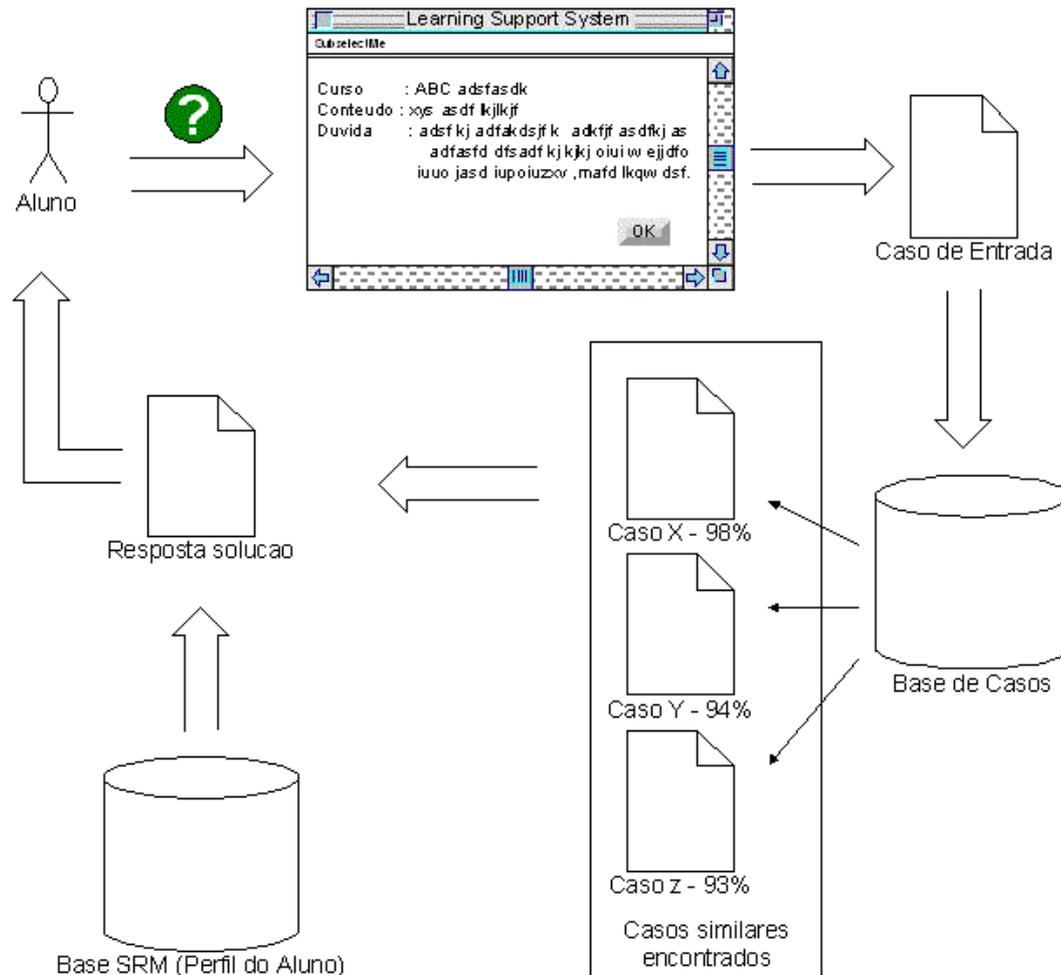


Figura 20 - Fluxograma Módulo Help-Desk.

Na seqüência é apresentado o protótipo da interface deste módulo no qual o aluno acessa o sistema proposto e entra com as informações do seu questionamento. Esta interface é o único caminho pelo qual o aluno inicia a solicitação de suporte ao sistema. Ela consiste em cinco sessões, que são:

1. Tipo Solicitação: o aluno informa se a solicitação é do tipo técnica ou se refere-se ao conteúdo. Embora o modelo apresentado seja focado em suporte relacionado ao conteúdo, a mesma idéia é funcional para dúvidas técnicas. Neste caso, a sessão “Sua posição em relação ao conteúdo” seria substituída pela sessão “Sua posição em relação ao ambiente”, a qual conteria as ferramentas disponíveis no ambiente e contextos deste.

2. Classificação: o aluno seleciona a opção que melhor representa o motivo que o levou a acessar o sistema de suporte.
3. Palavra-Chave: o aluno especifica palavras-chave que caracterizam a solicitação.
4. Sua posição em relação ao Conteúdo: é por onde se realiza a vinculação da solicitação com os objetos de aprendizagem. O sistema reconhece qual a atual posição do aluno, mas permite que este altere caso necessário. Os itens disponíveis e os valores possíveis para cada item desta sessão são compostos pela interpretação dos dados integrados via XML.
5. Questionamento: é a sessão onde o aluno descreve detalhadamente em texto corrido a sua solicitação, questionamento ou dúvida.

**LSS - Sistema de Suporte ao Aprendizado**

**Sistema de Suporte ao Aprendizado** Ajuda ?

**Tipo de Solicitação:**  
 Acadêmica (conteúdo)  Técnica (Utilização do Sistema)  Secretaria

**Classificação da Solicitação:**  
 Dúvida  Solicitação  Comentário  Outra

**Palavras-Chave:**

**Dúvida/Comentário:**

**Anexar Arquivo:**  Procurar...

Preencha os dados a seguir, caso sua solicitação seja acadêmica:  
**Onde você está ?**

Programa:

Curso:

Disciplina:

Tópico:

**ENVIAR** **CANCELAR**

Figura 21 - Protótipo de Interface do Aluno. Módulo Help-Desk.

Como um típico sistema de Help-Desk, após a inserção de dados pelo aluno, o LSS retorna uma interface contendo a relação dos casos mais similares encontrados e sua respectiva solução e arquivos associados caso existam. O sistema pode também enviar as soluções encontradas por e-mail, diminuindo o tempo de navegação ou espera *on-line*.

- **Ajuda Mútua:** é a sub-aplicação responsável em incentivar o espírito colaborativo entre os alunos com base em identificação de aspectos semelhantes. É composta pelo motor de inferência que é o responsável em executar as seguintes tarefas:

1. Através de um algoritmo próprio, identificar alunos em situação semelhante em relação ao Objeto de Aprendizagem. Este algoritmo utiliza os dados constantes na tabela “Comunidade” (Figura 18) e informações provenientes do módulo SRM. Informações como Número de Contribuições Válidas de um determinado aluno, Tempo de Resposta do Aluno e semelhanças no perfil entre os alunos solicitante e contribuinte, irão determinar o seu grau de similaridade.

2. Compor uma relação de alunos similares com seus respectivos graus de similaridade.

3. Encaminhar e gerenciar a resposta da solicitação para os alunos da relação. No gerenciamento inclui tarefas como:

- a. Aguardar a resposta por um tempo pré-estabelecido,
- b. Encaminhar uma resposta recebida diretamente ao aluno solicitante ou aguardar por uma moderação humana,
- c. Permitir uma interação direta entre aluno solicitante e remetente ou não.

Estas gerências são realizadas com base em configurações pré-estabelecidas pelo administrador do sistema e constam na base de dados do módulo Ajuda Mútua na tabela “PerfilAjudaMutua” da Figura 18.

O fluxograma de funcionamento do componente Ajuda Mútua é exemplificado pela ilustração da Figura 22 onde um aluno já tendo recebido uma solução proposta pelo módulo Help-Desk, estando ainda insatisfeito, ou seja, solução recusada, retorna ao

sistema proposto. O componente recupera o caso anteriormente entrado pelo aluno, identifica possíveis alunos em condições de auxiliar o aluno solicitante e remete a solicitação a estes alunos (alunos X, Y e Z). Entre os alunos solicitados, aluno Y contribui com duas soluções e aluno X com uma outra, as quais são encaminhadas para o solicitante, que por sua vez pode novamente validar ou recusar a solução. As contribuições dadas pelos alunos X e Y podem ser, por exemplo, através de um *chat*, interagindo diretamente.

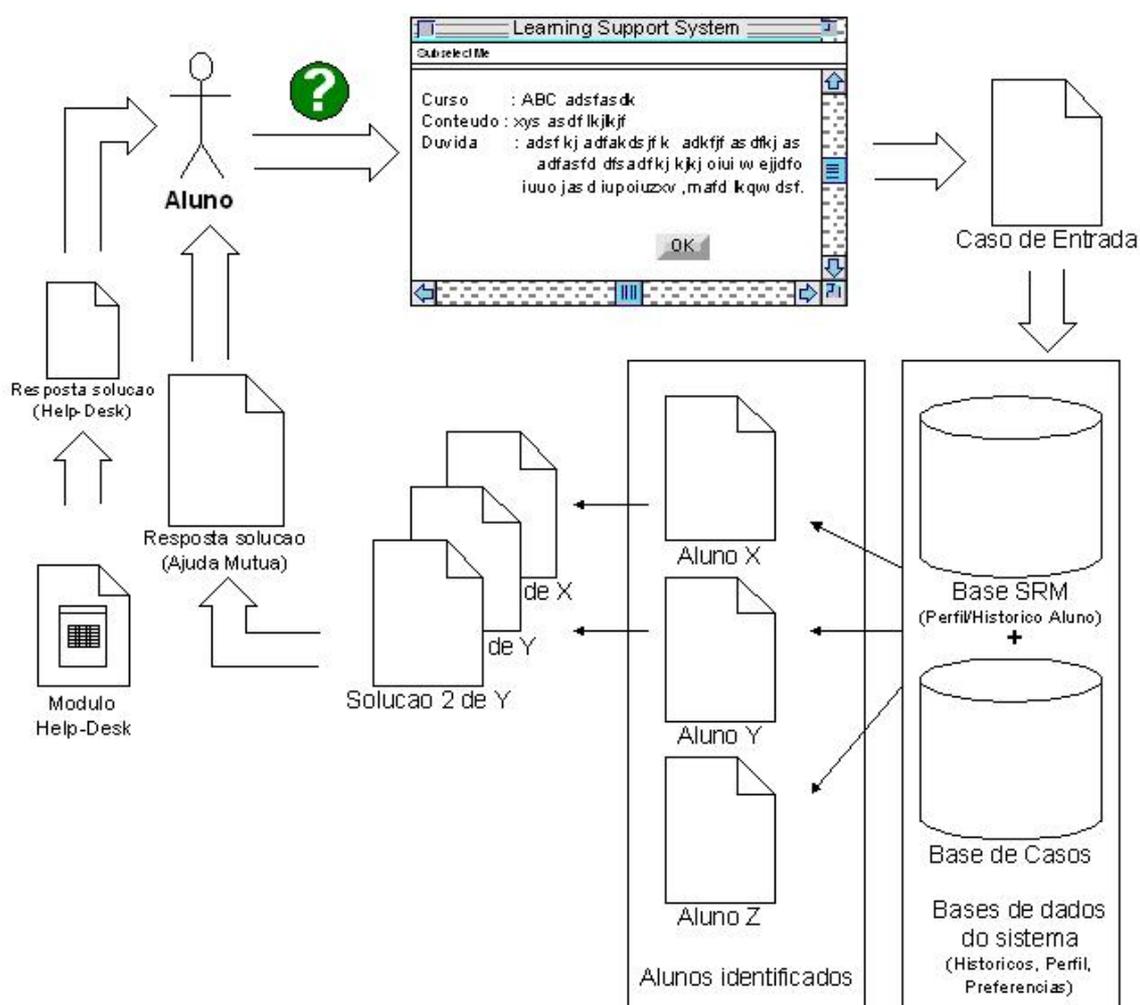


Figura 22 - Fluxograma Módulo Ajuda Mútua.

Como ilustrações, na Figura 23 e Figura 24 são respectivamente apresentados, um protótipo da interface recebida por um aluno quando este opta por ser um elemento

ativo dentro do LSS e protótipo da interface para resposta quando este decide por participar naquele momento.

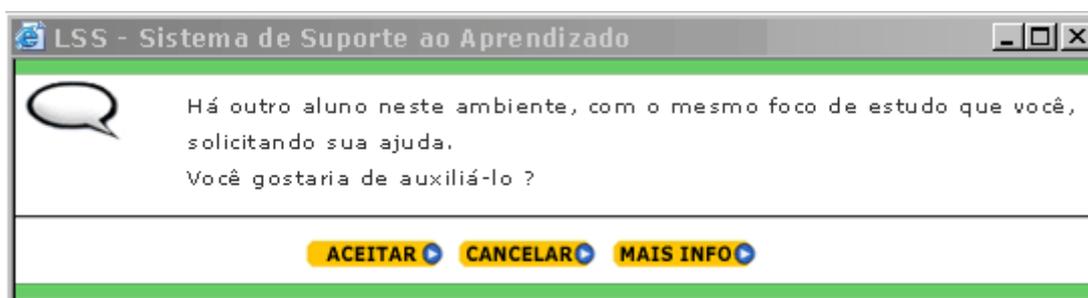


Figura 23 - Protótipo interface recebendo solicitação de Ajuda Mútua.



Figura 24 - Protótipo interface respondendo solicitação. Módulo Ajuda Mútua

A interface de detalhamento da solicitação recebida (Figura 24), apresenta ao aluno auxiliador informações de vínculo do questionamento com o conteúdo de aprendizagem, o questionamento e arquivos anexos caso houverem. O botão “Dados do solicitante”, apresenta as informações pessoais do aluno solicitante liberadas pelo próprio solicitante e pela configuração pré-estabelecida da ferramenta. A ferramenta apresenta também o histórico da solicitação, onde é possível verificar os passos que aquela solicitação já percorreu. Ao clicar em "responder" são colocadas à disposição do

aluno contribuinte ferramentas que lhe auxiliem na ajuda como histórico de suas contribuições anteriores relacionadas ao conteúdo ou solicitante em questão. Estas funcionalidades tornam-se interessantes por permitirem um reaproveitamento de ajudas já realizadas, otimizando o auxílio prestado.

Na Figura 24 percebe-se também que os botões para acesso às ferramentas de colaboração direta como “Bate-Papo”, “Mensagem” e “E-Mail” aparecem desabilitados, simulando um ambiente onde esta colaboração não é possível de ser realizada devido às configurações pré-estabelecidas. Nesta situação, tem-se uma ajuda mútua moderada, onde toda solução apresentada é antes analisada por especialista no conteúdo, ou seja, tutores.

- **Módulo CallCenter:** é a ferramenta pela qual os atendentes gerenciam e prestam suporte direto aos alunos. Por haver estas interações diretas, extraem e alimentam informações no módulo SRM. A aplicação caracteriza-se por:

1. Permitir o suporte ao aluno focando a interação *on-line* através de ferramentas como:
  - a. *whiteboards* (ambiente para desenho sincronizado),
  - b. navegação sincronizada,
  - c. *chats*, *video-chats* e *webphone* (voz sobre IP).
2. Gerenciar as solicitações recebidas em termos de prioridade e solução,
3. Encaminhar solicitações para outros níveis e segmento de atendimento (área técnica, secretaria, professor),
4. Moderação de soluções apresentadas via módulo Ajuda Mútua,
5. Buscar e alimentar informações junto ao módulo SRM de forma a melhor identificar o aluno solicitante, suas preferências, histórico e perfil,
6. Identificar, pelo uso do módulo *Help-Desk*, situações semelhantes reaproveitando e complementando a solução apresentada,

7. Alimentar a base de casos do módulo *Help-Desk* com as novas soluções apresentadas.

Em termos de modelo de dados, o módulo atua nas tabelas “CasoSolucao” detalhando a solução apresentada e a forma que se solucionou. Na tabela “Caso” quando o encaminha para um outro nível ou segmento de suporte, alterando o campo “contexto” que especifica em qual módulo encontra-se a solicitação.

Pela Figura 25 observa-se o fluxograma de funcionamento do módulo, onde um aluno ainda estando insatisfeito por soluções apresentadas por componentes anteriores, retorna ao sistema proposto, que por sua vez, aciona um instrutor atendente de segundo nível. O sistema, de forma a auxiliar o trabalho do atendente, disponibiliza informações extras, como casos semelhantes já ocorridos (módulo Help-Desk), informações sobre o aluno em questão e histórico do andamento do caso. Quais casos similares o módulo Help-Desk encaminhou e que soluções foram apresentadas por outros alunos no módulo Ajuda Mútua são dados do histórico do andamento do caso que auxiliam o atendente na resolução da dúvida. Com base nas informações apresentadas, com seu próprio conhecimento e através das ferramentas disponíveis, o instrutor atendente interage com o aluno e soluciona seu problema, por exemplo, através de um *chat*. O acionamento do módulo pode ocorrer também de forma direta, sem previamente ter disparado os componentes anteriores, desde que esteja configurado desta forma e os recursos necessários estejam disponíveis.

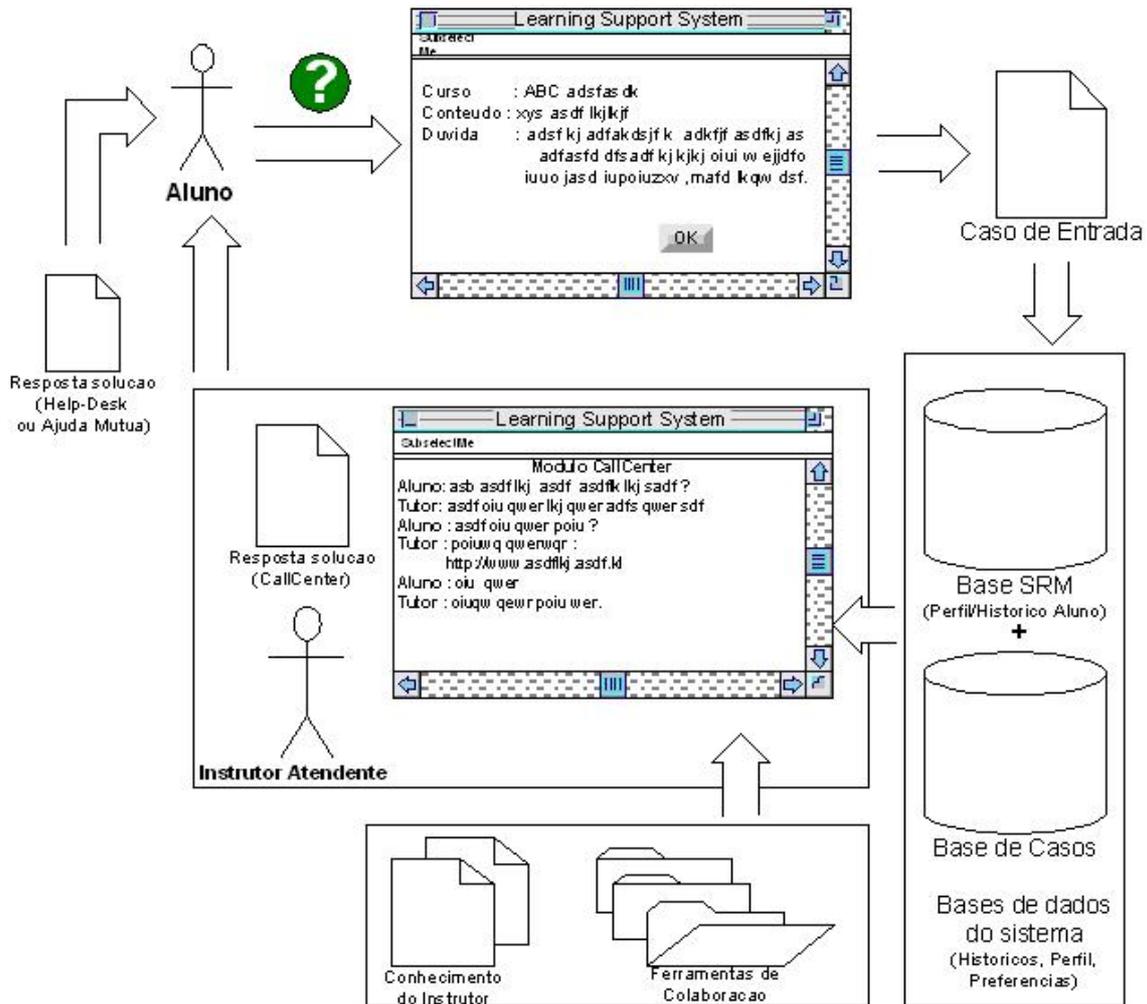


Figura 25 - Fluxo dados módulo CallCenter.

A ferramenta de *callcenter* na visão do especialista atendente é uma interface que apresenta uma relação de funcionalidades que lhe permite realizar suas funções. A Figura 26 demonstra a relação de solicitações pendentes para as quais o atendente em questão está habilitado a responder. Ao se selecionar uma ocorrência, a ferramenta permite verificar o perfil do aluno solicitante e acessar a solicitação de fato, exibindo neste caso a interface da Figura 27.

Observando-se a Figura 27, percebe-se que além das informações que também são apresentadas ao aluno no módulo Ajuda Mútua (Figura 24), a ferramenta disponibiliza ao atendente funcionalidades para facilitar o suporte ao aluno, como transferência de chamado, envio de documentos, sugestão de link URL e navegação sincronizada. Nesta ferramenta, qualquer outra funcionalidade que possa auxiliar na

tarefa de suporte pode e deve ser aplicada sendo agregada a esta como um componente a mais.

Pelo botão “Perfil do Usuário” desta interface, o atendente pode imputar informações observadas sobre o aluno, como alguma preferência ou consideração. Estas informações são armazenadas no módulo SRM sendo disponibilizadas para futuras interações deste aluno com o sistema.



The screenshot shows a window titled "LSS - Sistema de Suporte ao Aprendizado". Below the title bar is a green header with the text "Sistema de Suporte ao Aprendizado". Underneath the header, it says "Atendente: João da Silva". The main content area contains a table with the following data:

ID	Usuário	Situação	Atendente/Módulo	Tempo
0085	Maria Aparecida	Chat ( Call Center)	João da Silva	0:02:10
1205	Irene Oliveira	Aguardando Resposta	Ajuda Mutua	0:05:14
0256	Helena Vieira	Chat (Ajuda Mutua)	Aluno: Ricardo	0:13:06
1201	Gloria Maria	Enviando	Help-Desk	0:00:48

At the bottom of the interface, there are two buttons: "Perfil do Usuário" and "Detalhes da Ocorrência".

Figura 26 - Protótipo Interface Atendente. Modulo CallCenter.

**Sistema de Suporte ao Aprendizado**

Atendente: João da Silva Detalhe Ocorrência

**Curso:** Auditores Internos  
**Tópico:** Tópicos Avançados (Metricas)  
**Disciplina:** Metricas de Avaliação  
**Texto:** Exemplo de teto detalhado da solicitacao realizada por um aluno.  
**Palavras-Chaves:**  
**Arquivos:** exercicio3.doc; planilha4.xls

**Histórico**

Data / Hora	Ação	Responsável	Situação
12/03/03 - 10:25	Entrada Help Desk	Usuário	Transferido
12/03/03 - 10:26	Encaminhamento Ajuda Mutua	Módulo Help Desk	Transferido
12/03/03 - 10:45	Resposta Ajuda Mutua	Aluno: Ricardo	Transferido
12/03/03 - 10:46	Resposta Ajuda Mutua	Aluno: Maria	Transferido
13/03/03 - 06:15	Encaminhamento Call Center	Módulo Ajuda Mútua	Transferido
13/03/03 - 08:00	Atendimento Call Center	Atendente João	Em Andamento

João: Estou verificando sua dúvida  
 Aluno: Ok

**ENVIAR**

**ARQUIVO** **NAVEGAÇÃO CONJUNTA** **QUADRO INTERATIVO** **LINK** **ENCAMINHAR**

Perfil do Usuário

Figura 27 - Protótipo Interface Atendente. Detalhe Dúvida. Módulo CallCenter.

O aluno acessa o módulo *callcenter* por intermédio de uma interface ilustrada pela Figura 28. Nesta interface há uma área para realizar a conversação escrita com atendente e as informações colocadas pelo aluno sobre o questionamento visto que qualquer interação do aluno com o sistema de suporte, mesmo que diretamente ao módulo callcenter, é realizada pela interface de inclusão ilustrada pela Figura 21. Este caminho único de acesso permite ao atendente identificar previamente o problema em questão e permite que o sistema apresente ao atendente possíveis soluções com base em informações do módulo Help-Desk. As soluções apresentadas pelo atendente são armazenadas por este, sendo esta a forma pela qual a base de dados do módulo Help-Desk é ampliada e validada.

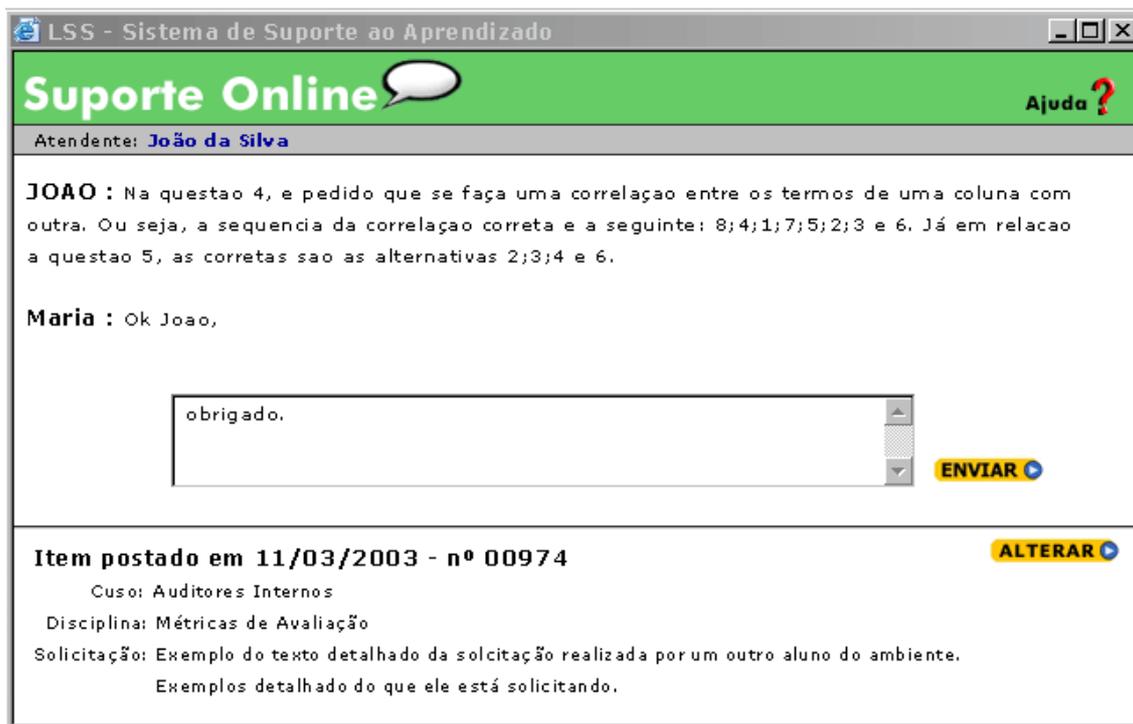


Figura 28 - Interface aluno módulo CallCenter.

Por um ícone disponibilizado na interface um sistema LMS genérico, o sistema de suporte ao aprendizado proposto, pode ser acionado pelo aluno. O ícone é o meio utilizado pelos usuários da plataforma para acionar a interface mostrada pela imagem da Figura 21. Outros meios de acesso como o telefone também poderiam ser agregados ao sistema, onde um atendente faria o registro da solicitação em um mesmo formato de dados proposto pelo módulo Help-Desk. Optou-se, entretanto, por não incluí-lo no modelo, visto sua utilização penalizar as estratégias do sistema.

- **Modulo SRM (*Student Relationship Management*):** como dito anteriormente, é o recurso responsável em fornecer as informações para um melhor conhecimento do aluno, seja para um especialista de atendimento ou para demais recursos do sistema. Esta tarefa é obtida através das seguintes funcionalidades do módulo:

1. Algoritmo de inclusão e recuperação de toda e qualquer interação que ocorra entre o aluno e sistema proposto.

2. Algoritmo para perfilar alunos, através da aplicação de critérios de similaridade.

Na seqüência são enumeradas as informações com as quais o módulo trabalha. A armazenagem e recuperação destas informações está prevista no modelo de dados da Figura 18.

1. Número de Contribuições Ajuda Mútua: permite identificar o nível de pró-atividade de um aluno no contexto do módulo Ajuda Mútua e o grau de aproveitamento das suas soluções. Esta informação é útil no momento da obtenção dos alunos que possam vir a solucionar um problema corrente no módulo Ajuda Mútua. As informações provêm das colunas “Contexto”, “ID\_Remetente”, “Solução”, “UtilizaçãoQtidade” da tabela “CasoSolucao”

2. Tempo de Resposta: permite identificar quais alunos atuam mais rapidamente. Provém de calculo das colunas “DataHora” das tabelas “Caso” e “CasoSolucao”

3. Forma de Solução: identifica a forma como o aluno solucionou a dúvida de um outro aluno ou teve sua dúvida solucionada. São exemplos de formas de solução a resolução através da conversação em *chat*, o recebimento de esclarecimento por *e-mail*, visualização de vídeo de simulação, páginas de conteúdo extra ou arquivo anexo com exemplos. Também permite coincidir a forma preferida por um aluno solicitante e remetente. Estas informações são extraídas na tabela “Interação” colunas “FormaInteracao” e “TipoInteracao”.

4. Horário: identifica em que faixa de horário do dia o aluno está presente no sistema, podendo estabelecer ações preferencialmente naquela faixa. Um especialista de atendimento ao receber um questionamento, verifica que este aluno está presente no ambiente num determinado horário e também que ele prefere ter seu esclarecimento via sessão de *chat*. O especialista pode agendar no sistema uma conversação com este aluno. Provém da tabela “Interação” e coluna “DataHora”.

5. Tipo de Interação: permite identificar através da tabela “Interação” entre os tipos de interações possíveis (Reclamação, Dúvida Técnica, Dúvida Conteúdo, Sugestão, Solução Ajuda Mútua) a mais utilizada por um determinado aluno.

6. Informações Gerais: são informações observadas pelos especialistas durante o suporte prestado ao aluno que podem ser validas para futuras interações. São exemplo deste tipo de informações “aluno aparenta ter dificuldade com interpretação de texto”, “aluna costuma não executar as tarefas pré-requisito recomendadas”. Em relação ao modelo de dados, estes dados residem na tabela “AlunoPerfil”, onde um atendente registra para um determinado aluno uma dada observação em relação a um caso, podendo ter esta observação reforçada ou diminuída por outros atendentes em futuros casos.

Estas informações inicialmente propostas, e outras, além de utilizadas para identificar melhor o aluno, servem como parâmetros para cálculo de similaridade entre alunos, o qual vai fornecer informações para outros módulos do sistema.

Um exemplo de processamento e conhecimento obtido pela aplicação de relacionamento com estudante é ilustrado pela Figura 29.

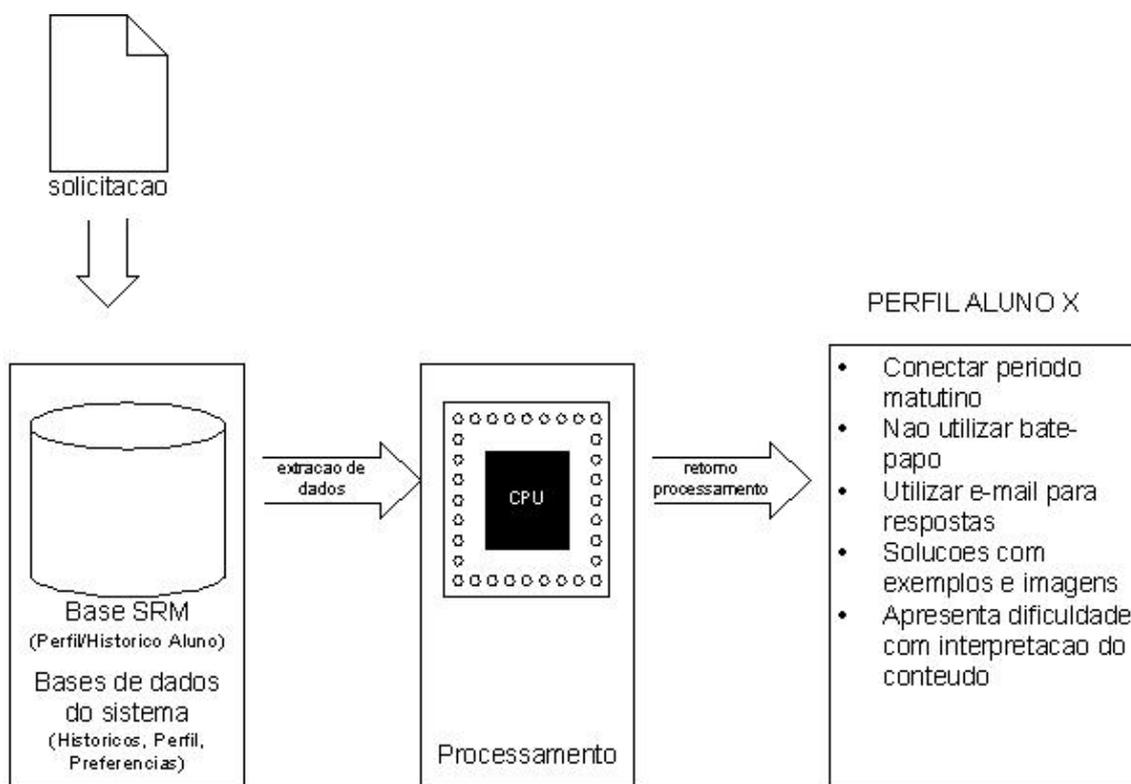


Figura 29 - Exemplo processamento módulo SRM.

## **5.7 Considerações Finais**

Nas sessões anteriores foi detalhado o funcionamento do modelo proposto. Partindo-se inicialmente de uma visão conceitual, atingiu-se detalhes de nível computacional, através dos quais foi possível exemplificar a logística e sistemática embutidas no modelo. Foi visto que o modelo além de preocupar-se com a administração do serviço rotineiro de suporte prestado ao aluno, visa também uma ação estratégica sob esta administração, a qual, através da extração de dados gerados pela utilização do modelo, permite traçar ações estratégicas. Um dos exemplos desta possibilidade é a extração e análise de informações, como o tempo de aguardo de uma solução por um aluno, ou o tempo ocioso de profissionais responsáveis pelo suporte, os quais podem indicar o correto ajuste de recursos humanos disponibilizados.

## 6 Estudo de Caso

### 6.1 Introdução

É visto neste capítulo uma simulação de uso do sistema proposto através do estudo de caso com cursos a distância via web. Simulam-se situações vivenciadas nestes cursos sob a estrutura e metodologia proposta pelo sistema, a fim de analisar qual o comportamento, benefícios ou ainda necessidades de ajustes.

A pesquisa de estudo de caso foi iniciada com um planejamento, seguido pela fase de coleta das informações gerando a análise e conclusões.

### 6.2 Planejamento

O planejamento do estudo de caso é uma importante etapa onde planejam-se ações para que, a partir de um conjunto inicial de questionamentos, seja alcançado um conjunto de respostas a estas questões. Para que um estudo de caso seja bem sucedido é necessário um prévio planejamento baseado em ações que contenham uma estrutura lógica, a qual permite validar as conclusões.

O presente estudo de caso baseia-se no planejamento constante na Tabela 6.

Pergunta	Como é realizado e internamente gerenciado o suporte ao aluno durante o seu processo de aprendizagem enquanto acadêmico de um curso a distância via Internet?
Informações relevantes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Responsáveis e estrutura</b> pelo suporte e atendimento.</li> <li>2. <b>Meios</b> de se prover o suporte</li> <li>3. <b>Disponibilidade e Agilidade</b> do serviço de suporte</li> <li>4. Mecanismos de <b>otimização do tempo</b> dos envolvidos no suporte.</li> <li>5. Mecanismos de <b>identificação de problemas frequentes</b>.</li> </ol>

	<p>6. Mecanismos de <b>reutilização de soluções</b> conhecidas para problemas similares</p> <p>7. Mecanismos para incentivo a <b>auxílio mútuo</b> entre alunos.</p> <p>8. <b>Custos</b> envolvidos no processo de suporte.</p> <p>9. Identificação e <b>personalização</b> do atendimento</p> <p>10. Mecanismo para <b>dimensionar os recursos</b> envolvidos</p>
Preposições	<p>P1. Não está previamente definido um <b>setor e/ou pessoas responsáveis</b> em realizar a solução das dúvidas levantadas pelos alunos.</p> <p>P2. Os <b>meios</b> pelos quais os alunos reportam-se a fim de sanarem seus questionamentos não estão formalmente definidos</p> <p>P3. Não há no contexto do curso algum elemento organizacional ou logístico, baseado em sistemas de informática ou não, que propicie uma <b>solução rápida</b> de forma a não prejudicar o aluno em relação ao tempo de aguardo por uma solução</p> <p>P4. A metodologia utilizada para o gerenciamento da tarefa de suporte ao aluno não contempla elementos que, baseados em sistemas de informática ou não, propiciem um <b>fácil compartilhamento e utilização</b> do conhecimento dos envolvidos pelo suporte.</p> <p>P5. Os envolvidos no processo de suporte confundem-se nos seus papéis e a <b>logística de execução do suporte</b> prejudica a função principal dos responsáveis individualmente</p> <p>P6. Os envolvidos não possuem um mecanismo que permita um fácil <b>intercâmbio de informações</b>, considerando tratar-se de educação a distância onde podem não estar presencialmente próximos.</p> <p>P7. A organização interna do serviço de suporte <b>identifica situações que ocorrem freqüentemente</b>, mas não há uma forma definida para armazenar e reutilizar este conhecimento</p> <p>P8. A organização interna do serviço de suporte identifica nos alunos motivações no sentido de um <b>auxílio mútuo</b> entre eles, mas não possui elementos que possam motivar, catalogar e executar a colaboração mútua entre alunos.</p> <p>P9. A estratégia de ação de suporte não visa uma diminuição ou avaliação dos investimentos em <b>recursos humanos</b> aplicados.</p>

	<p>P10. A organização interna do serviço de suporte é carente de métodos que permitam um <b>melhor conhecimento do aluno</b> de forma a auxiliá-lo cada vez melhor.</p>
<p>Critérios de Interpretação em relação a cada preposição</p>	<p>P1. Deve haver uma <b>equipe bem definida</b> com <b>horários pré-estabelecidos</b> de forma que sempre exista uma maneira de auxiliar o aluno.</p> <p>P2. Os alunos devem ser informados sobre as maneiras de solicitar auxílio e sobre como sua dúvida será internamente atendida. As <b>dúvidas</b> provenientes de mais de um canal de acesso devem ser <b>centralizadas</b> para um possível gerenciamento.</p> <p>P3. Os esclarecimentos mais básicos chegam aos alunos de forma ágil minimizando aspectos como a <b>dependência de disponibilidade</b> e estado psicológico dos atendentes.</p> <p>P4. Os esclarecimentos fornecidos por um determinado atendente podem ser <b>reutilizados/compartilhados</b> com os demais atendentes.</p> <p>P5. Quando num contexto de curso <i>e-learning</i> tem-se responsáveis pelas soluções com diferentes níveis de conhecimento, <b>cada qual age conforme sua alocação</b> e é favorecido pela estrutura do curso para melhorar seu conhecimento.</p> <p>P6. Quando alguma solicitação está a cargo de um atendente e este encontra-se inapto a solucioná-la, há uma forma de <b>interagir com os demais atendentes</b> ou encaminhá-la a outros.</p> <p>P7. Dentre as solicitações recebidas geralmente <b>identificam-se as mais comuns</b> de forma a se ter uma solução pronta para encaminhamento. Deve haver um método pré-estabelecido que identifique tais ocorrências e uma forma de acesso simples às soluções já existentes.</p> <p>P8. Se durante as ações de suporte ou acompanhamento do curso <b>identificam-se alunos com perfil mais ativo que podem auxiliar na tarefa de suporte a outros alunos</b> e há uma forma de incentivar tal perfil de modo a considerá-lo um recurso de suporte.</p> <p>P9. Metodologia e procedimentos que visem a <b>diminuição de custos</b> como o incentivo ao uso do suporte <i>web</i> em relação ao telefônico. O armazenamento de perguntas e soluções e a identificação da real quantidade de atendimento humano para questões menos objetivas.</p>

	<p>P10. Metodologia utilizada para <b>melhorar o conhecimento do atendente em relação ao aluno</b>. Por exemplo, armazenamento de informações obtidas e fidelidade de atendimento.</p>
--	--

Tabela 6 - Plano de estudo de caso aplicado.

### 6.2.1 Pré-Aplicação do Questionário-Roteiro

Com intuito de avaliar o questionário-roteiro elaborado, foram realizados testes de sua aplicação através de entrevistas. Estas entrevistas foram realizadas seguindo a ordem e estrutura do questionário de forma a verificar se o mesmo encontrava-se bem estruturado e as respostas dadas pelo entrevistado forneciam informações suficientes para uma futura análise mais detalhada.

As entrevistas foram realizadas com coordenadores do serviço de tutoria, com monitores e com um supervisor do serviço de atendimento e acompanhamento de cursos oferecidos pelo LED. Tais entrevistas demoraram-se aproximadamente uma hora. Foram conduzidas de maneira que o entrevistado pudesse ir descrevendo todo o contexto do suporte ao aluno do curso em questão. Ao término da entrevista foi utilizado um tempo adicional de quinze minutos onde o entrevistado comentou sobre dificuldades no entendimento do questionário. Apenas algumas questões quanto à forma da escrita foram levantadas, o que repercutiu em pequenas alterações no roteiro inicialmente proposto. O questionário-roteiro final está detalhado no Anexo I deste trabalho.

### 6.2.2 Seleção dos Casos

Com base na metodologia de Eisenhardt (1989) e Yin (1994), os casos selecionados para este estudo foram extraídos de um universo de cursos oferecidos pelo Laboratório de Ensino a Distância da UFSC (LED). A escolha por cursos do LED deu-se pelo fato deste laboratório ter um papel de destaque no cenário nacional e internacional de educação a distância, sendo um dos precursores desta modalidade de ensino no Brasil. Este destaque nacional, aliado à grande quantidade de cursos oferecidos, torna o LED um excelente local para aplicação de um estudo de caso desta

natureza. O fácil acesso do autor ao laboratório, e aos responsáveis pelos cursos, tornou-o o local ideal para esta pesquisa.

A seleção dos casos utilizados ocorreu devido à forma como foram organizados, pela demanda de suporte que proporcionaram e pelo período em que ocorreram – paralelos a esta pesquisa. Ambos os casos foram cursos voltados a conteúdo *on-line*, requerendo assim um suporte ao aluno mais elaborado. Um deles, da Caixa Econômica Federal, apresentava um público já familiarizado com a cultura Internet e com o uso do *e-learning* corporativo. Já o curso de Gestão Fazendária, apresentava um público menos íntimo com o uso da Internet para aprendizagem. O curso da CEF abordou um número maior de alunos, 1.600 no total, e de diferentes regiões brasileiras, o de Gestão Fazendária, apenas 30 e de Santa Catarina. Estas características tornam estes casos uma amostra fiel e típica dos atendimentos aos alunos proporcionados pelos ambientes virtuais de educação.

### **6.3 Os Estudos de Caso**

Para a realização dos estudos de caso foram definidos dois casos, denominados de Caso A e Caso B, conforme critérios e justificativas já apresentadas.

As entrevistas foram executadas conforme o questionário-roteiro com os coordenadores do atendimento ao aluno. No caso B, foi também ouvido um dos monitores atuantes diretamente na execução do suporte, ou seja, na relação aluno versus serviço de suporte.

Na seqüência é apresentado um resumo da análise dos três casos, tendo como base os seguintes critérios:

- Caracterização do Curso: delinear o curso utilizado através de características como modelos aplicados, duração, público-alvo, estruturas e recursos disponíveis.
- Informações levantadas: apresentar os dados relevantes levantados com a aplicação do questionário e entrevista.

- **Análise:** analisar as informações obtidas comparando-as com os conceitos do modelo proposto, extraindo conclusão sobre as preposições a fim de validá-las ou não.

Ao final, são expostas as conclusões do conjunto de estudos de caso, simulando as conseqüências da aplicação das situações extraídas no estudo sob o modelo proposto.

### 6.3.1 Caso A: Curso de Especialização em Gestão Fazendária

**Caracterização:** O Curso de Gestão Fazendária em Nível de Especialização foi promovido pela parceria da Secretaria da Fazenda do Estado de Santa Catarina com a Universidade Federal de Santa Catarina e seu Centro de Ciências Jurídicas. O público-alvo do curso foram 350 funcionários da Secretaria e contou com profissionais do LED e UFSC de diversas competências, como professores, designer gráficos, editores, analistas de sistemas, monitores, pedagogos e outros. A realização do curso foi focada na Internet através de um *site* de educação *on-line* desenvolvido e gerenciado pelo LED (UFSC), mas também possuía material impresso, como apostilas e guia do aluno.

#### **Dados Levantados:**

1. **Estrutura de Atendimento:** O curso contou com uma estrutura de suporte e atendimento composta por três (3) monitores e quatorze (14) professores. Cada monitor responsabilizava-se por três turmas, sendo cada turma composta por cinquenta (50) alunos. O curso contou com quatorze (14) disciplinas. Os professores encarregavam-se das dúvidas de conteúdo e os monitores de questões de secretaria acadêmica e questões técnicas básicas relacionadas ao uso do sistema *on-line*. Para questões técnicas mais complexas, existiam os profissionais de suporte técnico do LED que auxiliavam tal tarefa, entretanto, não eram alocados exclusivamente para este curso.

2. **Meios de Acesso:** Os alunos contavam com quatro formas de contato para esclarecimentos de dúvida. Um número telefônico, um número de fac-símile, um endereço eletrônico e as ferramentas de suporte existentes no ambiente *on-line*, como por exemplo o “Fale com o Monitor” e “Fale com o Professor”. Cada monitor possuía um endereço eletrônico ao qual seus alunos deviam se reportar. No decorrer do curso, os

alunos reportavam-se diretamente aos endereços eletrônicos particulares dos professores.

**3. Disponibilidade e Agilidade / Logística do Modelo:** Os monitores atuavam durante oito (8) horas diárias. A forma de responder ao aluno era receber a dúvida pelos meios disponíveis e passar o esclarecimento. Caso o tutor não soubesse esclarecer a situação, registrava esta pendência consigo e tentava descobrir a solução encaminhando um e-mail, a outros monitores, professores e suporte técnico. A gerência das dúvidas recebidas por e-mail, era realizada através de ferramentas de e-mail de uso particular do monitor. As recebidas por telefone e fax, através de arquivos de controle do monitor. Todas as solicitações e respostas dadas por intermédio das ferramentas do *site*, ficavam disponíveis para consulta pelos alunos, tendo um bom número de acesso e utilização.

**4. Otimização e Compartilhamento:** As formas disponíveis de compartilhar uma experiência eram através das ferramentas do *site*. Para os questionamentos provenientes pelos meios telefônico, e-mail e fax, não havia um mecanismo para compartilhamento. Os monitores respondiam dúvidas similares freqüentemente.

**5. Coerente Utilização dos Recursos Humanos:** Os monitores realizavam esporadicamente atendimento de questões acadêmicas e técnicas, quando não as encaminhavam para o professor e suporte técnico respectivamente.

**6. Auxílio Mútuo entre Alunos:** Os professores eram responsáveis em fomentar a participação em eventos de colaboração como bate-papos temáticos no *site* do curso. Nestes bate-papos, ocorria de os professores se atrasarem para conectar e percebia-se que os alunos iniciavam discussões sobre o tema, sendo visível um auxílio mútuo. Alguns alunos com posse de e-mails de outros também trocavam solicitações e respostas. Não havia, entretanto, nenhuma metodologia ou recurso que favorecesse esta iniciativa.

**7. Custos com Recursos Humanos:** por ser um curso com poucos alunos, o investimento em recursos humanos não se tornou um problema.

**8. Atendimento Personalizado:** Os alunos do curso foram relacionados em turmas, sendo que cada turma era de responsabilidade de um monitor, ou seja, cada aluno relacionava-se sempre ao seu monitor. Esta fidelidade de relacionamento gerava um natural conhecimento entre si.

**9. Coerente Dimensionamento dos Recursos:** O atendimento dos monitores e professores era analisado apenas nas interações pelas ferramentas do *site*, onde era possível analisar quantidade, tempo despendido.

#### **Análise Crítica:**

Percebe-se que o curso apresentou uma estrutura de atendimento bem definida, formada pelos monitores e os professores, tendo ainda como apoio o suporte técnico. Um procedimento predefinido para o encaminhamento e comunicação entre estes elementos da estrutura prejudicou a agilidade no atendimento.

Os vários meios de acesso disponíveis, que facilitavam o acesso dos alunos, acabaram por prejudicar a gerência interna já que não possuíam um mecanismo de unificação. Dúvidas que reportadas por e-mail, telefone e fax corriam o risco de serem perdidas se não houvesse uma boa disciplina por parte do monitor ou qualquer problema com o aplicativo e equipamento local utilizado apresentasse problemas.

O atendimento foi também penalizado pela ausência de um recurso como um ambiente de bate-papo. O modelo das ferramentas Fale com o Monitor e Fale com o Professor, na qual disponibilizavam todas as soluções já ocorridas, teve um excelente uso, indicando uma tendência ao auto-atendimento.

A vinculação dos alunos a monitores específicos permitia inicialmente uma melhoria na personalização do atendimento, mas este conhecimento se restringia individualmente ao atendente, agregando pouco valor para o sistema.

Questionamentos simples e freqüentemente reportados aos atendentes, geravam re-trabalho, já que as soluções dadas por um atendente ou o conhecimento por ele adquirido na solução, eram dificilmente compartilhadas com os demais.

De forma geral, o curso apresentou uma qualidade satisfatória devido às próprias características, principalmente o número de alunos. Entretanto este mesmo

modelo de suporte se aplicado a um curso de maiores proporções, certamente não teria o mesmo desempenho, mesmo aplicando-se maiores investimentos em recursos humanos. Tal afirmação é possível, considerando-se a baixa capacidade de gerenciamento interno das tarefas de suporte.

### 6.3.2 Caso B: Curso de Formação em Gestão Pública para CEF

**Caracterização:** O Curso de gestão pública foi elaborado para a Caixa Econômica Federal por intermédio do LED pela Universidade Federal de Santa Catarina. O curso teve como objetivo habilitar e qualificar seus participantes para a leitura, síntese e análise do cenário político brasileiro relacionados a gestão pública. O curso foi dirigido a 1.600 alunos, sendo 1.500 funcionários da CEF em todo o Brasil com cargos de gerência, de superintendência e técnicos, os demais eram convidados de órgãos externos. Com uma duração de 180 horas/aula durante quatro (4) meses, contou com material de apoio impresso, ambiente virtual de aprendizagem e o acompanhamento efetivo de trinta (30) tutores. A realização do curso foi focada sob o ambiente virtual de aprendizagem, o VIASK, que é um ambiente de educação *web* desenvolvida pelo grupo de desenvolvimento tecnológico do LED (UFSC).

#### **Dados Levantados:**

1. **Estrutura de Atendimento:** Haviam disponibilizados exclusivamente para este curso, trinta (30) tutores e aproximadamente dezoito (18) professores para o esclarecimento de dúvidas e suporte, sendo que cada tutor era responsável por cerca de cinquenta e quatro alunos. Os tutores atuavam doze horas diárias em três turnos. Já os professores eram solicitados apenas quando necessário não tendo uma rotina de atuação fixa..

2. **Meios de Acesso:** Os alunos contavam com três formas principais de contato para esclarecimentos de dúvida. Uma estrutura telefônica através de ligação gratuita (0800), um endereço eletrônico centralizador ([suportecaixa@led.ufsc.br](mailto:suportecaixa@led.ufsc.br)) e as ferramentas de suporte existentes na plataforma VIASK, como por exemplo o “Fale com o Tutor” e “Fale com o Professor”. No decorrer do curso, os alunos reportavam-se diretamente aos endereços eletrônicos particulares de seu tutor. O telefone teve uma utilização de 8% enquanto o endereço eletrônico 92%.

**3. Disponibilidade e Agilidade / Logística do Modelo:** Os tutores atuavam durante doze (12) horas diárias em três turnos, um pela manhã das oito às doze horas, um outro vespertino das quatorze às dezoito horas e um terceiro noturno, das dezoito às vinte e duas horas. A forma de responder ao aluno era receber a dúvida pelos meios disponíveis, e passar o esclarecimento. Caso não o tutor não soubesse esclarecer a situação ela registrava este pendência consigo e tentava descobrir a solução recorrendo (fisicamente), a outros tutores, ao conteúdo do curso ou ainda aos professores. Embora as ferramentas do VIASK possuíssem uma relação de dúvidas freqüentes, ela não era comumente acessada para este fim pelos tutores.

**4. Otimização e Compartilhamento:** As formas disponíveis de se compartilhar uma experiência eram através das ferramentas do VIASK, quando um tutor a relacionava na FAQ ou através das reuniões presenciais periodicamente realizadas pelos tutores, onde os que possuíam alguma questão pendente jogavam ao grupo para saber se alguém já havia passada pela experiência e possuía uma solução.

**5. Coerente Utilização dos Recursos Humanos:** Os tutores eram estudantes e pesquisadores das áreas afins do curso e foram capacitados e contratados para atendimento ao aluno em questões relacionadas ao conteúdo. Entretanto realizavam atendimento de questões de secretaria como prazos de avaliações e solicitações de documentos. Realizavam também suporte técnico ao uso da plataforma VIASK, para os quais não haviam sido capacitados. Já os professores atuavam apenas em esclarecimentos voltados ao conteúdo e dentro de sua área de concentração.

**6. Auxílio Mutuo entre Alunos:** Os tutores eram responsáveis em fomentar a participação em eventos de colaboração como discussões e bate-papos temáticos através das ferramentas do VIASK como “Fórum” e “Chat”. Nestes casos era percebido que dúvidas lançadas nas discussões acabavam por serem respondidas por outros alunos, demonstrando uma motivação de auxílio entre os próprios alunos. Entretanto não havia nenhuma metodologia ou recurso que favorecesse esta iniciativa.

**7. Custos com Recursos Humanos:** O uso incremental do acesso via 0800 e endereço eletrônico ao decorrer do curso resultavam em constantes congestionamentos de linhas e tutores ocupados, indicando uma necessidade de aumento dos números de tutores para se manter o mesmo nível de atendimento do início do curso.

**8. Atendimento Personalizado:** Os alunos do curso foram relacionados em grupos, sendo que cada grupo ficava sob responsabilidade de alguns tutores previamente definidos, ou seja, cada aluno relacionava-se sempre aos seus tutores. Esta fidelidade de relacionamento gerava um natural conhecimento entre si. Alguns alunos solicitavam a troca de tutor por incompatibilidade com a forma de atendimento ou outras questões pessoais.

**9. Coerente Dimensionamento dos Recursos:** Os tutores e professores disponíveis ao atendimento foram constantemente observados pelo coordenador do serviço de tutoria, o que permitia avaliar de certa forma a qualidade e a quantidade de tutores envolvidos. Reuniões presenciais periódicas também auxiliavam neste sentido. Os computadores, aplicativos e demais recursos tecnológicos utilizados pela tutoria e professores também eram observados pelo coordenador.

#### **Análise Crítica:**

Percebe-se que o curso apresentou uma boa estrutura de atendimento, formando na prática dois níveis distintos, os tutores e os professores. Entretanto não havia um canal formal de encaminhamento e comunicação entre estes dois níveis. Outras estruturas necessárias como um suporte técnico e acadêmico não foram previamente definidos.

Os vários meios de acesso disponíveis, que facilitavam o acesso dos alunos, acabaram por prejudicar a gerência interna já que não possuíam um mecanismo de unificação. A estrutura de atendimento foi também penalizada pela ausência de recursos que auxiliasse os atendentes nas soluções de dúvidas, e pelas ferramentas que disponibilizam dúvidas frequentes não terem um desempenho satisfatório. Sendo pouco usada pelos alunos, estas ferramentas resultavam em mais demanda de atendimento pelo tutores. A vinculação dos alunos a tutores específicos permitia inicialmente uma melhoria na personalização do atendimento, mas este conhecimento se restringia individualmente ao atendente, agregando pouco valor para o sistema.

Questionamentos simples e frequentemente reportados aos atendentes, geravam re-trabalho, já que as soluções dadas por um atendente ou o conhecimento por ele adquirido na solução, eram dificilmente compartilhadas com os demais.

Outro fato percebido foi que em suas atividades diárias os tutores acabavam por executar suporte técnico ao uso da plataforma VIASK e questões de secretaria acadêmica, isto devido a ausência de uma metodologia para redirecionamento conforme o perfil da solicitação.

A percepção indicada pelos tutores em relação a colaboração verificada entre os próprios alunos, poderia ser mais explorada caso houvessem procedimentos e aplicativos destinados a este fim. Da mesma forma, a logística aplicada não possuía uma prática que visasse diminuir o uso dos recursos humanos, relegando a estes atuação direta somente em questões realmente necessárias.

Em relação aos recursos tecnológicos aplicados, a metodologia utilizada acabava por incentivar o uso meio telefônico (0800), o que torna o serviço mais dispendioso para a organização provedora.

E por fim, verificou-se também que não havia uma geração de indicadores de desempenho de atendimento que pudessem ser analisados para um dimensionamento coerente as características do curso e público-alvo.

## **6.4 Análise Conclusiva**

A análise sobre dos casos apresentados vistos com um enfoque sobre as características do modelo proposto, permite concluir que grande parte dos pontos críticos identificados, é consideravelmente solucionada. Ao voltar-se a proposta de sistema apresentada, pode-se destacar alguns dos ganhos diretos obtidos com sua aplicação sob os casos abordados:

- Um centro de suporte definido contendo as variadas categorias (técnicas, acadêmicas, secretaria, etc) e classificadas por níveis de complexidade, permitem a centralização das soluções, um direcionamento mais ágil e coerente com a característica da dúvida, e um melhor gerenciamento.
- A centralização dos questionamentos evitaria um dos grandes problemas que ocorreram principalmente no Caso B, onde alunos enviavam questionamentos

diretamente a um e-mail do tutor, inviabilizando por completo qualquer gerencia sob o serviço.

- O uso da primeira camada do sistema, baseado na tecnologia RBC, soluciona grande parte de dúvidas simples, disponibilizando os atendentes para funções mais complexas. Proporciona também, um nível atendimento permanente visto não haver uma dependência direta da presença humana.

- A proposta da formação de uma base de conhecimento com todo o questionamento e sua respectiva solução, permite o reaproveitamento de situações, otimiza o tempo de resposta ao aluno e o tempo demandado pelo atendente.

- A abordagem de categorização de dúvidas, evita um desperdício de recurso humano de um nível em um outro, no qual o investimento financeiro poderia ser inferior. Um exemplo são os tutores do Caso B realizando suporte técnico.

- O incentivo ao auxílio mutuo entre alunos, como é proposto na segunda camada do modelo, teria um grande valor, uma vez que em todos os casos foi percebida esta iniciativa por parte dos alunos. Esta abordagem fortalece também o nível de atendimento permanente, já que é necessária apenas a presença dos alunos. Uma redução das solicitações reportadas aos atendentes provavelmente também seria observada, vistos os dois níveis inferiores do modelo.

- A estrutura de *callcenter* do modelo, com ferramentas específicas para interação e suporte, se incentivada ao uso corretamente, diminuiria os altos custos com uso de telefonia, um dos problemas verificados nos casos.

- A utilização da proposta de SRM permite um compartilhamento de informações sobre o perfil dos alunos, evitando a perda destes dados quando um atendente deixa de fazer parte do corpo de suporte, além de todos os benéficos já citados na proposta de modelo.

- Quanto ao dimensionamento dos recursos aplicados, embora não seja diretamente percebida nos casos abordados devido as suas particularidades, a aplicação do modelo poderia agregar ganhos na hipótese de uma reedição destes cursos. Neste

caso a utilização das informações resultantes da aplicação do modelo, poderia gerar indicadores para uma análise quantitativa e qualitativa sob os recursos.

- O estudo de caso revelou claramente que os cursos executados pelo LED obtêm um alto grau de qualidade, principalmente no que se refere ao atendimento e suporte, pois possuem um projeto de curso desenvolvido para cada caso. Por outro lado, estes mesmos cursos apresentam um elevado investimento em recursos humanos para as tarefas de acompanhamento e suporte. Por geralmente possuírem conhecimento prévio em termos de quantidade e nível de conhecimento estudado, o modelo aplicado permite uma composição coerente dos recursos de suporte e acompanhamento necessário, mas na disponibilização de cursos diferentes deste cenário (numero variável de ingressos e egressos), que é o abordado no modelo proposto, tais praticas tornar-se-iam impraticáveis.

## 7 Conclusões e Recomendações

### 7.1 Conclusões

Este trabalho focou a área de suporte ao aluno em ambientes virtuais de aprendizagem de modo a avaliar as dificuldades encontradas e propor novas abordagens, elevando a qualidade dos serviços prestados neste segmento da educação. Embasado no levantamento bibliográfico realizado, análise das atuais práticas, hipóteses e experiência do autor, o objetivo principal da pesquisa foi propor uma sistemática de suporte no qual o aluno é visto como um cliente no que se refere ao nível de preocupação e qualidade.

A abordagem sobre serviços de atendimento ao cliente realizada no capítulo dois permitiu aprofundar o conhecimento nesta área e verificar as suas atuais tecnologias. O estudo sobre práticas de suporte ao aluno na educação a distância, proporcionou um alinhamento das hipóteses iniciais do autor com as propostas psicológicas de trato com o aluno e ferramentas utilizadas. As referências confirmaram, nesta etapa do trabalho, os problemas que o *e-learning* vem enfrentando, como o alto índice de abandono por questões psicológicas e a dificuldade de se atingir uma quantidade maior de alunos mantendo-se o nível de qualidade.

No mesmo sentido, as tecnologias estudadas como *Customer Relationship Management* e atendimento *web* on-line, auxiliaram a atingir o objetivo geral do trabalho. A logística de atendimento sugerida como base do modelo de sistema proposto, aliada a recursos da Inteligência Artificial como o *Case-Based Reasoning* completou as metas principais da pesquisa.

Como o intuito do trabalho não foi propor um modelo de sistema isolado e sim uma ferramenta ou módulo de um sistema de gerenciamento do aprendizado, foi igualmente realizado levantamento bibliográfico sobre *Learning Management System*, o qual possibilitou verificar os padrões de mercado e metodologias de desenvolvimento. O estudo sobre LMS em conjunto com a tecnologia XML, favoreceu cumprir com um dos pontos que se desejava atingir, ou seja, um sistema que se integre a diferentes ambientes de gerenciamento. Este objetivo, como pode ser verificado nas referências

utilizadas, visou a atender uma futura demanda de mercado, no qual ter-se-ia centros especializados em suporte ao aluno atendendo a diferentes sistemas de aprendizagem. O intercâmbio de dados em XML em acordo com as estruturas de objetos de aprendizagem, permitiram propor esta inter-relação de sistemas.

Como análise das idéias esboçadas no modelo de sistema, realizou-se um estudo de caso com cursos via Internet oferecidos pelo Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, no qual pode-se comprovar alguns dos itens esperados com a pesquisa. O estudo de caso do sistema proposto, que foi uma simulação de uso, confirmou que:

- ter-se-ia a possibilidade do incremento do número de alunos atendidos sem grandes alterações nos recursos disponibilizados,
- a qualidade do atendimento prestado ao aluno teria considerável ganho,
- a gestão do suporte prestado no decorrer do curso e ao seu final seria facilitada
- a colaboração entre alunos estaria mais facilitada, incrementando o envolvimento dos alunos com o curso e entre si.

Outros pontos buscados pelo sistema proposto não puderam ser analisados devido à exigência de uma massa de dados volumosa como, por exemplo, a reutilização do conhecimento gerado com o utilizar do sistema. Entretanto, partindo-se do sucesso alcançado por esta mesma tecnologia em outros segmentos e mesmo na educação, consideram-se alcançados os resultados esperados, tornando-se esta pesquisa um passo a mais em direção, a não só modelos de educação virtual de qualidade, mas também focado em questões gerenciais e financeiras, fundamentais na sua viabilidade.

## **7.2 Recomendações e Trabalhos Futuros**

Como na maioria das pesquisas, muitas idéias e soluções vão surgindo com o aprofundar dos temas, muitas são deixadas de lado, por necessidade de limitar o escopo do trabalho. Cabe neste momento, indicar pontos que representam estes itens. Deste modo, uma interessante etapa para a qual será dado seguimento, será a implementação

de um protótipo utilizável do sistema. Este protótipo já está sendo abordado pela equipe de desenvolvimento tecnológico do LED – UFSC e será um componente do novo sistema de educação on-line que está em desenvolvimento pelo laboratório.

Mesmo tendo uma perspectiva futura de aplicação delineada para este trabalho, alguns pontos devem, como já estão sendo, melhor avaliados, dentre os quais pode-se citar os seguintes:

- No módulo CRM, elencar atributos que possam melhor identificar os perfis do aluno,
- No módulo Help-Desk, reconhecer atributos que caracterizem mais fielmente uma ocorrência, a qual permitira uma solução mais eficiente e eficaz,
- Permitir que o aluno acompanhe, através de um número de ocorrência, a atual situação de sua solicitação

Uma outra proposta que deve ser abordada em paralelo à anteriormente citada, é a de transformar de fato o resultado deste trabalho em um produto, vindo a se tornar um componente a ser utilizado em diferentes contextos. Para tal, sugere-se também modelar elementos que forneçam informações gerenciais finais, baseadas em, por exemplo, aplicações *data-mining* sobre os dados gerados. Desta forma, a aplicação inicial do modelo proposto no LED, seria de fundamental importância para se alcançar um produto robusto.

## Referências Bibliográficas

- AAMODT, A. e PLAZA, E., Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and Systems Approaches. *Artificial Intelligence Communications*, Vol. 7, No. 1, 1994.
- ABT, Associação Brasileira de Telemarketing. O Mercado Brasileiro de Telemarketing Pesquisa Quantitativa realizada em maio de 2002. Disponível em <[http://www.abt.org.br/6pesquisa/index\\_arquivos/frame.htm](http://www.abt.org.br/6pesquisa/index_arquivos/frame.htm)>. Acessado em Abril 2003.
- ADL. Advanced Distributed Learning. 2003. Disponível em <<http://www.adlnet.org/>>. Acessado em Setembro 2003.
- AICC. Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC). Disponível em <<http://www.aicc.org>>. Acessado em Junho 2003.
- ARETIO, L G. Educación a distância hoy. Universidad Nacional de Educacion a Distância, Madrid, 1994.
- BOETTCHER, Judith V. **How Many Students Are Just Right in a Web Course?** Julho 1999. Disponível em <<http://www.designingforlearning.info/services/writing/number.htm>>. Acessado em Junho 2003.
- BONK Curtis J. Collaborative Tools for e-Learning. Novembro 2002. Disponível em <[http://www.clomedia.com/content/templates/clo\\_feature.asp?articleid=41&zoneid=30](http://www.clomedia.com/content/templates/clo_feature.asp?articleid=41&zoneid=30)>. Acessado em Março 2003.
- BRYMAN, A. Research methods and organizations studies. London. Routledge, 1995.
- CAMPOS, Gilda H. Um Ambiente Cooperativo para a Aprendizagem Construtivista Utilizando a Internet. Anais do X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Novembro de 1999.

CISCO Systems Inc. Revolucionando os negócios na economia da Internet. 2002.

Disponível em

<[http://www.cisco.com/en/US/swassets/sw293/sitewide\\_important\\_notices.html](http://www.cisco.com/en/US/swassets/sw293/sitewide_important_notices.html)>.

Acessado em Março 2003.

COHEN, Edward J. **Os Esforços Emergentes para Padronização do e-Learning**. E-Learning Magazine. 2001. Disponível em

<[http://www.elearningbrasil.com.br/news/news16/artigo\\_1.asp](http://www.elearningbrasil.com.br/news/news16/artigo_1.asp)>. Acessado em Julho 2003.

CRMGURU. The CRMGuru.com Real CRM. Real Gurus. Real Answers. Disponível

em <<http://www.crmguru.com/content/answers/whatiscrm.html>>. Acessado em

Novembro 2002

CROCETTI C., Corporate learning: A knowledge management perspective, The Internet and Higher Education. Vol. 4, Issues 3-4, p. 271-285. 2001. Disponível em

<[http://www.sciencedirect.com/science/article/B6W4X-45679XY-](http://www.sciencedirect.com/science/article/B6W4X-45679XY-B/2/8a9247e62472d8d56c337b1b32c4f202)

[B/2/8a9247e62472d8d56c337b1b32c4f202](http://www.sciencedirect.com/science/article/B6W4X-45679XY-B/2/8a9247e62472d8d56c337b1b32c4f202)>. Acessado em Agosto 2002.

DUNLAP, Joanna C., Ludwing-Hardman S.Learner. **Support Services for Online Students: Scaffolding for Success**. International Review of Research in Open and Distance Learning, Abril 2003. ISSN: 1492-3831. University of Colorado at Denver, USA

EISENHARDT, K. M. **Building theories from case study research**. Academy of Management Review, 1989.

E-LEARNING BRASIL Pesquisa. O e-Learning tem orçamento previsto para 2003?

Disponível em

<[http://www.elearningbrasil.com.br/news/Resultados/pesq\\_result\\_22.asp](http://www.elearningbrasil.com.br/news/Resultados/pesq_result_22.asp)>. Acessado em Março 2003.

FAZIO, T., Gilding A. e Zorzenon G., Student Learning Support in na On-line Learning Environment. Disponível em <<http://citeseer.nj.nec.com/511749.html>>. Acessado em Setembro 2002.

FORRESTER. **Forrester Research, Inc.**. Disponível em <<http://www.forrester.com/home/0,6092,1-0,FF.html>>, 2003. Acessado em Março 2003.

GARTNER. **Garnter Group Research** Disponível em <[http://www3.gartner.com/1\\_researchanalysis/research\\_overview.html](http://www3.gartner.com/1_researchanalysis/research_overview.html)>. Acessado em Março 2003

GIL, Antonio C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

GRAHAM, G. Learner Management Systems - The Need for a Schools Perspective. Disponível em <<http://www.ngflscotland.gov.uk/connected/c7LearnerManagementSystems.asp>>. Acessado em Julho 2003.

HALL, B. **The LMS Guess** In: Entrevista realizada por Tom Barron para Learning Circuits. Abril 2000. Disponível em <<http://www.learningcircuits.org/apr2000/barron.html>>. Acessado em Julho 2003

HALL, P. e WOOD, P. Intelligent Tutoring Systems: A Review for Beginners. Canadian Journal of Educational Communication, 19 (2), p. 107-123, 1990.

HOLMBERG, B. The evolution of the character and practice of distance education. In Open Learning Vol. 10, June, p. 47-53, 1995.

IDC. IDC Brasil. Disponível em <<http://www.idcbrasil.com.br>>. Acessado em Março 2003<sup>a</sup>

IDC. IDC Latin América. Disponível em <<http://www.idclatin.com>>. Acessado em Março 2003<sup>a</sup>.

IDC. International Data Corporation. Disponível em <<http://www.idc.com>>. Acessado em Março 2003<sup>c</sup>.

IMSGLOBAL. IMS Global Learning Consortium, Inc. Disponível em <<http://www.imsproject.org/>>. Acessado em Junho 2003.

IMSPROJECT. IMS Global Learning Consortium, Inc. Disponível em <<http://www.imsproject.org/>>. Acessado em Junho 2003.

INNOVATION. **Applied Innovation Management, Help Desk Expert**. Disponível em <<http://www.innovate.com/products/helpdesk/index.html>>. 2002

ISMAIL J., The design of an e-learning system: Beyond the hype, The Internet and Higher Education. Vol 4, Issues 3-4, p. 329-336, 2001. Disponível em <<http://www.sciencedirect.com/science/article/B6W4X-45679XY-H/2/81d718f512334e0b65a0d40fcb07bff3>>. Acessado em Setembro 2002.

JUNIOR, Edson Carillo. Como manter clientes eletronicamente satisfeitos. Outubro 2000. Disponível em <<http://www.guiadelogistica.com.br/ARTIGO140.htm>>. Acessado em Março 2003.

JUPTER. **Jupiter Communications Research**. Disponível em <<http://www.jup.com>>. Acessado em Abril 2003

KERSTIENS, G.. A taxonomy of learning support services. In S. Mioduski and G. Enright (Eds). Proceedings of the 15th and 16th Annual Institutes for Learning Assistance Professionals, 1995.

KNOWLEDGECORE. AIM-Student Relationship Management Solution Overview. KnowledgeCore Software. Disponível em <[http://www.knowledgecoresoftware.com/product\\_top.htm](http://www.knowledgecoresoftware.com/product_top.htm)>. Acessado em Março 2003.

LEACH, K. e Smallen, D., **What do we really understand about the cost of IT support services?** Presentation to the EDUCAUSE 2000 Conference, 2000. Disponível em <<http://www.costproject.org/>>. Acessado em Junho 2003.

LEE P., Shih B. e Liang-Jung Tu. The Application Of Kano's Model For Improving Web-Based Learning Performance. IEEE Boston, MA. Novembro 2002, Disponível em <<http://citeseer.nj.nec.com/548121.html>>. Acessado em Agosto 2003.

LÉVY, Pierry. As Tecnologias da Inteligência – o futuro do pensamento na era da informática. Trad. de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro, 1993.

LIVEPERSON. **Live Person Inc.** Disponível em <<http://www.liveperson.com/ent/index.asp>>. Acessado em Abril 2003.

LOCKE, Madeline. **Helping Yor Help Desk: Seven Consideration to Increase Effectiveness.** 1999. Disponível <<http://www.tmcnet.com/ccs/>>. Acessado em Abril 2002.

LUKOWIECKI, Adelaide Letícia S. Aprendizagem na web: A perspectiva do aluno. VI Congresso Internacional de Educação a distância.

MCARTHUR, D., LEWIS, M. e BISHAY, M. The roles of artificial intelligence in education: current progress and future prospects. RAND, Santa Monica, CA, USA, November, 1993.

MCLOUGHLIN, C. and Marshall, L.. Scaffolding: A model for learner support in an online teaching environment. In A. Herrmann and M.M. Kulski (Eds), Flexible Futures in Tertiary Teaching. Proceedings of the 9th Annual Teaching Learning Forum. Fevereiro 2000. Perth: Curtin University of Technology. Disponível em <<http://cea.curtin.edu.au/tlf/tlf2000/mcloughlin2.html>>. Acessado em março 2003.

MOORE, G.S., Winograd, K. and D. Lange.. You can teach online: Building a creative learning environment. McGraw-Hill Higher Education.2001. p. 3.5

MOORE, M.G. Theory of transactional distance. In KEEGAN,D. (Ed.) Theoretical Principles of Distance Education. New York: Routledge,1993.

MORAES, M. et. al. Serviços de suporte ao aluno a distância: primeiros passos para a definição de um modelo próprio. In Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Engenharia – COBENGE 99, Natal: Abenge, 1999.

NICHANI, M. **What is a LMS (Learning Management System)?** Maio 2001. Disponível em <<http://www.elearningpost.com/features/archives/001022.asp>>. Acessado em Julho 2003.

PEPPERS e ROGERS, Peppers and Rogers Group do Brasil. Um guia executivo para entender e implantar estratégias de Customer Relationship Management. CRM Series. Marketing 1to1. Janeiro 2000. Primeira Edição.

PIMENTEL, N., Moraes, M. Rodrigues, R. e Cerny, Roseli Z. **Educação a distância: Tutoria e Avaliação em Educação a distância.** Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Laboratório de Ensino a Distância (LED). Florianópolis, 1998.

PLUSOFT, Consulting Solutions. O Mercado de Call Center e CRM no Brasil. Disponível em <<http://www.plusoft.com.br/plusMercadoCRM.asp>>. Acessado em Abril 2003.

POWER-E. **Do que é composto um sistema de e-Learning?** Disponível em <<http://www.power-e.com.br/sistema.htm#lms#lms>>. Acessado em Julho 2003.

REKKDAL, T. e Qvist-Eriksen, S. Internet based e-learning, pedagogy and support systems. In Student support services in e-learning. Overview. Abril 2003

RUMBLE, G., **The costs of networked learning: what have we learnt?** Online learning - The business case. Sheffield Hallam University, England, Maio 1999. Disponível em <<http://www.shu.ac.uk/flish/rumblep.htm>>. Acessado em Junho 2003.

RYAN, I. The Provision of Learner Support Services Online. In: Farrell, Glen M. The Changing Faces of Virtual Education. Canadá: The Commonwealth of Learning, 2001. p. 71-94.

SALTON, G. e McGill, M. J. **An Introduction to Modern Information Retrieval.** McGraw- Hill, 1983.

SCORM. Sharable Content Object Reference Model (SCORM). Disponível em <<http://www.adlnet.org/index.cfm?fuseaction=scormabt>>. Acessado em Junho 2003.

SIMS D. What Is CRM? Março 2000. Disponível em <[http://crm guru.custhelp.com/cgi-bin/crmguru.cfg/php/enduser/popup\\_adp.php?p\\_sid=F2QouDFg&p\\_lva=164&p\\_li=&p\\_faqid=3&p\\_created=1001223703](http://crm guru.custhelp.com/cgi-bin/crmguru.cfg/php/enduser/popup_adp.php?p_sid=F2QouDFg&p_lva=164&p_li=&p_faqid=3&p_created=1001223703)>. Acessado em Agosto 2002.

SIU, Oswald T. **Application of Customer Relationship Management to Student Profiling**. Creating Wealth in the Connected Economy, Novembro 2001, Beijing and Hong Kong. Disponível em <[http://www.hkpc.org/wpcxii\\_highlight/speaker\\_speech/Oswald%20Siu%27s%20paper.pdf](http://www.hkpc.org/wpcxii_highlight/speaker_speech/Oswald%20Siu%27s%20paper.pdf)>. Acessado em Maio 2003.

SWAN, Karen. Virtual interaction: Design factors affecting student satisfaction and Perceived learning in asynchronous online courses. *Distance Education*, Vol. 22, No. 2, 2001, pp.306 – 331.

THOMPSON Bob. Customer-Centric: The Starting Point. Novembro 2002. Disponível em <[http://crmguru.custhelp.com/cgi-bin/crmguru.cfg/php/enduser/popup\\_adp.php?p\\_sid=F2QouDFg&p\\_lva=164&p\\_li=&p\\_faqid=416&p\\_created=1018758641](http://crmguru.custhelp.com/cgi-bin/crmguru.cfg/php/enduser/popup_adp.php?p_sid=F2QouDFg&p_lva=164&p_li=&p_faqid=416&p_created=1018758641)>. Acessado em Março 2003.

THORPE M., Rethinking Learner Support: the challenge of collaborative online learning. Institute for Educational Technology at the Open University, UK, 2001. Acessado em Agosto 2002.

THORPE, M. Open Learning quoted in Thorpe, M. Learner Support – Planning for People and Systems in H804 Block 3, Overview Essay, The Open University, Milton Keynes, UK, 1998.

TIVOLI, **TIVOLI Co.**, Disponível em <<http://www.tivoli.com>>. 2002

TOLEDO, Carlos A. Interamericana Tecnologia da Informação. Case Track-Iti. Disponível em <[http://www.interamericana.com.br/case\\_liberty.html](http://www.interamericana.com.br/case_liberty.html)>. Acessado em Abril 2003.

TREETOOLS. **Treetols Informatica, HELPDESK-3**. Disponível em <<http://www.treetools.com.br>, 1999>. Acessado em Abril 2002.

W3C. World Wide Web Consortium. Extensible Markup Language (XML). Disponível em <<http://www.w3.org/XML/>>. Acessado em Setembro 2003.

WATSON, I. **Applying Case-Based Reasoning: Techniques for Enterprise Systems.** Morgan Kaufmann, 1997.

WATSON, I. The Case for Case-Based Reasoning. Disponivel em  
<<http://www.salford.ac.uk/docs/depts/survey/staff/IWatson/ita01.html>>, 1994.  
Acessado em Fevereiro 2003.

YIN, Robert K. CASE Study Research. Design and Methods. Sage Publications, Newbury Park, CA, 1994

# Anexo I

## Questionário-Roteiro para Coleta de Dados

### Caracterização do Curso

Em relação ao curso no qual você é responsável pela gerência de suporte, defina os pontos a seguir: Objetivos, público-alvo, modelo do curso quanto ao uso de tecnologias envolvidas (videoconferência, Internet, Material Impresso, etc.), número de envolvidos, duração, recursos tecnológicos disponíveis e quaisquer outras informações que possam auxiliar na caracterização do curso.

---

---

---

---

### Caracterização do Serviço de Suporte ao Aluno

Para as questões abaixo, responda e comente os procedimentos utilizados, de forma a permitir uma fiel descrição das tarefas diárias do serviço de suporte acadêmico prestado.

#### Estrutura de Atendimento

1. No caso de um aluno apresentar um questionamento, a quem (Centro de Atendimento, Sistema Automatizado, Professor, Tutor, Monitor) este deve se reportar? Considere a estrutura que está à disposição do aluno como, por exemplo, um centro de tutoria ou suporte ou o caso de ser um professor ou tutor em específico.

---

---

---

---

**Meios de Acesso ao Atendimento**

2. Na situação acima, quais os meios (telefone, correios, e-mail, sistema, ferramenta de sistema, etc.) devem ser utilizados pelo aluno?

---

---

---

**Disponibilidade e Agilidade do Atendimento**

3. O recuso responsável em receber a solicitação do aluno, conforme respondido na questão (1), está capacitado a proporcionar uma rápida tentativa de solução a qualquer momento e horário?

---

---

---

---

**Otimização e Compartilhamento de Experiências**

4. O(s) recurso(s) citado(s) na questão (1), possui(em) ferramenta que permita reutilizar o conhecimento gerado para uma solicitação anterior em uma solicitação atual, quer seja este conhecimento do próprio elemento ou não?

---

---

---

---

**Coerente Utilização dos Recursos Humanos Envolvidos**

5. O serviço de suporte é executado de forma tal que favoreça o foco do responsável na sua principal atribuição e área de conhecimento? Sendo desnecessário demandar tempo com atividades ou questões para as quais não esteja previamente preparado?

---

---

---

---

### **Logística do Modelo Aplicado**

6. Na eventualidade do recurso citado na questão (1) não estar apto e/ou os recursos a sua disposição não serem suficientes para lhe auxiliarem a prover o suporte a um determinado questionamento, de que forma este pode recorrer a terceiros quer seja do seu mesmo nível de conhecimento ou não?

---

---

---

---

### **Incentivo ao Auxílio Mútuo entre Alunos**

7. O modelo de suporte aplicado propicia a identificação e motiva a colaboração mútua entre alunos no sentido da solução de problemas? Se sim, quais ferramentas são utilizadas para esta colaboração e como é avaliada a qualidade do auxílio mútuo que ocorre?

---

---

---

---

### **Custos com Recursos Humanos**

8. A logística de suporte aplicada, em uma visão de negócios, visa uma redução dos recursos humanos aplicados de forma a minimizar o custo financeiro disponibilizado nesta área?

---

---

---

**Atendimento Personalizado**

9. A operacionalização do suporte permite um incremento do conhecimento do perfil do aluno a ponto de melhorar a qualidade do atendimento proporcionado? Se sim, de que forma este conhecimento do aluno é armazenado, gerenciado e utilizado?

---

---

---

---

**Coerente Dimensionamento dos Recursos Aplicados**

10. A estrutura de suporte aplicada, em uma visão de negócios, fornece subsídios para uma dinâmica avaliação da qualidade e quantidade dos recursos humanos e tecnológicos disponibilizados?

---

---

---

---