

## SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS .....	3
LISTA DE QUADROS .....	4
LISTA DE TABELAS .....	5
LISTA DE GRÁFICOS .....	6
LISTA DE FIGURAS .....	8
1 Introdução .....	9
1.1 Apresentação.....	9
1.2 Problema de Pesquisa.....	14
1.2.1 Escopo .....	14
1.3 Objetivo Geral .....	14
1.4 Organização do trabalho.....	16
2 Referencial Teórico.....	17
2.1 Processo de Ensino-Aprendizagem .....	17
2.1.1 Pressupostos Históricos e Filosóficos .....	20
2.2 Educação à Distância .....	38
2.2.1 Características de EAD .....	40
2.2.2 Breve histórico da EAD no mundo .....	43
2.2.3 Breve histórico da EAD no Brasil .....	45
2.2.4 E-learning .....	50
2.2.5 Benefícios e limitações do e-learning .....	52
2.3 Avaliação do processo ensino-aprendizagem (visão geral) .....	54
2.3.1 Funções da Avaliação .....	58
2.3.2 Tipos de avaliação .....	60
2.3.2.1 Avaliação Diagnóstica.....	61
2.3.2.2 Avaliação Formativa .....	62
2.3.2.3 Avaliação Somativa.....	64
2.3.3 Definição de objetivos e avaliação .....	66
2.3.4 Instrumentos de Medida e Avaliação.....	67
2.4 Sistema de avaliação <i>on-line</i> em ambientes virtuais de aprendizagem.....	73
2.5 Laboratório Virtual de Estatística Aplicada - LaViE .....	75
3 Descrição do Método .....	89
3.1 Contextos metodológicos da pesquisa .....	90
3.1.1 Tipo de pesquisa das 1ª e 2ª etapas do trabalho .....	90
3.1.2 Tipo de Pesquisa da 3ª Etapa do trabalho .....	94
3.1.3 Perguntas e Pressupostos de Pesquisa.....	96
3.1.4 Modelo de Pesquisa .....	97
3.1.5 Definição da População .....	99
3.2 Etapas de Desenvolvimento da Pesquisa .....	99
3.2.1 Etapa 1 – Elaboração do Protocolo.....	100
3.2.2 Etapa 2 – Implementação.....	101
3.2.3 Etapa 3 – Avaliação dos alunos .....	102
4 Resultados e Análise de Dados .....	106
4.1 Proposta do Modelo para desenvolvimento de Avaliação <i>on-line</i> .....	106
4.1.1 Descrição dos Conteúdos Didáticos Abordados .....	107
4.1.1.1 Módulo 17 – Análise Fatorial.....	108
4.1.1.2 Módulo 18 – Análise de Cluster ou Agrupamentos .....	111
4.1.1.3 Módulo 19 – Análise Discriminante .....	115
4.1.2 Definição dos Níveis de Aprendizagem na Avaliação.....	118
4.1.2.1 Nível I .....	122
4.1.2.2 Nível II .....	122
4.1.2.3 Nível III.....	122
4.2 Implementação do Sistema de Avaliação.....	123
4.3 Avaliação do sistema desenvolvido.....	132
4.3.1 Coleta e Análise dos dados de 2005 .....	134
4.3.1.1 Análise baseada na opinião dos alunos antes da avaliação parcial.....	137

4.3.1.2	Análise baseada na opinião dos alunos depois da avaliação parcial.....	146
4.3.2	Coleta e Análise dos dados de 2006 .....	149
4.3.2.1	Análise baseada na opinião dos alunos antes da avaliação parcial.....	152
4.3.2.2	Análise baseada na opinião dos alunos depois da avaliação parcial.....	163
4.3.3	Análise Comparativa 2005 x 2006.....	166
5	Conclusão.....	170
5.1	<b>Análise das proposições colocadas .....</b>	<b>170</b>
5.2	<b>Recomendações e Perspectivas Futuras.....</b>	<b>174</b>
5.3	<b>Limitações .....</b>	<b>177</b>
5.4	<b>Considerações Finais .....</b>	<b>177</b>
	REFERÊNCIAS .....	179
	APÊNDICES .....	186
	ANEXOS.....	193

## LISTA DE ABREVIATURAS

CSCL – Computer Supported Collaborative Learning  
DIQ - Distância Interquartílica  
EAD – Educação à Distância  
EDMC – Educação a Distância Mediada por Computador  
INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira  
KMO – Teste estatístico de Kaiser-Meyer-Olkin  
LaViE – Laboratório Virtual de Estatística Aplicada  
MEC – Ministério de Educação  
SGC – Sistema de Gerenciamento de Cursos  
SPSS – Statistical Package for the Social Sciences  
TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Comparação dos modelos epistemológicos, pedagógicos e psicológicos.....	36
Quadro 2: Definições de EAD .....	38
Quadro 3: Evolução histórica da educação à distância no Brasil.....	45
Quadro 4: Benefícios e limitações do <i>e-learning</i> .....	54
Quadro 5: Exemplos de tipos de itens objetivos .....	69
Quadro 6: Componentes da Construção de Ambiente Virtual de Aprendizagem de Estatística Aplicada à Administração. ....	77
Quadro 7: Visão geral dos participantes (alunos de graduação e pós-graduação) junto ao desenvolvimento do LaViE.....	87
Quadro 8: Adequação dos passos da pesquisa educacional com as etapas do trabalho.....	94
Quadro 9: Síntese das definições das perguntas e pressupostos para a construção do modelo de pesquisa .....	97
Quadro 10: Apresentação dos módulos da disciplina Estatística Aplicada à Administração II .....	101
Quadro 11: Definições de conceitos de processos de aglomeração .....	112
Quadro 12: Exemplo de perguntas apresentadas para cada nível .....	121
Quadro 13: Quadro síntese da análise das notas de desempenho da avaliação presencial e o acesso/não acesso à ferramenta “teste seu conhecimento” .....	167

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de respondentes para cada módulo da disciplina .....	103
Tabela 2: Análise de correlação - desempenho no “teste seu conhecimento” x nota da avaliação parcial (2005) .....	134
Tabela 3: Análise de correlação – tempo de dedicação x nota da avaliação parcial (2005) ..	140
Tabela 4: Motivos apresentados pelos alunos pela não utilização do recurso do LaViE (2005) .....	143
Tabela 5: Médias sobre a opinião dos alunos referentes as questões dos módulos 17, 18 e 19 (2005) .....	144
Tabela 6: Apresentação da percepção dos alunos em relação aos níveis das questões para os módulos 17, 18 e 19 (2005).....	145
Tabela 7: Médias sobre a opinião (concordância) dos alunos após a aplicação da avaliação parcial dos módulos 17, 18 e 19 (2005) .....	147
Tabela 8: Média e desvio-padrão – Módulo 17 (2005).....	147
Tabela 9: Média e desvio-padrão – Módulo 18 (2005).....	148
Tabela 10: Média e desvio-padrão – Módulo 19 (2005).....	149
Tabela 11: Análise de correlação - desempenho no “teste seu conhecimento” x nota da avaliação parcial (2006) .....	150
Tabela 12: Motivos pelos quais os alunos não se sentiram preparados para as avaliações parciais .....	154
Tabela 13: Análise de correlação – tempo de dedicação x nota da avaliação parcial (2006)	155
Tabela 14: Motivos apresentados pelos alunos pela não utilização do recurso do LaViE (2006) .....	159
Tabela 15: Médias sobre a opinião dos alunos referentes as questões dos módulos 17, 18 e 19 (2006) .....	160
Tabela 16: Porcentagem de respondentes x porcentagem do desempenho nos níveis (2006)	162
Tabela 17: Média ponderada do desempenho dos alunos (2006) .....	162
Tabela 18: Médias sobre a opinião (concordância) dos alunos após a aplicação da avaliação parcial dos módulos 17, 18 e 19 (2006) .....	163
Tabela 19: Média e desvio-padrão – Módulo 17 (2006).....	164
Tabela 20: Média e desvio-padrão – Módulo 18 (2006).....	165
Tabela 21: Média e desvio-padrão – Módulo 19 (2006).....	166

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: <i>Boxplot</i> dos acessos ao LaViE pelos alunos para a avaliação parcial do módulo 17 (2005) .....	135
Gráfico 2: <i>Boxplot</i> dos acessos ao LaViE pelos alunos para a avaliação parcial do módulo 18 (2005) .....	136
Gráfico 3: <i>Boxplot</i> dos acessos ao LaViE pelos alunos para a avaliação parcial do módulo 19 (2005) .....	137
Gráfico 4: Identificação do perfil do aluno quanto ao uso/propriedade do computador (2005) .....	138
Gráfico 5: Identificação do perfil do aluno quanto à disponibilidade (hora média/dia) de acesso a Internet (2005).....	138
Gráfico 6: Porcentagem de aluno que se sentiam preparados para fazer a avaliação parcial (2005) .....	139
Gráfico 7: Média de tempo de dedicação dos alunos para estudo da avaliação parcial (2005) .....	139
Gráfico 8: Diagrama de dispersão nota parcial de análise fatorial x tempo de dedicação dos alunos (2005).....	140
Gráfico 9: Diagrama de dispersão nota parcial de análise de cluster x tempo de dedicação dos alunos (2005).....	141
Gráfico 10: Diagrama de dispersão nota parcial de análise discriminante x tempo de dedicação dos alunos (2005) .....	142
Gráfico 11: Identificação dos alunos pela forma que estudou para fazer a avaliação parcial (2005) .....	142
Gráfico 12: Porcentagem de alunos que utilizaram os exercícios do “teste seu conhecimento” no LaViE (2005).....	143
Gráfico 13: Quadro geral sobre a opinião dos alunos referentes as questões dos módulos 17, 18 e 19 (2005) .....	144
Gráfico 14: Porcentagem dos alunos que lembram o desempenho nos exercícios do LaViE (2005) .....	145
Gráfico 15: Porcentagem dos alunos que encontrou dificuldade ao acessar as questões do LaViE (2005).....	146
Gráfico 16: Quadro geral sobre o nível de concordância dos alunos após a aplicação da avaliação parcial dos módulos 17, 18 e 19 (2005) .....	147
Gráfico 17: Comparação da nota na avaliação do módulo 17 e a nota que o aluno achou que tirou (2005).....	148
Gráfico 18: Comparação da nota na avaliação do módulo 18 e a nota que o aluno achou que tirou (2005).....	148
Gráfico 19: Comparação da nota na avaliação do módulo 19 e a nota que o aluno achou que tirou (2005).....	149
Gráfico 20: <i>Boxplot</i> dos acessos ao LaViE pelos alunos para a avaliação parcial do módulo 17 (2006) .....	150
Gráfico 21: <i>Boxplot</i> dos acessos ao LaViE pelos alunos para a avaliação parcial do módulo 18 (2006) .....	151
Gráfico 22: <i>Boxplot</i> dos acessos ao LaViE pelos alunos para a avaliação parcial do módulo 19 (2006) .....	152
Gráfico 23: Identificação do perfil do aluno quanto ao uso/propriedade do computador (2006) .....	153

Gráfico 24: Identificação do perfil do aluno quanto à disponibilidade (hora média/dia) de acesso a Internet (2006).....	153
Gráfico 25: Porcentagem de aluno que se sentiam preparados para fazer a avaliação parcial (2006) .....	154
Gráfico 26: Média de tempo de dedicação dos alunos para estudo da avaliação parcial (2006) .....	155
Gráfico 27: Diagrama de dispersão nota parcial de análise fatorial x tempo de dedicação dos alunos (2006).....	156
Gráfico 28: Diagrama de dispersão nota parcial de análise de cluster x tempo de dedicação dos alunos (2006) .....	157
Gráfico 29: Diagrama de dispersão nota parcial de análise discriminante x tempo de dedicação dos alunos (2006) .....	158
Gráfico 30: Identificação dos alunos pela forma que estudou para fazer a avaliação parcial (2006) .....	158
Gráfico 31: Porcentagem de alunos que utilizaram os exercícios do “teste seu conhecimento” no LaViE (2006).....	159
Gráfico 32: Quadro geral sobre a opinião dos alunos referentes as questões dos módulos 17, 18 e 19 (2006) .....	160
Gráfico 33: Quadro comparativo sobre a percepção do aluno em relação aos níveis.....	161
Gráfico 34: Porcentagem dos alunos que lembram o desempenho nos exercícios do LaViE (2006) .....	161
Gráfico 35: Porcentagem dos alunos que encontrou dificuldade ao acessar as questões do LaViE (2005).....	162
Gráfico 36: Quadro geral sobre o nível de concordância dos alunos após a aplicação da avaliação parcial dos módulos 17, 18 e 19 (2006).....	164
Gráfico 37: Comparação da nota na avaliação do módulo 17 e a nota que o aluno achou que tirou (2006).....	165
Gráfico 38: Comparação da nota na avaliação do módulo 18 e a nota que o aluno achou que tirou (2006).....	165
Gráfico 39: Comparação da nota na avaliação do módulo 19 e a nota que o aluno achou que tirou (2006).....	166

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura geral da organização do trabalho .....	16
Figura 2: Visão geral do referencial teórico .....	17
Figura 3: Funções da avaliação .....	59
Figura 4: Modalidades de avaliação .....	61
Figura 5: Estrutura Básica para Desenvolvimento de Ambiente Virtual de Aprendizagem....	76
Figura 6: Visão detalhada do delineamento do Projeto LaViE .....	86
Figura 7: Visão geral dos tópicos apresentados no Método de Pesquisa .....	90
Figura 8: Identificação das variáveis para a construção do modelo de pesquisa .....	99
Figura 9: Fluxograma do desenvolvimento do trabalho.....	100
Figura 10: Ilustração de um gráfico boxplot .....	105
Figura 11: Apresentação da estrutura do capítulo 4 .....	106
Figura 12: Visão da estrutura do protocolo, com destaque para a primeira fase – elaboração dos níveis .....	107
Figura 13: Passos para fazer análise fatorial .....	110
Figura 14: Classificação de processos de aglomeração .....	112
Figura 15: Passos para fazer análise de cluster .....	114
Figura 16: Passos para fazer análise discriminante .....	116
Figura 17: Visão da estrutura do protocolo com destaque para a segunda etapa - implementação .....	123
Figura 18: Página ilustrativa da entrada do LaViE .....	124
Figura 19: Visão geral das ferramentas estatísticas disponíveis no LaViE.....	124
Figura 20: Visão geral dos conteúdos abordados na disciplina RAD1509 – Estatística Aplicada a Administração II .....	125
Figura 21: Localização do sistema de avaliação “teste seu conhecimento” .....	126
Figura 22: Ilustração da entrada no conteúdo do módulo do LaViE .....	126
Figura 23: Exemplo de questões desenvolvidas para o nível I no módulo de Análise Fatorial .....	127
Figura 24: Ilustração da página de feedback sobre o desempenho do usuário .....	128
Figura 25: Ilustração das notas dos módulo para os três níveis .....	128
Figura 26: Banco de Dados do LaViE .....	129
Figura 27: Banco de Dados do LaViE referente as avaliações .....	130
Figura 28: Campos que são preenchidos para cada questão em cada módulo .....	131
Figura 29: Campos para inserir questões do módulo .....	132
Figura 30: Visão da estrutura do protocolo com destaque para a terceira etapa – avaliação do aluno .....	133
Figura 31: Visão geral do capítulo de conclusão .....	170



# 1 INTRODUÇÃO

---

## 1.1 Apresentação

A economia mundial passa hoje por um processo de mudança com a crescente flexibilização e virtualização de mercados, empresas, produtos e serviços provocadas em grande parte pela tecnologia de informação.

Os Toffler (2003) complementam essa realidade ao analisarem a evolução da humanidade baseada em três momentos (ondas) ou três grandes revoluções tecnológicas. A primeira, que foi caracterizada pela força motriz humana; a segunda, marcada pela era industrial e a terceira grande revolução, marcada pela tecnologia de informação e pela era do conhecimento. Dentro desse contexto, é relevante mostrar a importância do estudo e da aplicação dos métodos quantitativos para o administrador, já que é uma área das ciências humanas que consiste na compreensão dos sistemas de informação, da pesquisa operacional com o estudo da otimização dos processos organizacionais e outros métodos de resolução de problemas e apoio à decisão, e da estatística.

Dessa forma, em função desse moderno ambiente administrativo e econômico global, que dispõe de uma vasta quantidade de informação estatística, as ferramentas estatísticas são amplamente utilizadas na administração.

Mas por que estudar estatística? Os administradores necessitam do conhecimento da estatística para bem tomar as suas decisões e para evitar serem “iludidos” por certas apresentações viciosas. Por exemplo, na área de finanças, no caso de análises de ações, os consultores revêm diversos dados financeiros incluindo relações preço/ganhos e rendimentos de dividendos. Assim, um consultor financeiro pode comparar a informação para uma determinada ação com informações sobre a média do mercado de ações, e concluir se uma ação individual está sendo sobre ou subavaliada. Na área de marketing, leituras ópticas estão sendo utilizadas para coletar dados para uma série de aplicações em pesquisa de mercado. Os gerentes de marcas, então, revêm as estatísticas das leituras ópticas e as estatísticas de atividades promocionais para obter um melhor entendimento da relação entre as atividades

promocionais e as vendas. Na produção, com a ênfase dada a qualidade, o controle da qualidade é uma importante aplicação da estatística à produção (ANDERSON, SWEENEY, WILLIAMS, 2003).

Diante desses exemplos, percebe-se a ampla utilização e a importância da estatística na área das ciências humanas. Porém, Stevenson (1981) ressalta que os textos sobre estatística são notoriamente áridos e desinteressantes, desestimulando a maioria dos estudantes a estudarem as ferramentas e suas aplicações, simplesmente em razão da matemática envolvida. Assim, as dificuldades de aprendizagem da disciplina de estatística, principalmente pelos alunos dos cursos de humanas, fazem dela um desafio para o professor que a ministra e também para o aluno que aprende.

Pode-se considerar que a resolução de problemas com a utilização das ferramentas estatísticas é uma importante prática pedagógica no ensino de Estatística. Entretanto, aspectos como o relacionamento entre os temas abordados pelos alunos e o programa da disciplina, o trabalho em grupo em sala de aula e a dinâmica desses grupos podem constituir em dificuldades que precisam ser consideradas pelos professores dessas disciplinas.

Um outro aspecto que deve ser abordado nesse contexto, é que além da modernização tecnológica nos meios econômicos, não se pode deixar de analisar a influência que esta determina no meio social nos mais variados campos da ação humana, essencialmente na área da educação. Segundo Maia e Meirelles (2002), a disseminação da informação tem colocado recursos como o computador, a Internet e o vídeo, a serviço da educação e, o uso destas novas tecnologias tem delineado uma grande transformação nos processos de ensino-aprendizagem. Sobre estas tecnologias, Furter (1995), refere-se como o binômio educação-comunicação, afirmando que o paradigma vigente na comunicação é o resultado da revolução tecnológica das Comunicações de Massa abertas para o século XXI. Segundo o autor, essas novas formas de comunicações utilizam meios sofisticados que permitem: produzir objetos virtuais; atingir uma audiência teoricamente ilimitada; criar relações de distância e proximidade; crer na existência de uma comunidade virtual entre produtores e receptores.

Uma parte significativa desta transformação está relacionada ao uso da educação a distância (EAD) como forma de atingir novos públicos e desenvolver novas metodologias de ensino. Silva (2000) reforça essa idéia afirmando que, qualquer que seja a visão de tecnologia

educacional adotada, o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação no processo educacional atualmente é irreversível.

A crescente valorização, então, da educação à distância, e por conseqüência os ambientes virtuais de aprendizagem, advêm da conjugação de três grandes fatores. O primeiro destes fatores é o fato de que a educação à distância é um dos mais efetivos meios para a formação de adultos, de maneira contínua, com crescente demanda. O segundo fator, relacionado com a valorização da educação à distância, está relacionado ao grande avanço tecnológico das tecnologias de comunicação e informação, em especial das redes telemáticas, com crescente popularização do acesso à Internet. O terceiro fator, diz respeito à transição do modelo de desenvolvimento econômico, fundamentado no conhecimento, que estabelece novos desafios aos sistemas de formação, impulsionados pela economia globalizada.

Essas novas tecnologias, principalmente a rede Internet, têm proporcionado a criação de comunidades virtuais, cujos membros podem comunicar-se síncrona ou assíncronamente e sem estarem necessariamente no mesmo lugar. Esses membros podem interagir das mais diversas formas e com os mais variados objetivos (FERREIRA *et al.*, 2003).

Nas Instituições de Ensino, em particular nas Universidades, por vários motivos os alunos de cursos formais podem deparar-se com dificuldades em acompanhar os assuntos abordados numa determinada disciplina. Para complementar as atividades desenvolvidas dentro da sala de aula, pode-se usar o recurso do atendimento extraclasse. Esse atendimento pode ser feito por alunos mais experientes, monitores, professores, colaboradores, especialistas da área abordada etc., formando assim uma comunidade virtual que tem como objetivo principal esclarecer dúvidas, compartilhar informações e realizar tarefas de forma cooperativa. Para que esse processo seja realizado de uma maneira efetiva, faz-se necessário, então, um ambiente apropriado para essa interação.

É fato que para que estas tecnologias educacionais possam ser utilizadas para atingir objetivos pedagógicos, é necessária uma estratégia de ensino-aprendizagem claramente definida, assim como a existência de alguns elementos estruturais básicos com a qual professores e alunos possam contar.

Como abordado nessa introdução, a dificuldade presente do ensino de estatística para administração e o crescente uso da tecnologia educacional nesse ambiente fez com que surgisse a necessidade da criação e desenvolvimento de um ambiente virtual Laboratório Virtual de Estatística Aplicada (LaViE) com o objetivo de complementar as atividades desenvolvidas no ensino presencial. Esse projeto visa proporcionar ao aluno ferramentas de apoio como uma estrutura que auxilie no ensino de estatística à distância ou presencial, buscando amenizar possíveis deficiências no ensino/aprendizagem de estatística para alunos, professores, autores e avaliadores. Dentre essas ferramentas de apoio disponibilizadas no LaViE, existe uma que de fato busca avaliar se o aluno aprendeu efetivamente os conceitos abordados em aula presencial.

De acordo com Silva *et al* (2001), a questão da avaliação é tema de debate há muito tempo no ensino de modo geral e no ensino superior de modo particular. Esse debate se acirrou com a implantação do Exame Nacional de Cursos entre 1996 a 2003, com o objetivo de avaliar os cursos de graduação da Educação Superior, no que tange aos resultados do processo de ensino-aprendizagem. Amplia-se, portanto, o campo da discussão e do debate, bem como surgem novas necessidades e espaços para descobertas e criação.

É válido ressaltar, então, a diferença entre a avaliação que o Ministério da Educação (MEC) faz com a Avaliação dos Cursos de Graduação e a avaliação de aprendizagem. A primeira, segundo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) é um procedimento utilizado pelo MEC para o reconhecimento ou renovação de reconhecimento dos cursos de graduação representando uma medida necessária para a emissão de diplomas. Esta avaliação passou a ser realizada de forma periódica com o objetivo de cumprir a determinação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Superior, a fim de garantir a qualidade do ensino oferecido pelas Instituições de Educação Superior ([www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)).

O formulário eletrônico, instrumento de informações preenchido pelas Instituições, possibilita a análise prévia pelos avaliadores da situação dos cursos, possibilitando uma melhor verificação in loco. Este formulário é composto por três grandes dimensões: a qualidade do corpo docente, a organização didático-pedagógica e as instalações físicas, com ênfase na biblioteca ([www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)).

Já a avaliação de ensino-aprendizagem pode ser conceituada como ([www.inep.gov.br/pesquisa/thesaurus](http://www.inep.gov.br/pesquisa/thesaurus)):

[...] Conjunto de ações e estratégias que o sujeito/educando, considerado individual ou coletivamente, realiza, contando para tal, com a gestão facilitadora e orientadora do professor, para atingir os objetivos propostos pelo plano e formação.

A pedagogia baseada na concepção construtivista, mudando os paradigmas sobre como as pessoas aprendem, define que os alunos não aprendem, todos do mesmo jeito o que lhes é transmitido, assim, é importante a definição de um processo de avaliação que possa contemplar esses aspectos. Segundo Elliot (2001) citado por Resende (2005), a avaliação voltada para esse novo ensino assume feições diversas da avaliação tradicionalmente utilizada nas escolas, que, muitas vezes se resumia na aplicação de um teste no final do período letivo.

Mas como de fato pode-se verificar se a aprendizagem foi efetiva para o aluno nesse ambiente virtual proporcionado pela EAD? Se o propósito é cumprir todo o processo de aprendizagem pela Internet, então a avaliação *on-line* também deve se tornar uma prática estabelecida. Com as avaliações e exames, administrados *on-line*, é possível que alunos participem de qualquer local, sem a necessidade de momentos presenciais. Segundo Alencar e Machado (2002), isto levanta questões sobre segurança, excetuando-se os cursos em que competências laboratoriais são exigidas. No Brasil, os momentos presenciais em cursos *on-line* são exigidos por questões de segurança na identificação do aluno, principalmente os cursos credenciados pelo Ministério da Educação (MEC), como é o caso da pesquisa desse estudo. Alguns cursos *on-line* de especialização ou de extensão que não necessitam de credenciamento, não exigem momentos presenciais, porque oferecem um certificado de conclusão e não um diploma, nesse caso a instituição usa seu nome para oferecer credibilidade ao curso.

O presente trabalho está direcionado, então, à atenção da necessidade de implementação de uma estrutura virtual de avaliação como auxílio ao processo de ensino-aprendizagem que permite analisar o desenvolvimento dos alunos e a "certificação" desses em relação ao conhecimento adquirido.

## 1.2 Problema de Pesquisa

A utilização de ferramenta de avaliação tipo teste em ambientes virtuais de aprendizagem pode contribuir para o estudo de métodos quantitativos para aluno de graduação em Administração?

### 1.2.1 Escopo

Dada a complexidade do problema de pesquisa, determinou-se que as avaliações pertinentes a este trabalho são do tipo de instrumento “teste” e os conteúdos de métodos quantitativos aplicados à Administração são sobre ferramentas estatísticas, mais especificamente, Análise Fatorial, Análise de Cluster e Análise Discriminante. O grupo foco para esse estudo consiste nos alunos de graduação em Administração da FEARP/ USP matriculados na disciplina oferecida no segundo semestre – Estatística aplicada à Administração II.

## 1.3 Objetivo Geral

O objetivo dessa tese foi analisar se a utilização da ferramenta de avaliação tipo teste no LaViE como apoio ao ensino presencial pode contribuir para o estudo de estatística multivariada para alunos de graduação em Administração da FEARP/USP.

Implicitamente fez parte deste trabalho o levantamento bibliográfico sobre níveis de aprendizagem, sistemas de avaliação de ensino-aprendizagem presenciais e em ambientes virtuais para a elaboração e desenvolvimento do protocolo para implementação desse sistema de avaliação tipo teste *on-line* no LaViE, conforme mencionado nos objetivos específicos:

### Objetivos Específicos

- Elaboração e desenvolvimento do protocolo para sistema de avaliação do LaViE;
- Desenvolvimento de questões com níveis de complexidade diferentes para os módulos - Análise Fatorial, Análise de Cluster, e Análise Discriminante- no LaViE;
- Desenvolvimento de um instrumento quantitativo para análise da opinião dos alunos em relação ao uso do material didático desenvolvido;

- Cruzamento das informações obtidas com o levantamento quantitativo com o perfil, notas obtidas pelos alunos, acessos feitos no LaViE e nota final da disciplina.

## 1.4 Organização do trabalho

A organização do presente trabalho está estruturada conforme ilustra a Figura 1.

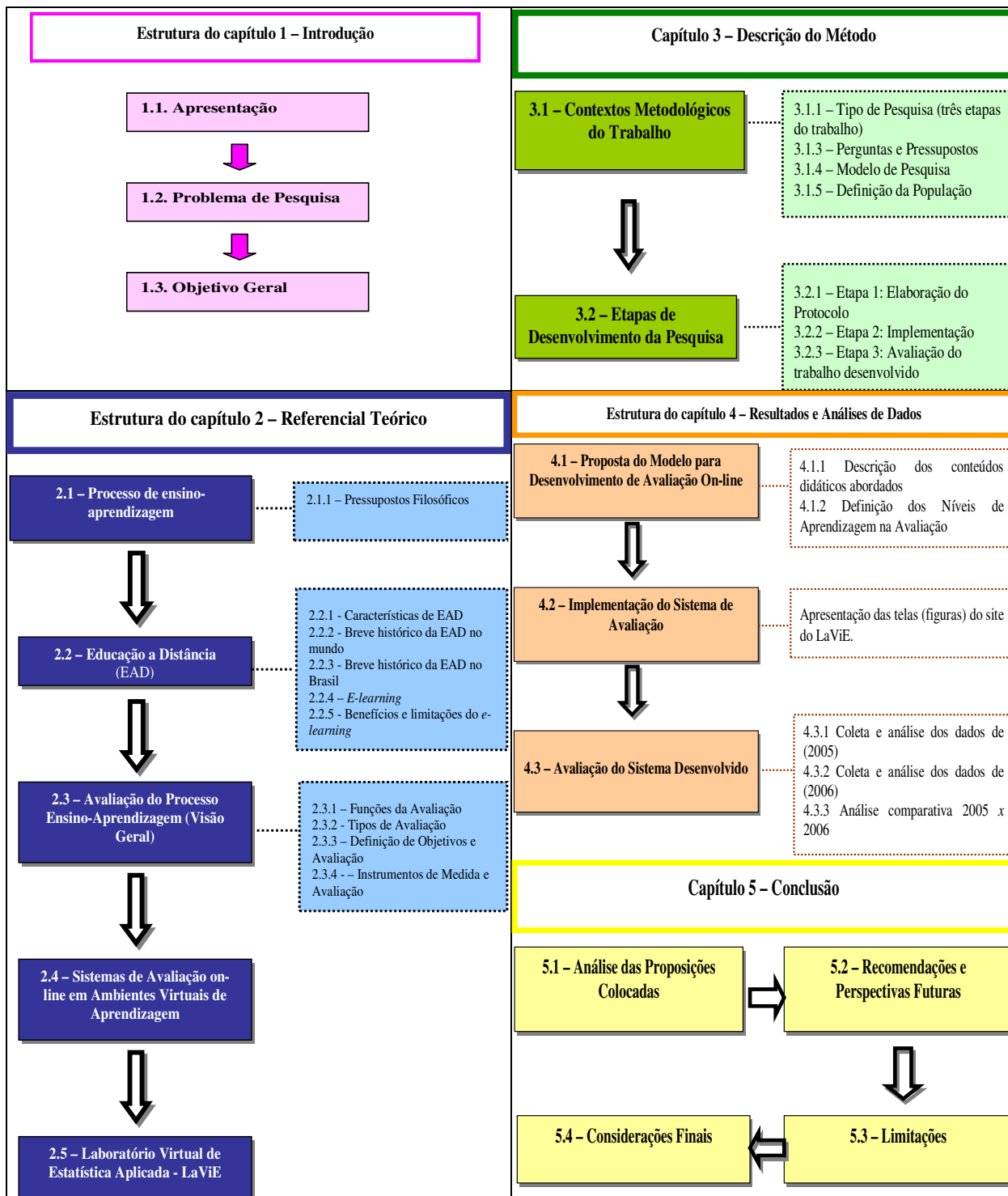


Figura 1: Estrutura geral da organização do trabalho



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para que fosse possível a elaboração deste trabalho, os seguintes tópicos foram estudados: a Figura 2 mostra uma visão geral do referencial teórico e a inter-relação entre os seus componentes.

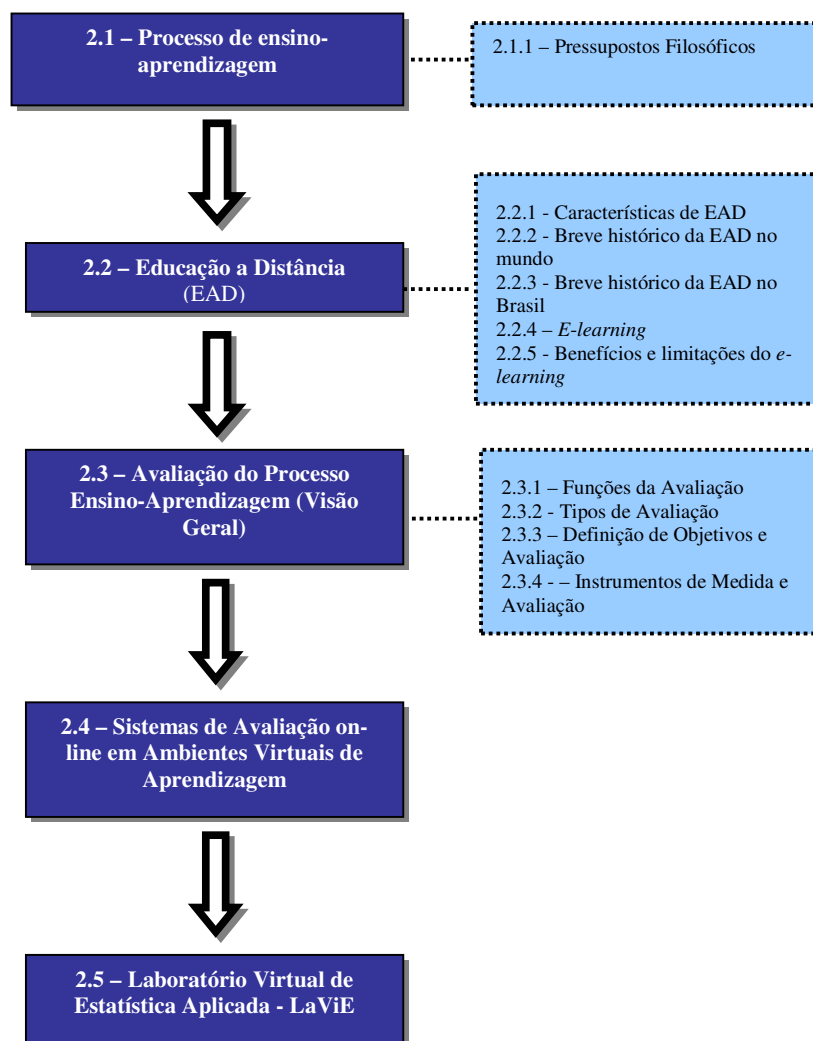


Figura 2: Visão geral do referencial teórico

### 2.1 Processo de Ensino-Aprendizagem

Segundo Mizukami (1986), há várias formas de se conceber o fenômeno educativo. Por sua natureza, não é uma realidade acabada que se dá a conhecer de forma única e precisa em seus

múltiplos aspectos; mas sim, um fenômeno humano, histórico e multidimensional, contendo tanto a dimensão humana quanto a técnica, a cognitiva, a emocional, a sócio-política e cultural. De acordo com determinada teoria/proposta ou abordagem do processo ensino-aprendizagem, privilegia-se um ou outro aspecto do fenômeno educacional.

Santos (2001) enfatiza que a prática correta do professor deve estar assentada sobre três pontos principais – o conteúdo da área na qual é um especialista, sua visão de educação, de homem e de mundo, e as habilidades e conhecimentos que lhe permitem uma efetiva ação pedagógica em sala de aula -, existindo uma interação e influência recíproca entre esses pólos.

Mas, na prática, o que se observa é a existência de uma lacuna no desempenho do docente: o professor se caracteriza como um especialista no seu campo de conhecimento, porém, não necessariamente domina a área educacional e pedagógica. Assim, ressalta Santos (2001), o problema do processo de ensino-aprendizagem está na opção que o professor faz, seja pelo ensino que ministra ao aluno, seja pela aprendizagem que o aluno adquire – perspectivas diferentes que trazem resultados também diferentes.

Pallof e Pratt (2002) complementam essa “problemática” lacuna mostrando que os jovens estão, atualmente, muito envolvidos com as diversas maneiras de buscar o conhecimento e o entretenimento – do videogame à Internet – e a maioria dos educadores são um pouco novatos nesse mundo tecnológico. Como resultado, está surgindo algo como uma lacuna tecnológica entre gerações. Assim, os autores mostram a distância entre, de um lado, o modo como a educação é transmitida e vista, e de outro, o modo como começamos a obter o conhecimento em nossa sociedade.

Por esses motivos, Bruner (s.d.) citado por Castanho (1997) expõe algumas idéias sobre ensino, dentre as quais:

- Predisposição para aprender. Existem fatores que estimulam ou diminuem a tendência a “explorar alternativas” (condição para a aprendizagem);
- Estrutura do conhecimento. Trata-se de um conjunto reduzido de princípios ajudando a compreender o que é relevante.
- A seqüência ótima. É preciso buscar seqüências de aprendizagens que otimizem os objetivos, explorando estratégias que aumentem a possibilidade de o conhecimento ser

convertido em estruturas conceituais e que levem o aluno a transferir o conhecimento para novas situações;

- “Encorajamento”. Prever recompensas para otimizar o andamento do processo.

O processo de ensino consiste na resposta planejada às exigências naturais do processo de aprendizagem. Dessa forma, é mais importante o professor acompanhar a aprendizagem do aluno do que se concentrar demasiadamente no assunto a ser ensinado, ou mesmo nas técnicas didáticas como tais, exercendo o papel de facilitador da aprendizagem de seus alunos (SANTOS, 2001).

De acordo com Bordenave e Pereira (1986), existem alguns fatores que afetam o processo de ensino, relacionados com “tripé” aluno-professor-conteúdo, são eles:

- Aluno: motivação, conhecimentos prévios, relação com o professor, atitude com a disciplina.
- Professor: situação estimuladora ambiental, comunicação verbal de instrução, informação ao aluno sobre os seus progressos, atitude com a matéria ensinada.
- Conteúdo: estrutura (componentes e relações), tipos de aprendizagem requeridos, ordem de apresentação.

Em relação à aprendizagem, Osti (2004, p. 33) define esse processo como:

[...] aprender significa passar por etapas sucessivas, em que cada uma delas é marcada pela acomodação e assimilação de certos conhecimentos, para então avançar à etapa seguinte. Aprender significa, portanto, um processo constante de equilíbrio e desequilíbrio, uma reorganização interna do que é assimilado para posteriormente adquirir novos conhecimentos, consiste pois, na modificação dos esquemas cognitivos.

Oliveira e Chadwick (1984, p. 47) complementam essa definição afirmando que:

[...] aprendizagem é um processo que permite os organismos vivos modificarem seus comportamentos de maneira bastante rápida e de modo mais ou menos permanente, de forma que a mesma modificação não tenha que se repetir a cada nova situação. A prova de que a aprendizagem ocorreu consiste na verificação de uma mudança comportamental relativamente persistente. Infere-se dessa observação que o organismo procedeu a uma mudança interna e, portanto, que aprendeu. Essa situação de aprendizagem supõe quatro elementos: um aprendiz; uma situação em que a aprendizagem possa ocorrer; alguma forma de comportamento explícito por parte do aprendiz; uma mudança interna.

Ainda com relação à aprendizagem, Abreu e Masetto citado por Santos (2001), classificam a aprendizagem em três categorias – 1) cognitiva (ou de conhecimento), 2) de modificação de valores e atitudes, e 3) de habilidades (aprender a fazer, a usar algo), - indicando que o

professor lida o tempo inteiro, não somente com o que o aluno aprende cognitivamente, mas também com atitudes e habilidades; e concluem dizendo que, existem alguns pontos ou princípios que devem ser comuns a todos que se preocupam com a real aprendizagem do aluno. São eles:

- Toda aprendizagem precisa ser significativa para o aluno (aprender o que é incorporável à estrutura cognitiva própria) e não mecanizada (aquilo que não é incorporável e que será esquecido porque não se articulou com o existente na estrutura prévia). Assim, o aluno, através de conhecimentos, experiências e vivências, terá condições de formular problemas e questões de interesse, de entrar em confronto experimental com problemas práticos relevantes, participar do processo de aprendizagem e transferir o que aprendeu para outras situações da vida;
- Toda aprendizagem é pessoal;
- Toda aprendizagem precisa ser acompanhada de *feedback* imediato (ser um processo contínuo);
- Toda aprendizagem precisa estar embasada em um bom relacionamento entre os elementos que participam do processo: aluno, professor e colegas de turma.

Porém, para melhor compreender a natureza da aprendizagem é necessário reportar-se ao seu desenvolvimento histórico, filosófico e psicológico. O presente subitem se propõe a resumir as várias correntes de pensamento que se desenvolveram para os modelos educacionais: a corrente do empirismo, do racionalismo ou apriorismo, as associacionistas, os teóricos do processamento da informação ou psicologia cognitivista, o construtivismo e sócio-construtivismo. Não se pretende no presente trabalho esgotar completamente os significados das abordagens e suas tendências no Brasil, mas tentar caracterizá-los em suas diferentes manifestações, buscando apreender as implicações deles decorrentes para a ação do professor.

### **2.1.1 Pressupostos Históricos e Filosóficos**

Segundo Matui (1995), o pensamento ocidental da modernidade vem sendo divulgado (dialetrizado) por teorias de conhecimento que têm lançado a civilização ora para um lado ora para outro. Grandes pensadores e filósofos como Descartes (1596-1658), Locke (1632-1704) e Kant (1724-1804), são protagonistas dessa história. O que ocorria no séc. XVII, no âmbito

da filosofia, - e ainda hoje ocorre nas áreas da psicologia e pedagogia, era o conflito de três epistemologias: o racionalismo e o empirismo e o interacionismo.

### **A) Racionalismo (apriorismo)**

O racionalismo também conhecido por outros nomes, tais como: idealismo, inatismo, pré-formismo, apriorismo foi desenvolvido por René Descartes e seus discípulos, e tem esse nome porque valoriza a razão ou o pensamento claro e lógico como fonte do conhecimento da verdade. O conhecimento vem de dentro, está na razão, como se as propriedades básicas do sujeito como a inteligência, personalidade, motivos, percepções, emoções, existam pré-formadas desde o nascimento. Segundo Mizukami (1986), a escola ou abordagem que caracteriza essa teoria é a humanista, já que o enfoque é direcionado predominantemente para o sujeito (indivíduo).

Dessa forma, considera, então, que o indivíduo, ao nascer, traz consigo, preestabelecidas, as condições do conhecimento e da aprendizagem que se manifestarão ou imediatamente (inatismo) ou progressivamente pelo processo geral de maturação. Toda a atividade de conhecimento é exclusiva do sujeito, o meio não participa dela (MATUI, 1995; MOURA, AZEVEDO e MEHLECKE, 2001).

No campo da psicologia, surge a teoria da Forma ou da Gestalt, que em alemão significa forma ou configuração (MARQUES, 1979). Essa teoria diz que o conhecimento se produz porque existe no ser humano uma capacidade interna inata que predispõe o sujeito ao conhecimento (o ser humano tem curiosidade natural para o conhecimento); há uma super valorização da percepção como função básica para o conhecimento da realidade. Chega a confundir percepção com cognição (Hilgard *apud* MOURA, AZEVEDO e MEHLECKE, 2001). A teoria da Gestalt veio questionar o associacionismo americano (comentado no item B desse subitem), principalmente com as obras de K. Koffka e W. Köhler, já que não aceita a concepção do conhecimento como a soma de partes preexistentes. Para esses teóricos, a aprendizagem consiste numa reorganização do mundo da experiência. Os teóricos da Gestalt falam em traços de memória, que são efeitos que as experiências deixam no sistema nervoso. Estes traços de memória formam totalidades isoladas chamadas de *gestalts*. Aprender não é uma questão de adicionar traços novos e subtrair os antigos, mas uma questão de transformar uma *gestalt* em outra. A *gestalt* concebe os processos psicológicos como função do campo

presente e nega o papel explicativo às experiências passadas nas situações que seguem umas as outras.

Kuethé (1977) em sua obra exemplifica essa teoria baseada na análise de Kurt Lewin; suponha-se que a bola com que uma criança brinca na praia correu para dentro d'água, esta é uma barreira entre ela e a sua meta (a bola). Quando, ao passar algum tempo, esta compreende que o único meio de alcançar a sua meta é apelar para a ajuda da mãe, a criança reorganiza o seu espaço vital. Quando a bola tornar a cair na água, ela correrá de novo a solicitar o auxílio da mãe em vez de observar com os olhos “marejados” de lágrimas a bola que se afasta levada pela corrente. Aprendeu o que fazer, e para o teórico isto significa que houve uma reorganização do mundo psicológico da criança. Como as pessoas organizam toda a sua experiência, a aprendizagem torna-se um caso especial de uma tendência generalizada e a atenção se volta para os princípios de organização e estrutura em lugar das leis de aprendizagem. A ênfase não é posta nos elos associativos entre estímulos e respostas ou mesmo situações e respostas, mas na pessoa inteira funcionando num ambiente integral (KUETHE, 1977).

A teoria da Gestalt, também é conhecida como a da aprendizagem por "*insight*", que segundo Silva (2000, p.31), significa “achar subitamente a solução para uma situação difícil”, “perceber relações entre os elementos de uma situação”. O “*insight*” só é possível quando uma situação de aprendizagem é arranjada de maneira que se possa observar todos os seus aspectos. Se houver a omissão de qualquer um dos aspectos, não ocorrerá o “*insight*”, portanto, não haverá solução. É como se em toda a aprendizagem fosse constituída de uma reorganização perceptiva, ou percepção do todo da situação-problema (MATUI, 1995).

No contexto da pedagogia, essa epistemologia fundamenta a postura pedagógica não-diretiva. Segundo Becker (2001), na sala de aula, o professor é um auxiliar do aluno, um facilitador, um sujeito não-diretivo que acredita que o aluno aprende por si mesmo. O aluno já traz um saber que ele precisa, apenas, basta trazer à consciência e organizar as idéias. A interferência do meio – físico ou social – deve ser reduzida ao mínimo, sendo um pouco difícil de ser viabilizada, já que se baseia no regime do “*laisse-faire*” (deixa fazer).

De acordo com Moura, Azevedo e Mehlecke (2001), a pedagogia apriorista é não-diretiva, difícil de se viabilizar, portanto não é fácil de detectar sua presença na prática da sala de aula.

O professor é um auxiliar do aluno, um facilitador. O aluno já possui um saber que ele precisa, apenas, trazer à consciência, organizar, ou ainda, recheiar de conteúdo. O professor deve intervir o mínimo possível.

Segundo Matui (1995), o equívoco do racionalismo é considerar a razão e o pensamento como as únicas fontes do conhecimento.

## **B) Empirismo**

A palavra **empírico** é usada, geralmente, como uma prática ou ação sem base científica ou sem planejamento. Nesse estudo, será usada no sentido empregado pelos filósofos empiristas ingleses dos sécs. XVII e XVIII, sendo um de maior destaque, o inglês John Locke. Para Locke, o homem não pode atingir a verdade definitiva, pois tem nos fatos, e não nele, a fonte principal para tal explicação. Refuta a idéia das teorias inatas e com isso destaca a importância da educação e da instrução na formação do homem (MOURA, AZEVEDO E MEHLECKE, 2001).

Empirismo é a teoria epistemológica (do conhecimento) que considera que a única fonte de conhecimento é a experiência adquirida em função do meio físico mediada pelos sentidos, ou seja, o conhecimento é proveniente dos sentidos ou das experiências adquiridas pelo indivíduo. O indivíduo, ao nascer, nada tem em termos de conhecimento: é uma folha de papel em branco. O sujeito encontra-se, por sua própria natureza, vazio, como uma “tábua rasa”; sua mente nada contém: é passiva e receptiva. Ao longo da vida, o meio, a experiência, os estímulos vão “depositando” os conhecimentos na mente (MATUI, 1995; MOURA, AZEVEDO e MEHLECKE, 2001; BECKER, 2001).

Dentro do campo da pedagogia, Becker (2001) e Freire (1985) relacionam essa teoria epistemológica como sustento do modelo da pedagogia diretiva. O professor considera que seu aluno é uma “tabua rasa” não somente quando ele nasceu como ser humano, mas frente a cada novo conteúdo estocado em sua grade curricular. Dessa forma, o aluno aprende, se e somente se, o professor ensina. O professor acredita no mito da transferência do conhecimento: o que ele sabe, não importa o nível de abstração ou de formalização, pode ser transferido ou transmitido para o aluno. O professor possui o saber e detém o poder

estabelecido por hierarquia: "O professor ainda é um ser superior que ensina a ignorantes. O educando recebe passivamente os conhecimentos, tornando-se um depósito do educador".

Nesse caso, observa que essa pedagogia configura o próprio quadro da "reprodução da ideologia"; reprodução do autoritarismo, da coação, da morte da crítica, da criatividade e da curiosidade (BECKER, 2001).

A psicologia, segundo Matui (1995), também recebeu grande influência do empirismo, passando a ser conhecido, principalmente, como associacionismo e comportamentalismo (*behaviorismo*), em razão das associações estímulo-resposta e dos condicionamentos. Os comportamentalistas consideram a experiência ou a experimentação planejada como a base do conhecimento.

A escola associacionista, segundo Kuethe (1977), começou com o inglês Thomas Hobbes (1588-1679). O objetivo de Hobbes era dar importância aos dados dos sentidos como origem do conteúdo da mente (contrário do enfoque dado às idéias de Descartes). Mas sua estrutura era incerta e sua contribuição para o associacionismo foi limitada. Mais tarde, David Hume (1711-1776) trouxe contribuições para a teoria da associação afirmando que as associações ocorriam em resultado de uma força ou de uma atração que faziam as idéias aproximarem-se e unirem-se. Hume formulou também a proposição de que essas atrações de idéias são em realidade tendências, uma vez que nem sempre ocorrem. A influência desse conceito pode hoje ser observada no fato de serem os dados de associação tratados estatisticamente, e não por uma análise baseada em padrões de tudo-ou-nada. De acordo com Kuethe (1977), graças ao estudo empírico, torna-se possível afirmar a possibilidade de que uma dada associação venha a ocorrer numa certa população ou num indivíduo determinado.

A idéia de que a associação era uma agregação mental, uma simples adição de elementos, foi acentuada por James Mill (1773-1836). Para esse teórico, a associação não envolvia qualquer força ou atração; sua crença era baseada na idéia de que a intensidade de uma associação refere-se à sua probabilidade de ocorrência (KUETHE, 1977).

Segundo Kuethe (1977), essa escola passou por uma evolução do conceito de associacionismo, passando a ser chamado conexionista ou escola S-R (*stimulus-reaction*). Ao invés de se interessarem pela maneira como as idéias se tornam relacionadas entre si, a partir



de então, dão mais ênfase à forma pela qual uma determinada resposta adquire conexão com, ou se associa a, um estímulo ou situação específicos. Segundo Silva (2000), a aprendizagem, dessa forma, se baseia de acordo com as associações que se formam entre as experiências ou as tarefas realizadas pelo sujeito, entre os elementos estímulo percebido ou resposta fornecida pelo próprio sujeito.

Essa escola iniciou-se com Edward L. Thorndike nos fins do séc. XIX, que segundo Bill e Forisha (1978) citado por Silva (2000), a formação de laços associativos ou conexões são os processos de ligação de acontecimentos físicos, estímulos e mentais, percebidos ou sentidos. O princípio central da aprendizagem proposto por ele foi a lei do “Efeito”, em que afirma que a aprendizagem corresponde à atividade de gravar respostas corretas e eliminar as incorretas ou desagradáveis, dentro de um processo de recompensas ou opiniões.

O *behaviorismo* ou comportamentalismo foi a forma extrema de conexionismo desenvolvida por John B. Watson (1878-1958), dando ênfase à descrição do comportamento visível, ao desempenho e ao papel do ambiente (KUETHE, 1977).

Neste caso, as teorias de aprendizagem S-R, pertencente a corrente de pensamento *behaviorismo*, consideram que o ambiente ou o meio exterior têm supremacia absoluta sobre o organismo: o estímulo do ambiente extrai, reforça e controla a resposta do organismo. Watson realizou estudos sobre a influência do meio no comportamento animal e humano, a partir de um programa de estímulo e resposta. Todo estímulo eficaz provoca sempre uma resposta imediata, de alguma espécie. De acordo com elas, todos os comportamentos são aprendidos e a aprendizagem consiste simplesmente em estabelecer, por condicionamento, as relações S-R (MATUI, 1995; MOURA, AZEVEDO e MEHLECKE, 2001).

Para compreender o desenvolvimento das teorias contemporâneas da aprendizagem, é preciso apresentar o estudo das respostas condicionadas. Ivan Pavlov (1849-1936), fisiólogo russo, descobriu que, em certas circunstâncias, uma resposta se tornava condicionada pela ocorrência de um estímulo que não a suscitava anteriormente (KUETHE, 1977). Essa teoria do condicionamento responsivo (reflexo) foi desenvolvida a partir de experiências com cachorros investigando os comportamentos reflexos originados por estímulos. Ele analisou o processo de salivação produzido por um estímulo, inicialmente neutro. A salivação, resposta condicionada, era provocada no animal após o toque de uma campainha à qual seguia-se

imediatamente uma porção de carne. Depois de algum tempo em que o estímulo (pedaço de carne) foi retirado, a campainha torna-se capaz de eliciar a resposta de salivação. A resposta condicionada por Pavlov era um reflexo, e um reflexo é uma resposta inata e relativamente estereotipada a um estímulo específico. Assim, a maioria dos psicólogos acredita que o condicionamento de um comportamento responsivo é um processo muito diferente da aprendizagem de um comportamento voluntário. O comportamento voluntário é por vezes chamado operante porque o indivíduo parece estar “operando” sobre o mundo em vez de responder automaticamente (KUETHE, 1977).

Embora não seja conexionista no sentido tradicional, o tipo de análise usado por B. F. Skinner (1904-1984), psicólogo americano, também deve ser mencionado. Skinner dava ênfase à resposta emitida, ao comportamento operante do organismo. Ele utilizou o modelo experimental de Watson para o estudo do comportamento humano, indo além disso, não aceitando apenas a existência de eventos internos, mas reconhecendo a relação com o comportamento externo. Nesse sentido ele é mais “cognitivista” do que Watson, pois segundo Santos (2001), sua teoria explica que o comportamento e a aprendizagem ocorrem como consequência dos estímulos ambientais. A introdução de seus dois tipos de aprendizagem, respondente e operante, ilustra essa diferença em relação a seu antecessor (OLIVEIRA e CHADWICK, 1984).

Oliveira e Chadwick (1984); Joyce e Weil (1992) mostram que a aprendizagem respondente é o condicionamento no sentido clássico; e a aprendizagem ou condicionamento operante é a aprendizagem de respostas instrumentais que tiveram algum efeito sobre o ambiente do indivíduo, e que foram aprendidas, sobretudo, via reforço. Segundo essa posição, o ser humano resulta de uma combinação de sua herança genética e das experiências que ele adquire na interação com o seu ambiente.

Para os behavioristas, o homem é uma “caixa preta”, na qual não se enxerga o que ocorre dentro, somente o que nela entra e dela sai. Desta forma, um estímulo gera uma resposta e isto basta. O estímulo pode ser chamado de reforço, que nada mais é do que a recompensa. Este reforço pode ser positivo, no caso em que o estímulo apresentado após a resposta aumenta a probabilidade de ocorrência da mesma. O reforço é dito negativo quando a resposta reforçada é aquela que elimina um estímulo aversivo. Tanto um reforço como o outro aumenta a probabilidade de resposta. A extinção do estímulo elimina uma resposta pela supressão do

reforço e uma punição visa à eliminação de uma resposta pela apresentação de um estímulo aversivo (MOURA, AZEVEDO e MEHLECKE, 2001).

Santos (2001) sintetiza a idéia de Skinner explicando o comportamento e a aprendizagem como conseqüência dos estímulos ambientais. Sua teoria se fundamenta no poderoso papel da “recompensa” ou reforço e parte da premissa fundamental de que toda ação que produza satisfação tenderá a ser repetida e aprendida.

De acordo com Moura, Azevedo e Mehlecke (2001), a aprendizagem para o *behaviorismo* é entendida como uma modificação do comportamento provocada pelo agente que ensina, pela utilização adequada dos estímulos reforçadores, sobre o sujeito que aprende. Assim, na educação, a influência do empirismo é absolutamente predominante, já que as práticas escolares consideram o aluno aquele que não sabe e o professor aquele que sabe. O aluno não é só um receptáculo, como é aquele que deve fazer apenas a relação estímulo-resposta, muitas vezes sem sentido nenhum, respondendo a questionários e exercícios dos livros didáticos. Segundo Matui (1995), é isso que existe nas escolas e é o responsável pelo “aprender” sem conteúdos.

Matui (1995) afirma que o equívoco do empirismo está em considerar o objeto (o dado externo) como a única fonte de conhecimento.

### **C) Interacionismo ou Construtivismo**

No final do séc. XVIII, Kant (1724-1804) observou que o erro dessas filosofias estava na ênfase do papel, ora do sujeito, no caso do racionalismo, ora do objeto, no caso do empirismo. Kant foi o primeiro a considerar a participação relativa dos dois elementos: sujeito e objeto. Dessa forma, o conhecimento só ocorre na relação ativa entre o sujeito – a forma do conhecimento; e o objeto – a matéria do conhecimento e através desses dois elementos (MATUI, 1995).

Esse processo de construção pode ser melhor explicado de acordo com a interpretação de Freitag *apud* Matui (1995, p.42):

- “pela **intuição**, o sujeito recebe as impressões do mundo exterior, a **matéria**, sob forma de sensações. As categorias ou instrumentos *a priori* são o tempo e o espaço;

- pelo **entendimento**, o sujeito trabalha essas impressões, fornecendo os conceitos, que dão a **forma** aos objetos. As categorias *a priori* do entendimento que agem nesse caso são: quantidade, qualidade, relação, modalidade.”

Kant desenvolveu com essas idéias a teoria da interação; mas foi observado que o mundo ocidental não deu a essa teoria o devido valor como epistemologia realmente revolucionária. O “kantismo” sofreu um processo evolutivo, chamando *construtivismo*, que, inicialmente, foi proposto por Piaget (1896-1980). Com a contribuição de Vygotsky, Wallon e outros, o construtivismo é hoje a reformulação do interacionismo de Kant. (Matui, 1995).

Kant forneceu para Piaget a matriz para a estruturação da gênese das categorias (esquemas operatórios) do pensamento, por isso a abordagem caracterizada por essa teoria é a cognitivista, já que investigam os denominados “processos centrais” do indivíduo, considerando formas pelas quais as pessoas lidam com os estímulos ambientais, organizam dados, sentem e resolvem problemas, adquirem conceitos e empregam símbolos verbais. A ênfase é dada na capacidade da pessoa em integrar informações e processá-las (MIZUKAMI, 1986).

### Definição do Construtivismo

O construtivismo parte do princípio que a aprendizagem não procede só do sujeito, nem só do objeto, mas da interação de ambos, permitindo focalizar a interação sujeito-objeto como uma estrutura bifásica ou bipolar, cujos elementos são inseparáveis. O objeto de conhecimento, na realidade, faz o seu revelar-se na teia de relações sociais, através de símbolos e signos, sendo a palavra o seu signo principal. Todo objeto é cultural e se apresenta na sociedade, e a maneira de captá-lo ou assimilá-lo é pelo diálogo. Portanto a interação social é uma forma privilegiada de acesso à informação, de acesso ao objeto de conhecimento. O sujeito, por outro lado, é de formação histórica, isto é, o seu pensamento, a sua consciência, enfim, a sua “essência”, surgem como “emanação direta do seu comportamento material” (MATUI, 1995).

Em outras palavras, Solé e Coll (1998) complementam a idéia afirmando que a aprendizagem ocorre quando somos capazes de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou conteúdo que pretendemos aprender. Essa elaboração implica aproximar-se de tal objeto ou conteúdo a finalidade de apreendê-lo, a partir de experiências, interesses e

conhecimentos prévios que, presumivelmente, possam dar conta da novidade. Pode-se dizer que, a partir desse momento, ocorreu a aprendizagem significativa, pois houve a construção de um significado próprio e pessoal para um objeto de conhecimento que já existe objetivamente. Isso não é um processo que conduz à acumulação de novos conhecimentos, mas à integração, modificação, estabelecimento de relações e coordenação entre esquemas de conhecimento que já possuíamos e cada aprendizagem que realizamos.

Segundo Becker (1993, p. 88), construtivismo significa:

[...] a idéia de que nada, a rigor, está pronto, acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado. Ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social, com o simbolismo humano, com o mundo das relações sociais; e se constitui por força de sua ação e não por qualquer dotação prévia, na bagagem hereditária ou no meio, de tal modo que podemos afirmar que antes da ação não há psiquismo nem consciência e, muito menos, pensamento.

De acordo com Matui (1995), o construtivismo explica que a mente e o conhecimento têm gênese, isto é, origem. O ser humano não nasce com os conhecimentos, são eles que nascem no ser humano por internalização e reconstrução. Segundo Oliveira e Chadwick (1984), essa evolução, acompanhada desde o nascimento da criança, vai sofrendo um processo de maturação e de desenvolvimento. Os estágios desse processo são universais, embora cada criança possua características peculiares.

Duas correntes interacionistas se destacam no meio educacional: a Epistemologia Genética de Piaget e a Teoria Sócio-histórica ou Socioconstrutivismo de Vygotsky (1896-1934). Essas teorias apresentam pontos comuns e algumas diferenças, segundo Lobo Neto (2000) citado por Resende (2005, p. 2):

[...] têm como ponto de concordância, entre outros, o fato de ambas sustentarem que o desenvolvimento e a aprendizagem resultam da ação simultânea e necessária dos fatores individuais e dos fatores sociais. Têm como ponto de diferença, entre outros, (...) enquanto Piaget privilegia os fatores internos, individuais e genéticos, Vygotsky privilegia os fatores externos, sociais e adquiridos.

Vygotsky demonstra uma preocupação fundamental com a interação social, pois através das trocas do sujeito com o outro e o objeto social se originam as funções mentais superiores. A sua teoria enfatiza que a inteligência humana provém da nossa sociedade ou cultura, e que ocorre em primeiro lugar pela interação com o ambiente social, aspecto que não foi considerado com valor na teoria de Piaget. (GONZALEZ, 2005; RESENDE, 2005). Piaget estudou, através da observação, o desenvolvimento e a organização gradativa das funções

psíquicas, especialmente as da inteligência, criando uma psicologia genética (MARQUES, 1979; OLIVEIRA E CHADWICK, 1984).

A epistemologia construtivista de Piaget ou Epistemologia Genética, ou ainda Psicogenética se ocupou fundamentalmente do sujeito epistêmico, ou seja, de problemas ligados à inteligência. Piaget fez analogias entre a Biologia e a Psicologia e mostrou que a inteligência é o principal meio de adaptação do ser humano (MOURA, AZEVEDO E MEHLECKE, 2001). De acordo com Oliveira e Chadwick (1984), para Piaget as informações recebidas através das modalidades sensoriais (percepção) são transformadas em conceitos ou construções que são organizadas em estruturas coerentes. É através delas que a pessoa passa a perceber ou entender o mundo exterior. Matui (1995) complementa essa idéia explicando a *psicogênese* que é o estudo da origem da mente e dos conhecimentos. De um lado, é a gênese da psique humana – das representações mentais, da memória e do pensamento e, de outro, a gênese dos conhecimentos – de todo e qualquer conhecimento (atualmente, a alfabetização é a mais conhecida). Com isso, tem-se a idéia de que o construtivismo, além de ser interacionista, é fundamentalmente genético. A mente e todas as suas “categorias” são genéticas (têm origem). Segundo este autor, o ser humano não nasce com a mente, nem com o pensamento e, muito menos, com os conhecimentos. São as faculdades do pensamento, da memória, da representação mental e dos conhecimentos que nascem no homem.

Segundo a teoria de Piaget, o conhecimento se constrói na interação do sujeito com o objeto. Estruturas não estão pré-formadas dentro do sujeito, são construídas, e essas estruturas mentais ou estruturas variáveis são as noções do pensamento que têm origem e desenvolvimento. Matui (1995) apresenta a primeira estrutura como sendo o “esquema do objeto” – representações ou imagens mentais de objetos e movimentos – e depois, a partir de 6-7 anos, aparecem as estruturas lógico-elementares e lógico-formais, até atingir o pensamento adulto. Segundo Piaget *apud* Matui (1995, p. 51) “o sistema das estruturas mentais e de conhecimento não é comparável a uma pirâmide, mas o é a uma espiral que se amplia infinitamente em altura”.

No contexto pedagógico, pode-se relacionar essa epistemologia com a pedagogia relacional, que está embasada no raciocínio que o aluno só aprenderá alguma coisa, isto é, construirá algum conhecimento novo, se ele agir e problematizar a sua ação. Para Becker (2001), o professor sabe que há duas condições necessárias para que algum conhecimento novo seja

construído: a) que o aluno aja (assimilação) sobre o material que o professor presume que tenha algo de cognitivamente interessante (significativo para o aluno); b) que o aluno responda para si mesmo às questões (acomodação) provocadas pela assimilação do material, ou, que o aluno se aproprie de um processo de reflexão a partir de questões levantadas pelos próprios alunos e das perguntas levantadas pelo professor, e de todos os desdobramentos que daí ocorreram.

Na pedagogia relacional, o professor construtivista não acredita no ensino, em seu sentido convencional, pois não acredita que um conhecimento (conteúdo) e uma condição prévia de conhecimento (estrutura) possa transitar, por força do ensino, da mente do professor para a mente do aluno. Não acredita na tese de que a mente do aluno é uma tábua rasa, ou seja, que o aluno, frente a um conhecimento novo, seja totalmente ignorante e tenha de aprender tudo do ponto zero, não importando o estágio do desenvolvimento em que se encontre. Para Piaget, segundo Becker (2001), aprendizagem é, por excelência, construção; ação e tomada de consciência da coordenação das ações.

Hoffmann (2004) explica que a progressão obtida por meio da construção do conhecimento caracteriza-se pela simultaneidade da novidade e da continuidade proveniente da interação do aluno com o objeto da aprendizagem e os agentes culturais mediadores dessa relação de saber, construindo representações para chegar num patamar superior, a refletir sobre as ações vividas e seu próprio pensamento.

A teoria de Piaget define a inteligência como a adaptação que tem como característica o equilíbrio entre o organismo e o meio, que resulta na interação entre o processo de assimilação e acomodação, que é o motor da aprendizagem. O processo de assimilação consiste em uma mudança quantitativa no sujeito, mediante a incorporação de elementos que vem do meio para as suas estruturas mentais já existentes, o que implica no seu desenvolvimento intelectual. O processo de acomodação consiste em uma mudança qualitativa na estrutura intelectual (esquema) do sujeito pelas quais se adapta ao meio. Ele cria novas estruturas ou altera às já existentes em função das características de novas situações. A assimilação e a acomodação juntas justificam a adaptação ou organização (SILVA, 2000).

Traduzindo para a dinâmica da sala de aula, diferentes momentos podem ser simultâneos ou sucessivos em termos de aprendizagem: algo novo a conhecer que o mobiliza, provocando-lhe

desejo e/ou necessidade de aprender; experiências educativas que constituirão o cenário da aprendizagem; a expressão do conhecimento através de várias formas de representação e em diferentes patamares de reflexão (HOFFMANN, 2004).

De acordo com Matui (1995), a assimilação, a acomodação e a organização consistem no “coração” do construtivismo. “Na assimilação, o sujeito ‘encaixa’ os objetos à estrutura que já possui; na acomodação, o sujeito ‘muda’ a própria estrutura para encaixá-lo ao objeto” (MATUI, 2002, p. 95). A “organização é uma operação mental que consiste em colocar em ordem os elementos da estrutura cognitiva ou de conhecimento” (MATUÍ, 2002, p. 99). Conforme Matuí (1995) descreve, o processo de aprendizagem deveria, então, analisar a capacidade que o aluno teve em organizar os conceitos, ou seja, analisar a efetividade de ensino.

Carretero (2002, p. 25) cita em sua obra um exemplo simples para tornar mais fácil a compreensão desses estágios.

[...] em uma situação em que as pessoas estão assistindo a uma conferência. Em tal situação, vamos recebendo informação nova segundo esta vá sendo emitida pelo conferencista, isto é, vamos assimilando os conceitos que este for expressando. Contudo, isto não quer dizer que compreendemos plenamente o que o conferencista disse. De fato, de tudo o que foi pronunciado ali, só teremos compreendido o que tenha alguma relação com o que já sabíamos sobre o tema. Como consequência disto, mudamos algumas das concepções que tínhamos sobre determinadas questões, o que supõe que vamos acomodando nosso pensamento ao novo conhecimento que recebemos [...].

Assim, a aprendizagem ocorre com base em tentativas e erros através da pesquisa feita pelo aluno, eliminando-se as fórmulas, nomenclaturas, definições etc.. O aluno parte de suas próprias descobertas, ele irá compreender o objetivo principal do ensino, que são os processos e não os produtos de aprendizagem. A aprendizagem só ocorre a partir do momento em que o aluno elabora o seu próprio conhecimento (SILVA, 2000).

Em outras palavras, Salvador (1994) complementa essa idéia, afirmando que a finalidade da intervenção pedagógica na concepção construtivista é contribuir para que o aluno desenvolva a capacidade de realizar aprendizagens significativas por si mesmo, numa ampla gama de situações e circunstâncias em que o aluno “aprenda a aprender”.

Segundo Almeida Junior (2003), quanto a essa teoria no processo de ensino aprendizagem, existe a polêmica questão sobre o “deslocamento” da responsabilidade desse processo, antes



centrada no professor, para o aluno. Nesse sentido, não há como privilegiar um ao outro, já que o professor comprometido e instigante, o aluno criativo e interessado criam uma atmosfera de aprender e ensinar, formando profissionais com autonomia intelectual.

Porém, Balzan (2003) diz que “aprender a aprender” não se trata somente do deslocamento da responsabilidade do processo ensino e aprendizagem ao aluno, mas de adotar uma nova concepção dessa relação e, conseqüentemente, novos procedimentos pedagógicos. Dentro dessa nova perspectiva a responsabilidade do professor aumenta, pois passa a responder não somente transmissão daquilo que ensina, mas também pela aprendizagem do aluno. Portanto, a forma de ensino é substituída, ao invés de ser centrada no professor, passa a ser centrada no aluno; é dada prioridade à aprendizagem dos métodos em lugar dos conteúdos de uma determinada disciplina, além da prioridade à formação de atitudes – de interiorizar a educação continuada, no caso – em vez da acumulação de conteúdos.

Devido à importância do meio ambiente na compreensão e significação das informações apresentadas aos alunos, deve ser enfatizada a necessidade de serem definidos meios ambientes pedagógicos mais centrados na aprendizagem. Teorias recentes, como aprendizagem ativa e colaborativa, segundo Palloff e Pratt (2002), postulam que os alunos criam ativamente o conhecimento e o significado por meio da experimentação, da exploração, da manipulação e do teste de idéias na realidade. A interação e o retorno que os outros dão ajudam a determinar a exatidão e a pertinência das idéias. Colaboração, objetivos comuns e trabalho de equipe são forças no processo de aprendizagem. Para Palloff e Pratt (2002), atividades em grupo, simulações e uso de questões abertas são algumas das atividades utilizadas para alcançar tais objetivos.

Segundo Leite *et al* (2005), o conceito de aprendizagem colaborativa, relacionado ao conceito de aprender e trabalhar em grupo, ganhou popularidade na década de 1990. No entanto, quando se trata de aprendizagem colaborativa e de aprendizagem cooperativa, alguns estudiosos consideram que esses termos, apesar de possuírem definições similares, apresentam diferenças no que diz respeito às perspectivas teóricas e práticas; outros, porém, utilizam-nos como se fossem sinônimos. Para fins didáticos, neste trabalho o termo a ser utilizado será o de aprendizagem colaborativa.

Campos *et al* (2003, p. 26) considera essa aprendizagem como “...uma proposta pedagógica na qual estudantes ajudam-se no processo de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor, com o objetivo de adquirir conhecimento sobre um dado objeto.”

Alcântara *et al* citado por Leite *et al* (2005, p.3) define a aprendizagem colaborativa como:

[...] um processo de reestruturação que ajuda os estudantes a se tornarem membros de comunidades de conhecimento cuja propriedade comum é diferente daquelas comunidades a que já pertence. Assume, portanto, que o conhecimento é socialmente construído e que a aprendizagem é um processo sociolingüístico.

Sintetizando essa idéia, fica claro que a aprendizagem colaborativa ocorre por meio da construção em conjunto com a ajuda entre os membros do grupo que se busca atingir algo ou adquirir novos conhecimentos. A base da aprendizagem colaborativa está na interação e troca entre os alunos, com o objetivo de melhorar a competência dos mesmos para os trabalhos cooperativos em grupo. Assim, o papel do professor se eleva, responsabilizando-o pela criação de um contexto adequado para que os alunos possam produzir, discutir e criar, num ativo processo de descoberta. Segundo González (2005), também se eleva o papel do aluno, em que se centra a força do processo, pois cada membro do grupo se responsabiliza igualmente pela aprendizagem individual e pelo sucesso do coletivo em cumprir a tarefa encomendada.

A aprendizagem colaborativa não depende da tecnologia para que possa ocorrer, mas a popularização da Internet e a utilização da mesma podem dar oportunidades para que se crie um tipo de ambiente colaborativo, oferecendo grandes vantagens, já que a tecnologia pode potencializar as situações em que professores e alunos pesquisem, discutam e construam individualmente e coletivamente seus conhecimentos (LEITE *et al*, 2005). Esse tipo de abordagem dá-se o nome de Aprendizagem Colaborativa Assistida por Computador (*Computer Supported Collaborative Learning – CSCL*) que pode ser definida, segundo Valladares (2005), como um conjunto de métodos e técnicas de aprendizagem, através da experimentação ativa, em que dois ou mais sujeitos constroem o seu conhecimento por meio de discussão e tomadas de decisão, e os recursos informatizados atuam, também, como mediadores do processo de ensino-aprendizagem, promovendo a discussão reflexiva nesses grupos. Dessa forma, a aprendizagem colaborativa assistida por computador tende a concentrar a atenção no que está a ser comunicado, a ser explorado em ambientes educativos, e a sua finalidade é sustentar uma aprendizagem eficaz em grupo.

Para facilitar essas atividades o ambiente deve prover (OTSUKA citado por VALLADARES, 2005):

- Vários meios de comunicação entre os membros do grupo, tanto na forma síncrona quanto na forma assíncrona;
- Meios para a representação dos conhecimentos do grupo num dado momento e também a inclusão de novas informações e sugestões;
- Base de dados que atue como uma “memória do grupo” para armazenar as informações referentes ao projeto desenvolvido pelo grupo.

O Quadro 1 mostra de uma forma resumida os três modelos epistemológicos descritos nesse subitem e a relação destes com os modelos pedagógicos e psicológicos. A idéia desse levantamento bibliográfico sobre os modelos propostos e discutidos se dá pela importância de se ter uma base teórica bem consolidada para estruturar esse trabalho. Assim, toda atividade desenvolvida (elaboração de protocolo para desenvolvimento e implementação de sistema de avaliação tipo “teste” *on-line* para auxílio do estudo do aluno) foi baseada na abordagem cognitivista (epistemologia construtivista) pelas características apresentadas por esse modelo.

Quadro 1: Comparação dos modelos epistemológicos, pedagógicos e psicológicos

Abordagem	Epistemologia	Psicologia	Pedagogia	Tarefa prescrita do professor	Tarefa prescrita do aluno
Humanista	Apriorismo (racionalismo)	Gestalt	Não-Diretiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>organizar o conteúdo do todo para as partes, isto é, do geral para o particular;</li> <li>dividir os problema em problemas menores para facilitar a compreensão do aluno;</li> <li>definir claramente os objetivos;</li> <li>apresentar o mesmo problema sob diferentes formas;</li> <li>intervir o mínimo possível.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analisar seus erros, encontrando assim a solução;</li> <li>avaliar seu processo de aprendizagem (autoavaliação).</li> </ul>
Comportamentalista	Empirismo	Assocacionismo /Behaviorismo	Diretiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transmitir o conhecimento;</li> <li>Determinar o objetivo;</li> <li>Determinar o ritmo do ensino;</li> <li>Fixar os comportamentos finais do aluno;</li> <li>Avaliar o aluno segundo os objetivos alcançados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Escutar o professor;</li> <li>Repetir as informações transmitidas pelo mestre, tantas vezes quanto forem necessárias, para aprender o conteúdo transmitido;</li> <li>Questionar pouco (ou quase nada);</li> <li>Procurar repetir o conhecimento do professor (na maioria das vezes utilizando-se do mesmo vocabulário);</li> <li>Ser pouco criativo</li> </ul>

**Quadro I: Comparação dos modelos epistemológicos, pedagógicos e psicológicos (continuação)**

<b>Abordagem</b>	<b>Epistemologia</b>	<b>Psicologia</b>	<b>Pedagogia</b>	<b>Tarefa prescrita do professor</b>	<b>Tarefa prescrita do aluno</b>
Cognitivista	Construtivismo	Psicologia Genética / Socioconstrutivismo / Aprendizagem colaborativa	Relacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• criar condições propícias ao estabelecimento da reciprocidade intelectual;</li> <li>• propor problemas que não exijam uma resposta única, evitando a fixação, rotina e hábitos (o problema deve ser construído de maneira que o aluno tente e consiga resolvê-lo, sem que lhe ensine a solução);</li> <li>• provocar desequilíbrios;</li> <li>• observar o comportamento do aluno, através de conversas e perguntas, possibilitando o aluno fazer perguntas que possam auxiliar na aprendizagem;</li> <li>• construir os dispositivos de partida que possibilitem a apresentação de problemas úteis ao aluno e,</li> <li>• organizar contra-exemplos que levem o aluno a reflexão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ser observador;</li> <li>• ser ativo;</li> <li>• experimentar;</li> <li>• comparar;</li> <li>• relacionar.</li> </ul>

Fonte: adaptado de BECKER (2001) e SILVA (2000)

## 2.2 Educação à Distância

Para Aretio (1994), educação à distância (EAD) é um sistema tecnológico bidirecional, que pode ser massivo e que substitui a interação pessoal, na sala de aula, de professor e aluno, como meio preferencial de ensino, pela ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos e pelo apoio de uma organização e tutoria que propiciam a aprendizagem independente e flexível dos alunos.

De acordo com o Decreto nº 2494 de 10 de fevereiro de 1998, que regulamenta o Art. 80 da LDB - Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (Lei n.º 9.394/96), a educação à distância é:

[...] uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação.

O Quadro 2 mostra algumas definições de educação à distância:

**Quadro 2: Definições de EAD**

Dohmem (1967):	“é uma forma sistematicamente organizada de autoestudo onde o aluno se instrui a partir do material de estudo que lhe é apresentado, o acompanhamento e a supervisão do sucesso do estudante são levados a cabo por um grupo de professores. Isto é possível através da aplicação de meios de comunicação capazes de vencer longas distâncias”.
Peters (1973):	“é um método racional de partilhar conhecimento, habilidades e atitudes, através da aplicação da divisão do trabalho e de princípios organizacionais, tanto quanto pelo uso extensivo de meios de comunicação, especialmente para o propósito de reproduzir materiais técnicos de alta qualidade, os quais tornam possível instruir um grande número de estudantes ao mesmo tempo, enquanto esses materiais durarem. É uma forma industrializada de ensinar e aprender”.
Moore (1973)	“pode ser definido como a família de métodos instrucionais onde as ações dos professores são executadas a parte das ações dos alunos, incluindo aquelas situações continuadas que podem ser feitas na presença dos estudantes. Porém, a comunicação entre o professor e o aluno deve ser facilitada por meios impressos, eletrônicos, mecânicos ou outros”.
Holmberg (1977):	“O termo educação a distância esconde-se sob várias formas de estudo, nos vários níveis que não estão sob a contínua e imediata supervisão de tutores presentes com seus alunos nas salas de leitura ou no mesmo local. A educação a distância se beneficia do planejamento, direção e instrução da organização do ensino”.
Chaves (1999):	“A EAD, no sentido fundamental da expressão, é o ensino que ocorre quando o ensinante e o aprendente estão separados (no tempo ou no espaço). No sentido que a expressão assume hoje, enfatiza-se mais a distância no espaço e se propõe que ela seja contornada através do uso de tecnologias de telecomunicação e de transmissão de dados, voz e imagens (incluindo dinâmicas, isto é, televisão ou vídeo). Não é preciso ressaltar que todas essas tecnologias, hoje, convergem para o computador”.

Fonte: adaptado do site [www.virtual.epm.br/home/resenha.htm](http://www.virtual.epm.br/home/resenha.htm)

A educação a distância pode ser abordada como uma modalidade educacional que faz uso de processos que superam a questão da distância física. As tecnologias de informação e comunicação (TIC) usadas na EAD não servem apenas para diminuir a distância física entre aqueles que aprendem e aqueles que ensinam, elas são eficazes nos próprios cursos presenciais. Essa abordagem não é original, mas tem base no conceito de distância transacional que considera a distância educacional não do ponto de vista físico, mas do ponto de vista comunicativo (MOORE citado por FRANCO *et al*, 1993).

Para Franco *et al* (1993), a distância transacional será maior ou menor, dependendo da situação dos alunos: se abandonados à própria sorte, com seus materiais de estudo, ou se eles podem comunicar-se com os professores. Isso significa que se há maior comunicação entre alunos e professores, a distância entre eles torna-se menor, independentemente da distância física. Outro fator que influencia a distância transacional é a estrutura do material de ensino. Quanto mais o direcionamento dos alunos for determinado na estrutura do material, maior a distância transacional.

O pressuposto é que as TIC, especificamente os recursos disponibilizados nos ambientes virtuais de aprendizagem, diminuam a distância transacional entre os alunos nos cursos presenciais quando usadas, adequadamente, como instâncias mediadoras do processo educativo.

Segundo Prates e Loyolla (1999), as novas tecnologias altamente interativas permitiram o surgimento de sistemas assíncronos de Educação a Distância Mediada por Computador (EDMC), que confrontam os sistemas educacionais de educação síncrona baseados somente em aulas presenciais.

Os primeiros projetos de construção de ambientes virtuais de aprendizagem destinados à educação, segundo Franco *et al* (1993), iniciaram-se em meados da década de 1990, depois de uma significativa mudança na Internet, devido a dois acontecimentos: a criação do primeiro navegador para a *web*; e a Internet deixa de ser uma rede acadêmica, incorporando atividades de empresas.

Após o surgimento da *web*, foi realizado um esforço de criação da infra-estrutura necessária para o uso na nova rede de interface gráfica. Seguindo os passos de desenvolvimento de novas

funções da *web*, algumas universidades e empresas se lançaram na empreitada de oferecer sistemas para serem usados como um ambiente educacional. A *web* tornou-se um espaço, cada vez mais comum, como recurso auxiliar nos cursos de graduação e pós-graduação, assim como é o instrumento para o oferecimento de cursos à distância, que são solicitados às universidades e às empresas. Respondendo a essa demanda, foi construída, com as tecnologias disponíveis para a *web*, uma quantidade expressiva de ambientes informatizados, direcionados às atividades de educação e treinamento (FRANCO *et al*, 1993).

Assim, pode-se usar uma tecnologia tanto na tentativa de simular a educação presencial com o uso de uma nova mídia como para criar novas possibilidades de aprendizagem por meio da exploração das características inerentes às tecnologias empregadas.

### **2.2.1 Características de EAD**

Aretio (1994) destaca as seguintes características de EAD:

- separação professor-aluno: o docente não se faz presente fisicamente, mas transmite conhecimentos ao aluno, suscita sua aprendizagem através do planejamento da instrução, do qual participou, e dos recursos didáticos que elaborou. Em muitos casos na modalidade EAD, há previsão de momentos presenciais em que o aluno tem contato direto com o docente/tutor para dirimir dúvidas e/ou receber explicações complementares e participar de momentos de avaliação. O acompanhamento do aluno, durante todo o processo ensino-aprendizagem, desenvolvido pela instituição de ensino e pelo professor/tutor, é indispensável e supera o fator separação/distância, proporcionando a quem aprende a certeza de não estar sozinho.
- utilização de meios técnicos: atualmente, não existem distâncias nem fronteiras para o acesso à informação e à cultura. Os recursos técnicos de comunicação (impressos, áudios, vídeos etc.), acessíveis a boa parte da população, têm possibilitado o grande avanço da educação à distância e se convertido em propiciadores da igualdade de oportunidade de acesso ao conhecimento e da democratização das possibilidades de educação. Convém destacar que apesar dos avanços tecnológicos, o material didático impresso continua sendo o meio mais largamente usado em cursos de EAD, com um percentual de cerca de 73% de



todos os cursos ministrados no mundo. Este fato não invalida a utilização de outros recursos técnicos de comunicação.

- organização de apoio-tutoria: é possível que uma pessoa, dispondo de bons recursos didáticos auto-instrucionais, seja capaz de aprender sozinha. Enquanto na educação presencial há uma relação de responsabilidade estabelecida entre professor/aluno, na educação à distância ocorre a relação instituição/aluno.
- aprendizagem independente e flexível: cuidadoso planejamento do processo ensino-aprendizado em EAD possibilita o trabalho independente e a individualização da aprendizagem, devido à flexibilidade que se poderá imprimir a esta modalidade educativa; através da EAD, procura-se não somente transmitir conhecimentos, mas tornar o aluno capaz de aprender a aprender e aprender a fazer, de forma flexível, respeitando sua autonomia em relação ao tempo, estilo, ritmo e método de aprendizagem, tornando-o consciente de suas capacidades e possibilidades para sua autoformação. As novas tecnologias da comunicação propiciam a aprendizagem autônoma, pois o aluno, mesmo à distância, ao longo de sua aprendizagem, pode, inúmeras vezes, manter contato com o professor/tutor, a instituição promotora do curso e outros alunos. Desta forma, à distância diminui, a solidão é minimizada e a individualização da aprendizagem é mesclada por alguns momentos de socialização.
- comunicação bidirecional: na EAD, o aluno não é um simples receptor de mensagens educativas e conteúdos planejados, produzidos e distribuídos por um centro docente, sem possibilidade de esclarecimentos e orientações; a atividade educativa, como processo de comunicação, é bidirecional, com o conseqüente *feedback* entre docente e aluno. O diálogo propicia, assim, a otimização do ato educativo; o aluno pode responder às questões que lhe são propostas nos materiais instrucionais, assim como pode propor um diálogo com o seu tutor, enriquecendo sua atividade de aprendizagem.
- enfoque tecnológico: a educação é otimizada pela tecnologia quando vista sob uma concepção processual planejada, científica, sistemática e globalizadora. Planejamento sistemático instrucional e pedagógico é imprescindível aos sistemas à distância, onde a correção de problemas, quando surgem, não pode ser feita de imediato; em EAD, não podem ocorrer a improvisação no planejamento e na execução de um programa e a descoordenação entre os diversos recursos pessoais

e materiais de um sistema multimídia, pois a retroalimentação do sistema não se dá prontamente, havendo, portanto, desvios e sérios prejuízos para os alunos;

- comunicação massiva: as novas tecnologias da informação e os modernos meios de comunicação tornaram inesgotáveis as possibilidades de recepção de mensagens educativas, eliminando fronteiras espaço - temporais e propiciando o aproveitamento destas mensagens por grande número de pessoas, dispersas geograficamente. Observa-se, então, a economia de escala, pois considerando a mesma mensagem, cujo planejamento e produção comportaram um custo, pode ser massivamente recebida; a comunicação massiva não é possível no ensino presencial, pelas limitações espaço - temporais da sala de aula e da presença do professor. Os sistemas flexíveis de educação, de acordo com as novas correntes educativas centradas na educação aberta, devem estar mais atentos aos alunos individualmente, com suas exigências, motivações e necessidades, do que às da instituição. Assim, o aluno poderá iniciar um curso quando desejar, desenvolvendo-o de acordo com seu tempo disponível para estudar em seu ritmo de aprendizagem. Pode haver, então, o processo de formação personalizada nos conteúdos que o aluno estudará, escolhidos em função das exigências, dos conhecimentos e das capacidades que ele possui. Vale destacar que, embora a comunicação massiva seja uma possibilidade da EAD e uma vantagem em relação aos sistemas presenciais de ensino, pode esta modalidade estar direcionada, também, a minorias e, inclusive, a um só aluno.
- procedimentos industriais: na EAD, a produção e a distribuição massiva de materiais e recursos didáticos e o acompanhamento a grande quantidade de alunos, geograficamente dispersos, exigem uma organização menos flexível para comportar sistemas de produção e distribuição de materiais rigidamente programados e um sistema de relação, mais estruturado, entre programadores curriculares, produtores e distribuidores de material, tutores e alunos, o que dificulta uma relação flexível e o atendimento às necessidades pessoais, isto implica em procedimentos industriais em relação à racionalização do processo, à produção massiva e à divisão do trabalho. Procedimentos industriais não chegam a se configurar como uma característica definitiva dos sistemas à distância em geral, pois o nível de "industrialização" está na razão do número de alunos a serem atendidos.

Chaves (1999) expõe uma questão sobre a flexibilidade dos programas pedagógicos comparando os programas de EAD hoje existentes com os do ensino presencial, mostrando que os programas de EAD são tão padronizados quando os aplicados no ensino presencial.

Segundo González e Ruggiero citado por Oliveira (2006), os cursos à distância devem seguir os requisitos pedagógicos existentes no processo de ensino-aprendizagem tradicional com algumas adaptações que devem ocorrer para a utilização de recursos como computadores. Entretanto, esta visão de que se obtêm cursos a distância a partir de adaptações de cursos presenciais tradicionais não se sustenta. Na verdade, características do público-alvo, dos professores e do conteúdo que se pretende trabalhar impõem condições e circunstâncias específicas que inviabilizam a simples adaptação de cursos presenciais à modalidade a distância. Para o desenvolvimento de projetos de EAD, é importante considerar as necessidades e características dos professores e alunos, os requisitos de conteúdo e limitações técnicas e tecnológicas (OLIVEIRA, 2006).

### **2.2.2 Breve histórico da EAD no mundo**

A Educação à distância (EAD) tem uma longa história de experimentações, sucessos e fracassos. A sua origem recente inicia-se com experiências de educação por correspondências, no final do século XVIII, chegando ao século XX a utilizar multimeios que vão desde os impressos a simuladores *on-line*, em redes de computadores, avançando em direção da comunicação instantânea de dados em formato de voz e imagem, suportada por fibras ópticas ou mesmo via satélite (LOBO NETO, 1988).

Segundo Langhi (1998), acredita-se que a Suécia foi o primeiro país a registrar experiências com educação à distância, em 1833, criando um curso de Contabilidade. Contudo, para Lobo Neto (1988), há controvérsias quanto ao marco histórico do início da educação à distância no mundo, dado que há registros que em 1728 o professor de taquigrafia, Caleb Phillips, fez o seguinte anúncio na Gazeta de Boston: “Toda pessoa da região, desejosa de aprender esta arte, pode receber em sua casa várias lições semanalmente e ser perfeitamente instruída, como as pessoas que vivem em Boston”.

Tem-se notícia de EAD na Inglaterra entre 1894 e 1985, quando Joseph Knipe iniciou os cursos de Wolsey Hall em Oxford e em 1898, na Suécia, Hans Hermod deu início ao Instituto

Hermod. Tal institucionalização reflete um compromisso ainda maior e mais estável com a paridade qualitativa da EAD em relação à aprendizagem presencial (LOBO NETO, 1988).

Para Langhi (1998), o que se observou no século XX, é um movimento contínuo de consolidação e expansão da educação à distância. A ampliação do número de países, de instituições, de cursos, de alunos e estudos, fez com que o ensino por correspondência, se tornasse apenas uma das estratégias de educação à distância. Com a incorporação de novas metodologias e técnicas, cursos novos e mais complexos foram desenvolvidos, novos horizontes se abrem para a educação à distância que passa a ser usada no ensino secundário e superior.

Nunes (1993) afirma que a grande difusão da EAD dá-se a partir de meados dos anos 60 com a institucionalização de várias ações no âmbito da educação secundária e superior, começando pela França, Espanha e Inglaterra, cujos centros educacionais contribuíram sobremaneira para que os outros países pudessem adotar os modelos desenvolvidos pelo Centre Enseignement a Distance, pela Universidad Nacional de Educación a Distancia e pela Open University.

Pode-se citar como exemplos de ações que se destacaram no âmbito da educação em nível universitário: Open University, na Inglaterra, Centre Enseignement a Distance, na França, Universidad Nacional de Educación a Distancia, na Espanha, FernUniversität, na Alemanha, Indira Gandhi National Open University, na Índia, Universidad Nacional Estatal a Distancia, na Costa Rica, Universidad Nacional Abierta, da Venezuela, Tele-Université, no Canadá. Estas instituições contribuíram com grandes trabalhos para que houvesse a ampliação do campo de atuação dessa metodologia educacional (NUNES, 1993).

Segundo Litto (2004), o setor educacional que mais cresce mundialmente hoje é o da aprendizagem à distância, como consequência do surgimento das novas tecnologias de comunicação e das exigências de capacitação humana numa sociedade de conhecimento.

Em função das tecnologias adotadas para a transmissão da informação, a evolução da educação à distância pode ser dividida em três fases ou gerações (PRATES e LOYOLLA, 1999):

1. Geração Textual (1890 a 1960): baseada em uma atitude isolada de auto-aprendizado suportada apenas por textos impresso;

2. Geração Analógica (1960 a 1980): baseada em uma atitude de auto-aprendizado com suporte, não somente em textos impressos, mas também com suporte em tecnologias de mídia tais como recursos de áudio e vídeo;
3. Geração Digital: baseada em uma atitude de auto-aprendizado fortemente suportada por recursos tecnológicos altamente diferenciados, que podem ser balizadas por alguns fatores, tais como, a) alto grau de interatividade dos atuais computadores pessoais, b) baixo custo de aquisição dos atuais computadores pessoais, c) eficiência e o baixo custo dos modernos satélites e da telecomunicação digital.

### 2.2.3 Breve histórico da EAD no Brasil

O início da EAD no Brasil não tem registros precisos, tem-se como marco histórico a implantação das “Escolas Internacionais” em 1904 representando organizações norte-americanas (ALVES, 1993).

A partir das décadas de 20 e 30 ocorreram cursos à distância envolvendo recursos como correspondência, rádio ou “kits” caracterizados por equipamentos e ferramentas em cursos de caráter técnico (LANGHI, 1998).

O Quadro 3 mostra a evolução histórica da educação à distância no Brasil entre as décadas de 20 e 60.

**Quadro 3: Evolução histórica da educação à distância no Brasil**

<i>INSTITUIÇÃO</i>	<i>DATA</i>	<i>CARACTERÍSTICAS</i>
Rádio Sociedade do Rio de Janeiro	1923	Início da educação pelo rádio por um grupo liderado por Henrique Morize e Roquete Pinto.
Serviço de Radiodifusão Educativa do Ministério da Educação	1937	Criada a partir da doação da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro para o Ministério da Educação e da Saúde em 1936.
Instituto Rádio Técnico Monitor	1939	Surgiu em São Paulo como opção no ramo da eletrônica.
Instituto Universal Brasileiro	1941	Criado, tendo por objetivo a formação profissional de nível elementar e médio.
Escola Rádio-Postal de “A Voz da Profecia”	1943	Criada e patrocinada pela Igreja Adventista onde, através de programas radiofônicos buscou-se oferecer aos ouvintes os cursos bíblicos por correspondência.
Serviço Nacional de Aprendizagem – SENAC	1946	Desenvolvido, no Rio de Janeiro e São Paulo, a Universidade do Ar, em 1973, iniciou os cursos por correspondência, seguindo modelo da Universidade de Wisconsin – EUA.

<i>INSTITUIÇÃO</i>	<i>DATA</i>	<i>CARACTERÍSTICAS</i>
Diocese de Natal	1959	Criação, no Estado do Rio Grande do Norte, de algumas escolas radiofônicas, dando origem ao Movimento de Educação de Base, sendo um marco no desenvolvimento do ensino à distância não formal no Brasil.
<i>Occidental Schools</i>	1962	Escola de origem americana, fundada em São Paulo, atuante no campo da eletrônica. Em 1980 possuía alunos no Brasil e em Portugal.
Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM	1967	Iniciou suas atividades de EAD utilizando a metodologia de ensino por correspondência.
Fundação Padre Landell de Moura	1967	Criação de um núcleo de ensino à distância por correspondência e via rádio.

Fonte: ALVES (1994)

Em meados da década de 70, a Universidade de Brasília (UnB) iniciou uma das primeiras experiências universitárias de educação à distância no Brasil. Motivada pelo sucesso britânico da Open University, adquiriu todos os direitos de tradução e publicação dos materiais e passou a oferecer alguns cursos na área de ciência política (NUNES, 1993).

Segundo Alves (1993), no fim da década de 80 e início dos anos 90, com a expansão da informatização, nota-se um grande avanço da EAD. Vários cursos passaram a ser oferecidos em vídeos, fitas cassetes, além de programas para microcomputadores.

Rocha e Costa Neto (2002) afirmam que o uso mais intenso de novas tecnologias para a oferta de educação à distância só se verificou a partir dos anos noventa. Para esses autores, em 1995 ocorreram três acontecimentos importantes: o lançamento do Telecurso 2000, iniciativa de porte nacional, fruto da parceria entre a FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo) e a Fundação Roberto Marinho; a criação do Programa de Educação Continuada à Distância da Fundação Vanzolini e o surgimento da ABED (Associação Brasileira de Educação à distância), cuja criação comprova o crescente interesse pela questão no meio educacional. Além disso, foram realizadas experiências pela UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), pioneira no uso da videoconferência para cursos de mestrado à distância (ROCHA; COSTA NETO, 2002).

### **Regulamentação da EAD no Brasil**

A Educação à distância no Brasil foi normatizada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei n.º 9394/96), que foi regulamentada pelo Decreto n.º 5622, publicado no

D.O.U. de 20/12/05 (que revogou o Decreto n.º 2.494 de 10 de fevereiro de 1998, e o Decreto n.º 2561, de 27 de abril de 1998) com normatização definida na Portaria Ministerial n.º 4.361, de 2004 (que revogou a Portaria Ministerial n.º 301, de 07 de abril de 1998)<sup>1</sup>.

De acordo com o Art. 1º do Decreto n.º 5.622/05, “caracteriza-se a educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos.

§ 1o A educação a distância organiza-se segundo metodologia, gestão e avaliação peculiares, para as quais deverá estar prevista a obrigatoriedade de momentos presenciais para:

- I - avaliações de estudantes;
- II - estágios obrigatórios, quando previstos na legislação pertinente;
- III - defesa de trabalhos de conclusão de curso, quando previstos na legislação pertinente; e
- IV - atividades relacionadas a laboratórios de ensino, quando for o caso.”

Ainda de acordo com o Decreto n.º 5622/05, Art. 2o “a educação a distância poderá ser ofertada nos seguintes níveis e modalidades educacionais:

- I - educação básica, nos termos do art. 30 deste Decreto;
- II - educação de jovens e adultos, nos termos do art. 37 da Lei n o 9.394, de 20 de dezembro de 1996;
- III - educação especial, respeitadas as especificidades legais pertinentes;
- IV - educação profissional, abrangendo os seguintes cursos e programas: a) técnicos, de nível médio; e b) tecnológicos, de nível superior;
- V - educação superior, abrangendo os seguintes cursos e programas:
  - a) seqüenciais;
  - b) de graduação;
  - c) de especialização;
  - d) de mestrado;
  - e) de doutorado.”

---

<sup>1</sup> BRASIL, Ministério da Educação. Regulamentação da EAD no Brasil. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/index.php?option=content&task=view&id=61&Itemid=190>>. Acesso em: 30 de agosto 2006

Para oferta de cursos à distância dirigidos à cursos de graduação e educação profissional em nível tecnológico, a instituição interessada deve credenciar-se junto ao Ministério da Educação, solicitando, para isto, a autorização de funcionamento para cada curso que pretenda oferecer. O processo será analisado na Secretaria de Educação Superior, por uma Comissão de Especialistas na área do curso em questão e por especialistas em educação a distância. O parecer dessa Comissão será encaminhado ao Conselho Nacional de Educação. O trâmite, portanto, é o mesmo aplicável aos cursos presenciais. A qualidade do projeto da instituição será o foco principal da análise. Para orientar a elaboração de um projeto de curso de graduação à distância, a Secretaria de Educação a Distância elaborou o documento *Indicadores de qualidade para cursos de graduação à distância*, disponível no *site* do Ministério para consulta. As bases legais são as indicadas no primeiro parágrafo deste subitem.

De acordo com o documento elaborado pelo MEC (Referenciais de Qualidade para Cursos a Distância)<sup>2</sup> encontrados no *site* [www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br), os referenciais sugeridos não têm força de lei, mas servem para orientar as Instituições e as Comissões de Especialistas que forem analisar projetos de cursos a distância. O princípio-mestre é o de que não se trata apenas de tecnologia ou de informação: o fundamento é a educação da pessoa para a vida e o mundo do trabalho.

São dez os itens básicos que devem merecer a atenção das instituições que preparam seus cursos e programas a distância:

1. compromisso dos gestores;
2. desenho do projeto;
3. equipe profissional multidisciplinar;
4. comunicação/interação entre os agentes;
5. recursos educacionais;
6. infra-estrutura de apoio;
7. avaliação contínua e abrangente;
8. convênios e parcerias;

---

<sup>2</sup> BRASIL, Ministério da Educação. Regulamentação da EAD no Brasil. Brasília, 2004. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/ReferenciaisdeEAD.pdf>>. Acesso em: 30 de agosto 2006



9. transparência nas informações;
10. sustentabilidade financeira.

Além dos aspectos aqui apontados, a Instituição poderá acrescentar outros mais específicos e que atendam a particularidades de sua organização e necessidades socioculturais de sua clientela, cidade, região.

No Anexo A consta uma relação de todas as instituições credenciadas para oferta de cursos de graduação à distância<sup>3</sup>, até o presente momento.

Conforme o Capítulo V do Decreto n.º 5.622/05 e pela Resolução nº 01, a possibilidade de cursos de mestrado, doutorado e especialização a distância foi disciplinada pelo da Câmara de Ensino Superior-CES, do Conselho Nacional de Educação-CNE, em 3 de abril de 2001.

O artigo 24 do Decreto n.º 5.622/05, tendo em vista o disposto no § 1º do artigo 80 da Lei nº 9.394, de 1996, determina que os cursos de pós-graduação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) a distância serão oferecidos exclusivamente por instituições credenciadas para tal fim pela União e obedecem às exigências de autorização, reconhecimento e renovação de reconhecimento estabelecidos no referido Decreto.

No artigo 11, a Resolução nº 1, de 2001, também conforme o disposto no § 1º do art. 80 da Lei nº 9.394/96, de 1996, estabelece que os cursos de pós-graduação *lato sensu* a distância só poderão ser oferecidos por instituições credenciadas pela União.

Os cursos de pós-graduação *lato sensu* oferecidos à distância deverão incluir, necessariamente, provas presenciais e defesa presencial de monografia ou “trabalho de conclusão de curso”.

Quanto aos diplomas e certificados de cursos a distância emitidos por instituições estrangeiras, conforme o Art. 6º do Dec. 5.622/05, os convênios e os acordos de cooperação celebrados para fins de oferta de cursos ou programas a distância entre instituições de ensino

---

<sup>3</sup> BRASIL, Ministério da Educação. Regulamentação da EAD no Brasil. Brasília, 2004. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/sesu/index.php?option=content&task=view&id=588&Itemid=298>>. Acesso em: 30 de agosto 2006

brasileiras, devidamente credenciadas, e suas similares estrangeiras, deverão ser previamente submetidos à análise e homologação pelo órgão normativo do respectivo sistema de ensino, para que os diplomas e certificados emitidos tenham validade nacional.

A Resolução CES/CNE 01, de 3/04/2001, relativa a cursos de pós-graduação, dispõe, no artigo 4º, que “os diplomas de conclusão de cursos de pós-graduação *stricto sensu* obtidos de instituições de ensino superior estrangeiras, para terem validade nacional, devem ser reconhecidos e registrados por universidades brasileiras que possuam cursos de pós-graduação reconhecidos e avaliados na mesma área de conhecimento e em nível equivalente ou superior ou em área afim”.

Vale ressaltar que a Resolução CES/CNE nº 2, de 3/04/2001 ([www.mec.gov.br/seed](http://www.mec.gov.br/seed)) determina no caput do artigo 1º, que “os cursos de pós-graduação *stricto sensu* oferecidos no Brasil por instituições estrangeiras, diretamente ou mediante convênio com instituições nacionais, deverão imediatamente cessar o processo de admissão de novos alunos”.

Observa-se pelo Anexo A, a grande oferta de cursos a distâncias pelas universidades brasileiras, tendo a informática como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem.

#### **2.2.4 E-learning**

A Internet pode ser considerada hoje como a maior e mais poderosa rede de computadores do mundo e vem se tornando, gradativamente, um meio comum de troca de informações, acesso a especialistas, formação de equipes para trabalho cooperativo e acesso a arquivos de informação que ultrapassam as barreiras geográficas convencionais, permitindo o compartilhamento de informações e o apoio da cooperação e a comunicação em tempo real.

De acordo com Rosenberg (2001), *e-learning* se refere ao uso de tecnologias de Internet para disponibilizar um amplo leque de soluções que buscam melhoria de conhecimento e performance. Esta pode ser considerada uma modalidade de educação à distância. Ainda segundo esse autor, há três critérios fundamentais em que este conceito está baseado:

1. O *e-learning* é transmitido em rede, o que torna possível a atualização, armazenamento, recuperação, distribuição e compartilhamento instantâneos da instrução ou informação.

2. É fornecido ao usuário final por meio do computador utilizando a tecnologia-padrão da Internet;
3. Concentra-se na visão mais ampla de aprendizado: soluções de aprendizado que vão além dos paradigmas tradicionais de treinamento.

A Internet pode ser considerada uma mídia que facilita a motivação dos alunos pelo fácil acesso a pesquisa e novidades que oferece. Para os alunos que estão motivados a adquirir conhecimento e qualificações, esse meio é muito propício pela grande quantidade de materiais apropriados para aprender, o que amplia as chances de êxito na auto-aprendizagem. Neste contexto, o professor se torna um mediador do conhecimento, podendo até mesmo estar separado no espaço e/ou no tempo. Porém, deve-se ter cuidado ao consultar alguns materiais disponibilizados na Internet, já que existem muitos deles que não pertencem a instituições de ensino respeitadas, a empresas idôneas, e outras fontes seguras, não passando por um processo criterioso e responsável de elaboração.

Para Birochi (2003), o termo *e-learning* tem sido utilizado para designar as novas relações de ensino-aprendizagem propiciadas pela tecnologia, transformando com isso, o papel tradicional do processo de aprendizagem e dos seus agentes responsáveis pelo êxito educativo. Assim, alguns termos atingem um novo significado, transformando:

- o estudante em aprendiz;
- o professor em tutor ou mentor;
- o ensino em aprendizagem;
- o processo linear em não-linear;
- os relacionamentos síncronos em assíncronos;
- ensino presencial em aprendizagem à distância.

Keegan citado por Souza (2001) destaca que na educação à distância o sucesso do aluno depende em grande parte da sua motivação e de suas condições de estudo.

Rosenberg (2001) afirma que o *e-learning* transpõe distâncias, mas a definição abrangente do aprendizado à distância também inclui cursos por correspondência, cursos pela televisão ou outras metodologias, podendo-se dizer que o *e-learning* é uma forma de aprendizado à distância, mas o aprendizado à distância não é somente o *e-learning*.

### 2.2.5 Benefícios e limitações do e-learning

Para Rosenberg (2001), o *e-learning* oferece onze benefícios principais:

1. Diminuição de custos: o *e-learning* é geralmente a maneira mais econômica de fornecer instrução (treinamento) ou informação. Corta despesas com viagens, reduz o tempo com treinamento de pessoal e elimina ou reduz significativamente a necessidade de uma infra-estrutura de sala de aula.
2. Melhora o nível de resposta da empresa: o *e-learning* pode alcançar um número ilimitado de pessoas virtualmente e simultaneamente. Isso pode ser vital quando as práticas e os recursos da empresa precisam mudar rapidamente.
3. As mensagens são consistentes ou personalizadas, dependendo da necessidade: todos obtêm o mesmo conteúdo, apresentado da mesma maneira. Ainda assim, os programas também podem ser personalizados para diferentes necessidades de aprendizado ou diferentes grupos de pessoas.
4. O conteúdo é apresentado na hora certa e da forma mais confiável: como é habilitado para a *web*, o *e-learning* pode ser atualizado instantaneamente, tornando a informação mais precisa e útil por um período maior de tempo. A habilidade de atualizar o conteúdo do *e-learning* fácil e rapidamente e, em seguida, distribuir a nova informação para grandes números de funcionários, parceiros e clientes tem sido uma vantagem para as empresas que tentam manter as pessoas atualizadas diante das rápidas mudanças.
5. O aprendizado ocorre vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana: as pessoas podem acessar o *e-learning* em qualquer lugar e em qualquer hora.
6. Nenhum usuário perde tempo: com tantos milhões de pessoas já na *web* e familiarizadas com a tecnologia dos navegadores, aprender a acessar o *e-learning* está rapidamente se tornando um lugar comum.
7. Propicia universalidade: o *e-learning* é habilitado para a *web* e aproveita os protocolos e navegadores universais da Internet. A preocupação com as diferenças nas plataformas e sistemas operacionais está rapidamente desaparecendo. Todos na *web* podem receber virtualmente o mesmo material, basicamente, da mesma forma.
8. Cria comunidades: a *web* permite que as pessoas criem comunidades em que possam se reunir para compartilhar conhecimento.

9. Proporciona ganhos de escala: os programas de *e-learning* podem avançar de 10 para 100 ou até mesmo 100.000 participantes com pouco esforço ou custo incremental (desde que a infra-estrutura esteja correta).
10. Aproveita o investimento corporativo na *web*: os executivos estão cada vez mais procurando maneiras de aproveitar seus enormes investimentos nas *intranets* corporativas. O *e-learning* está emergindo como umas dessas aplicações.
11. Oferece serviço ao cliente com cada vez mais valor: embora não focalizadas internamente, as iniciativas de *e-commerce* de uma empresa podem ser aprimoradas por meio da utilização eficaz e envolvente do *e-learning*, que ajuda os clientes a obter benefícios cada vez maiores do *site*.

Hutchins *apud* Jacobsohn (2003, p. 52) menciona “entre as vantagens do *e-learning*, o contato com os recursos de informática e o incentivo à participação do aluno, tendo em vista que barreiras como preconceito, timidez e medo são mais facilmente deixados de lado”.

Com relação às limitações do *e-learning*, Birochi (2003) apresenta o resultado de algumas pesquisas internacionais realizadas nos Estados Unidos, Canadá e Inglaterra que indicam diversos pontos críticos relativos à adoção dessa metodologia nas empresas:

- problemas relacionados a aspectos da cultura organizacional, que se têm apresentado de forma mais relevante do que questões técnicas;
- planejamento falho visando à implementação do *e-learning*;
- fraco comprometimento do gestor sênior;
- resistências ao treinamento no uso dessa nova tecnologia.

Segundo Jacobsohn (2003, p.55), uma “limitação significativa para utilização do *e-learning* é o acesso ao computador e a rede, ainda disponível para apenas um pequeno grupo de pessoas”. Godoy *apud* Jacobsohn (2003) salienta algumas barreiras ao estudo individualizado e ao uso de computadores no ensino:

- dificuldade e falta de preparo dos docentes para abandonar seu papel tradicional de transmissor de informações e assumir a função de orientador;
- dificuldade de leitura e interpretação de textos;
- alto investimento inicial;
- dificuldade dos alunos serem promotores da sua aprendizagem;

- diálogo restrito entre aluno e professor;
- perda do aspecto social do aprendizado;
- recursos financeiros necessários para adquirir equipamentos.

Fleury e Jacobsohn (2003) apresentam uma síntese dos benefícios e limitações do *e-learning* conforme mostra o Quadro 4:

**Quadro 4: Benefícios e limitações do *e-learning***

CATEGORIA	BENEFÍCIOS	LIMITAÇÕES
<b>Recursos financeiros</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• redução de custos de viagens, tempo de deslocamento e infraestrutura;</li> <li>• aumento do número de alunos com baixo custo incremental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alto investimento inicial;</li> <li>• investimentos e equipamentos;</li> <li>• estrutura para atendimento ao aluno.</li> </ul>
<b>Gestão do curso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uniformidade de consistência na mensagem;</li> <li>• informações mais completas;</li> <li>• facilidade e rapidez para atualização;</li> <li>• estruturas curriculares mais flexíveis;</li> <li>• treinamento de grande número de alunos simultaneamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• falta de preparo dos professores;</li> <li>• maior dedicação do professor;</li> <li>• falta de clareza produz impacto negativo;</li> <li>• falta de flexibilidade das tecnologias.</li> </ul>
<b>Dinâmica do grupo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• integração de pessoas distantes geograficamente;</li> <li>• construção de comunidades virtuais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• perda do aspecto social do aprendizado;</li> <li>• sentimento de isolamento;</li> <li>• impacto na cultura.</li> </ul>
<b>Aluno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ritmo do curso adaptado ao aluno;</li> <li>• acesso de qualquer lugar e qualquer hora;</li> <li>• postura ativa frente ao próprio processo de aprendizagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dificuldade de leitura e interpretação de textos;</li> <li>• manutenção da postura passiva;</li> <li>• dificuldade para usar a tecnologia;</li> <li>• baixa velocidade de digitação.</li> </ul>

Fonte: FLEURY; JACOBSON (2003)

### 2.3 Avaliação do processo ensino-aprendizagem (visão geral)

Segundo Marques (1979), sempre que uma tarefa é cumprida, a pessoa responsável, ou até os que dela participam, faz julgamentos quanto ao grau de eficiência do desempenho, bem como de quanto e em que medida os objetivos foram alcançados. O julgamento implica em um exame dos fatos, requer uma apreciação em relação a estes em termos de valor. A maior ou menor objetividade destes julgamentos determina a qualidade da avaliação e, tão logo, a maior ou menor consequência que ela terá quanto à sua função de aprimorar o processo e as pessoas nele envolvidas.

No processo de ensino e aprendizagem, a avaliação visa fazer determinações qualitativas quanto aos produtos que emergem do dinamismo ensino-aprendizagem. A determinação antecipada do produto final desejado aparece nos objetivos de ensino, e o processo de avaliação cumpre a função de controlar o quanto este produto vai sendo aproximado em cada uma das etapas em que o ensino é dividido.

É válido ressaltar que no trabalho pedagógico do professor com seus alunos, os objetivos de ensino, segundo Abreu e Masetto (1986, p. 27-8) são:

[...] metas definidas com precisão ou resultados previamente determinados, indicando aquilo que um aluno deverá ser capaz de fazer como consequência de ter se desempenhado adequadamente nas atividades de uma disciplina. [...] o estabelecimento de objetivos orienta o professor quando vai selecionar o conteúdo, escolher estratégias de ensino e elaborar o que e como vai avaliar. [...] são os objetivos que vão nortear a escolha dos métodos, materiais e situações de ensino, bem como das formas e instrumentos de avaliação da aprendizagem do aluno.

Os processos de avaliação ao mesmo tempo em que informam o aluno sobre a trajetória de seu progresso, fornecem dados ao professor que lhe permitem corrigir o restante do percurso, se forem constatados desvios significativos. Deste modo, esses devem ser planejados como parte integrante do processo de ensino (MARQUES, 1979; HAYDT, 2003). A seguir serão apresentados alguns conceitos de avaliação educacional.

HAYDT (2003) diz que o termo avaliação é freqüentemente associado a outros cursos como exame, nota, sucesso e fracasso, promoção e repetência. Mas em decorrência de uma nova concepção pedagógica, a avaliação assume dimensões mais amplas, realizando uma série de objetivos que se traduzem em termos de mudanças de comportamento dos alunos.

Uma definição amplamente aceita é a de Tyler (1981, p. 98):

[...] o processo de avaliação consiste essencialmente em determinar em que medida os objetivos educacionais estão sendo realmente alcançados pelo programa do currículo e do ensino.

Outra definição precedente de Goldberg e Souza (1979, p. 15): “Avaliação educacional é o processo de coletar, analisar e interpretar evidências relativas à eficácia e eficiência de programas educacionais”.

Popham (1976, p. 10) cita o conceito de Scriven:

[...] A avaliação educacional consiste em apreciações de méritos concernentes ao fenômeno educacional. Com apreciação de mérito nós queremos significar a determinação de valor ou dizer o quanto é bom aquilo que estamos avaliando.

Bloom (1971) citado por Turra *et al* (1975, p. 177):

[...] A avaliação é método de adquirir e processar evidências necessárias para melhorar o ensino e a aprendizagem; inclui uma grande variedade de evidências que vão além do exame usual de 'papel e lápis'; é um auxílio para clarificar os objetivos significativos e as metas educacionais, e é um processo para determinar em que medida os alunos estão se desenvolvendo dos modos desejados; é um sistema de controle da qualidade, pelo qual pode ser determinada, etapa por etapa do processo ensino-aprendizagem, a efetividade ou não do processo e, em caso negativo, que mudanças devem ser feitas para garantir sua efetividade; é ainda um instrumental da prática educacional para verificar se procedimentos alternativos são ou não igualmente efetivos ao alcance de um conjunto de fins educacionais; envolve uma coleta sistemática de dados, por meio dos quais se determinam as mudanças que ocorreram no comportamento do aluno, em função dos objetivos educacionais e em que medida estas mudanças ocorrem.

Percebe-se, então, pela citação de Bloom descrita acima, que a avaliação é um método, um instrumento; portanto, ela não tem um fim em si mesma, mas é sempre um meio, um recurso, e como tal deve ser usada. O autor enfatiza a avaliação como forma de controle de qualidade, isto é, como um meio para aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem.

Silva (1992) sintetiza que a avaliação é um processo capaz de proporcionar *feedback* quanto à eficácia de programas e métodos de ensino, e que uma das tarefas essenciais do avaliador é a formulação de objetivos instrucionais em termos mensuráveis.

Martins (1993) destaca que a avaliação tem recebido significados diversos, alguns destacando o aspecto de teste, de medida e, outros destacando o aspecto julgamento (ou juízo de valor) e, outros ainda, considerando ambos os aspectos. Silva (1992), na definição de Tyler (1981), aponta que os conceitos de medida (verificação) e avaliação podem se confundir.

Haydt (2003) explica a diferença entre os três termos (testar, medir e avaliar) utilizados erroneamente como sinônimos de avaliação. **Testar** significa submeter a um teste ou experiência, isto é, consiste em verificar o desempenho de alguém ou alguma coisa por meio de situações previamente organizadas, chamadas - testes. Atualmente, os testes são utilizados em larga escala na educação. Mas os educadores devem considerar os limites de sua utilização, pois nem todos os resultados do ensino podem ser medidos ou averiguados por meio destes testes.



**Medir** significa determinar a quantidade, a extensão ou o grau de alguma coisa, tendo por base um sistema de unidades convencionais, como por exemplo, unidades de medida: quilo, metro, litro, unidades do tempo etc. O resultado de uma medida é a expressão em números, daí a objetividade e a exatidão. A medida se refere sempre ao aspecto quantitativo do fenômeno a ser descrito. O teste é apenas um dentre os diversos instrumentos de mensuração existentes. Haydt (2003) afirma que, no entanto, devido à sua objetividade ele é um dos recursos de medida mais utilizados em educação.

**Avaliar** é julgar ou fazer a apreciação de alguém ou alguma coisa, tendo como base uma escala de valores. Dessa forma, a avaliação consiste na coleta de dados quantitativos e qualitativos e na interpretação desses resultados baseados em critérios previamente definidos. Portanto, não é suficiente testar e medir, pois os resultados obtidos através desses instrumentos devem ser interpretados em termos de avaliação. A avaliação, então, é um processo interpretativo, pois consiste em um julgamento tendo como base padrões ou critérios (HAYDT, 2003).

Nérici (1992) explica com outras palavras que verificação e avaliação da aprendizagem representam dois aspectos do mesmo fenômeno, que é o de saber como se está efetuando a aprendizagem comportamental do educando, resultante do processo ensino-aprendizagem.

- a) **Verificação** é simplesmente um processo de constatação, de contagem, sendo por isso mesmo, um processo quantitativo. É a fonte que fornece dados a respeito da aprendizagem efetivada pelo educando por meio do processo ensino-aprendizagem.
- b) **Avaliação** é o processo de ajuizamento, apreciação, julgamento ou valorização do que o educando revelou ter aprendido durante um período de estudo ou de desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem. Pode-se dizer, então, que não pode haver avaliação, sem que antes tenha havido verificação. Verifica-se antes de avaliar. Uma prova, seja de que modalidade for, tem por objetivo fornecer dados sobre os quais se possa emitir um juízo de valor.

Haydt (2003) mostra que esses conceitos se completam, pois são diferentes no que se refere à amplitude de sua significação. Medir é um termo mais amplo que testar, pois os testes constituem uma das formas de medida. Enquanto isso, avaliar apresenta um conceito mais abrangente do que os outros dois, pois inclui a utilização tanto de instrumentos quantitativos como de dados qualitativos.

Na visão de Nérici (1992), a avaliação é mais ampla do que a verificação da aprendizagem porque:

- a) a avaliação refere-se mais ao desenvolvimento do educando;
- b) é contínua, isto é, faz parte integrante de todo o processo ensino-aprendizagem;
- c) refere-se mais à personalidade total do educando, e não só a verificação da aprendizagem;
- d) é um processo cooperativo, que envolve educandos, professores e pais.

Complementando essas idéias propostas por Nérici (1992), Hoffmann (2004) diz que o processo avaliativo acompanha o caráter dinâmico e “espiralado” da construção do conhecimento (teoria pedagógica de Piaget e Vygotsky), pois é um processo de permanente troca de mensagens e de significados, a cada etapa dessa construção, entre o educador e o educando em busca de patamares superiores de saber. O processo avaliativo, em sua perspectiva mediadora, destina-se assim, a acompanhar, entender, favorecer a contínua progressão do aluno em termos destas etapas: mobilização, experiência educativa e expressão do conhecimento.

### 2.3.1 Funções da Avaliação

Ao denotar a palavra **função** como atividade desenvolvida para alcance de um objetivo, Sant’anna *et al* (1995) atribuem à avaliação educacional **funções gerais** e **específicas**, que estão relacionadas às funções básicas da educação que são a integrativa e a diferenciada.

A função integrativa, referida às funções gerais, busca tornar as pessoas semelhantes em idéias, valores, linguagem, ajustamento intelectual e social, dando coesão ao grupo. A função diferenciada, relacionada às funções específicas, no entanto, visa salientar as diferenças individuais, preparar as pessoas segundo suas competências particulares, formando-as para profissões e atividades específicas (SANT’ANNA *et al*, 1995).

De acordo ainda com Sant’anna *et al* (1995, págs. 178 e 179) as funções gerais da avaliação podem ser:

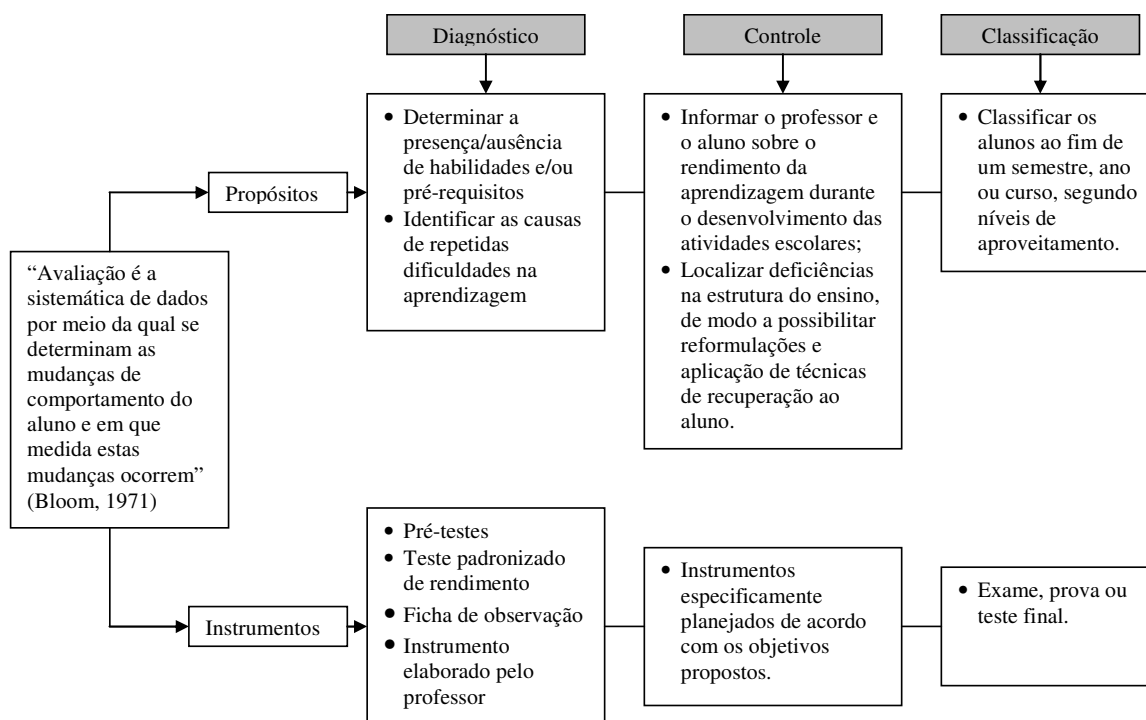
- Fornecer as bases para o planejamento;

- Possibilitar a seleção e a classificação de pessoal (professores, alunos, especialistas etc.);
- Ajustar políticas e práticas curriculares.

E as funções específicas da avaliação são:

- Facilitar o diagnóstico (diagnóstico);
- Melhorar a aprendizagem e o ensino (controle);
- Estabelecer situações individuais de aprendizagem;
- Promover, agrupar alunos (classificação).

Como este trabalho tem o foco de criar um sistema de avaliação que analise o desempenho do aluno, então, as funções específicas serão melhor detalhadas em um esquema que aponta três funções específicas em relação à avaliação do ensino-aprendizagem, tomando como referências as colocações de Bloom *et al* (1971) citado por Sant'anna *et al* (1995), conforme mostra a Figura 3.



**Figura 3: Funções da avaliação**  
 Fonte: Adaptado de SANT'ANNA *et al* (1995)

Assim, em relação às funções colocadas na Figura 3 tem-se:

- Quando a avaliação do ensino-aprendizagem tem função de diagnóstico, ela permite o alcance de propósitos como: verificar se o aluno apresenta ou não determinados conhecimentos ou habilidades que são necessárias para aprender algo novo; identificar, compreender, caracterizar as causas determinantes das dificuldades de aprendizagem, ou essas próprias dificuldades.
- Quando a avaliação do ensino-aprendizagem tem função de controle, possibilita informar o aluno e o professor sobre os resultados que estão sendo alcançados durante o desenvolvimento das atividades (verificação da eficiência do ensino-aprendizagem), e, ainda, identificar, apontar as deficiências no desenvolvimento do ensino-aprendizagem para corrigi-las;
- Quando a avaliação tem função de classificação, propicia principalmente a efetivação do propósito de classificar o aluno segundo o nível de aproveitamento, ou rendimento alcançado, em comparação ao grupo da classe.

No caso do presente trabalho, a ferramenta “teste seu conhecimento” é um instrumento que tem por função principal controle, uma vez que seu propósito se enquadra ao objetivo desse estudo.

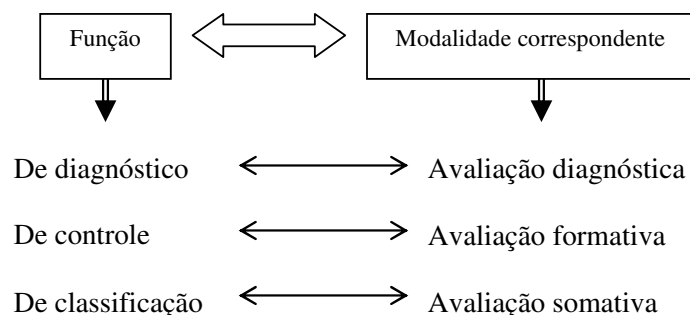
Martins (1993) atribuem as funções da avaliação também em três papéis, classificando-as da seguinte forma:

- 1) Papel prognóstico - visa detectar as qualidades intelectuais e as características do educando, bem como o nível de conhecimentos necessários e suficientes para uma nova aprendizagem.
- 2) Papel de apreciação – a avaliação deve controlar as aquisições, avaliar o progresso do aluno e determinar a posição relativa do educando, tomando como pontos de referência sua classe, as turmas correspondentes da escola e os padrões estabelecidos para a faixa etária respectiva.
- 3) Papel diagnóstico – a avaliação deve buscar o porquê das falhas da aprendizagem: quais as matérias em que o educando tem dificuldades etc..

### **2.3.2 Tipos de avaliação**

Dentro do campo educacional, a avaliação assume diferentes papéis como já apresentado anteriormente. Dessa forma, uma classificação muito conhecida destes papéis é a de Bloom *et*

al (1983), que fizeram menção a três tipos de avaliação: diagnóstica, formativa e somativa. A Figura 4 mostra a relação existente entre os três papéis da função da avaliação com suas modalidades denominadas por Bloom *et al* (1983).



**Figura 4: Modalidades de avaliação**  
Fonte: SANT'ANNA *et al* (1995)

### 2.3.2.1 Avaliação Diagnóstica

Segundo Bloom *et al* (1983), essa avaliação ocorre em dois momentos diferentes: antes e durante o processo de instrução. No primeiro momento, tem por funções: verificar se o aluno possui determinadas habilidades básicas, tidas como pré-requisitos para a nova aprendizagem (compreensão em leitura, habilidades de cálculo etc.); determinar que objetivos de um curso já foram dominados pelo aluno; classificar e agrupar alunos conforme suas características; encaminhar alunos a estratégias e programas alternativos de ensino. No segundo momento, busca a identificação das causas não pedagógicas dos repetidos fracassos de aprendizagem, ou seja, visa detectar as causas das deficiências verificadas na aprendizagem. Essas causas poderão estar relacionadas aos métodos e materiais didáticos, ou a problemas físicos, psicológicos, culturais ou ambientais.

Martins (1993) também apresenta essas idéias em outras palavras ressaltando que a avaliação diagnóstica realizada antes do início do processo ensino-aprendizagem visa, através da localização do aluno, determinar o ponto de partida mais adequado para início do processo. O diagnóstico poderá ser direcionado nos seguintes sentidos:

- a) Determinar a existência de comportamentos de entrada do aluno, que sejam pré-requisitos para o alcance dos objetivos formulados.
- b) Determinar o domínio de certos objetivos por parte do educando, que possibilitem o ensino de assuntos de nível mais elevado.

- c) Classificar os alunos de acordo com seus interesses, aptidões e traços de personalidade.

Shepherd e Godwin (2004) explicam de uma forma menos informal que avaliações diagnósticas são normalmente usadas em avaliações de pré-aprendizagem, antes que a pessoa inicie uma experiência de aprendizagem ou um teste de classificação de nível. Por exemplo, um aluno universitário cuja segunda língua é o inglês pode fazer um teste para descobrir se suas habilidades com o idioma estão adequadas para fazer outros cursos. O teste mede o conhecimento e as habilidades atuais da pessoa para proporcionar *feedback* que ajude o instrutor a criar um curso sob medida eficaz. Estes tipos de testes também despertam interesse, aumentando assim os benefícios da experiência de aprendizagem. Por exemplo, se um instrutor perguntar algo que o aluno não souber responder ele pode se sentir curioso para encontrar a resposta e por isso prestar mais atenção à aula.

Avaliações diagnósticas são usadas para determinar conhecimento e identificar lacunas em habilidades e necessidades. Tal avaliação pode mostrar que um aluno conseguiu obter domínio em toda a competência quanto ao uso do Microsoft Word, mas só pode usar 50% do requerido para uso de Excel. Os resultados da avaliação prescreveriam um curso em Excel. Além disso, este tipo de avaliação pode classificar os alunos em experiências adequadas de aprendizagem por meio de perguntas tais como: “você prefere treinamento com instrutor ou *on-line*?”

### **2.3.2.2 Avaliação Formativa**

Na opinião de Bloom *et al* (1983, p. 130):

[...] Avaliação formativa é o uso de avaliação sistemática durante o processo de elaboração do programa de ensino e de aprendizagem, com o propósito de aperfeiçoar qualquer destes três processos. Na medida em que a avaliação formativa se processa durante o estágio de formação, deve haver todo o empenho no sentido de utilizá-la no aperfeiçoamento do processo.

A avaliação formativa para Bloom *et al* citado em Silva (1992) (a) ocorre durante o processo de instrução; (b) inclui todos os conteúdos importantes de uma etapa de instrução; (c) fornece *feedback* ao aluno do que aprendeu e do que precisa aprender; (d) fornece *feedback* também ao professor, informando-o quanto às falhas dos alunos e quanto a aspectos da instrução que

devem ser modificados (métodos, conteúdos etc.); (e) ajuda o aluno a aprender de forma organizada contribuindo para que ele não acumule muita matéria para estudar de uma só vez; (f) tem como conseqüências o atendimento às diferenças individuais dos alunos e a prescrição de medidas alternativas de recuperação das falhas de aprendizagem; (g) pode constituir-se em fonte de motivação para o aluno, na medida em que é particularmente adequada para mostrar-lhe que atingiu ou quase atingiu o domínio esperado em determinada etapa da instrução.

Segundo Shepherd e Godwin (2004), avaliações formativas proporcionam *feedback* aos indivíduos e seus conselheiros durante o processo de aprendizagem devido à prática de busca e obtenção. Quando as pessoas precisam dar respostas às perguntas sobre o material estudado, seus cérebros devem realizar uma busca em suas memórias e obter a informação. Estes processos de memória ajudam a solidificar o conhecimento do aluno e a manter aquela informação em um estado acessível para buscas posteriores. Se uma pessoa responder incorretamente, o instrutor terá a oportunidade de ensiná-lo ou de dar-lhe um *feedback* e dizer - “Não, não é bem assim... esta é a resposta correta” ou “Não, mas chegou a pensar neste problema desta outra forma...” A prática de busca e obtenção é sempre usadas para:

- Testes de prática e exames
- Auto-avaliação de conhecimento, habilidades e atitudes para os propósitos de aprendizagem.

As avaliações formativas ajudam a garantir que os alunos estejam realmente aprendendo ou os alerta para o fato de que a aprendizagem pode não estar ocorrendo e lhes proporciona *feedback* para corrigir qualquer conceito errado. De acordo com Shepherd e Godwin (2004), uma pesquisa feita em *web sites* revelou que as pessoas tendem a fazer testes primeiro e a usar o *feedback* para poderem dizer, “Hey, estou indo muito bem nesta matéria. Vou continuar”, ou “Preciso estudar mais este tópico”.Eles não somente ficaram cientes de seu nível de competência, mas também reduziram sua curva de esquecimento através da prática de busca e obtenção. Estas avaliações formativas são algumas vezes usadas para coletar dados que venham a contribuir com as notas totais. Não são como o exame final, mas como uma série de pequenos testes que oferecem evidências para que o instrutor possa fazer seus julgamentos.

Segundo Sant’anna *et al* (1995), para que se processe a avaliação formativa é principalmente necessário:

- Selecionar objetivos e conteúdos e distribuí-los em pequenas unidades de ensino, como módulos, por exemplo;
- Formular esses objetivos, com vistas à avaliação, em termos de comportamento observável;
- Tomar como referência (para formulação de objetivos e construção de questões) um quadro ou esquema teórico que facilite a identificação precisa de áreas de dificuldades ou insuficiências;
- Valerem-se o professor e o aluno de *feedback* freqüente, isto é, utilizarem a informação para corrigir erros, insuficiências, ou para reforçar comportamentos bem sucedidos. Antes de prosseguir para uma etapa subsequente de ensino-aprendizagem, os objetivos em questão, de uma ou de outra forma, devem ter seu alcance assegurado;
- Selecionar alternativas corretivas de ensino-aprendizagem que se destinam a “sanar” de modo específico a insuficiência constatada.

### 2.3.2.3 Avaliação Somativa

Segundo Sant’anna *et al* (1995), avaliação somativa é um processo de descrição e julgamento para classificar os alunos ao final de uma unidade, semestre ou curso, segundo níveis de aproveitamento, expressos em notas ou conceitos, com o propósito complementar de comunicar resultados à secretaria, para o prontuário do aluno, e aos pais, por meio de boletins.

Martins (1993) afirma também que, avaliação somativa é aquela que tem por objetivo uma avaliação muito geral do grau em que os objetivos mais amplos foram alcançados durante um curso ou parte dele.

Segundo Bloom *et al.* (1983), a avaliação somativa (a) ocorre ao final da instrução com a finalidade de verificar o que o aluno efetivamente aprendeu; (b) inclui os conteúdos mais relevantes e os objetivos mais amplos do período de instrução; (c) visa à atribuição de notas e certificados; (d) serve, com relação a cursos subsequentes, para determinar o ponto de partida do ensino e para estimar o desempenho do aluno; (e) fornece também *feedback* ao aluno (informa-o quanto ao nível de aprendizagem alcançado) conquanto este seja o objetivo central da avaliação formativa; (f) presta-se à comparação de resultados obtidos com diferentes alunos, métodos e materiais de ensino.



Martins (1993) destaca ainda que muitas vezes, faz-se confusão entre as avaliações formativa e somativa. Fundamentalmente, o principal fator que as diferencia é o nível de generalização, ou seja, na avaliação formativa o esforço é concentrado no exame de comportamentos pré-requisitos, enquanto na avaliação somativa o esforço é direcionado para a capacidade de construção e interpretação do educando.

Shepherd e Godwin (2004) sintetizam o conceito de avaliações somativas pelo que exatamente parecem ser: somam os conhecimentos ou as habilidades de quem faz o teste. Este tipo de avaliação oferece uma nota quantitativa e julga os conhecimentos de uma pessoa, suas habilidades e realizações. Exames regulatórios e não regulatórios que proporcionam uma pontuação quantitativa e mostram quanto de conhecimento e habilidade uma pessoa tem são exemplos de avaliações somativas.

É importante ressaltar que, além dessas três formas de classificação para avaliações desenvolvidas por Bloom *et al* (1983), Shepherd e Godwin (2004) ampliaram esse escopo incrementando mais dois tipos de avaliação: de necessidades e de reação.

As avaliações de necessidades irão examinar os conhecimentos, as habilidades e as atitudes de um grupo que ajudarão a determinar as necessidades do treinamento ou que oferecerão dados para análise de uma tarefa. São avaliações para saber quais lacunas precisam ser preenchidas. Elas permitem aos gerentes de treinamento, designers e instrutores planejarem os cursos que precisam ser desenvolvidos ou auxiliam na tarefa da administração de modo a satisfazer as necessidades dos participantes.

A avaliação de reação, segundo Shepherd e Godwin (2004), ocorre quando avaliamos as reações e opiniões dos alunos sobre sua aprendizagem (geralmente, se trata de folhas com “carinhas”). Em faculdades e universidades é chamada de avaliação de curso. Tal tipo de avaliação reúne opiniões dos alunos sobre o que eles acham dos materiais de curso, do instrutor, do ambiente de aprendizagem, da localização e de qualquer apoio áudio-visual. A partir de tais informações o instrutor pode aprimorar as futuras experiências de aprendizagem.

Como esse trabalho visa elaborar um modelo (protocolo) para desenvolvimento de um sistema tipo teste *on-line* como auxílio no estudo de estatística multivariada, deve-se entender

a avaliação, segundo concepções cognitivas, que considera a aprendizagem a partir da construção do conhecimento. Baseada nessas premissas, então, essa pesquisa visa elaborar os passos para uma avaliação formativa tipo teste, já que esse tipo de avaliação possui várias vantagens tais como: sua facilidade de implementação, sua praticidade para o aluno, bem como ser um exercício de complementação para consolidação do aprendizado no aluno, ajudando-o a garantir a aprendizagem por meio do processo de busca em suas memórias e obtenção da informação como forma de motivação. Caso não haja a assimilação, a avaliação formativa os alerta para o fato de que a aprendizagem pode não estar ocorrendo e lhes proporciona *feedback* para corrigir qualquer conceito errado.

Dessa forma, a avaliação deve ser planejada de modo que se considere tanto o processo em si quanto o seu resultado, ou seja, os produtos dessa aprendizagem. Deve levar em consideração o processo em construção e não apenas o seu produto acabado, quando já não há possibilidade de interferências e da busca de alternativas àquela aprendizagem. Um processo, em que o aluno esteja produzindo, elaborando e reelaborando idéias, pensamentos e conhecimentos, expressando-os, questionando as informações recebidas, experimentando, criando, recriando e aplicando, deve ser utilizado em todas suas possibilidades para a avaliação.

### **2.3.3 Definição de objetivos e avaliação**

A avaliação, de acordo com Haydt (2003), para ser considerada válida, deve ser realizada em função dos objetivos previstos, pois do contrário, o professor poderá muitos dados isolados, e de pouco valor para determinar o que cada aluno aprendeu realmente. Como já foi apresentado neste trabalho, é a partir da formulação dos objetivos, que vão nortear o processo de ensino-aprendizagem, que se define o que e como avaliar. Estes podem ser classificados de acordo com suas funções (gerais e específicos) apresentadas no item 2.3.1 (pág. 58).

Silva (1992) afirma que durante muito tempo os objetivos educacionais foram redigidos de forma vaga e imprecisa, sendo que, atualmente, existe uma nova proposta de redação de objetivos, de forma que eles se tornem úteis no direcionamento do processo de ensino-aprendizagem. Tais objetivos são conhecidos como comportamentais (operacionais, mensuráveis e de desempenho) e proporcionam uma idéia clara dos tipos de questão de testes adequados para verificarem se foram ou não atingidos.

Para formular esses objetivos, o professor pode utilizar-se de um esquema classificatório de objetivos educacionais baseado em uma taxionomia muito conhecida e utilizada que é a taxionomia desenvolvida por Benjamin S. Bloom e colaboradores (HAYDT, 2003).

Bloom *et al* (1973) *apud* Haydt (2003) elaboraram uma taxionomia na tentativa de atribuir um caráter científico à sua classificação de objetivos educacionais. Assim, a taxionomia dos objetivos educacionais de Bloom e seus colaboradores divide-se em três partes (HAYDT, 2003):

- 1) Domínio cognitivo, abrangendo os objetivos que enfatizam os processos mentais e os resultados intelectuais como conhecimento, compreensão e habilidades de pensamento;
- 2) Domínio afetivo, abrangendo os objetivos que enfatizam sentimentos e emoções, como interesses, atitudes, valores, apreciações, e formas de ajustamento;
- 3) Domínio psicomotor, incluindo os objetivos que focalizam habilidades musculares e motoras, como natação, caligrafia, digitação etc.

Os objetivos do domínio cognitivo são classificados em seis categorias principais: conhecimento, compreensão, análise, síntese e avaliação. O domínio afetivo segue um padrão hierárquico semelhante ao do domínio cognitivo, sendo que cada categoria supõe a inclusão dos comportamentos dos níveis mais baixos; assim têm-se as seguintes categorias: acolhimento ou atenção, resposta, valorização, organização e caracterização por um valor ou complexo de valores (HAYDT, 2003).

Haydt (2003) enfatiza que o comportamento humano não pode ser compartimentalizado em termos de cognição, afeto e motricidade; os três domínios da taxionomia devem ser relacionados e justapostos. Porém, Silva (1992) menciona que há alguns autores que não acham necessária a habilidade de classificar objetivos dentro das diferentes categorias taxionômicas existentes, pois consideram esta tarefa “extremamente difícil”.

#### **2.3.4 Instrumentos de Medida e Avaliação**

Existem várias técnicas e instrumentos que podem auxiliar o professor em seu desempenho de avaliador, tais como observação e fichas (listas de controle), entrevista e questionário, técnica sociométrica, técnica de testagem, técnica de auto-avaliação etc.. Haydt (2003) diz que em

geral, as classificações são elaboradas de acordo com a forma de coleta de dados. O presente subitem apresenta e detalha um instrumento em específico que foi utilizado neste trabalho (instrumento tipo teste).

Como os testes objetivos e as provas com itens ou questões abertas são instrumentos mais conhecidos e utilizados pelos professores para avaliar os resultados de aprendizagem, foi utilizada a construção de um questionário com propósito de avaliação para elaboração das questões da ferramenta “teste seu conhecimento”.

Tyler (1981) *apud* Silva (1992, p. 52) define teste “como uma situação padronizada cujo intento é refletir a amostra de um determinado aspecto do comportamento individual”.

Mediano (1982) *apud* Silva (1992) classifica os testes em padronizados e construídos pelo professor. A padronização de um teste diz respeito, essencialmente, à uniformidade de condições relativas à sua aplicação e correção, sendo comercializados com objetivos de medir capacidade intelectual (testes de inteligência), ou de medir capacidade de aprendizagem de determinadas áreas (teste de aptidão específica). Os testes construídos pelo professor são testes de aproveitamento ou de rendimento escolar, usados para medir o alcance dos objetivos traçados para a aprendizagem, ou seja, com objetivo de medir conhecimentos e habilidades no domínio cognitivo.

Segundo Haydt (2003), os testes são, de forma em geral, especialmente recomendados para determinar se os objetivos cognitivos estabelecidos para o processo de ensino-aprendizagem estão sendo atingidos. Para esta autora, a testagem apresenta as seguintes vantagens:

- Avalia vários objetivos ao mesmo tempo, fornecendo uma ampla amostra do conhecimento do aluno (pois os testes são constituídos por numerosas questões);
- Possibilita um julgamento objetivo e rápido, sendo que a correção é relativamente simples (pois cada questão só admite, em geral, uma resposta);
- Elimina o aspecto subjetivo da correção e a interferência das características pessoais do aluno (tais como fluência verbal, habilidade em escrever etc.), pois se limita ao conteúdo da matéria;
- Seus resultados podem ser submetidos a tratamento estatístico.

Por outro lado, os testes apresentam algumas desvantagens (HAYDT, 2003):

- A elaboração é difícil e demorada;
- Não avaliam as habilidades de expressão;
- Restringem as respostas dos alunos, podendo condicioná-los a uma certa passividade caso sem submetidos apenas a esse tipo de instrumento;
- Facilitam a “cola”, o que requer fiscalização cuidadosa durante a aplicação.

De acordo com Sant’anna *et al* (1995), para elaboração de um item objetivo deve-se determinar o reconhecimento de espécies (resposta curta ou múltipla escolha) e tipos de itens (resposta simples, completamento, falso-verdadeiro, associação, resposta única, resposta múltipla, afirmação incompleta, interpretação, lacuna, asserção e razão e item negativo). O Quadro 5 sintetiza os tipos de itens objetivos mencionados com exemplos.

**Quadro 5: Exemplos de tipos de itens objetivos**

Domínio	Categoria	Tipo de item	Exemplos
Cognitivo	Conhecimento	<u>Resposta curta</u> : é um item cujo enunciado é uma pergunta simples que o aluno deve responder por escrito	Quais as partes componentes do corpo humano?
Afetivo	Valorização	<u>Completamento</u> : a um enunciado seguem espaços que o aluno deve preencher	Por ordem de preferência, mais me interessam nas atividades de classe, nesta semana: a)..... b)..... c).....
Cognitivo	Aplicação	<u>Falso-verdadeiro</u> : também pode ser apresentado na forma de “certo-errado”; consiste numa afirmação, ou uma série de informações requerendo decisão e indicação do aluno	Faça um círculo na letra V no caso da afirmação ser verdadeira e na letra F se for falsa: V F – 51% de 38 é mais do que 19. V F -50% de 4/10 é igual a 2/5. V F – se 60% de um número é 9, o número é 18.
Cognitivo	Conhecimento	<u>Associação</u> : requer dois (ou mais tipos) de dados ou informações que possam ser relacionadas	Trace uma linha unindo o nome do autor à obra que escreveu: Autores      Obras Baudelaire    Sobrinhas de Rameau Rousseau     Flores do Mal Balzac        Emílio Diderot      Comédia Humana
Cognitivo	Análise	<u>Resposta única</u> : é constituído de um enunciado na forma de pergunta, que o aluno deve completar com uma das alternativas.	Qual a estrutura geral da composição “Guarani” de Carlos Gomes? a) Variação e tema; b) Tema, desenvolvimento; c) Introdução,                    tema,                    e desenvolvimento; d) Desenvolvimento 1 e 2, e tema.

**Quadro 5: Exemplos de tipos de itens objetivos (continuação)**

Cognitivo	Aplicação	<u>Resposta múltipla:</u> o enunciado admite várias respostas, sendo então necessário combiná-las de alguma maneira.	A luz de um certo tipo de raio LASER possui um mesmo comprimento de onda e é emitida numa mesma direção, como um feixe compacto e reto, de mesma intensidade. Um feixe de 2mm de diâmetro pode ser projetado a cerca de 61m de distância e ainda manter um diâmetro de 2,54cm. Isto sugere que este raio LASER pode ser aproveitado em: I medidas de grandes distâncias II experiências para determinar a velocidade da luz III transmissão de sinais de rádio a grandes distâncias. Das afirmações acima são plausíveis: a) apenas I b) apenas III c) I, II e III d) I e II e) I e III
Cognitivo	Análise	<u>Associação:</u> as alternativas são relacionáveis ao enunciado(s) da(s) questão(ões). Quando se utilizam várias questões é necessário que o número das alternativas e das questões sejam diferentes.	Considerando a chave constituída por normas de autores e alternativas: a) Graça Aranha b) Lima Barreto c) Coelho Neto d) Alcides Maya Indique o nome do autor que escreveu: “o monge é a pátria cuja necessidade moral sente nas falas rudes...”
Cognitivo	Conhecimento	<u>Afirmção incompleta:</u> é semelhante ao item de resposta simples, mas não envolve pergunta.	O número de átomos de oxigênio que existem em 0,10 moles de nitrato de bário é: a) 0,6 b) 6,0 c) $3,6 \times 10^{22}$ d) $6,0 \times 10^{22}$ e) $3,6 \times 10^{23}$
Cognitivo	Compreensão	<u>Lacuna:</u> suprimem-se, no enunciado, partes relevantes que são apresentadas nas alternativas, para escolha da resposta correta.	Diz uma velha lenda árabe que na noite de Natal quem .....três amêndoas gêmeas.....paz, saúde e prosperidade por 365 dias. a) encontrou - tinha b) encontrava - teve c) encontra - teria d) encontrasse - tinha e) encontrar - terá
Afetivo	Organização de sistema de valores	<u>Interpretação:</u> toma em geral como base um texto, gráfico ou figura, para que o aluno retire inferências (que se encontram nas alternativas propostas).	Observando o quadro “A Última Ceia”, você o consideraria: a) uma expressão das mais elevadas aspirações e emoções b) um quadro inestimável c) expressão da versatilidade do pintor d) representação da quinta essência da harmonia

**Quadro 5: Exemplos de tipos de itens objetivos (continuação)**

Cognitivo	Aplicação	Asserção e razão: consta de duas afirmações, sendo uma razão para outra.	<p>Sabendo-se que em um cubo a <math>S= 6a^2</math> e seu <math>V=a^3</math>, onde <math>S</math> é superfície, <math>a</math> é a aresta, <math>V</math>, o volume, e considerando um cubo que, sucessivamente, apresenta arestas valendo 1,2,3,4 etc, pode-se determinar as relações existentes entre superfície e volume em cada caso.</p> <p>Substituindo a idéia de cubo pela idéia de uma célula em crescimento, onde a superfície é a sua membrana e o volume é o protoplasma por ela limitado, podemos fazer as seguintes proposições:</p> <p>1) a superfície da célula diminui proporcionalmente ao seu volume, garantindo deste modo o intercâmbio nutritivo.</p> <p>2) a relação decrescente entre a superfície da célula e seu respectivo volume é um dos fatores determinantes da multiplicação celular através da mitose.</p> <p>3) o volume da célula aumenta numa progressão geométrica em relação à superfície celular, a fim de possibilitar e manter o intercâmbio nutritivo.</p> <p>4) o volume da célula diminui proporcionalmente em relação à superfície celular e por isto a célula perde gradativamente suas condições de sobrevivência.</p> <p>Do exposto pode-se dizer:</p> <p>a) as proposições 1 e 3 apresentam asserções falsas e razão verdadeira</p> <p>b) as proposições 2 e 4 apresentam asserções verdadeiras e razões falsas</p> <p>c) as proposições 1 e 3 apresentam asserções verdadeiras e razões falsas</p> <p>d) as proposições 2 e 3 apresentam asserções falsas e razões verdadeiras</p> <p>e) as proposições 3 e 4 apresentam asserções falsas e razões falsas.</p>
-----------	-----------	--	--

Fonte: SANT'ANNA *et al* (1995, p. 217)

Observa-se que o quadro acima foi baseado no esquema classificatório de objetivos educacionais desenvolvido por Bloom e seus colaboradores.

Segundo Sant'anna *et al* (1995), é necessário atentar para alguns aspectos quando se elabora questões para o instrumento teste:

- Toda pergunta deve ser considerada como um estímulo, para o qual há uma resposta relativamente estável;

- A pergunta deve ser formulada de modo que as respostas sejam dadas às próprias questões e não a outras situações;
- A pergunta deve proporcionar resposta que permita uniformidade e produtividade;
- Não deve haver pergunta desnecessária ou inútil;
- A pergunta deve ser precisa e imparcial (não conduzir para uma resposta “desejada”, de modo tendencioso).

Vianna (1976) mostra outros aspectos para o desenvolvimento de um teste, como número de itens, fixação do tempo de aplicação do teste, seleção dos tipos de item e estimativa do nível de dificuldade do item. Cada um desses aspectos estão melhor detalhados abaixo.

Estabelecidos os comportamentos e as áreas de conteúdo, é necessário fixar o número total de itens para este teste e distribuí-lo segundo a importância relativa de cada objetivo (VIANNA, 1976).

Quanto à fixação do tempo de aplicação do teste, geralmente, para os testes de escolaridade (construídos pelo professor) os examinandos dispõem de tempo suficiente para o exame de todas as questões, mas como os itens são apresentados em ordem crescente de dificuldade, poucos são os que acertam todas as questões. O score, nos testes de escolaridade, não deve ser totalmente influenciado pela velocidade com que o examinando trabalha. Assim sendo, segundo Vianna (1976), ao fixar a duração de um teste, o examinador deve considerar alguns elementos:

- Idade e nível de escolaridade dos examinandos;
- Extensão do teste;
- Forma do item;
- Complexidade do conteúdo e dos comportamentos;
- Nível do vocabulário empregado e estrutura das sentenças.

É difícil estimar com exatidão o tempo ótimo de duração de um teste, salvo no caso de testes padronizados. Por outro lado, o fator tempo não deve constituir elemento de pressão sobre o examinando.



Em relação à seleção dos tipos de item, é freqüente surgir dúvidas quanto ao uso de vários tipos de itens num mesmo instrumento. Vianna (1976), diz que na argumentação a favor da diversificação dos tipos, alega-se que os examinandos se sentiriam mais motivados. Porém, não existe nenhuma evidência empírica que apóie tal suposição. Ao selecionar o tipo de item, o examinador deve ponderar os seguintes aspectos: nível de maturidade do examinando, tipo de comportamento a verificar, natureza do assunto a ser avaliado e, grau de objetividade da correção.

O último aspecto mostrado na obra de Vianna (1976) diz que há vários fatores que determinam a dificuldade do item, tais como natureza do conteúdo e da capacidade a verificar, estrutura da sentença e forma do item, entre outros. A determinação *a priori* da dificuldade do item é subjetiva e baseia-se na experiência e no conhecimento que o examinador possui das características da população a examinar.

#### **2.4 Sistema de avaliação *on-line* em ambientes virtuais de aprendizagem**

A avaliação é um dos fatores críticos no desenvolvimento de cursos à distância, ou com base na Internet. Pesquisas na área educacional têm encontrado oportunidades e desafios com a utilização das novas tecnologias e práticas educacionais.

Como já apresentado neste trabalho, um objetivo comum no processo de avaliação, tanto no ensino presencial como no ensino a distância, é verificar quanto e como a avaliação reflete de forma efetiva o conteúdo do curso ministrado aprendido pelo aluno.

Palloff e Pratt (2002), ao refletirem sobre a avaliação nos cursos *on-line*, afirmam que para que haja uma abordagem centrada no aluno, a avaliação deve ser parte do processo de ensino-aprendizagem, estar inserida nas atividades de aula e nas interações entre os alunos e destes com os professores.

Se os professores determinarem as diretrizes e os resultados de aprendizagem, e também os critérios de avaliação de desempenho do aluno, será mais fácil estabelecer um processo formativo de avaliação. Tais avaliações devem considerar múltiplas fontes de dados, como a quantidade de mensagens, exercícios *on-line* e a qualidade da participação na discussão *on-line* (PALLOFF; PRATT, 2002).

Ainda de acordo com esses autores, outras considerações devem ser feitas quando se avalia o desempenho dos alunos nos cursos *on-line*, como as necessidades e os objetivos que os alunos identificaram no início do curso, seu nível educacional, sua familiaridade com a tecnologia e com a aprendizagem *on-line*, e possíveis problemas que possam ter ocorrido enquanto se adaptavam ao uso da tecnologia.

De acordo com Oliver (2002), a avaliação de tecnologias da aprendizagem está relacionada com julgamento do valor educacional destas inovações. Um ambiente virtual de aprendizagem é uma tecnologia educacional que pode ser avaliada sob diversos aspectos que irão orientar diferentes julgamentos. Estes aspectos podem ser relacionados quanto às especificações técnicas, quanto ao design instrucional, quanto às características das ferramentas e facilidades disponibilizadas, quanto às facilidades de uso e acessibilidade, quanto ao potencial de colaboração, quanto aos aspectos ergonômicos, quanto à adequação pedagógica e quanto custo.

Nesse mesmo raciocínio, Riel e Harasin (1994) discutem temas de avaliação em três principais áreas: estruturação e *design* da Internet, interações sociais e resultados individuais de aprendizado.

Em primeiro lugar, os autores fazem uma avaliação sobre a estrutura e *design* de um projeto de Internet que deve levar em conta o número de participantes dos grupos de aprendizado, os tipos de lideranças presentes, e as questões colocadas pelos participantes.

O segundo aspecto analisado é uma avaliação sobre a interação social que ocorre *on-line* observando-se:

- a formatação das mensagens na comunicação;
- o estilo individual na participação interativa;
- o tempo de resposta;
- as variações no envolvimento individual ou em grupo durante os estágios do projeto.

O terceiro aspecto, e talvez o mais importante, mostra que a avaliação deve levar em conta o resultado educacional para os estudantes envolvidos na experiência. Assim, devem-se analisar

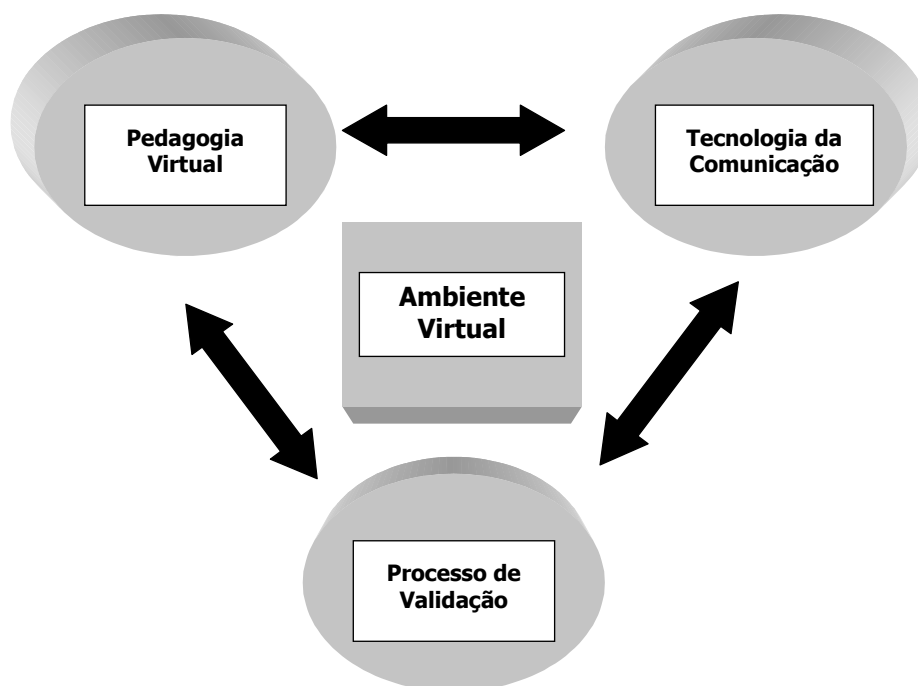
algumas questões do tipo: como as interações impactam os participantes? Qual foi o efeito do curso baseado em tecnologia de Internet sobre nível de conhecimento? Para responder a estas questões requer-se uma análise anterior e posterior e comparações sobre o comportamento das pessoas (como será feito na pesquisa de campo desse trabalho).

Um outro ponto relevante em EAD que deve ser considerada é quando se questiona em que nível do aprendizado os alunos estão sendo avaliados: além do grau, a avaliação é genuinamente significativa e útil aos alunos em seu crescimento acadêmico? O processo de avaliação dos alunos mede se os objetivos propostos pelo ensino foram alcançados? Nesse processo devem ser comparados os pontos positivos e negativos de aplicação da avaliação.

## **2.5 Laboratório Virtual de Estatística Aplicada - LaViE**

O projeto geral do LaViE foi dimensionado no ano de 2003 pela Profa. Dra. Adriana Backx Noronha Viana em seu projeto de pesquisa junto ao Departamento de Administração da FEA-RP/USP, apresentado em julho de 2003. O projeto é composto de cinco etapas, que podem ser divididas em três componentes principais, a saber: Análise da Pedagogia Virtual, Tecnologia da Comunicação e Processo de Validação. Tais componentes podem ser visualizadas na Figura 5.

De acordo com a Figura 5, tem-se a Análise da Pedagogia Virtual e da Tecnologia da Comunicação como estruturas básicas para o desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Por outro lado, tem-se como processo de finalização a necessidade de avaliar o resultado obtido, o qual é designado como um Processo de Validação (DUTRA; NORONHA VIANA; MIURA, 2003).



**Figura 5: Estrutura Básica para Desenvolvimento de Ambiente Virtual de Aprendizagem**  
Fonte: DUTRA; NORONHA VIANA; MIURA (2003)

Cada um dos componentes apresentado acima foi dividido em etapas, visando o desenvolvimento do ambiente, conforme o Quadro 6 mostra.

O Projeto Lógico é definido como o desenvolvimento do conteúdo do ambiente, independente da ferramenta tecnológica. Por outro lado, o Projeto Físico implica na escolha da ferramenta tecnológica. Tal distinção é importante, pois possibilita que um determinado conteúdo possa ser apresentado de diversas formas, facilitando o entendimento do mesmo por usuários diferentes.

Os componentes apresentados no Quadro 6 (Pedagogia Virtual, Tecnologia da Comunicação e Processo de Validação), são descritos a seguir. Considerando que o LaViE consiste em um projeto grande, tem-se que algumas partes foram desenvolvidas anteriormente e outras ainda estão por fazer.

**Quadro 6: Componentes da Construção de Ambiente Virtual de Aprendizagem de Estatística Aplicada à Administração.**

<b>Componentes da Construção de Ambiente Virtual de Aprendizagem de Estatística Aplicada à Administração</b>	<b>Etapas de Desenvolvimento do Trabalho</b>
Pedagogia Virtual	Etapa de Análise
	Etapa de Projeto Lógico
Tecnologia da Comunicação	Etapa de Projeto Físico
	Etapa de Utilização
Processo de Validação	Etapa de Avaliação
	Etapa de Acompanhamento

Fonte: DUTRA; NORONHA VIANA E MIURA (2003)

### *Pedagogia Virtual*

Uma vez que esta modalidade de ensino difere na mediação das relações entre os elementos que compõem o processo de aprendizagem, surge a necessidade de propor soluções pedagógicas virtuais para a assistência não convencional, onde o espaço e o tempo não são compartilhados entre estes elementos. Os principais aspectos a serem considerados nesta pedagogia de acordo com o projeto geral do LaViE são:

- **Novo método de aprendizado** – estímulo da concepção ‘aprender a aprender’, ou seja, o ensino passa a ser focado no aluno e busca-se criar oportunidade para criação de um conhecimento compartilhado e a participação ativa dos alunos.
- **Inserção do Tutor no processo de EAD** – elemento catalisador na orientação e reorientação dos processos de compreensão, transferência e construção do conhecimento. Inclui a participação do mesmo no desenvolvimento do conteúdo e nas atividades de compreensão e reflexão.
- **Critérios de Avaliação do aluno** – utilização de métodos de avaliação (aluno) quantitativos e qualitativos alinhados com a pedagogia adotada, visando identificar o desempenho do aluno em seu processo de aprendizagem.

Fazem parte do item Pedagogia Virtual a Etapa de Análise e a Etapa de Projeto Lógico, que são descritos a seguir de acordo com Noronha Viana (2005).

## A) Definição e procedimentos da Etapa de Análise

Nesta primeira fase, foram definidos:

- Objetivo do Ambiente Virtual – disponibilizar conteúdos e interações que facilitem o ensino-aprendizagem de ferramenta estatística aplicada a Administração; propiciar apoio aos cursos de Estatística para a graduação e pós-graduação do departamento de Administração da FEA-RP/USP;
- Público-alvo – neste trabalho em específico o público alvo consiste em alunos de graduação e pós-graduação, particularmente, em Administração, bem como pesquisadores e/ou autores de artigos e avaliadores que precisem de uma visão geral de determinadas ferramentas estatísticas;
- Conteúdos a serem abordados – considerando que o ambiente a ser desenvolvido será utilizado também como apoio ao ensino de Estatística para curso de graduação e pós-graduação em Administração na FEA-RP/USP, determinou-se os seguintes tópicos a serem desenvolvidos (em ordem relativa à numeração dos módulos):
  1. Dados e Estatísticas
  2. Estatística Descritiva - Métodos Gráficos
  3. Estatística Descritiva - Métodos Numéricos
  4. Probabilidade
  5. Distribuições Discretas de Probabilidade
  6. Distribuições Contínuas de Probabilidade
  7. Distribuição Amostral de Média
  8. Distribuição Amostral de Proporção
  9. Estimativa por intervalo
  10. Amostragem
  11. Teste de Hipóteses
  12. Comparações envolvendo médias
  13. Comparações envolvendo proporções
  14. Análise de Variância
  15. Análise de Correlação
  16. Análise de Regressão
  17. Análise Fatorial
  18. Análise de Cluster
  19. Análise Discriminante
  20. Análise de Regressão Logística

21. Escalonamento Multidimensional
22. Métodos Estatísticos para o Controle da Qualidade
23. Testes Não-Paramétricos
24. Análise Multivariada

- Definição do desenho do ambiente virtual de aprendizagem – consistiu na elaboração do memorial do projeto maior, que é apresentado no capítulo em que se expõem os resultados do trabalho de Noronha Viana (2005).

Nesta fase também foi escolhido o nome do ambiente virtual a ser desenvolvido. Criou-se então a sigla LaViE, advindo de Laboratório Virtual de Estatística Aplicada à Administração. Com o desenho pretendido do ambiente, tem-se então a Etapa do Projeto Lógico.

### **B) Definição e procedimentos da Etapa de Projeto Lógico**

A Etapa de Projeto Lógico é considerada uma das mais críticas uma vez que grande parte dos problemas encontrados nos sistemas resultantes decorre de falhas de especificações realizadas nesta fase.

Nas fases de projeto de um ambiente virtual, as informações passam por dois níveis de abstração e manipulação independentes que se definiu como Projeto Lógico e Projeto Físico. Na fase do Projeto Lógico procura-se elaborar um modelo de ensino abstrato baseado nas teorias cognitivas, sociais e comportamentais, enquanto que, no Projeto Físico (Componente da Tecnologia de Comunicação) deve-se adaptar às características de um SGC (Sistema Gerenciador de Cursos) ou de um ambiente a ser desenvolvido (NORONHA VIANA, 2005).

De modo geral, o Projeto Lógico consiste na elaboração completa da estrutura de aprendizagem. Esta estrutura pode ser atingida melhor de forma independente de um SGC (Sistema de gerenciamento de cursos) uma vez que os SGC possuem um conjunto de restrições e/ou limitações que não deveriam influenciar a estrutura de aprendizagem. A estrutura de aprendizagem deve ser um elemento estável no processo de tal modo que a mudança do SGC pode ser realizada sem afetar a estrutura de aprendizagem elaborada de forma independente. Assim, o Projeto Lógico é definido como o desenvolvimento do conteúdo do ambiente, independente da ferramenta tecnológica. Por outro lado, o Projeto Físico implica na escolha da ferramenta tecnológica. Tal distinção é importante, pois

possibilita que um determinado conteúdo possa ser apresentado de diversas formas, facilitando o entendimento do mesmo por usuários diferentes.

O Projeto Lógico, para o LaViE, constituiu de três procedimentos:

- I. Estruturação do Conteúdo,
- II. Especificações de Mídia,
- III. Especificação e Estruturação de Ferramentas de Interação.

### ***Tecnologia da Comunicação***

O objetivo da tecnologia da comunicação é identificar a melhor forma de utilização das tecnologias disponíveis para o processo de aprendizagem do aluno à distância. Estas tecnologias devem ser encaradas como oportunidades estimulantes ao processo de aprendizado e não apenas para proporcionar um acesso ilimitado e não controlado de informações. Com estas tecnologias pode-se resolver um problema crítico na educação à distância, que é a interatividade. Aprender a trabalhar com as tecnologias implica também aprender a trabalhar em condições de variações constantes devido ao vertiginoso processo de aperfeiçoamento das tecnologias. Exemplos de tecnologias que foram utilizadas no desenvolvimento do LaViE: e-mail, Chat, Fórum etc.. Fazem parte do deste item duas Etapas: Projeto Lógico e Etapa de Utilização.

Nesta fase implementou-se o Projeto Lógico desenvolvido. Dadas as características pretendidas para o sistema, optou-se pelo desenvolvimento propriamente dito do sistema, no lugar de usar um SGC. Após o desenvolvimento do ambiente propriamente dito (projeto físico), tem-se então a Fase de utilização.

Nesta fase todo o ambiente virtual de aprendizado está desenvolvido e disponível para ser utilizado (podendo este ser um protótipo ou não). Deve-se desenvolver um planejamento que oriente a utilização do ambiente. Esta fase demanda um tempo geralmente superior ao tratamento dado aos cursos presenciais além de envolver uma equipe multidisciplinar. Este planejamento inclui alguns elementos básicos de acordo com os recursos disponíveis e, deverão estar alinhados com o Projeto Lógico preestabelecido:

- Encontros presenciais



- *Chats* programados
- Tutoria
- Suporte técnico (*Web*, Banco de Dados, Pedagógico)
- Suporte conteúdo (professor responsável)
- Resposta rápida
- *Feedback* das atividades desenvolvidas

São dois possíveis o uso do LaViE: para 1) usuários visitantes ou 2) aluno cursando disciplinas de graduação ou pós de estatística do departamento de Administração da FEA-RP/USP.

- **Usuários visitantes:** o planejamento que oriente a utilização do ambiente foi disponibilizado no *link* “Como Funciona” apresentando algumas dicas de acesso aos materiais. Outra forma desse público obter informações é junto a FAQ. Além disso, a interação direto com a docente responsável pelo projeto pode ser conseguido através do “Fale Conosco” do LaViE. Este ainda pode participar do Fórum e do chat, interagindo com os alunos que estão inscritos em alguma disciplina em andamento.
- **Usuários alunos de disciplinas em andamento:** neste caso, através do *link* ementa, todas as informações e programações são disponibilizadas. De modo geral, organiza-se antes do início do curso os conteúdos do LaViE a serem abordados, a programação dos uso das ferramentas assíncronas e síncronas e as formas de avaliação, considerando atividades presenciais (provas) e não presenciais (testes *on-line* e trabalhos a serem postados no ambiente).

Realizou-se um teste de utilização do LaViE junto ao curso de estatística RAD1509 – Estatística II, para os módulo de Análise Fatorial, Análise de Cluster e Análise Discriminante ocorrido no segundo semestre de 2005 , de agosto a novembro. Este primeiro estudo consistiu em um projeto piloto, buscando identificar as melhorias necessárias para o uso efetivo do LaViE como um SGC.

### ***Processo de Validação***

Durante o processo de desenvolvimento do ambiente virtual, desde o projeto lógico até a implementação, os conteúdos, as ferramentas de interação são constantemente avaliadas, com a finalidade de detectar seus pontos fortes e fracos. Tal procedimento permite retificar suas linhas de ação, apontando para o aprimoramento permanente das atividades desenvolvidas no ambiente. Todas as informações sobre o desenvolvimento do ambiente (dificuldade e soluções) devem ser relatadas e anotadas. O Processo de Validação foi dividido em duas partes: Fase de Avaliação e Fase de Acompanhamento.

#### **C) Fase de Avaliação**

A Fase de Avaliação engloba dois aspectos: efetividade do ensino e avaliação do ambiente desenvolvido. A avaliação do ambiente desenvolvido deve ser feita a fim de medir o grau de satisfação dos usuários, em termos de usabilidade da interface e aspectos pedagógicos. Existem algumas questões que podem ser utilizadas visando avaliar a satisfação dos usuários em termos de usabilidade da interface são (RAMOS, 2001 *apud* NORONHA VIANA, 2005):

- Você acha que as opções fornecidas pelo ambiente são claras e estão bem identificadas?
- Você acha que as opções fornecidas pelo ambiente estão de acordo com sua tarefa/funcionalidade?
- O vocabulário utilizado facilita a operação do ambiente e está de acordo com a sua funcionalidade?
- Você consegue facilmente retornar ao início do ambiente?
- Você consegue facilmente retornar ao ponto anterior em que se encontrava?
- O ambiente pode lhe fornecer explicação/ajuda do ponto onde você se encontra?
- Você é capaz de controlar sua interação com o ambiente?
- Você é capaz de iniciar e parar a apresentação de conteúdos?
- Você acha que o ambiente atende bem os propósitos ao qual se destina?
- O ambiente é capaz de funcionar mesmo que você tenha entrado com informações inconsistentes?
- Quando você digita alguma informação errada o ambiente lhe avisa?
- Quando ocorrem erros, as mensagens fornecidas pelo ambiente são adequadas?
- Você consegue identificar e ter acesso fácil às informações de ajuda do programa?

- Você acha que os conteúdos apresentados estão facilmente acessíveis?
- Você acha que os conteúdos apresentados estão bem organizados em termos de localização no ambiente?
- Você acha que as ferramentas de comunicação disponíveis no ambiente são de fácil acesso/uso?

A seguir, apresenta-se exemplo de questões que podem ser utilizadas visando avaliar a satisfação dos usuários em termos de aspectos pedagógicos (RAMOS, 2001 *apud* NORONHA VIANA, 2005):

- O ambiente oportuniza a colaboração entre os envolvidos?
- O ambiente prioriza a interação entre os alunos e o professor?
- As atividades demandam/propiciam dos/aos alunos atividades de cooperação?
- O ambiente propicia ao professor assumir o papel de facilitador/orientador?
- As atividades propostas estão adequadas ao que se propõe o ambiente?
- O ambiente fornece aos professores ferramentas que possibilitam uma comunicação ágil com os alunos?
- O ambiente fornece acesso facilitado ao material disponibilizado?
- O material disponibilizado é correto e apropriado ao público a que se destina?
- Os recursos disponibilizados contemplam uma grande variedade de perspectivas do assunto?
- O material disponibilizado possui qualidade no que se refere a utilização das diferentes mídias?

Para este primeiro experimento de implementação e uso do LaViE, realizou-se uma pesquisa qualitativa, formato *focus group*, considerando que este tipo de pesquisa agregaria uma riqueza de informações necessárias para continuidade do desenvolvimento do trabalho. De acordo com Malhotra (2001), os *focus groups* são um tipo de entrevista realizada por um moderador, de forma não-estruturada e natural, com um pequeno grupo de participantes, em que o moderador lidera a discussão. O objetivo principal deste tipo de pesquisa é obter uma visão aprofundada ouvindo um grupo de pessoas do público-alvo, falar sobre assuntos de interesse para o pesquisador. O moderador pode tentar seguir um roteiro e deve certificar-se de que os comentários feitos por cada participante estão incluídos na discussão.

Considerando que esta primeira avaliação da implementação do LaViE foi realizada buscando-se ter uma idéia inicial sobre a estrutura elaborada, realizou-se um *focus group* junto aos alunos de graduação (usuários do ambiente virtual de aprendizagem). Dessa forma, o *focus group* foi realizado no dia 13/10/2005, em uma sala da FEARP/USP, durante o horário de aula. A realização deste fez parte do TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) da aluna Daielly Melina Nassif Mantovani. O objetivo inicial da realização do *focus group* pela aluna Daielly foi analisar a satisfação dos usuários alunos com os materiais desenvolvidos. Considerando-se a necessidade da avaliação de usabilidade do LaViE, aproveitou-se a oportunidade para efetuação dessa avaliação (NORONHA VIANHA, 2005).

Em relação à efetividade de ensino, deve-se considerar a sua complexidade. Assim, inicialmente, buscou-se, então, oferecer ao usuário oportunidade para avaliar o seu próprio avanço no conhecimento; em outras palavras, disponibilizou-se ferramenta de teste *on-line* onde o usuário pudesse realizar uma avaliação do seu conhecimento com *feedback* imediato. Tal avaliação consiste em um instrumento de avaliação de continuidade ou formativa. De acordo com Nérici (1992), a avaliação de continuidade ou formativa deve ser considerada durante todo o desenvolvimento do processo de estudo. Tal avaliação permite identificar deficiências e, imediatamente, retificá-las. Com o objetivo de proporcionar ao usuário (visitante ou aluno) uma oportunidade de testar seus conhecimentos foi criada a ferramenta “Teste seu conhecimento”, disponibilizada para cada ferramenta estatística. É neste item de desenvolvimento do LaViE que se encontra o objetivo desta tese, conforme mostra a Figura 6.

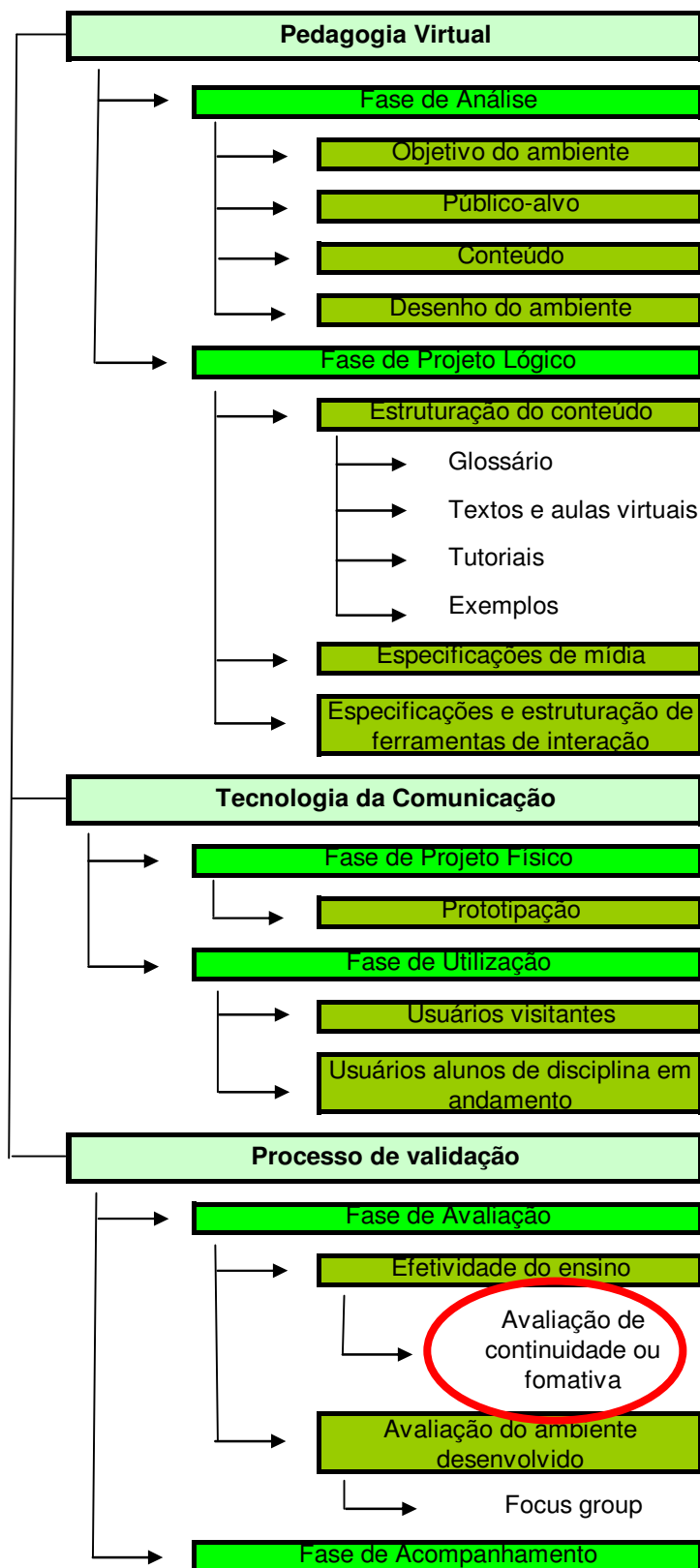
#### **D) Fase de Acompanhamento**

A próxima fase do processo de validação é a fase de acompanhamento. Para que o ambiente virtual de aprendizado de fato esteja cumprindo com o seu objetivo principal, após a implementação deste, deve ser realizado um procedimento de acompanhamento, na busca de se realizar melhoria e/ou adaptações necessárias. Esta Fase será considerada quando o ambiente estiver funcionando em todos os aspectos, não fazendo parte do contexto dessa tese.

No entanto, apresenta-se então, nas perspectivas do trabalho, questões pertinentes a esta fase que poderão nortear estudos futuros.

A Figura 6 apresenta uma visão geral das etapas de desenvolvimento do LaViE. Conforme exposto anteriormente, este trabalho faz parte da análise de efetividade de ensino, mas

especificamente consiste da construção de modelo de avaliação de continuidade ou formativa. Este item está destacado em vermelho na figura mencionada.



**Figura 6: Visão detalhada do delineamento do Projeto LaViE**  
 Fonte: NORONHA VIANA, 2005.

Para uma visão ampla do trabalho desenvolvido, apresenta-se no Quadro 7 uma visão geral de todos os alunos e professores envolvidos neste trabalho.

**Quadro 7: Visão geral dos participantes (alunos de graduação e pós-graduação) junto ao desenvolvimento do LaViE**

<i>Nome</i>	<i>Período</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Observação</i>
Daielly Melina Nassif Mantovani	De abril de 2003 a dezembro de 2005	Definições dos termos do Glossário  Desenvolvimento de conteúdo e tutoriais das ferramentas para os módulos 11 a 19  Busca de exemplos de aplicações  Avaliação geral do LaViE junto aos alunos de RAD1509, utilizando a metodologia de Focus Group	Iniciação Científica – Bolsa FAPESP (abril de 2004 a março de 2005)  Trabalho de Conclusão de Curso (março/2005 a dezembro/2005)  (Orientadora: Profa. Dra. Adriana Backx Noronha Viana)
Amanda Ribeiro Vieira	Junho de 2003 a Dezembro de 2003	Desenvolvimento de Conteúdo e Tutorial para o Módulo 23 - Teste Não-Paramétrico	Iniciação Científica – Bolsa FAPESP (junho de 2003 a Dezembro de 2003)  (Orientadora: Profa. Dra. Adriana Backx Noronha Viana)
Francis Augusto da Silva	Outubro de 2003 a Julho de 2004	Definição e implementação da parte gráfica do <i>site</i>	Iniciação Científica – Bolsa PIBIC (novembro de 2003 a julho de 2004)  (Orientadora: Profa. Dra. Adriana Backx Noronha Viana)
Edson Bergamaschi Filho	Fevereiro de 2004 a março de 2006  Participa do projeto desde novembro de 2003.	Elaboração e desenvolvimento da estrutura (ferramentas) do <i>site</i>  Programação de funções que permitam a utilização do LaViE como um SGC para disciplinas de estatística, podendo estas serem presenciais ou semi-presenciais.  Desenvolvimento da estrutura física de suporte a ferramenta “Teste seu conhecimento”	Mestrado – Programa de pós-graduação em Administração de Organizações da FEA-RP/USP  (Orientadora: Profa. Dra. Adriana Backx Noronha Viana)

<i>Nome</i>	<i>Período</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Observação</i>
Amanda Ribeiro Vieira	Fevereiro de 2004 a março de 2006.	Desenvolvimento de trabalho para identificar tipo de formatação de texto (cor de fundo, cor de letra, tipo de letra) que facilite a leitura de textos pela Internet – Especificação de mídia para hipertexto.	Mestrado – Programa de pós-graduação em Administração de Organizações da FEA-RP/USP  Bolsista FAPESP – Mestrado (março de 2005 a fevereiro de 2006)  (Orientadora: Profa. Dra. Adriana Backx Noronha Viana)
Daielly Melina Nassif Mantovani	Janeiro de 2006 (em andamento, com término previsto para janeiro de 2008)	Diagnóstico e análise da forma de utilização por parte dos alunos das atividades a distância ministradas nas disciplinas semi-presenciais de estatística aplicada a administração do curso de graduação da FEA-RP (USP) por meio do LaViE.	Mestrado – Programa de pós-graduação em Administração de Organizações da FEA-RP/USP  (Orientadora: Profa. Dra. Adriana Backx Noronha Viana)
Erica Ferreira Marques	(2003 a janeiro de 2007)	Elaboração de Protocolo para desenvolvimento da ferramenta “Teste seu Conhecimento”	Doutorado – Programa de pós-graduação em Administração da FEA/USP  (Orientador: Prof. Dr. Márcio Mattos Borges de Oliveira)

Fonte: Adaptado de NORONHA VIANA, 2005



### 3 DESCRIÇÃO DO MÉTODO

---

Como em qualquer ciência, o método é fundamental para o desenvolvimento de qualquer pesquisa. A metodologia utilizada em uma pesquisa é função do problema, objeto do estudo a ser desenvolvido, da sua natureza e abrangência temporal e espacial.

Richardson (1999) explica que método em pesquisa significa a escolha de procedimentos sistemáticos para a descrição e explicação de fenômenos.

Didaticamente, método indica o caminho para se alcançar os objetivos estipulados em um planejamento de ensino, ou caminho para se chegar a um fim (NÉRICI, 1992).

Conforme apresentado no item 1.3 (pág.14) dessa tese, o objetivo desse trabalho foi analisar a utilização de ferramenta de avaliação tipo teste no LaViE como apoio ao ensino presencial para contribuir para o estudo de estatística multivariada aos alunos de graduação em Administração da FEARP/USP. Para alcançar tal objetivo, o desenvolvimento do trabalho foi dividido em três etapas, sendo que cada uma delas está mais bem descrita no item 3.2 desse capítulo:

- 1ª etapa: desenvolvimento do protocolo para sistema de avaliação do LaViE, baseado na literatura;
- 2ª etapa: implementação do sistema de avaliação com o desenvolvimento das questões referentes aos módulos da estatística multivariada com grau de complexidade diferente;
- 3ª etapa: levantamento quantitativo com a aplicação do questionário para análise da opinião dos alunos referente ao uso do sistema de avaliação desenvolvido e cruzamento das informações com perfil, notas obtidas pelos alunos, acessos feitos no LaViE e nota final na disciplina.

Para facilitar a compreensão da descrição do método dessa pesquisa, os tópicos desse capítulo estão estruturados conforme mostra a Figura 7.

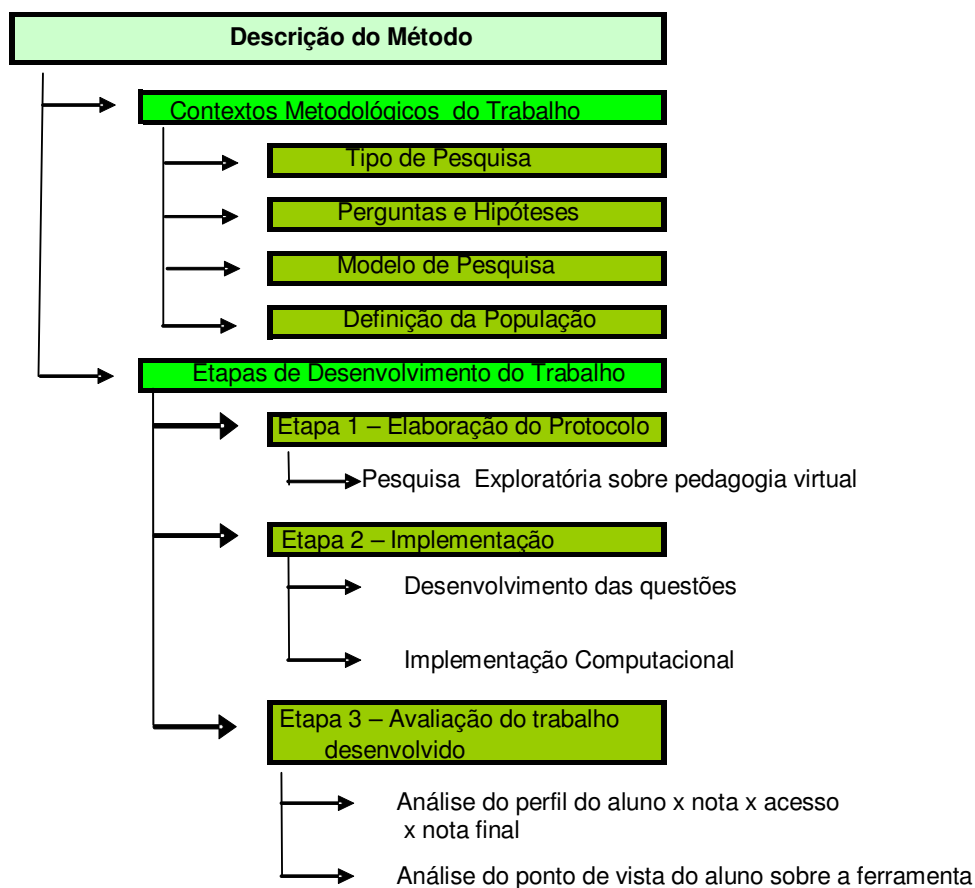


Figura 7: Visão geral dos tópicos apresentados no Método de Pesquisa

### 3.1 Contextos metodológicos da pesquisa

Como primeiro item desse capítulo, é necessária a apresentação dos componentes metodológicos que delineiam essa pesquisa, tais como tipo de pesquisa utilizada em cada etapa do trabalho, definição de perguntas e hipóteses, definição das variáveis da pesquisa e da população para se realizar esse trabalho. Esses componentes são tratados a seguir.

#### 3.1.1 Tipo de pesquisa das 1ª e 2ª etapas do trabalho

Ao considerar que esse trabalho faz parte de um projeto de pesquisa que visa estudar e desenvolver uma ferramenta no ambiente virtual como um apoio no processo de ensino-aprendizagem de Estatística aplicada à Administração (LaViE), fez-se necessária a utilização de uma metodologia didática direcionada para construção de procedimentos didáticos, que

devem propiciar ao aluno as condições apropriadas para o desenvolvimento de uma aprendizagem autônoma e significativa.

Assim, a Etapa 1 dessa pesquisa constituiu-se de um estudo exploratório sobre pedagogia virtual, com base na teoria estudada sobre processo de ensino-aprendizagem para o desenvolvimento de um conjunto de regras e passos que balize a criação de questões testes *on-line* a serem utilizadas para elaboração e uso dessas no LaViE .

Após essa etapa de desenvolvimento do teste *on-line* no Projeto Lógico e a construção da prototipação da ferramenta no ambiente do Projeto Físico (desenvolvido pelo aluno membro do projeto de pesquisa em questão Edson Bergamaschi Filho), tem-se, então, a Etapa 2, ou seja, a etapa de utilização do material didático pelos alunos. Essas etapas estão descritas no item 3.2 desse capítulo.

Para contemplação do desenvolvimento e criação das questões “testes *on-line*” e a utilização desses recursos, Richardson (1999) explica que há uma metodologia específica para elaboração de material didático.

Para Richardson (1999), os métodos de pesquisa podem ser classificados em dois grandes grupos: o quantitativo e o qualitativo; e o fator principal que os diferencia é a forma de abordagem do problema. Com isso, faz-se necessário enfatizar que o método precisa estar apropriado ao tipo de estudo que se deseja realizar, mas é a natureza do problema ou o seu nível de aprofundamento que, de fato, determina a escolha do método.

Há vários tipos de estudos que apresentam abordagem de controle qualitativo, e entre eles pode-se citar a pesquisa para elaboração de material didático. Segundo Richardson (1999), a pesquisa para elaboração de material didático é um processo que consiste em desenvolver e validar produtos educacionais. Esse autor considera essa metodologia de trabalho relativamente nova, e acredita que aparece como uma das mais promissoras estratégias já utilizadas, particularmente, no campo educacional.

Como o próprio nome indica, ela tem como objetivo expressamente claro produzir livro-texto, material audiovisual, equipamento específico, material de treinamento, enfim, qualquer produto essencial ao desenvolvimento do ensino-aprendizagem.

A funcionalidade desse tipo de método caracteriza-se pelo direcionamento do produto a determinado tipo de escola e, sobretudo, às necessidades psicossociais do educando, verificada em sua capacidade de superar e corrigir graves problemas educacionais no que concerne ao emprego indistinto de livro-texto, de material didático e/ou de equipamentos.

A pesquisa para elaboração de material didático distingue-se da básica porque não se volta diretamente para a busca de conhecimentos em uma área específica, mas para a elaboração de um produto que possa ser, efetivamente, usado em escolas.

Nesse tipo de pesquisa, a seqüência a ser adotada como forma de trabalho científico é bastante diferente das demais. A formulação da seqüência é considerada como a maior contribuição já oferecida à área da pesquisa educacional.

Os passos da seqüência são (RICHARDSON, 1999):

- 1) Definir um conjunto de objetivos específicos que o produto deve atingir.
- 2) Rever pesquisas anteriores a fim de descobrir deficiências de produtos elaborados e, naturalmente, identificar formas capazes de superar tais falhas.
- 3) Elaborar o produto de modo que se atinjam os objetivos previstos.
- 4) Testar o produto em um grupo em que se possa ser, eventualmente, usado e avaliar sua adequação aos objetivos.
- 5) Revisar o produto com base nos resultados obtidos.
- 6) Repetir o teste e a revisão tendo em vista a otimização do produto.

Richardson (1999) afirma que a referida pesquisa pode ser também desenvolvida sob a forma de amplo programa, no qual se inclui montagem de um novo currículo, elaboração de livro-texto e material audiovisual que incorporam o método de ensino e treinamento de pessoal.

Para explicitar o ciclo do processo descrito acima baseado nos seis passos para pesquisa de elaboração de material didático, ressalta-se, desde o início, a necessidade de se descrever, tanto quanto possível, o produto que deve ser desenvolvido (contendo informações sobre o que é o produto proposto, modalidades de sua aplicação, e, mais especificamente, seus objetivos). Seguindo a seqüência apresentada, cabe destacar que, na revisão da literatura, além de se considerarem os conhecimentos existentes sobre a área de interesse, é conveniente saber

como tais conhecimentos podem ser aplicados em relação ao produto que se deseja desenvolver (RICHARDSON, 1999).

Uma vez concluída a revisão da literatura, coletam-se outras informações que possibilitem a adequação do material a seus reais objetivos. Por exemplo, considerando que esse trabalho trata da elaboração de um material didático para avaliação *on-line*, tem-se que as informações pertinentes à construção em si do programa (*software*) com fácil *layout* e linguagem para indicar aos usuários os passos que devem seguir para chegar ao resultado final e, ainda o levantamento de possíveis dificuldades encontradas pelos usuários em acessar ou compreender os exercícios propostos são informações que deverão ser consideradas no estudo.

Depois de ter feito uma revisão da literatura existente e coleta de informações construtivas e pertinentes ao material, o pesquisador, então, deve estabelecer os objetivos específicos que orientarão todo o trabalho.

Após o planejamento inicial, o próximo passo a seguir é a elaboração do produto ainda sob a forma preliminar, para, então, efetuar o teste. O propósito de um teste preliminar é obter, inicialmente, uma avaliação qualitativa do novo produto educacional.

No decorrer do processo avaliativo, deverão ser empregadas técnicas de observação/controlado para verificar as dificuldades relativas ao emprego do produto ou a frequência do uso do material em si pelos usuários, e aplicação de questionários visando contemplar informes ou aprofundamentos de aspectos fundamentais ao material didático. A revisão do produto tem como base garantir a obtenção substancial dos objetivos propostos.

Dentro desse contexto, a segunda etapa que compete a esta tese é um dos itens do **Processo de Validação** do projeto do LaViE, apresentado no item 2.5 (pág. 75). Mais especificamente, consiste na avaliação e análise do desempenho dos alunos que utilizaram a ferramenta “Teste seus conhecimentos”. Esse controle se deu pela verificação dos acessos realizados pelos alunos e o desempenho obtido pelos métodos de avaliação e trabalho da disciplina, como forma de confrontar esse comportamento e analisar a ferramenta desenvolvida.

O Quadro 8 mostra os passos da pesquisa educacional desenvolvida por Richardson (1999) que podem ser ajustados às etapas desenvolvidas nesse trabalho.

**Quadro 8: Adequação dos passos da pesquisa educacional com as etapas do trabalho**

<b>Seqüência de passos desenvolvidos por Richardson (1999) para uma pesquisa educacional</b>	<b>Etapas da pesquisa desenvolvida</b>
1) Definir um conjunto de objetivos específicos que o produto deve atingir.	Etapa 1
2) Rever pesquisas anteriores a fim de descobrir deficiências de produtos elaborados e, naturalmente, identificar formas capazes de superar tais falhas.	Etapa 1
3) Elaborar o produto de modo que se atinjam os objetivos previstos.	Etapa 1 (Protocolo) Etapa 2 (Implementação)
4) Testar o produto em um grupo em que se possa ser, eventualmente, usado e avaliar sua adequação aos objetivos.	Etapa 3
5) Revisar o produto com base nos resultados obtidos.	Etapa 1 (reestruturação do protocolo) Etapa 2 (revisão das questões)
6) Repetir o teste e a revisão tendo em vista a otimização do produto.	Etapa 3

### 3.1.2 Tipo de Pesquisa da 3ª Etapa do trabalho

Essa última etapa do trabalho objetiva o levantamento quantitativo com a aplicação do questionário para análise da opinião dos alunos referente ao uso do sistema de avaliação *on line* tipo teste, e análise de perfil, acesso ao ambiente e notas obtidas pelos alunos.

Para o desenvolvimento dessa etapa do trabalho, foi feita uma pesquisa de caráter quantitativo descritivo. Segundo Richardson (1999), o método quantitativo caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples como percentual, média, desvio-padrão, às mais complexas, como coeficiente de correlação, análise de regressão etc.. Esse método busca a garantia da precisão dos resultados, e não a distorção de análise e interpretação. É frequentemente aplicado nos estudos de natureza descritiva, nos quais se propõe investigar o “que é”, ou seja, a descobrir as características de um fenômeno como tal. Nesse sentido, são considerados como objeto de estudo uma situação específica, um grupo ou um indivíduo.

Richardson (1999, p. 30), em sua obra, cita um exemplo de caso específico muito semelhante ao presente objetivo desse trabalho:

[...] um tipo de estudo dessa ordem poderia querer saber sobre a reação do administrador escolar sobre o uso de novas técnicas no ensino da Matemática. Como se depreende, tal investigação visa apenas identificar as possíveis reações do administrador e não se propõe a investigar que fatores

estariam contribuindo para tais reações, nem estaria interessada em verificar a relação entre as reações do administrador e seu estilo de administrar a escola.

De acordo com Gil (1991), as pesquisas descritivas têm como objetivos principais, a descrição das características de determinada população (distribuição por idade, sexo, nível de escolaridade, procedência etc.) ou, a descrição de um fenômeno com o levantamento de opiniões, crenças e atitudes de uma população (índice de criminalidade de uma população, condições de habitação de uma comunidade etc.) ou, ainda, o estabelecimento de relações entre variáveis, como por exemplo, as pesquisas eleitorais que indicam a relação entre preferência político-partidária e nível de rendimentos ou de escolaridade. Gil (1991) ainda mostra que uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como questionário e a observação sistemática.

O delineamento da pesquisa expressa de uma forma geral, o desenvolvimento da pesquisa, com ênfase nos procedimentos técnicos de coleta e análise de dados, que segundo Gil (1991), se classificam em pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, levantamentos, estudos de casos e pesquisa experimental. No caso desse trabalho, foi aplicado o levantamento, pois foi utilizada uma das técnicas de interrogação: o questionário, possibilitando a obtenção de dados a partir do ponto de vista dos entrevistados (alunos).

Selltiz (1967) destaca que em um questionário, a informação obtida pelo pesquisador limita-se às respostas escritas a questões pré-determinadas, mostrando-se úteis para a obtenção de informações acerca do que a pessoa sabe, crê ou espera, sente ou deseja, pretende fazer, faz ou fez, bem como a respeito de suas explicações ou razões para quaisquer das coisas precedentes. Tem como vantagens ser o meio mais rápido, menos dispendioso, exigir menos habilidade para sua aplicação, ser freqüentemente aplicado a um grande número de pessoas ao mesmo tempo, ter uma natureza impessoal, além de garantir o anonimato. Porém, uma das principais dificuldades do questionário usual é o fato de ser adequado apenas para pessoas com grande educação formal. Os questionários complexos que exigem extensas respostas escritas, só podem ser usados com uma parcela da população.

Como essa tese visa também compreender a opinião dos alunos quanto à usabilidade do sistema de avaliação *on-line* desenvolvido, então, esse método de pesquisa é adequado para tal estudo.

### 3.1.3 Perguntas e Pressupostos de Pesquisa

Segundo Marconi e Lakatos (2003), considera-se como pressuposto, ou até hipótese, um enunciado geral de relações entre variáveis com uma suposta, provável e provisória resposta a um problema, cuja adequação será verificada através da pesquisa.

Richardson (1999) salienta que nem todos os tipos de pesquisa requerem formulação de hipóteses. Nos planos exploratórios, em que o pesquisador deseja conhecer ou levantar aspectos gerais de um tema, e nos planos descritivos, que pretendem aprofundar aspectos de um fenômeno, não se precisa de hipóteses. Os estudos do tipo explicativo que tentam determinar os fatores ou motivos que influem em determinados acontecimentos, que pretendem analisar relações entre fenômenos, ou que simplesmente, procuram determinar a existência de certa característica, precisam de hipóteses.

Essa pesquisa tem um cunho descritivo no sentido de querer compreender a correlação entre as características dos alunos (quanto ao comportamento em relação ao uso de Internet) e o desempenho dos alunos na disciplina de Estatística Aplicada à Administração II (quanto esse material didático virtual foi útil para o desempenho). Apresentam-se, então, algumas perguntas e pressupostos que foram testadas nessa pesquisa:

1) Existe correlação entre as notas obtidas no teste de avaliação *on-line* e a avaliação presencial?

P<sub>1</sub>: pode haver uma correlação positiva no desempenho do aluno: quanto maior o desempenho no teste de avaliação *on-line*, maior as notas obtidas na avaliação presencial.

2) Existe correlação entre o tempo dedicado aos estudos do LaViE e o desempenho do aluno na disciplina?

P<sub>2</sub>: pode haver a correlação positiva no desempenho do aluno: quanto maior o tempo de dedicação (estudo), maior o desempenho na avaliação presencial.

3) Qual a frequência de acessos dos alunos no sistema (LaViE), com o desenvolvimento (andamento) da disciplina?

P<sub>3</sub>: O uso da análise da frequência de acessos pode ser maior, quanto maior for a compreensão da importância do uso da ferramenta do LaViE (o aluno fica estimulado a usar o ambiente virtual (LaViE) para seus estudos).

4) Como os alunos visualizam a questão da avaliação do desempenho?



P<sub>4</sub>: do ponto de vista do aluno (usuário), o uso de avaliação do desempenho pode ser utilizado como *feedback* do desempenho obtidos por eles.

O Quadro 9 sintetiza essas perguntas e os respectivos pressupostos para a construção do modelo de pesquisa.

**Quadro 9: Síntese das definições das perguntas e pressupostos para a construção do modelo de pesquisa**

Questões	Pressupostos	Variáveis	Procedimento de Análise
Existe correlação entre as notas obtidas no teste de avaliação <i>on-line</i> e a avaliação presencial?	A correlação é positiva no desempenho do aluno: quanto maior o desempenho no teste de avaliação <i>on-line</i> , maior as notas obtidas na avaliação presencial.	Análise do desempenho do aluno na avaliação presencial após a utilização do teste de avaliação <i>on-line</i> .	Comparar as notas das avaliações parciais entre os alunos que utilizaram ou não a ferramenta “Teste seu conhecimento” do LaViE.
Existe correlação entre o tempo dedicado aos estudos e o desempenho do aluno na disciplina?	A correlação é positiva no desempenho do aluno: quanto maior o tempo de dedicação (estudo), maior o desempenho na avaliação presencial.	Análise do desempenho do aluno na disciplina como um todo após a utilização do teste de avaliação <i>on-line</i> .	Analisar a correlação entre desempenho do aluno (nota da avaliação parcial presencial) e tempo dedicado ao estudo da disciplina (informação apresentada pelo aluno).
Qual a freqüência de acessos dos alunos no sistema (LaViE), com o desenvolvimento (andamento) da disciplina?	A freqüência de acessos pode ser maior, quanto maior for a compreensão da importância do uso da ferramenta do LaViE, (o aluno fica estimulado a usar o ambiente virtual (LaViE) para seus estudos).	Análise do desempenho do aluno na disciplina como um todo após a utilização do teste de avaliação <i>on-line</i> .	Analisar a freqüência de acesso do sistema LaViE com o passar do tempo pelo aluno e a sua freqüência de uso do sistema.
Como os alunos visualizam a questão da avaliação do desempenho?	O uso de avaliação do desempenho pode ser utilizado como <i>feedback</i> de seu desempenho.	O uso de avaliação do desempenho é aceito como uma ferramenta de <i>feedback</i> .	Levantamento de opinião dos alunos sobre o processo utilizado.

### 3.1.4 Modelo de Pesquisa

Segundo Cooper e Schindler (2003), modelo pode ser definido como a representação de um sistema construído para estudar algum aspecto de um sistema. Hawes (1975, p. 111) *apud* Cooper e Schindler (2003, p. 60) define modelo como:

[...] um modelo não é uma explicação; é apenas a estrutura e/ou função de um segundo objeto ou processo. Um modelo é um resultado de pegar a estrutura ou função de um objeto ou processo e usar isso como um modelo para o segundo. Quando a substância, seja física ou conceitual, do segundo objeto ou processo for projetada no primeiro, foi construído um modelo.

Marconi e Lakatos (2003) explicam o “universo” da ciência constituído de três níveis: no primeiro ocorrem as observações de fatos, fenômenos, comportamentos e atividades reais; no

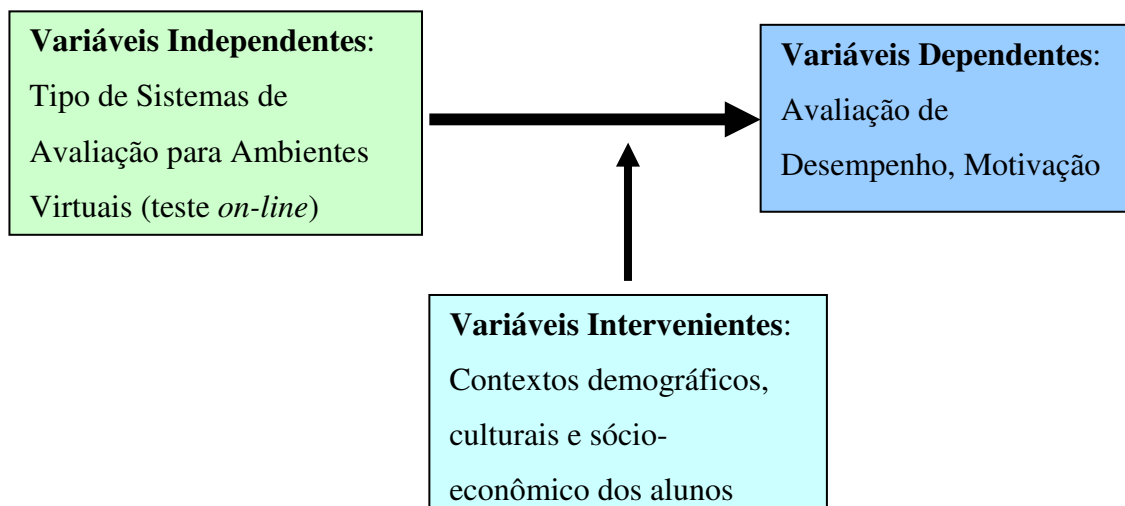
segundo encontram-se as hipóteses; e finalmente, no terceiro, surgem as teorias, hipóteses válidas e sustentáveis. As variáveis surgem da passagem do primeiro para o segundo nível, já que para a construção de uma hipótese é necessária a formulação das variáveis. Kerlinger (1980) define variável como um constructo, um conceito com um significado especificado “construído” por um pesquisador, também pode ser vista como um nome ou um símbolo ao qual são atribuídos algarismos, que podem ser exemplificados como  $A$ ,  $x$ ,  $M$  ou inteligência, nível de aspiração, atitudes, ansiedade, classe social etc.. As variáveis podem ser classificadas, segundo Kerlinger (1980), como:

- variáveis categóricas: têm por característica o fato de todos os membros de uma categoria serem considerados iguais no que diz respeito àquela variável. Exemplos: sexo, classe social, preferência religiosa, preferência política, nacionalidade, raça, escolha ocupacional etc.;
- variáveis medidas: ser “medida” significa que algarismos podem ser atribuídos a pessoas diferentes ou objetos diferentes com base na posse de quantidades de alguma propriedade ou característica. São chamadas medidas porque são medidas com um teste ou outro instrumento que produz resultados que vão de altos a baixos. Exemplos: altura, peso, nível de inteligência, ansiedade, autoritarismo, aptidão verbal e realização escolar;
- variáveis experimentais: sempre que pesquisadores preparam condições experimentais, eles criam variáveis, como por exemplo um reforço manipulado em crianças (reforço maciço e reforço regular).

Outra forma de classificar as variáveis é em relação ao seu grau de dependência. Variável independente é aquela que influencia, determina ou afeta outra variável; é fator determinante, condição ou causa para determinado resultado, efeito ou consequência, é o fator manipulado pelo pesquisador para ver que influência exerce sobre um possível resultado. Variável dependente consiste naqueles valores (fenômenos, fatores) a serem explicados ou descobertos, em virtude de serem influenciados, determinados ou afetados pela variável independente (KERLINGER, 1980; MARCONI; LAKATOS, 2003).

Marconi e Lakatos (2003) mencionam ainda a variável interveniente como sendo, numa seqüência causal, posicionada entre a variável independente ( $X$ ) e a dependente ( $Y$ ), tendo como função ampliar, diminuir ou anular a influência de  $X$  sobre  $Y$ .

Nessa pesquisa há a proposição de elaborar um protocolo para implementação de um sistema de avaliação tipo teste (*on-line*) e avaliá-lo quanto a sua eficiência no desempenho do aluno de acordo com a sua utilização. Assim, a Figura 8 mostra as definições das variáveis desse modelo de pesquisa.



**Figura 8: Identificação das variáveis para a construção do modelo de pesquisa**

### 3.1.5 Definição da População

Um dos objetivos específicos do presente trabalho consiste na análise do desempenho do aluno em relação ao uso do material didático desenvolvido e a sua opinião sobre a validação desse material apresentado na disciplina. Assim, define-se como população dessa pesquisa os alunos de graduação (usuários) matriculados na disciplina de Estatística Aplicada a Administração II do curso de Administração da FEARP/USP nos segundo semestres dos anos de 2005 e 2006, sendo 42 alunos em 2005 e 45 alunos em 2006.

Pelo fato de não existir uma caracterização da população (por exemplo, porcentagem de sujeitos em cada gênero - sexo masculino ou feminino, porcentagem de sujeitos em cada faixa etária etc.) optou-se pela amostragem não-probabilística por conveniência, considerando apenas os alunos do 3º ano do curso de Administração de 2005 e 2006.

## 3.2 Etapas de Desenvolvimento da Pesquisa

A Figura 9 representa o fluxograma com as etapas do desenvolvimento desse trabalho para alcançar o objetivo proposto.

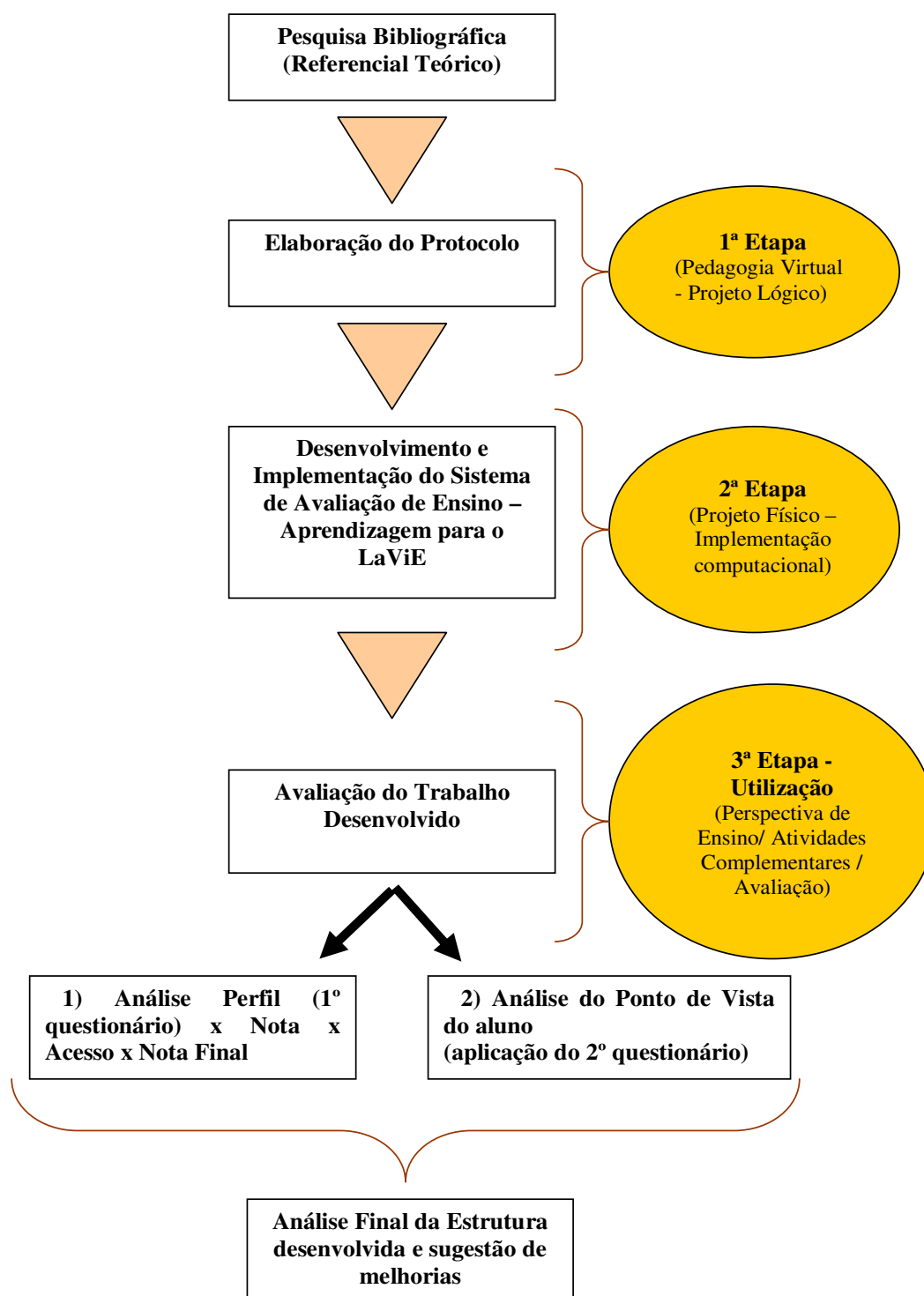


Figura 9: Fluxograma do desenvolvimento do trabalho

### 3.2.1 Etapa 1 – Elaboração do Protocolo

Essa primeira etapa do trabalho consistiu em uma pesquisa exploratória junto às teorias de aprendizagem desenvolvidas por Piaget (Epistemologia Construtivista) e Robert (1998). Foram revisadas algumas literaturas (escolas) sobre ensino-aprendizagem e um levantamento

sobre sistema de avaliação em ambientes virtuais de aprendizagem. Essas informações foram necessárias para a elaboração do protocolo, ou seja, a definição das etapas para o desenvolvimento da ferramenta virtual “teste seu conhecimento” no LaViE e a construção em si dos níveis de aprendizagem (definição dos níveis para a montagem das questões testes). Esta etapa está descrita no capítulo 4 desta tese, nos itens 4.1.1 e 4.1.2 (págs.107 e 118, respectivamente). Com o protocolo definido, passou-se para a segunda etapa, que consistiu da utilização do protocolo para desenvolver as questões, bem como a implementação computacional dessas no LaViE.

### 3.2.2 Etapa 2 – Implementação

A etapa dois consistiu no desenvolvimento das questões com base no protocolo elaborado na Etapa 1 e, na implementação computacional dessas no LaViE. Porém, é importante mencionar que essa disciplina (Estatística Aplicada a Administração II) foi estruturada didaticamente em módulos para facilitar a compreensão das técnicas estatísticas apresentadas. O Quadro 10 mostra o conteúdo desses módulos.

**Quadro 10: Apresentação dos módulos da disciplina Estatística Aplicada à Administração II**

<b>Módulo</b>	<b>Conteúdo Programático</b>
Módulo 24 <sup>4</sup>	Introdução à Análise Multivariada
Módulo 17	Análise Fatorial (conceituação teórica, principais passos e análise de dados)
Módulo 18	Análise de Cluster (conceituação teórica, principais passos e análise de dados)
Módulo 19	Análise Discriminante (conceituação teórica, principais passos e análise de dados)

Para a criação dos níveis de aprendizagem foram desenvolvidas questões baseadas nos assuntos sobre análise estatística multivariada (análise fatorial, análise de cluster e análise discriminante) abordados em sala de aula pela responsável dessa disciplina, profa. Dra. Adriana Backx Noronha Viana. Nota-se, que o módulo 24 não foi considerado, pois para este módulo não foi aplicada uma avaliação parcial presencial para depois avaliar a sua usabilidade. Dessa forma, somente os módulos 17, 18 e 19 foram considerados para análise dessa tese.

O sistema de avaliação tipo teste, então, foi elaborado contendo quinze perguntas de cada nível com cinco alternativas (tendo apenas uma alternativa correta) para cada módulo

---

<sup>4</sup> Este módulo foi criado depois, considerando a necessidade de se ter um módulo de introdução à análise multivariada, por isso sua numeração é maior que os módulos que o precedem.

abordado na disciplina. Para esse trabalho foram aplicados os testes de conhecimento para os módulos 17, 18 e 19, tendo no total 45 questões para cada módulo.

É importante destacar que as questões aparecem de forma randômica para cada acesso que o aluno faz no *site* do LaViE, e a porcentagem (%) de aproveitamento (desempenho) aparece logo que o aluno responde às cinco questões do nível. Assim, o aluno só poderá passar para a etapa seguinte (próximo nível) se tiver 70% de aproveitamento, ou seja, mínimo de quatro questões certas em um total de cinco, no nível anterior.

Como essa disciplina foi dividida em módulos, a cada encerramento desses a professora aplicava uma prova presencial como forma de avaliação e análise de assimilação dos assuntos pelos alunos. Porém, antes da avaliação presencial relativa a cada módulo, apresentava-se ao aluno a ferramenta “teste seu conhecimento” como complemento dos estudos, ou seja, como uma oportunidade dele verificar os seus conhecimentos, com *feedback* imediato, a qual era disponibilizada no LaViE. No entanto, os alunos não eram obrigados a utilizar essa ferramenta.

Como já mencionado no item 3.1.5 desse capítulo (pág. 99), os dados foram coletados no segundo semestre de 2005 e 2006. O período de 2005 foi considerado como uma fase de “projeto-piloto” por ter sido o período de elaboração e desenvolvimento e uso-teste da ferramenta “teste seu conhecimento”. Dessa forma, nesse período algumas mudanças e adaptações foram sendo feitas conforme problemas, dificuldades e dúvidas foram surgindo pelos usuários do programa.

### **3.2.3 Etapa 3 – Avaliação dos alunos**

A terceira etapa consistiu no levantamento da opinião dos alunos quanto à usabilidade do sistema de avaliação *on-line* desenvolvido.

Para esse levantamento foram utilizados dois questionários aplicados diretamente aos alunos (usuários) em sala de aula momentos antes da avaliação da disciplina e um outro logo após a avaliação (esses questionários se encontram nos Apêndices 1 e 2).

O questionário aplicado antes da avaliação presencial parcial (Apêndice 1) está estruturado em duas partes: a primeira, com a apresentação de questões pertinentes a identificação do aluno e seu perfil quanto a disponibilidade e usabilidade da Internet, tempo de dedicação para o estudo do módulo da disciplina e a utilização dos exercícios do LaViE para complemento de seus estudos; e a segunda parte, direcionada à opinião do aluno em relação, de uma forma geral, a percepção dos níveis de dificuldade das questões tipo teste.

O questionário aplicado após a avaliação presencial parcial (Apêndice 2) busca fazer um levantamento da opinião do aluno em relação ao rendimento/desempenho que obteve na prova com a utilização dos exercícios disponibilizados no LaViE.

Como essa pesquisa foi realizada em dois períodos diferentes (2005 e 2006), a estrutura de análise dos dados e seus resultados estão apresentados separadamente, conforme constam nos itens 4.3.1 e 4.3.2 (págs. 134 e 149, respectivamente) desta tese.

A Tabela 1 mostra o número de alunos que estavam presentes em sala de aula para a realização das avaliações presenciais parciais dessa disciplina e que participaram dessa pesquisa para cada módulo aplicado.

**Tabela 1: Número de respondentes para cada módulo da disciplina**

	<b>Alunos matriculados/presentes em 2005</b>	<b>Alunos matriculados/presentes em 2006</b>
<b>Módulo 17</b> <b>(Análise Fatorial)</b>	36	42
<b>Módulo 18</b> <b>(Análise de Cluster)</b>	39	43
<b>Módulo 19</b> <b>(Análise Discriminante)</b>	38	43

Os dados obtidos por meio desses levantamentos foram tabulados no *software* SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) que permite fazer uma análise estatística descritiva, como frequência, média e desvio-padrão para análise dos dados, por exemplo, de identificação e perfil dos alunos quanto a usabilidade da Internet e da ferramenta do LaViE (teste seu conhecimento). Também foi realizada a análise de correlação para tratamento de alguns dados, pensando na relação existente entre duas variáveis, como por exemplo, a relação entre as notas obtidas nas avaliações parciais presenciais e as notas no teste de avaliação (nota de desempenho) para os três níveis e para os três módulos.

Nesse caso, foi utilizada como método numérico essa medida estatística descritiva (análise de correlação), pois o objetivo do estudo correlacional, segundo Stevenson (1981), é a determinação da força do relacionamento entre duas observações emparelhadas, indicando até que ponto os valores de uma variável estão relacionados com os de outra. O resultado de tal análise é um coeficiente de correlação – um valor que quantifica o grau de correlação, conhecido como “*r de Pearson*”. Ainda de acordo com Stevenson (1981), o coeficiente de correlação tem duas propriedades que caracterizam a natureza de uma relação entre duas variáveis. Uma é seu sinal (+ ou -) e a outra é sua magnitude. Por exemplo, valores de *r* próximos de -1,00 ou +1,00, indicam que os valores estão muito próximos da reta, ou mesmo sobre a reta, enquanto que os valores mais próximos de 0 sugerem maior dispersão (erro). Todavia, o valor de *r* pode ser enganoso e, para se ter uma estatística mais significativa, então, é utilizado o  $r^2$ , coeficiente de determinação, que dá a porcentagem de variação em uma variável que é “explicada” estatisticamente pela variação na outra variável (STEVENSON, 1981).

Uma outra análise realizada para esse estudo está relacionada com a análise da distribuição de um conjunto de valores (notas do desempenho na avaliação parcial) em *quartis* e o fator *acesso/não acesso à ferramenta “teste seu conhecimento”*. Os *quartis* dividem conjuntos ordenados em quatro partes iguais: 25% dos valores serão inferiores ao primeiro quartil ( $Q_1$ ), 50% serão inferiores ao segundo quartil ( $Q_2 =$  mediana), 75% serão inferiores ao terceiro quartil ( $Q_3$ ), e 25% serão superiores ao terceiro quartil. Geralmente, eles são representados em forma de um gráfico chamado *Boxplot* (em português chamado de desenho da caixa, ou de desenho esquemático).

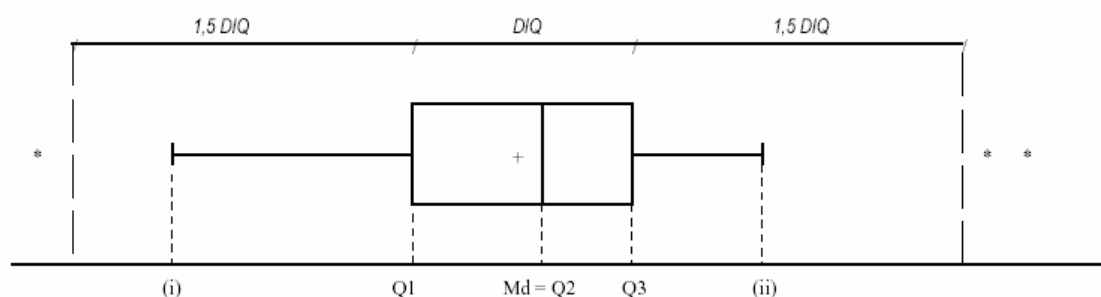
Segundo Borgatto (2006), o *boxplot* é um tipo de gráfico muito utilizado para a descrição de dados, visualização de sua variabilidade, e comparação entre diferentes grupos. Para a construção do *boxplot* obtêm-se primeiro as seguintes estatísticas, ou seja, o resumo de cinco pontos: 1º quartil ( $Q_1$ ), mediana ( $Q_2$ ), 3º quartil ( $Q_3$ ) e a distância interquartílica definida como  $DIQ = Q_3 - Q_1$ . O *boxplot* é obtido seguindo-se os seguintes passos:

1. Numa reta são marcados: o 1º quartil ( $Q_1$ ), a mediana ( $Q_2$ ) e o 3º quartil ( $Q_3$ ).
2. Acima dessa reta constrói-se um retângulo com limites iguais às posições do primeiro e terceiro quartis, cortado por um segmento de reta na posição relativa à mediana.



3. A partir dos limites do retângulo, traçam-se linhas até: a) encontrar um extremo (valor máximo ou mínimo) ou b) um valor correspondente a  $1,5 DIQ$ , se o extremo correspondente estiver a mais de  $DIQ$  do quartil respectivo.

Os pontos que são maiores do que  $Q_3 + 1,5 DIQ$  ou menores do que  $Q_1 - 1,5 DIQ$  são chamados de pontos extremos (*outliers*). Existem símbolos especiais para representar no *boxplot* os pontos extremos. Um esquema de *boxplot* é apresentado na Figura 10:



**Figura 10: Ilustração de um gráfico boxplot**

Fonte: BORGATTO (2006, p. 30)

O *boxplot* também fornece informações importantes sobre o comportamento do conjunto de dados, como simetria e variabilidade. Se a amplitude for muito maior que a distância interquartilica e a mediana estiver mais próxima do 1º quartil do que do 3º quartil, há forte indicações de assimetria positiva e de grande dispersão das observações (BORGATTO, 2006).

Um outro aspecto importante que deve ser explicado em relação ao gráfico *boxplot* é que é muito comum aparecerem entre os dados coletados, observações atípicas (*outliers*), isto é, valor muito grande ou muito pequeno em relação aos demais. Um conjunto de dados pode apresentar apenas um ou vários *outliers*. De acordo com Borgatto (2006), observações atípicas alteram enormemente as médias e variabilidade dos grupos a que pertencem e podem até mesmo distorcer as conclusões obtidas através de uma análise estatística padrão. Portanto, é de fundamental importância detectar e dar um tratamento adequado a elas.

## 4 RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS

Este capítulo detalha os resultados da pesquisa advindos da elaboração e desenvolvimento do protocolo para a implementação de um sistema de avaliação *on-line* tipo teste e a análise da opinião do usuário (aluno) quanto a sua usabilidade. Dessa forma, esse capítulo está dividido em três subitens representados pelas três etapas mostradas anteriormente na Figura 9 (pág.100).

Para melhor esclarecimento, os pontos abordados nesse capítulo estão estruturados conforme mostra a Figura 11.

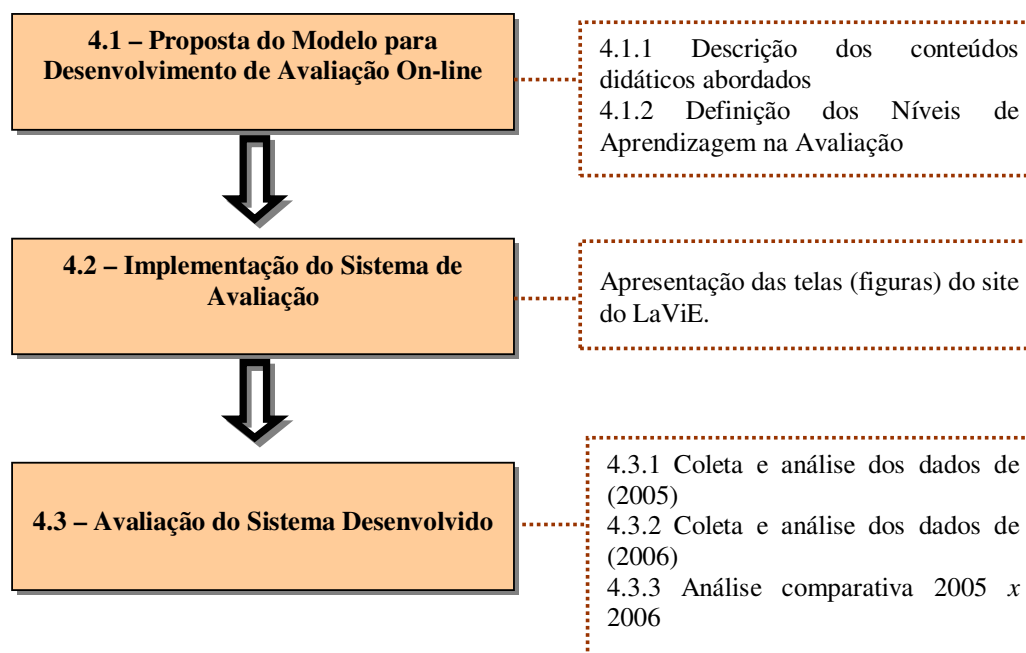


Figura 11: Apresentação da estrutura do capítulo 4

### 4.1 Proposta do Modelo para desenvolvimento de Avaliação *on-line*

A primeira fase dessa análise consiste na **elaboração do protocolo** para a criação de um sistema de avaliação *on-line* tipo teste. Esse sistema de avaliação está fundamentado em níveis (estágios) de complexidade para que o aluno obtenha o conhecimento do conteúdo construído em etapas desde os conceitos mais básicos até a sua aplicação. Dessa forma, este

item consiste na construção em si dos níveis de aprendizagem (definição dos níveis para a montagem das questões testes).

A Figura 12 mostra uma visão geral da estrutura com o destaque para a primeira fase – elaboração em si do protocolo e os aspectos constituintes para o alcance dos objetivos propostos nesse trabalho.

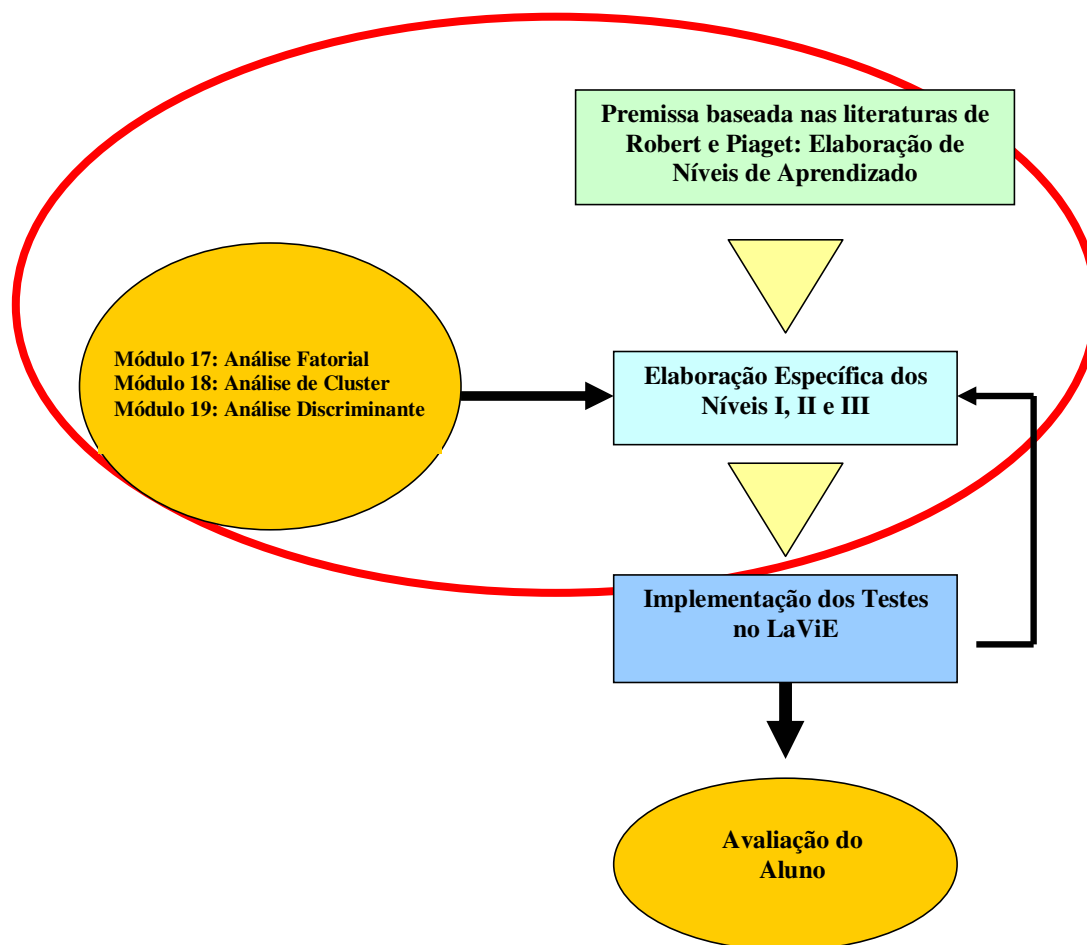


Figura 12: Visão da estrutura do protocolo, com destaque para a primeira fase – elaboração dos níveis

#### 4.1.1 Descrição dos Conteúdos Didáticos Abordados

A disciplina Estatística aplicada à Administração II visa mostrar ao aluno as técnicas estatísticas multivariadas e a importância da utilização dessas técnicas estatísticas em decisões administrativas, ou seja, a sua aplicabilidade. Dessa forma, a disciplina foi dividida em módulos para facilitar a compreensão das técnicas estatísticas apresentadas, conforme mostrado no Quadro 10 (pág. 101).

O LaViE possui 24 módulos, sendo que a disciplina escopo de estudo deste trabalho utiliza somente os módulos 24, 17, 18 e 19. Dessa forma, apresenta-se aqui uma breve descrição dessas ferramentas. O material didático (conteúdo desses módulos) desenvolvido para o *site* foi feito no trabalho de conclusão de curso da aluna Daielly Melina Nassif Mantovani, conforme Quadro 7 (pág.87) apresentado. Não se pretende neste item apresentar as formulações matemáticas, mas sim os principais conceitos que devem ser observados na utilização e aplicação dessas ferramentas estatísticas.

#### **4.1.1.1 Módulo 17 – Análise Fatorial**

Segundo Hair *et al* (2005), análise fatorial é uma técnica estatística multivariada de interdependência utilizada para examinar os padrões ou relações existentes para um grande número de variáveis e determinar se a informação pode ser resumida a um conjunto menor de fatores ou componentes. Malhotra (2001) sintetiza a idéia definindo-a como um processo destinado essencialmente à redução e sumarização dos dados.

A análise fatorial é uma técnica de interdependência, pois todas as variáveis são simultaneamente consideradas como as variáveis de critério ou dependentes (HAIR *et al*, 2005).

Ao resumir os dados, a análise fatorial, obtém dimensões latentes que, quando interpretadas e compreendidas, descrevem os dados em um número muito menor de conceitos do que as variáveis individuais originais (HAIR *et al*, 2005; MALHOTRA, 2001). Nesse sentido, a principal vantagem das técnicas multivariadas é sua habilidade em acomodar múltiplas variáveis em uma tentativa de compreender as relações complexas não possíveis com os métodos univariados ou bivariados.

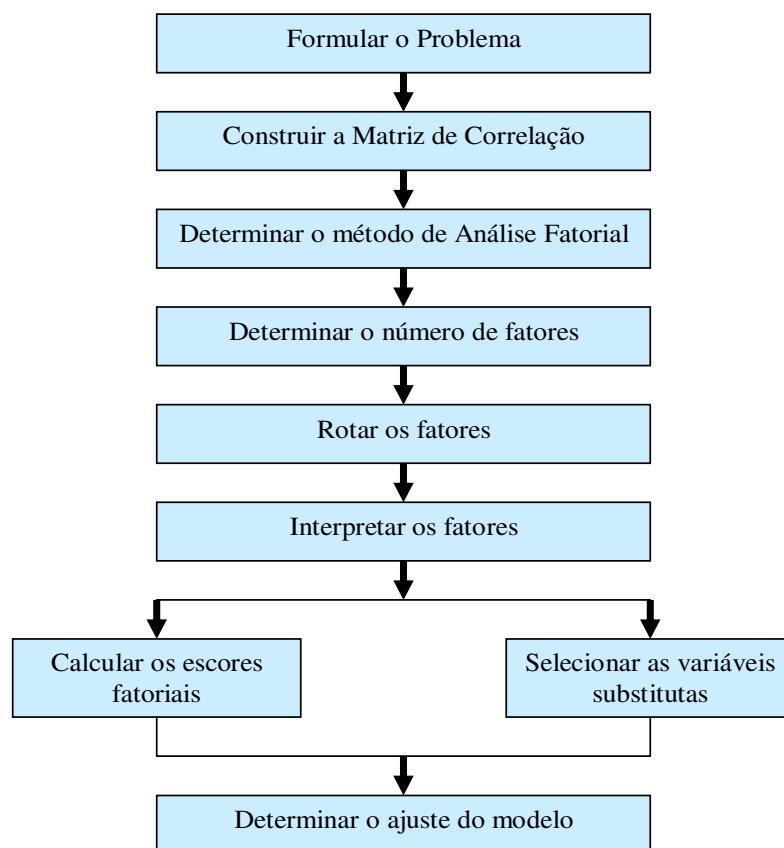
Ainda segundo Hair *et al* (2005), técnicas analíticas fatoriais podem atingir seus objetivos ou de uma perspectiva exploratória ou de uma perspectiva confirmatória. Muitos pesquisadores consideram-na apenas exploratória, útil na busca da estrutura em um conjunto de variáveis ou como um método de redução de dados, considerando apenas o que os dados oferecem, não estabelecendo restrições sobre a estimação e o número de componentes a serem extraídos. No entanto, em outras situações, o pesquisador tem preconcebido idéias sobre a real estrutura dos dados, testando hipóteses que envolvem questões sobre quais variáveis deveriam ser

agrupadas em um fator ou o número exato de fatores, desempenhando um papel confirmatório.

Existem alguns passos para a realização da análise fatorial. Nesse trabalho, esses serão apresentados de uma forma resumida, somente para uma melhor compreensão. Segundo Malhotra (2001), o primeiro passo consiste em formular o problema de análise fatorial e identificar as variáveis a serem analisadas, que devem ser especificadas pelo julgamento do pesquisador. Constrói-se, então, uma matriz de correlação dessas variáveis, escolhendo-se um método de análise fatorial. Existem estatísticas formais para testar a conveniência do modelo fatorial, tais como o teste de esfericidade de Bartlett (teste da hipótese nula) e a medida de adequabilidade da amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Os valores de medida de adequação da amostra podem ser:

- (0,80 ou  $\geq$ ) admirável
- (0,70  $\leq$  < 0,80) mediano
- (0,60  $\leq$  < 0,70) medíocre
- (0,50  $\leq$  < 0,60) ruim
- (0,50 <) inaceitável

O pesquisador decide quanto ao número de fatores a serem extraídos e quanto ao método de rotação. Para tanto, existem alguns processos, tais como determinação *a priori* e abordagens baseadas em autovalores, gráfico de declive (*scree plot*), percentagem de variância em jogo, confiabilidade meio a meio e testes de significância. Em seguida, devem-se rotar os fatores e interpretar esses fatores rotados. A rotação desses fatores pode ser feita por três formas: rotação ortogonal, processo *varimax* e rotação oblíqua. Em seguida à interpretação, pode ser feito dois procedimentos. Ou calculam-se os escores fatoriais, se necessário (a análise fatorial tem valor por si só), ou seleciona variáveis substitutas, que envolve a seleção de algumas das variáveis originais para serem usadas na análise subsequente. Finalmente, determina-se o ajuste do modelo de análise fatorial. A Figura 13 ilustra os passos de uma análise fatorial.



**Figura 13: Passos para fazer análise fatorial**

Fonte: MALHOTRA (2001, p. 506)

Malhotra (2001) mostra alguns exemplos da aplicabilidade dessa técnica multivariada:

- Pode ser usada na segmentação de mercado para identificar as variáveis latentes segundo as quais se agrupam os consumidores. Os compradores de carros novos podem ser agrupados com base na ênfase relativa que dão à economia, à conveniência, ao desempenho, ao conforto e ao luxo. Isto pode resultar em cinco segmentos – os que buscam economia, os que buscam conveniência, os que procuram desempenho, os que procuram conforto, e os que desejam luxo;
- Em pesquisa de produto, pode-se empregar a análise fatorial para determinar os atributos de uma marca que influenciam a escolha do consumidor. As marcas de dentifrícios podem ser avaliadas em termos de proteção contra cáries, brancura dos dentes, gosto, frescor do hálito e preço;
- Em estudos de propaganda, pode-se aplicar a análise fatorial para definir os hábitos de consumo do mercado alvo. Os usuários de alimentos congelados podem ser espectadores constantes de TV a cabo, que assistem muitos filmes e preferem música country.

#### 4.1.1.2 Módulo 18 – Análise de Cluster ou Agrupamentos

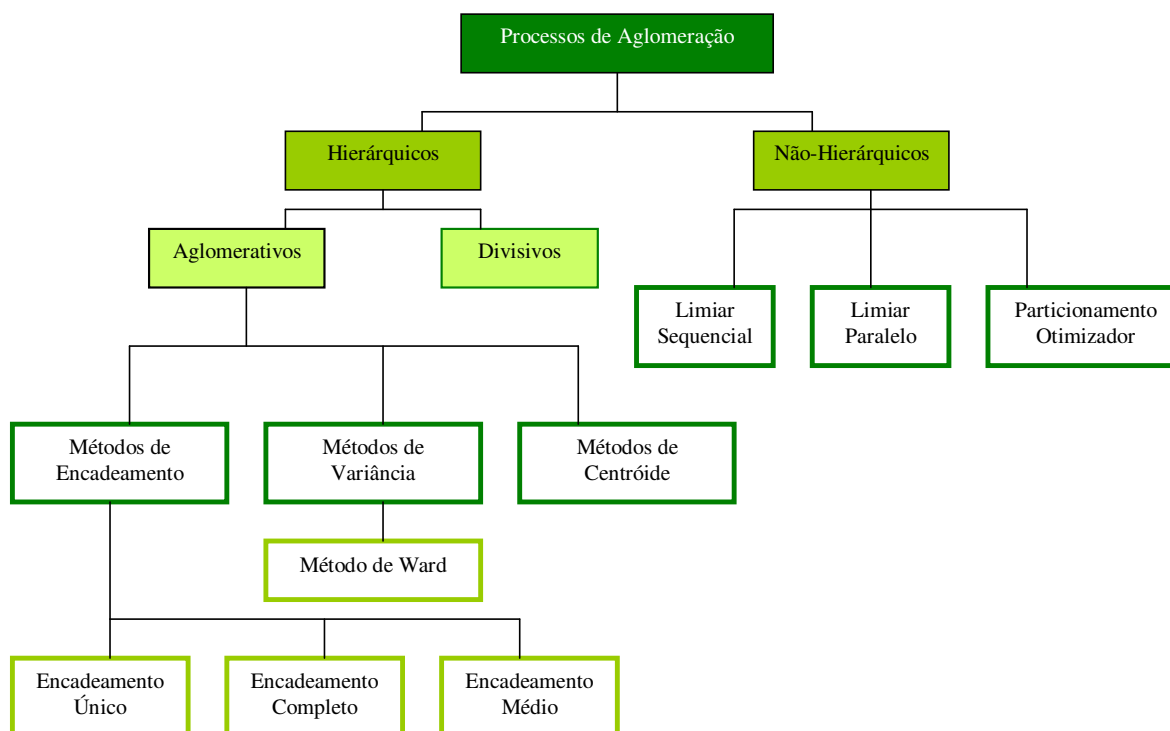
Segundo Hair *et al* (2005), pesquisadores de mercado freqüentemente encontram situações mais bem resolvidas pela definição de grupos de objetos homogêneos, sejam eles indivíduos, empresas, produtos ou mesmo comportamentos. Então, a técnica mais comumente utilizada para essa finalidade é a análise de cluster ou de agrupamentos ou ainda de conglomerados, já que o objetivo principal dessa técnica interdependente é classificar objetos em grupos relativamente homogêneos, com base no conjunto de variáveis considerado.

Hair *et al* (2005, p. 384) definem essa técnica como:

[...] nome dado para um grupo de técnicas multivariadas cuja finalidade primária é agregar objetos com base nas características que eles possuem. A análise de agrupamentos classifica objetos de modo que cada objeto é muito semelhante aos outros no agrupamento em relação a algum critério de seleção predeterminado.

Os agrupamentos resultantes de objetos devem, então, exibir elevada homogeneidade interna e elevada heterogeneidade externa (entre os agrupamentos).

Segundo Malhotra (2001), para fazer uma análise de cluster primeiro deve-se formular o problema de aglomeração, definindo as variáveis sobre as quais se baseará a aglomeração. Segundo passo é escolher uma medida apropriada de distância, o qual determina quão semelhantes, ou quão diferentes, são os objetos que estão sendo aglomerados. A medida mais comumente utilizada é a *distância euclidiana*. São elaborados, então, vários processos de aglomeração, e o pesquisador deve escolher aquele que se afigura apropriado ao problema em foco. A Figura 14 mostra os dois tipos de processos de aglomeração que existe (hierárquicos e não-hierárquicos) e seus métodos. Logo a seguir, no Quadro 11 são explicados cada um desses métodos.



**Figura 14: Classificação de processos de aglomeração**

Fonte: MALHOTRA (2001, p. 531)

**Quadro 11: Definições de conceitos de processos de aglomeração**

<p><b>Agglomeração Hierárquica:</b> caracteriza pelo estabelecimento de uma hierarquia, ou estrutura em forma de árvore, e podem ser subdivididos em aglomerativos ou divisivos.</p>		<p><b>Agglomeração Não-Hierárquica:</b> processo que, inicialmente, determina ou assume um centro de aglomeração e, sem seguida, gruba todos os objetos que estão a menos de um valor pré-especificado do centro.</p>
<p>Aglomerativos: cada objeto tem início em um conglomerado separado. Formam-se os conglomerados agrupando-se os objetos em conglomerados cada vez maiores.</p>	<p>Divisivos: todos os objetos partem de um conglomerado gigante. Formam-se os conglomerados dividindo-se este conglomerado gigante em conglomerados menores.</p>	<p>Limiar Sequencial: se escolhe um centro de aglomeração e se agrupam todos os objetos que estão a menos de uma valor especificado em relação ao centro.</p>
<p>Métodos de Encadeamento: métodos que agrupam os objetos com base no cálculo da distância entre eles</p>	<p>-</p>	<p>Limiar Paralelo: se especifica de uma só vez vários centros de conglomerados. Todos os objetos que estão a menos de um valor pré-determinado do centro são agrupados juntamente.</p>



Encadeamento Único: baseada na distância mínima ou regra do vizinho mais próximo.	Encadeamento Completo: baseada na distância máxima ou regra do vizinho mais afastado.	Encadeamento Médio: baseada na distância média entre todos os pares de objetos, onde cada membro de um par é extraído de cada um dos conglomerados.	-	Particionamento Ótimo: permite reatribuição posterior de objetos a conglomerados, de modo a otimizar um critério global.
Método de Variância: os conglomerados são gerados de modo a minimizar a variância dentro do conglomerado.			-	-
Processo de Ward: método de variância em que se deve minimizar o quadrado da distância euclidiana às médias dos aglomerados.			-	-
Método do Centróide: a distância entre dois aglomerados é a distância entre seus centróides (médias para todas as variáveis).			-	-

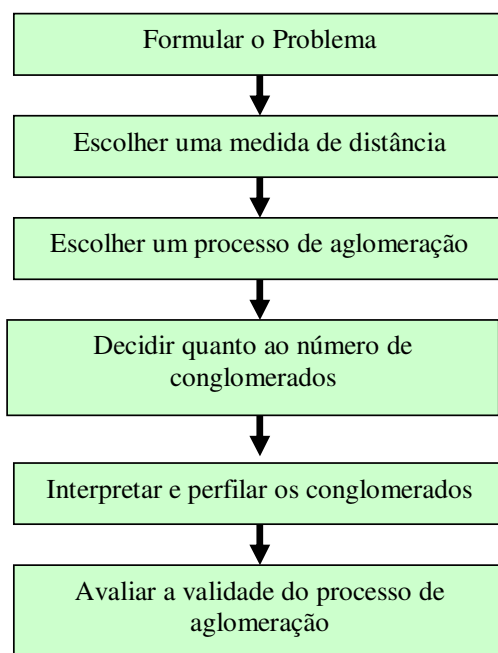
Fonte: autora adaptado de MALHOTRA (2001)

De acordo com Malhotra (2001), é válido destacar que a decisão sobre o número de conglomerados exige julgamento por parte do pesquisador. Os conglomerados derivados devem ser interpretados em termos das variáveis usadas para constituí-los, e perfilados em termos de variáveis adicionais importantes. Dessa forma, a interpretação e o perfil dos conglomerados envolvem o exame dos centróides respectivos, que representam os valores médios dos objetos contidos no conglomerado em cada uma das variáveis.

Por fim, dados os diversos julgamentos que a análise de conglomerados acarreta, nenhuma solução de aglomeração deve ser aceita sem alguma avaliação de sua confiabilidade e validade. No entanto, alguns processos permitem uma verificação adequada da qualidade dos resultados da aglomeração, tais como (MALHOTRA, 2001):

- Fazer análise de conglomerados sobre os mesmos dados utilizando diferentes medidas de distância. Comparar os resultados em relação às medidas para verificar a estabilidade da solução;
- Utilizar métodos diferentes de aglomeração e comparar os resultados;
- Separar aleatoriamente os dados em duas metades; fazer a aglomeração separadamente sobre cada metade. Comparar os centróides dos aglomerados nas duas sub-amostras;
- Deletar variáveis aleatoriamente; fazer a aglomeração com base no conjunto reduzido de variáveis. Comparar os resultados com os obtidos por aglomeração baseada em todo o conjunto de variáveis.

A Figura 15 mostra de uma forma resumida as etapas (passos) para a realização de uma análise de cluster.



**Figura 15: Passos para fazer análise de cluster**  
Fonte: MALHOTRA (2001, p. 528)

Malhotra (2001) mostra alguns exemplos da aplicabilidade dessa técnica multivariada:

- Para segmentação de mercado: os consumidores podem ser agrupados com base nas vantagens que esperam da compra de um produto. Cada conglomerado consistiria de consumidores relativamente homogêneos quanto às vantagens que procuram;
- Para identificação das oportunidades de um novo produto: agrupando marcas e produtos, é possível determinar conjuntos concorrentes dentro do mercado. As marcas no mesmo conglomerado concorrem mais acirradamente entre elas do que com marcas de outros conglomerados. Uma empresa pode analisar suas ofertas atuais comparando-as com as de seus concorrentes, a fim de identificar oportunidades potenciais de um novo produto;
- Para seleção de mercados teste: formando agrupamentos homogêneos de cidades, é possível selecionar cidades comparáveis para testar várias estratégias de marketing, entre outras aplicações.

No entanto, junto com os benefícios da aplicação dessa técnica, vêm algumas advertências, que segundo Hair *et al* (2005), essa técnica pode ser caracterizada como descritiva, sem base

teórica e não-inferencial. A análise de cluster não tem base estatística sobre a qual esboçar inferências estatísticas de uma amostra para uma população, e é usada principalmente como uma técnica exploratória. A solução de agrupamentos é dependente das variáveis usadas como base para a medida de similaridade. O acréscimo ou a eliminação de variáveis relevantes pode ter um impacto substancial sobre a solução resultante. Dessa forma, o pesquisador deve tomar cuidado ao avaliar o impacto de cada decisão envolvida na execução de uma análise de agrupamentos.

#### **4.1.1.3 Módulo 19 – Análise Discriminante**

Análise discriminante é a técnica multivariada adequada quando a única variável dependente é dicotômica (por exemplo, masculino-feminino) ou multicotômica (por exemplo, alto-médio-baixo) e, portanto, não-métrica. Com isso estima-se uma relação entre uma variável dependente não-métrica e um conjunto de variáveis independentes métricas ou prognosticadoras. Seu objetivo principal é compreender diferenças de grupos e prever a probabilidade de que uma entidade (indivíduo ou objeto) pertencerá a uma classe ou grupo particular com base em diversas variáveis independentes métricas (HAIR *et al*, 2005). Por exemplo, a análise discriminante poderia ser empregada para distinguir inovadores de não-inovadores de acordo com seus perfis demográficos e psicográficos.

Segundo Malhotra (2001), os objetivos da análise discriminante são:

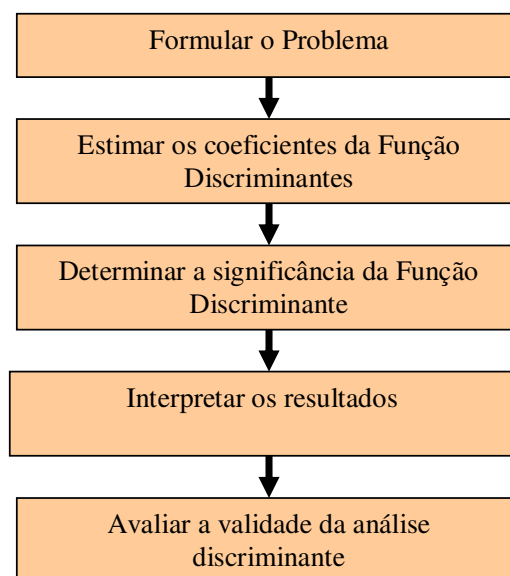
- Estabelecer funções discriminantes, ou combinações lineares das variáveis independentes ou prognosticadoras, que melhor discriminem entre as categorias da variável dependente (grupos);
- Verificar se existem diferenças significativas entre os grupos, em termos das variáveis prognosticadoras;
- Determinar as variáveis preditoras que mais contribuem para as diferenças entre grupos;
- Enquadrar, ou classificar, os casos em um dos grupos, com base nos valores das variáveis preditoras;
- Avaliar a precisão da classificação.

As técnicas de análise discriminante são definidas pelo número de categorias que a variável dependente possui. Quando a variável dependente tem duas categorias, a técnica é

conhecida como análise discriminante de dois grupos. Quando há três ou mais categorias, a técnica é chamada de análise discriminante múltipla.

Ainda segundo Malhotra (2001), tanto a análise de conglomerados quanto a análise discriminante dizem respeito à classificação. Entretanto, a análise discriminante exige o conhecimento prévio da composição do grupo ou conglomerado para cada objeto ou caso incluídos, para então se definir uma regra de classificação. Em contrapartida, na análise de cluster, como já foi mostrado nesse trabalho, não há informação *a priori* sobre a composição do grupo ou conglomerado para qualquer de seus objetos.

Os estágios envolvidos na realização de uma análise discriminante são mostrados na Figura 16.



**Figura 16: Passos para fazer análise discriminante**  
Fonte: MALHOTRA (2001, p. 484)

De acordo com Malhotra (2001), o primeiro estágio na análise discriminante é formular o problema identificando os objetivos, a variável dependente e as variáveis independentes. A variável dependente deve consistir de duas ou mais categorias mutuamente excludentes e coletivamente exaustivas, e as variáveis independentes devem ser selecionadas com base em um método teórico ou em uma pesquisa prévia. O próximo passo consiste em dividir a amostra em duas partes – amostra de estimação ou amostra de análise (usada para estimar a função discriminante), e a outra, amostra de validação ou amostra retida (reservada para validar a função discriminante).

Uma vez identificada a amostra de análise, pode-se estimar os coeficientes da função discriminante. Há dois métodos de abordagem: 1) método direto, em que todas as variáveis prognosticadoras são incluídas simultaneamente; e 2) método de análise discriminante passo a passo, em que as variáveis prognosticadoras são introduzidas seqüencialmente, com base em sua capacidade de discriminar entre os grupos.

O terceiro passo é verificação da significância da função discriminante. Pode-se testar estatisticamente a hipótese nula, de que as médias de todas as funções discriminantes em todos os grupos sejam iguais. Para tanto, análise discriminante multiplica cada variável independente por seu peso correspondente e acrescenta esses produtos juntos, resultando em um escore *Z* discriminante composto para cada indivíduo na análise. Ao calcular a média dos escores discriminantes para todos os indivíduos em um grupo, consegue-se a média do grupo, também chamada de centróide. Assim, o teste para a significância estatística da função discriminante é uma medida generalizada da distância entre os centróides de grupos. Por último, faz-se a interpretação e a validação dessa ferramenta.

Segundo Hair *et al* (2005), a análise discriminante é aplicável a qualquer questão de pesquisa com o objetivo de entender a pertinência a grupos, seja de indivíduos (por exemplo, clientes *versus* não-clientes), empresas (por exemplo, lucrativas *versus* não-lucrativas), produtos (por exemplo, de sucesso *versus* sem sucesso) ou qualquer outro objeto que possa ser avaliado em uma série de variáveis independentes.

Outras aplicações podem ser verificadas para responder questões como (MALHOTRA, 2001):

- Em termos de características demográficas, qual a diferença entre clientes freqüentes de um estabelecimento e clientes eventuais?;
- Os usuários freqüentes, médios e eventuais de refrigerantes diferem quanto ao seu consumo de alimentos congelados?;
- Que características psicográficas contribuem para estabelecer a diferença entre compradores de alimentos que se preocupam com o preço, e os que não se preocupam?;
- Em termos de estilo de vida, quais as diferenças entre os clientes freqüentes de lojas de departamentos regionais e os de redes nacionais?;

- Quais as características dos consumidores que reagem positivamente às solicitações por mala direta?; entre outras aplicações.

Todo conteúdo dessas técnicas foi ministrado e ensinado em sala de aula pela profa responsável da disciplina mencionada no trabalho. No item 4.2 apresenta-se uma visão geral de como os alunos têm acesso aos conteúdos desenvolvidos.

#### **4.1.2 Definição dos Níveis de Aprendizagem na Avaliação**

Como essa pesquisa propõe elaborar um protocolo para implementação de sistema de avaliação *on-line* (teste) para o LaViE, e avaliá-lo quanto a sua usabilidade como apoio ao ensino presencial de acordo com a utilização e opinião dos alunos em graduação, pensou-se em aplicar esse sistema de avaliação junto aos alunos matriculados na disciplina Estatística Aplicada à Administração II do curso de Administração da FEARP/USP nos períodos de 2005 e 2006.

A criação do protocolo visa, então, descrever passos para o desenvolvimento de avaliação tipo “testes seus conhecimentos” *on-line* baseado em níveis diferentes de “adaptação” pelo aluno para os módulos apresentados na disciplina Estatística Aplicada à Administração II.

Para tanto, foram consideradas **duas teorias** para o desenvolvimento desses diferentes níveis de avaliação, consistindo no seu grau de complexidade ou de assimilação. Do ponto educativo, a teoria de Piaget contribuiu com o desenvolvimento dos *estágios*. De acordo com Carretero (2002), a ênfase nos estágios faz com o professor seja mais um espectador do desenvolvimento e favorecedor dos processos de descobrimento autônomo de conceitos do que como um agente que pode intervir ativamente na assimilação de conhecimento. Portanto, o sujeito constrói seu conhecimento na medida em que interatua com a realidade, e essa construção pode acontecer mediante três estágios: **assimilação, acomodação e organização**.

- Assimilação: o indivíduo incorpora a nova informação, tornando-a parte de seu conhecimento, ainda que isto não queira dizer, necessariamente, que a integre com a informação que já possui;
- Acomodação: o indivíduo transforma a informação que já tinha em função da nova;

- **Organização:** resultado final da interação entre os processos de acomodação e assimilação. Ocorre quando um equilíbrio é alcançado entre as discrepâncias ou contradições que surgem entre a informação nova que foi assimilada e a informação que já possuía e a qual foi acomodada.

Um outro referencial teórico utilizado para esse estudo se baseou na proposta de Aline Robert (1998), apresentada no artigo “Outils D’analyse des Contenus Mathématiques à Enseigner ao Lycée et à L’Université” citada por Novaes (2004), em que a autora analisa qual melhor forma para reparar as dificuldades que os alunos têm nos problemas encontrados nos conteúdos de Matemática dentro de um contexto dado. Dessa forma, essa autora classifica os conteúdos de Matemática em quatro dimensões, com o objetivo de facilitar o acesso à complexidade das noções matemáticas que interessam. As três primeiras dimensões propostas por essa autora não são objetos desse estudo; porém na quarta dimensão a autora propõe **níveis de mobilização dos conhecimentos pelos alunos**. Robert (1998) citado por Novaes (2004) descreve três níveis para os conhecimentos adquiridos: **nível técnico, mobilizável e disponível**.

Um conhecimento é caracterizado por **técnico**, quando, para resolver um problema, o aluno recorre a aplicações imediatas de teoremas, propriedades, definições, fórmulas etc.. Novaes (2004) esclarece esse nível mais básico com dois exemplos (situações): ao pedir para o aluno fazer uma representação gráfica de uma distribuição, se ele aprendeu como fazer o gráfico, ele poderá reproduzi-lo sem, no entanto, saber como interpretar os dados representados, pois a interpretação de representações aponta para um grau maior de complexidade do que a simples aplicação de fórmulas e procedimentos. Outro exemplo pode ser dado pelo cálculo da média de uma distribuição de frequência, pois o aluno pode mobilizar o algoritmo do cálculo e ter dificuldade de associá-la a outras medidas para a análise da variabilidade dos dados, mostrando assim que não atingiu outros níveis na aprendizagem.

No nível mais intermediário, apresenta-se o conhecimento **mobilizável** que, segundo Novaes (2004), é caracterizado por um nível de fazeres em funcionamento mais amplo do que um conhecimento técnico, no qual se pode fazer pequenas adaptações com auxílio do enunciado ou do professor. Por exemplo, a resolução do problema proposto ao aluno exige uma adaptação de seus conhecimentos para aplicar o teorema adequado. Dessa forma, o

conhecimento mobilizado testa um fazer que coloque em funcionamento uma justaposição de saberes dentro de um domínio dado.

No nível de conhecimento **disponível**, o aluno tem condições de fazer as adaptações e interpretações necessárias de forma autônoma. Esse nível corresponde ao saber procurar por si mesmo, entre os conhecimentos, aquele que pode ser utilizado sem indicações. Por exemplo, num estudo estatístico o aluno é capaz de analisar, sozinho, uma massa de dados discretos, e com valores pouco repetidos e entender, dentro do objetivo da pesquisa, a conveniência de dar tratamento contínuo a esses dados, agrupando-os em classes.

Utilizando-se dessas duas bases teóricas para explicar como o conhecimento pode ocorrer através da contemplação de três etapas, definiu-se, então, a criação de uma avaliação tipo teste com os níveis de complexidade pré-definidos, sendo eles:

- **Nível I – Básico** (Conceitos e Definições): nessa primeira etapa precisa ser solidificado o conhecimento mais básico que são os conceitos e definições apresentadas no conteúdo da disciplina, tendo como premissa a pergunta: “O que é isso?”;
- **Nível II – Intermediário** (Análise de Dados) – nessa segunda etapa deve ser testado o conhecimento de como deve ser utilizado o conceito assimilado anteriormente. Então, deve-se entender a aplicação do conceito em exercícios mais práticos, tendo como premissa a pergunta: “Como analisar?”;
- **Nível III – Avançado** (Aplicação e Interpretação) – nessa última etapa, o aluno deve saber discernir os conceitos e sua devida aplicação diante de várias situações simuladas. Então, tem como premissa a pergunta: “O que utilizar?”; ou “O que implica a análise de tal ferramenta?”.

O Quadro 12 mostra um exemplo de questão de cada nível abordada no módulo 19. Em vermelho encontra-se destacado as respostas certas.



**Quadro 12: Exemplo de perguntas apresentadas para cada nível**

	<b>Módulo 4</b>	<b>Alternativas</b>
<b>Nível I</b>	A análise discriminante é?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Uma técnica univariada, de dependência com uma variável dependente.</li> <li>b) Uma técnica multivariada, de dependência com duas ou mais variáveis dependentes.</li> <li>c) Uma técnica multivariada, de interdependência com uma variável dependente.</li> <li><b>d) Uma técnica multivariada, de dependência com uma variável dependente.</b></li> <li>e) Nenhuma das alternativas.</li> </ul>
<b>Nível II</b>	As análises de regressão múltipla e discriminante diferem quanto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Número de variáveis dependentes.</li> <li>b) Número de variáveis independentes.</li> <li>c) Natureza da variável independente.</li> <li><b>d) Natureza da variável dependente.</b></li> <li>e) Nenhuma das alternativas.</li> </ul>
<b>Nível III</b>	De acordo com as seguintes aplicações, responda a alternativa correta quanto à técnica mais adequada:	<ul style="list-style-type: none"> <li>I) Para os diversos segmentos de mercado pode haver diferenças quanto aos hábitos médios de consumo.</li> <li>II) Para selecionar consumidores com base nas vantagens que esperam da compra de um produto.</li> <li>III) Para analisar as respostas de 40 perguntas de um questionário sobre uma pesquisa de qualidade dos serviços oferecidos em um hospital.</li> <li>IV) Para analisar os grupos que incluem as pessoas menos propensas a entrar numa faculdade pública.</li> <li>a) I significa que pode ser aplicada análise de clusters.</li> <li>b) III significa que pode ser aplicada regressão múltipla.</li> <li><b>c) II significa que pode ser aplicada análise de clusters.</b></li> <li>d) IV significa que pode ser usada análise discriminante.</li> <li>e) Nenhuma das alternativas.</li> </ul>

Para a elaboração desse protocolo alguns problemas foram enfrentados, e devem ser considerados, pois a criação de um método de avaliação deve efetivamente medir a aprendizagem internalizada e consolidada. As principais dificuldades encontradas estão mais voltadas para a criação e construção propriamente dita da formulação das questões com as devidas alternativas; e a elaboração e classificação das questões conforme os níveis de complexidade, principalmente, entre os níveis II e III. A diferenciação de conceitos entre esses níveis é mais complexa pelo fato de “utilização” e “aplicação” terem um grau semântico muito “ínfimo”, dificultando para o pesquisador a formulação e o desenvolvimento de questões entre eles. Assim, para facilitar esse desenvolvimento, algumas diretrizes foram traçadas:

#### **4.1.2.1 Nível I**

Conforme exposto anteriormente, o Nível I consiste no aspecto assimilação, que busca diagnosticar o conhecimento mais básico, tais como conceitos e definições apresentadas no conteúdo da disciplina. Para desenvolver questões deste nível, inicialmente deve-se elaborar uma lista de todos os conceitos-chave que devem ser considerados no estudo do módulo considerado. Salienta-se aqui que cada módulo possui separadamente a sua base de “Teste seu conhecimento”. Para esse nível, o aluno tem que assimilar e entender como se cada parte de um processo tivesse um conceito próprio para formar o todo, ou seja, o conjunto; e assim, a assimilação desses conceitos daria base para a compreensão do processo como um todo futuramente. Dessa forma, com a lista em mãos, deve-se definir claramente o significado de cada conceito. Com base nessas definições, é possível desenvolver as questões tipo teste.

#### **4.1.2.2 Nível II**

Após o aluno ter solidificado a parte conceitual adquirido com o conhecimento e compreensão do assunto em questão, o Nível II - Acomodação ou Adaptação – apresenta questões com o objetivo de desenvolver a competência desse aluno em como utilizar, ou seja, a competência de fazê-lo compreender o “para quê que serve”, e a importância de fazê-lo aplicar o conceito assimilado na etapa anterior. Assim, foram desenvolvidas questões que abordassem o raciocínio do aluno em aplicar, diferenciar, distinguir, calcular, comparar semelhanças ou diferenças entre as ferramentas estatísticas, a utilização de um conceito dada certa situação, e as etapas (passos) para construção da análise de uma ferramenta, por exemplo.

#### **4.1.2.3 Nível III**

Finalmente, num nível mais complexo em que se busca desenvolver a capacidade de síntese e avaliação da organização das idéias – nessa última etapa, o aluno deve saber sintetizar, reunir, construir, criar, formular, organizar os conceitos e sua devida aplicação diante de várias situações simuladas, fazendo-o transpor esse conhecimento assimilado para outras situações diferentes, porém, análogas que a vida lhe oferece. Dessa forma, foram apresentadas no LaViE questões com várias situações “problema” em algumas áreas de administração com alternativas de ferramentas possíveis que seriam adequadas para a devida situação de análise. É válido ressaltar que nos três níveis abordados, todos foram desenvolvidos questões tipo teste.

## 4.2 Implementação do Sistema de Avaliação

Conforme apresentado anteriormente, o objetivo principal desta tese consistiu em desenvolver o protocolo para desenvolvimento de avaliação tipo teste *on-line*. Apresenta-se aqui, a segunda etapa do protocolo, o sistema implementado no LaViE. Salienta-se que a implementação técnica (linguagem *php*) foi feita pelo aluno Edson Bergamaschi Filho, sendo parte de sua dissertação de mestrado defendida em março de 2006. Por outro lado, o desenvolvimento das questões foi realizado pela autora desta tese. A Figura 17 mostra o destaque para a segunda fase para construção desse protocolo.

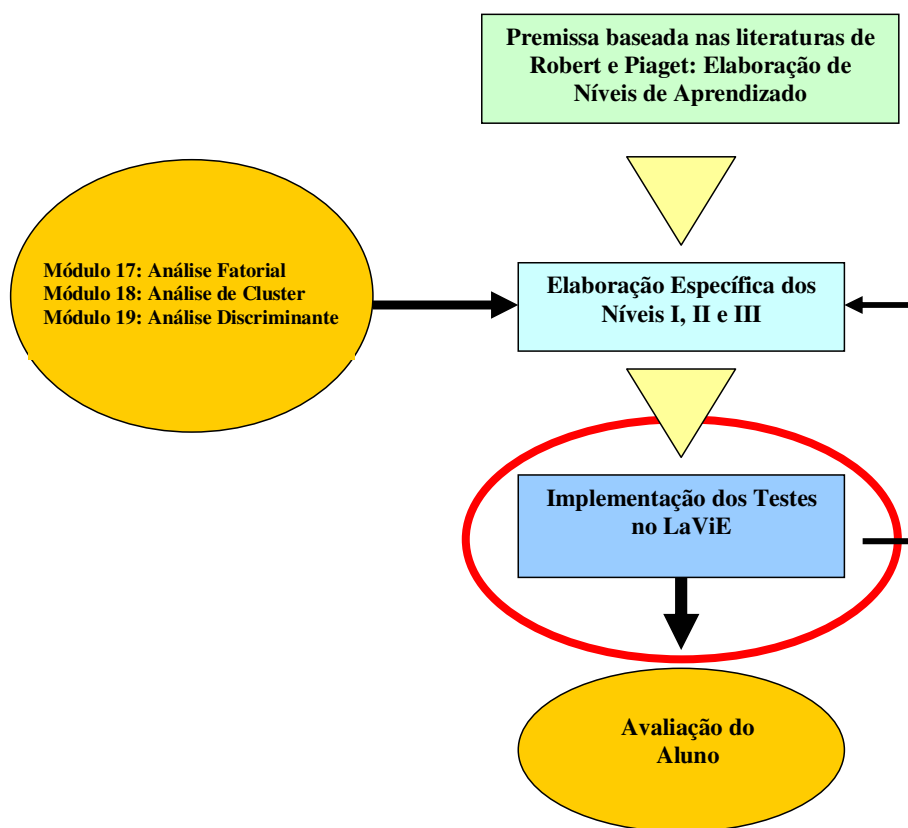


Figura 17: Visão da estrutura do protocolo com destaque para a segunda etapa - implementação

A Figura 18 mostra o *site* da página inicial do LaViE. No link “Ferramentas Estatísticas” são apresentados os três conteúdos presentes na disciplina, foco das análises dessa pesquisa – Análise Fatorial, Análise de Cluster e Análise Discriminante (Figura 19).

**LABORATÓRIO VIRTUAL DE ESTATÍSTICA**

Ribeirão Preto, 26 de Novembro de 2005

GLOSSÁRIO | FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS | CADASTRO | LOGIN | FALE CONOSCO

**Principal**

**Bem Vindo ao LaViE – Laboratório Virtual de Estatística!**  
O objetivo deste site é prover recursos estatísticos de alta qualidade, interativos e com base *online* para estudantes, a fim de que se tornem autônomos no aprendizado da Estatística.

**Conteúdo.**  
Aqui você poderá se utilizar de textos explicativos, apresentações de exemplos práticos e de trabalhos já desenvolvidos, filmes explicativos (*ScreenCam* e *Microsoft Producer*) para o uso de softwares, além de contar com um espaço para interação e manifestação (*Chat* e Fórum).

**Requerimentos para melhor visualização e aproveitamento.**  
Internet Explorer 5.50 ou superior.  
Resolução Mínima 800 x 600 pixels.

ÁREA FUNCIONAL

FINANÇAS  
MARKETING  
PRODUÇÃO E LOGÍSTICA  
R. HUMANOS  
OUTRAS ÁREAS

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE RIBEIRÃO PRETO

LaViE © 2003  
Todos os Direitos Reservados

Figura 18: Página ilustrativa da entrada do LaViE

**LABORATÓRIO VIRTUAL DE ESTATÍSTICA**

Ribeirão Preto, 18 de Outubro de 2005

GLOSSÁRIO | FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS | CADASTRO | LOGIN | FALE CONOSCO

**Ferramentas Estatísticas**

Listar:

- Análise de Cluster
- Análise de Correlação
- Análise de Regressão
- Análise de Regressão Logística
- Análise de Variância
- Análise Discriminante
- Análise Fatorial
- Comparações envolvendo médias
- Comparações envolvendo proporções
- Dados e Estatísticas
- Distribuição Amostral de Média
- Distribuição Amostral de Proporção
- Distribuições Contínuas de Probabilidade
- Distribuições Discretas de Probabilidade
- Escalonamento Multidimensional
- Estatística Descritiva - Métodos Gráficos
- Estatística Descritiva - Métodos Numéricos
- Estimativa por intervalo
- Métodos Estatísticos para o Controle da Qualidade
- Probabilidade
- Teste de Hipóteses
- Testes Não-Paramétricos

ÁREA FUNCIONAL

FINANÇAS  
MARKETING  
PRODUÇÃO E LOGÍSTICA  
R. HUMANOS  
OUTRAS ÁREAS

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE RIBEIRÃO PRETO

LaViE © 2003  
Todos os Direitos Reservados

Discussões não disponíveis em http://143.107.205.156/

Figura 19: Visão geral das ferramentas estatísticas disponíveis no LaViE

O aluno também pode acessar os módulos da disciplina através do *login*, onde terá acesso direto à página da disciplina, com os respectivos *links* aos conteúdos e a ferramenta “teste seu conhecimento”, conforme apresentado na Figura 20.

The screenshot shows a web browser window displaying the 'LABORATÓRIO VIRTUAL DE ESTATÍSTICA' website. The page is titled 'Login - Adriana' and features a navigation menu on the left with options like 'PRINCIPAL', 'COMO FUNCIONA', 'NOTÍCIAS', 'FÓRUM', 'FAQ', 'CHAT', 'LINKS', 'TUTORIAIS', 'ENQUETE', 'EQUIPE', and 'MAPA DO SITE'. The main content area lists three statistics courses:

- RAD1507 - Estatística Aplicada à Administração I** (Prof(a): Dra. Adriana Backx Noronha)
  - Módulos: 11 - Teste de Hipóteses, 12 - Comparações envolvendo médias, 13 - Comparações envolvendo proporções, 14 - Análise de Variância, 15 - Análise de Correlação, 16 - Análise de Regressão
- RAD1509 - Estatística Aplicada à Administração II** (Prof(a): Dra. Adriana Backx Noronha) - This section is circled in red.
  - Módulos: 17 - Análise Fatorial, 18 - Análise de Cluster, 19 - Análise Discriminante
- RAD1511 - Estatística aplicada à Administração III** (Prof(a): Dra. Adriana Backx Noronha)
  - Módulos: 23 - Testes Não-Paramétricos

Each course entry includes links for 'Ementa', 'Notas', and 'Enviar e-mail para a turma'. On the right side, there is a vertical menu labeled 'ÁREA FUNCIONAL' with buttons for 'FINANÇAS', 'MARKETING', 'PRODUÇÃO E LOGÍSTICA', 'R. HUMANOS', and 'OUTRAS ÁREAS'. The footer includes the logo of the 'FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE RIBEIRÃO PRETO' and the text 'LaVIE © 2003 Todos os Direitos Reservados'.

**Figura 20: Visão geral dos conteúdos abordados na disciplina RAD1509 – Estatística Aplicada a Administração II**

A Figura 21 ilustra como exemplo, onde se localiza o sistema “Teste seu conhecimento” na página para o estudo da ferramenta estatística Análise Fatorial.

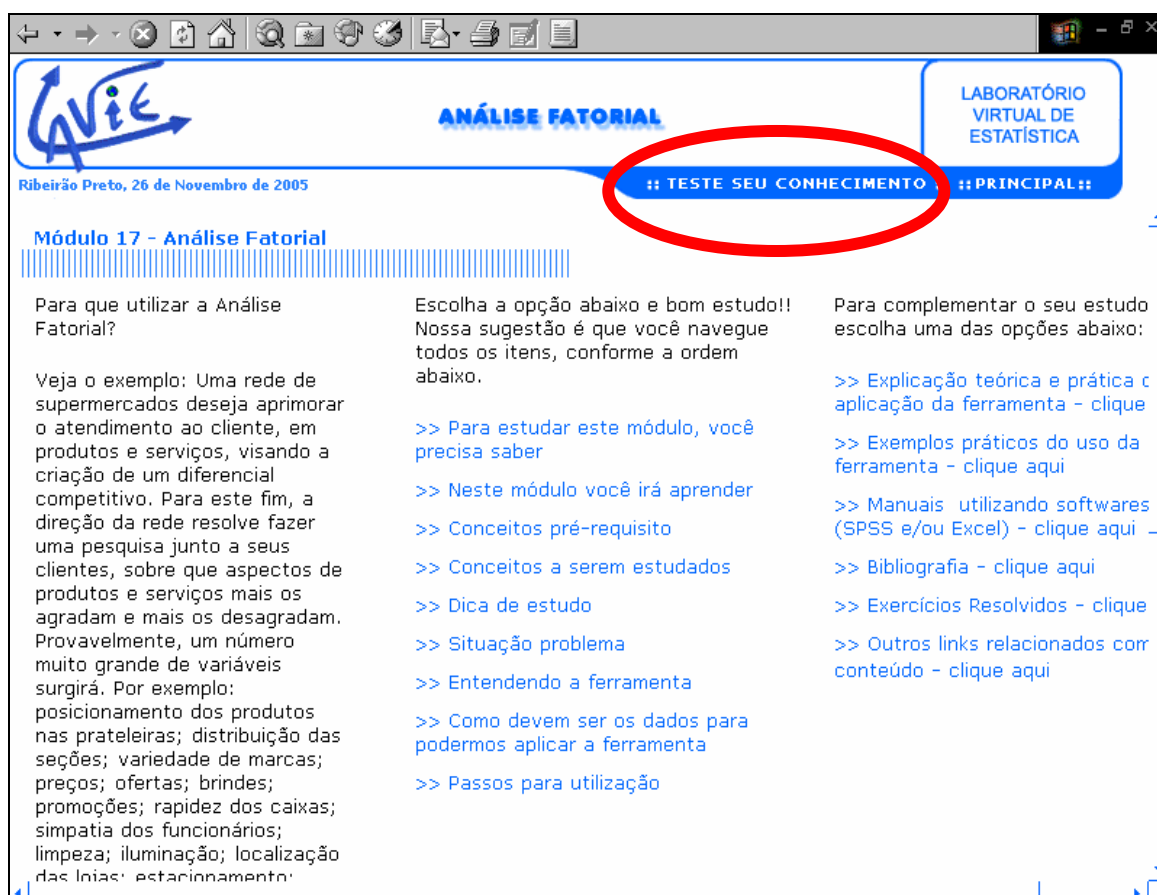


Figura 21: Localização do sistema de avaliação “teste seu conhecimento”

A Figura 22 mostra a entrada para os níveis das questões do módulo Análise Fatorial, por exemplo. Nesse caso, o usuário clica no primeiro nível (que está disponível), e o sistema apresenta um conjunto de quatro questões aleatórias para ele responder conforme mostra a Figura 23 (exemplo no *site* com algumas questões do nível I para o módulo de Análise Fatorial).

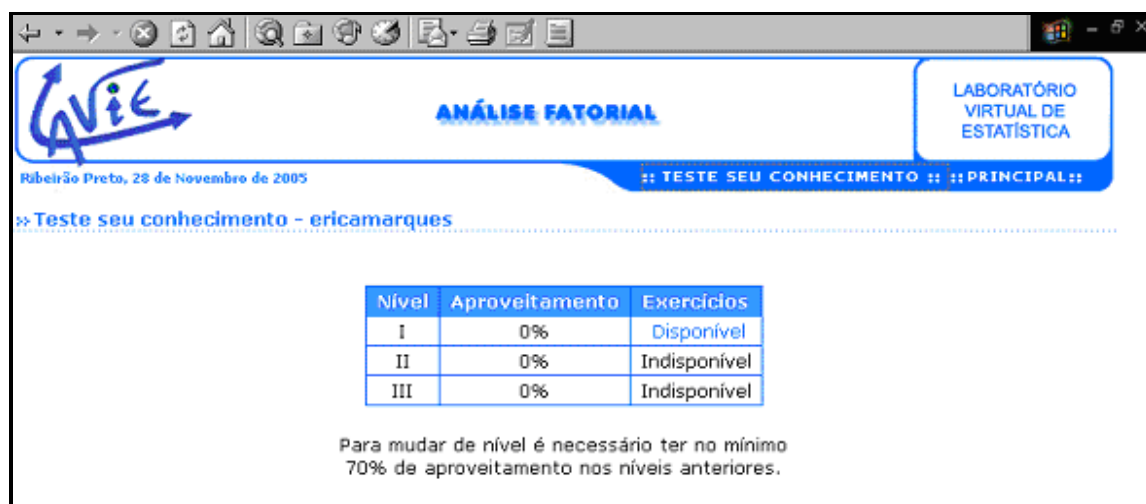


Figura 22: Ilustração da entrada no conteúdo do módulo do LaViE

**ANÁLISE FATORIAL**

LABORATÓRIO VIRTUAL DE ESTATÍSTICA

Ribeirão Preto, 26 de Novembro de 2005

:: TESTE SEU CONHECIMENTO :: :: PRINCIPAL ::

» Teste seu conhecimento - ericamarques

Análise fatorial é:

- a) Uma dimensão que explica as correlações entre um conjunto de variáveis.
- b) Um tipo de processo destinado essencialmente à elevação no número de dados
- c) Um processo para medir as correlações das variáveis
- d) Um conjunto de processos utilizados para reduzir e resumir dados.
- e) Nenhuma das alternativas.

Dentro das estatísticas-chave associadas à análise fatorial, a definição de Scree Plot consiste:

- a) No gráfico de autovalores versus número de fatores por ordem de extração.
- b) Na correlação simples entre uma variável e um fator.
- c) Nos escores compostos estimados para cada entrevistado nos fatores derivados.
- d) Na porção de variância que uma variável compartilha com todas as outras variáveis consideradas.
- e) Nenhuma das alternativas.

Medida de adequacidade da amostra de KMO é:

- a) Índice usado para avaliar a adequacidade da análise fatorial. Valores abaixo de 0,5 indicam que é apropriado executar a análise e entre 0,5 e 1 que não é.
- b) Índice usado para avaliar a adequacidade da análise fatorial. Valores abaixo de 0,5 indicam que é inapropriado executar a análise e entre 0,5 e 1 que é.
- c) Índice usado para avaliar a adequacidade da análise fatorial, sendo o zero o ponto inicial, pois quando é maior que zero é adequado a análise e, quando menor que zero não é.
- d) Índice usado para avaliar a adequacidade da análise fatorial, sendo o zero o ponto inicial, pois quando é menor que zero é adequado a análise e, quando maior que zero não é.

**Figura 23: Exemplo de questões desenvolvidas para o nível I no módulo de Análise Fatorial**

Após o usuário ter respondido as questões, com a condição de uma única alternativa ser a correta, o sistema proporciona o *feedback* do desempenho dele para aquele nível em estudo, conforme mostra a Figura 24.

A Figura 25 mostra que o aluno (usuário) pode ter acesso às suas notas (desempenho) para os três níveis dos módulos que ele utilizou para seus estudos. As notas que ficarão registradas no sistema, sempre serão as de maior desempenho que ele obteve. Para ter acesso a essa informação, ele precisa acessar com o seu *login* e clicar em “visualizar notas”.

**AVIE** ANÁLISE FATORIAL LABORATÓRIO VIRTUAL DE ESTATÍSTICA

Ribeirão Preto, 7 de Janeiro de 2007 :: TESTE SEU CONHECIMENTO :: PRINCIPAL ::

» Teste seu conhecimento - ericamarques

A análise fatorial é uma técnica estatística multivariada onde as variáveis são classificadas como:

d) I Interdependentes ou Inter-relacionadas. - Resposta correta!

Dentro das estatísticas-chave associadas à análise fatorial, a definição de Scree Plot consiste:

a) No gráfico de autovalores versus número de fatores por ordem de extração. - Resposta correta!

Medida de adequacidade da amostra de KMO é:

b) Índice usado para avaliar a adequacidade da análise fatorial. Valores abaixo de 0,5 indicam que é inapropriado executar a análise e entre 0,5 e 1 que é. - Resposta correta!

Processo VARIMAX é:

b) Método oblíquo de rotação de fatores que minimiza o número de variáveis com altas cargas sobre um fator, reforçando, assim, a interpretabilidade dos fatores. - Resposta incorreta!

**Aproveitamento de 75%**

**OK**

Internet 100%

Figura 24: Ilustração da página de feedback sobre o desempenho do usuário

**AVIE** LABORATÓRIO VIRTUAL DE ESTATÍSTICA

Ribeirão Preto, 7 de Janeiro de 2007 GLOSSÁRIO FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS CADASTRO LOGIN FALE CONOSCO

» MENU <<

» PRINCIPAL  
» COMO FUNCIONA  
» NOTÍCIAS  
» FÓRUM  
» FAQ  
» CHAT  
» LINKS  
» TUTORIAIS  
» ENQUETE  
» EQUIPE  
» MAPA DO SITE

**USP**  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

LA VIE © 2003  
Todos os Direitos Reservados

» Nota dos módulos - ericamarques

Módulos	Nível I	Nível II	Nível III
Amostragem	0	0	0
Análise de Cluster	25	0	0
Análise de Correlação	0	0	0
Análise de Regressão	0	0	0
Análise de Regressão Logística	0	0	0
Análise de Variância	0	0	0
Análise Discriminante	0	0	0
Análise Fatorial	75	0	0
Análise Multivariada	0	0	0
Comparações envolvendo médias	0	0	0
Comparações envolvendo proporções	0	0	0
Dados e Estatísticas	0	0	0
Distribuição Amostral de Média	0	0	0
Distribuição Amostral de Proporção	0	0	0
Distribuições Contínuas de Probabilidade	0	0	0
Distribuições Discretas de Probabilidade	0	0	0
Escalonamento Multidimensional	0	0	0
Estatística Descritiva - Métodos Gráficos	0	0	0
Estatística Descritiva - Métodos Numéricos	0	0	0
Estimativa por intervalo	0	0	0
Métodos Estatísticos para o Controle da Qualidade	0	0	0
Probabilidade	0	0	0
Teste de Hipóteses	0	0	0
Testes Não-Paramétricos	0	0	0

**VOLTAR**

FINANÇAS  
MARKETING  
PRODUÇÃO E LOGÍSTICA  
HUMANOS  
OUTRAS ÁREAS

Concluído Internet 100%

Figura 25: Ilustração das notas dos módulo para os três níveis



Para a implementação desse sistema de avaliação foi utilizado um sistema de Banco de Dados. A implementação computacional desse banco de dados fez parte da dissertação de mestrado do aluno Edson Bergamaschi Filho (2006). A seguir apresentam-se as telas com detalhes sobre esse sistema. As figuras de 26 a 29 mostram a elaboração da estrutura do *site* do LaViE na linguagem *php*.

A Figura 26 mostra a visão geral do banco de dados do LaViE.

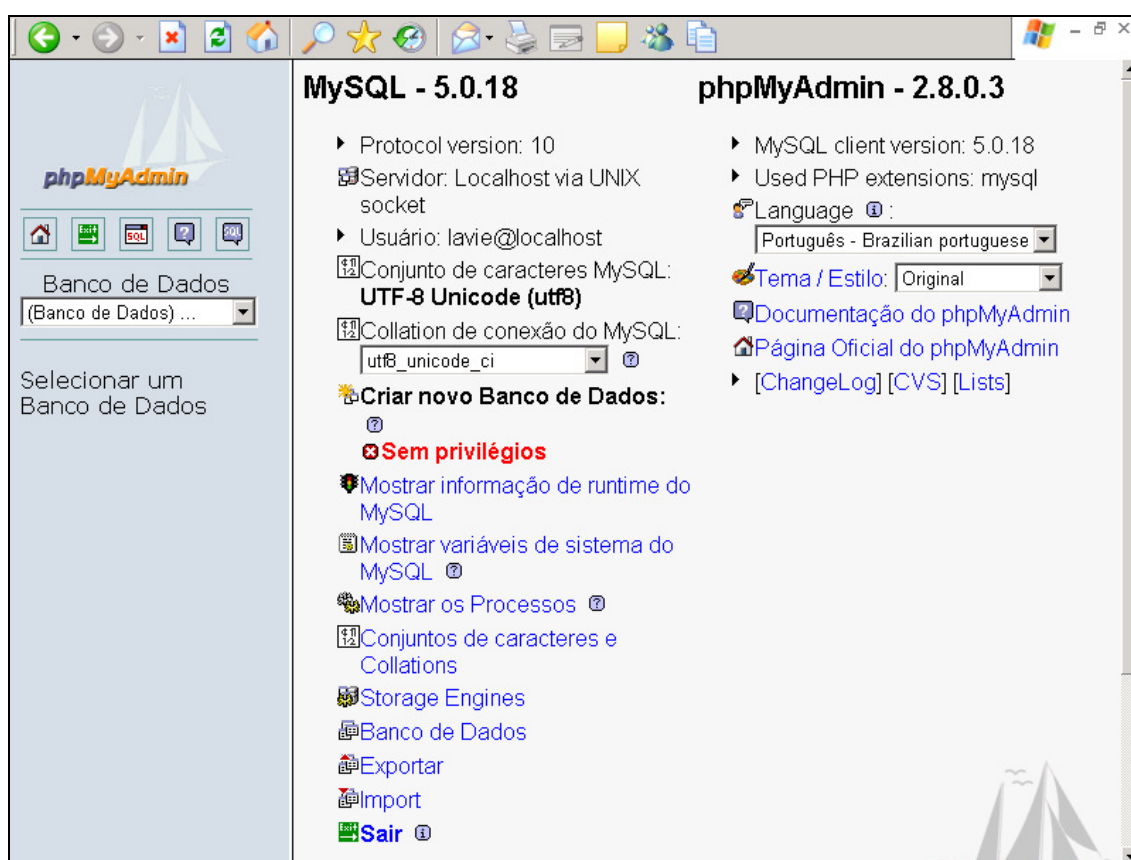


Figura 26: Banco de Dados do LaViE

A Figura 27 mostra o desenvolvimento do banco de dados do LaViE em relação as avaliações.

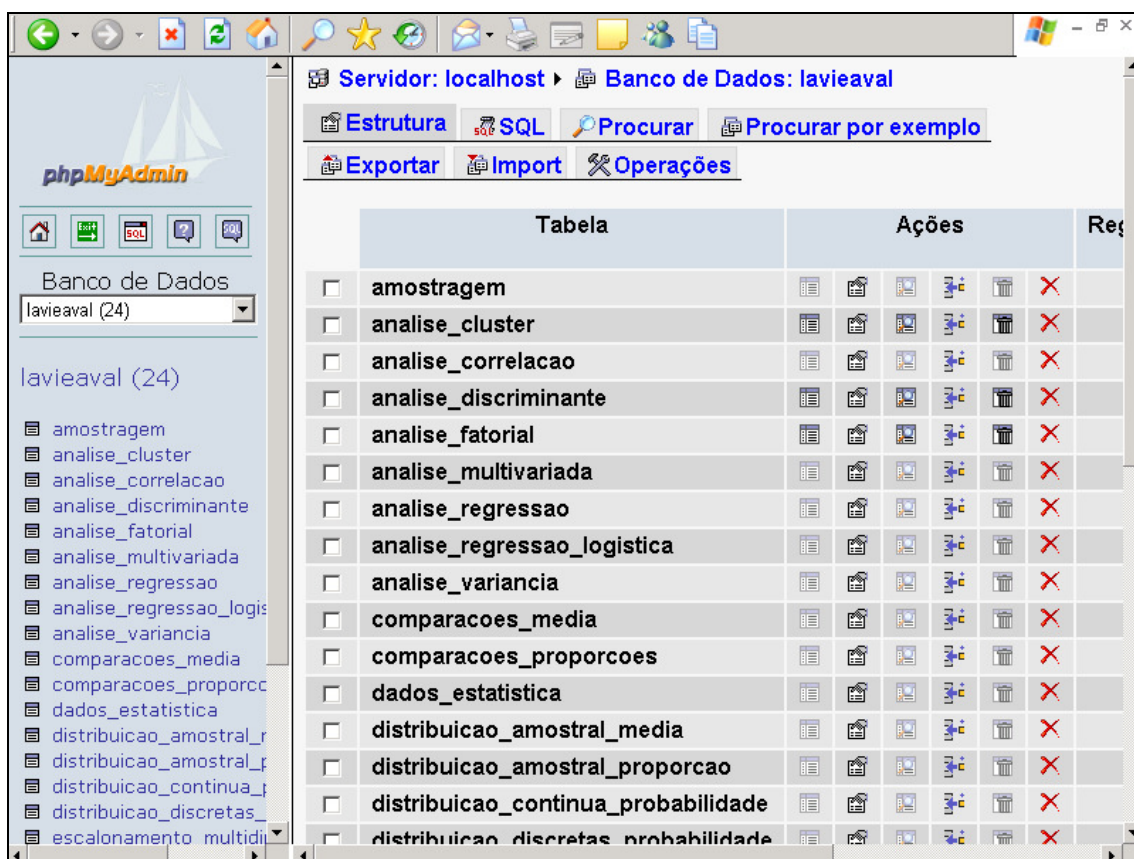


Figura 27: Banco de Dados do LaViE referente as avaliações

A Figura 28 apresenta os campos que são preenchidos para cada questão em cada módulo desenvolvido.

Server: localhost | Database: lavieaval | Table: analise\_fatorial

Visualizar | Estrutura | SQL | Procurar | Inserir  
Exportar | Import | Operações | Limpa | Eliminar

	Campo	Tipo	Collation	Atributos	Nulo	Padr
<input type="checkbox"/>	nivel	int(11)			Não	0
<input type="checkbox"/>	enunciado	text	latin1_swedish_ci		Não	
<input type="checkbox"/>	alternativa1	text	latin1_swedish_ci		Não	
<input type="checkbox"/>	alternativa2	text	latin1_swedish_ci		Não	
<input type="checkbox"/>	alternativa3	text	latin1_swedish_ci		Não	
<input type="checkbox"/>	alternativa4	text	latin1_swedish_ci		Não	
<input type="checkbox"/>	alternativa5	text	latin1_swedish_ci		Não	
<input type="checkbox"/>	correta	int(11)			Não	0
<input type="checkbox"/>	feedback	varchar(200)	latin1_swedish_ci		Não	
<input type="checkbox"/>	tempo	int(11)			Não	0

↑ Marcar todos / Desmarcar todos Com marcados: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Visualização para impressão | Propor estrutura da tabela

Adicionar 1 campo(s) No final da tabela No início da tabela

Depois nivel Executar

Índices: [ ]

Figura 28: Campos que são preenchidos para cada questão em cada módulo

Assim, no campo *Nível* foi inserido a informação dos três níveis existentes (I, II e III). No campo *Enunciado*, foi inserida a questão propriamente dita. No campo *Alternativa* (1, 2, 3, 4 e 5), criou-se esse espaço para inserir as alternativas (não é necessário desenvolver todas as alternativas; da forma como foi desenvolvido, pode-se ter menos do que cinco questões). Porém, para esse estudo foram utilizados os cinco campos de alternativa para os três módulos. O campo *Correta*, apresenta qual seria a alternativa correta (coloca-se o número da questão). Embora nesse tempo de implementação do sistema não foram desenvolvidos comentários sobre os erros contidos nas alternativas, criou-se o campo *Feedback*, para alguma observação que se deseja apresentar, futuramente, para o aluno quando a resposta for incorreta. O sistema nesse período de análise proporcionou somente o *feedback* do desempenho do aluno, mostrando as questões ele acertou, e as que ele errou, conforme ilustra a Figura 24. O campo *Tempo* também foi criado com a idéia futura da possibilidade de limitar o tempo (estipulando um tempo máximo de resposta), como mais um fator influenciador no desempenho do aluno.

Embora isso não foi utilizado para esse trabalho, futuramente têm-se planos de implementar, caso esse procedimento seja interessante.

A Figura 29 mostra a estrutura dos campos para serem inseridas as questões dos módulos.

Campo	Tipo	Funções	Nulo	Valor
nivel	int(11)			0
enunciado	text			
alternativa1	text			
alternativa2	text			
alternativa3	text			

Figura 29: Campos para inserir questões do módulo

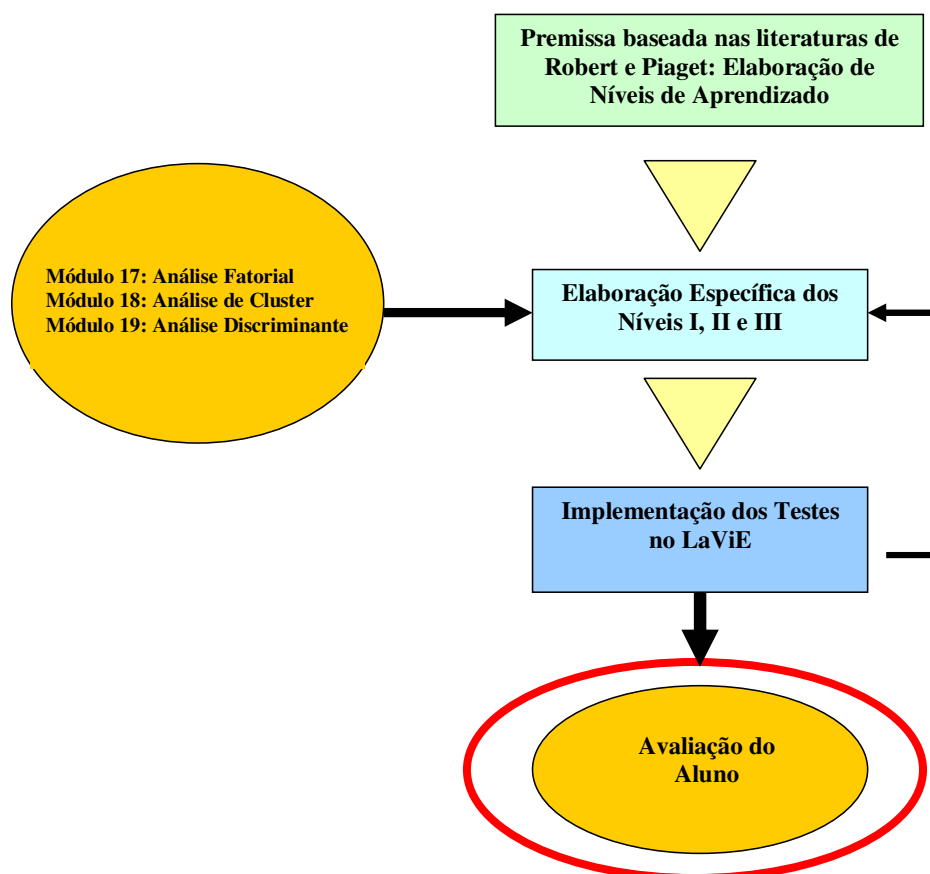
Dessa forma, essas foram as telas do LaViE que foram implementadas para o desenvolvimento desse estudo.

### 4.3 Avaliação do sistema desenvolvido

Apresenta-se aqui, conforme mostra a Figura 30, a terceira etapa do protocolo, o levantamento da opinião/avaliação do aluno, se baseando em dois aspectos:

- na análise da relação do uso da ferramenta “Teste seus conhecimentos” do LaViE e do desempenho do aluno matriculado na disciplina Estatística Aplicada à Administração II e;
- no levantamento da opinião dos alunos sobre esse processo, avaliando a sua adequação às necessidades de seus estudos. Para este processo foram desenvolvidos os

Questionários I e II situados nos Apêndices I e II respectivamente. Esses questionários foram aplicados em dois momentos diferentes: Questionário I aplicado antes da avaliação parcial e o Questionário II, aplicado logo após a avaliação parcial. A apresentação das análises dos resultados também foi dividida dessa forma.



**Figura 30: Visão da estrutura do protocolo com destaque para a terceira etapa – avaliação do aluno**

Para melhores resultados, a utilização dessa ferramenta foi analisada com a coleta dos dados em dois períodos, segundo semestre de 2005 e 2006. No período de 2005 foi feito um projeto piloto (teste), enfatizando a parte de elaboração e implementação do sistema do “teste seu conhecimento” do LaViE na Internet, obtendo ainda algumas opiniões dos alunos matriculados nesse período. Em 2006, foi feita de forma mais incisiva a coleta de dados sobre o uso e opinião dos alunos em relação a essa ferramenta disponibilizada a eles.

No Apêndice 3 dessa tese constam todas as informações pertinentes aos alunos que participaram dessa pesquisa, como as notas das avaliações presenciais parciais, as notas

(desempenho) dos níveis que acessaram para estudarem para as provas, quantas vezes acessaram cada nível etc..

#### 4.3.1 Coleta e Análise dos dados de 2005

Em 2005, pode-se considerar como uma fase de “projeto-piloto” por ter sido o período de elaboração e desenvolvimento e uso-teste da ferramenta “teste seu conhecimento”. Nesse período algumas mudanças e adaptações foram sendo feitas conforme problemas, dificuldades e dúvidas foram surgindo pelos usuários do programa. Porém, foram feitas algumas análises conforme os pressupostos desenvolvidos para “etapa de validação” do LaViE, mostrados no Quadro 9 (pág.97).

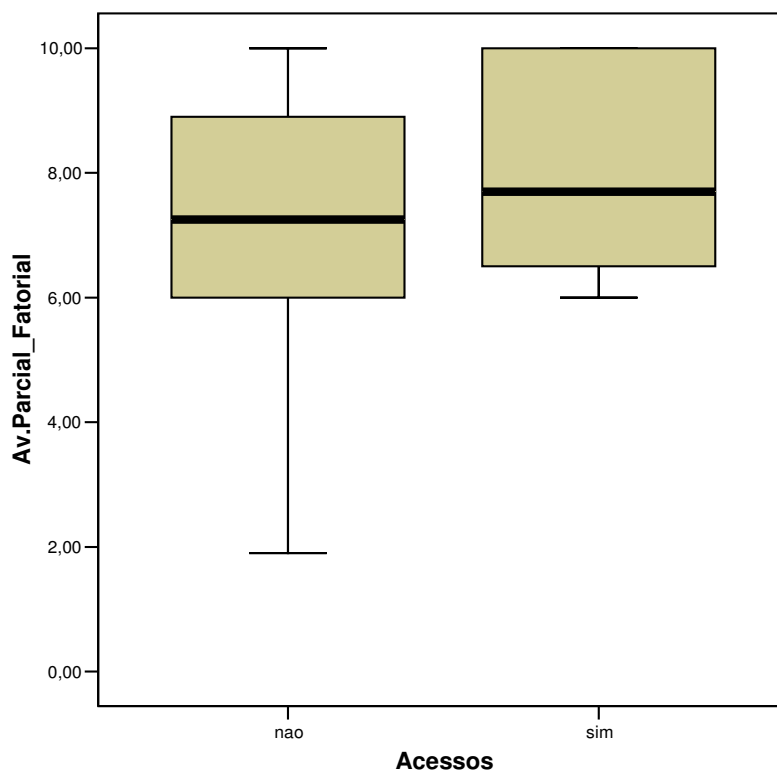
Assim, foi realizada uma análise de correlação entre as notas obtidas nas avaliações parciais presenciais e as notas no teste de avaliação (nota de desempenho) para os três níveis e para os três módulos.

A Tabela 2 mostra os coeficientes de correlação entre as variáveis *desempenho do aluno para os três níveis e sua nota nas avaliações parciais*. De acordo com a teoria mencionada no item 3.2.3 (pg. 102), percebe-se que não há quase correlação entre essas duas variáveis em 2005 (há muita dispersão entre essas variáveis). Para o módulo 19, no entanto, o  $r$  ficou próximo de +0,5,  $r^2 = 0,25$ , o que significa que somente 25% da variação das notas obtida na avaliação parcial do módulo 19 estão relacionadas com o desempenho através das notas obtidas no “teste seu conhecimento”. Assim, a variação dos pontos em torno das duas médias grupais pode-se explicar pelo relacionamento entre as duas variáveis, e conseqüentemente, 75% da variação ( $1 - r^2$ ), não se pode explicar pelo relacionamento. Assim, deve-se considerá-los como devidos a outros fatores não incluídos no estudo, como possibilidade de motivação do aluno com a disciplina, compreensão da matéria, tempo de dedicação ao estudo etc..

**Tabela 2: Análise de correlação - desempenho no “teste seu conhecimento” x nota da avaliação parcial (2005)**

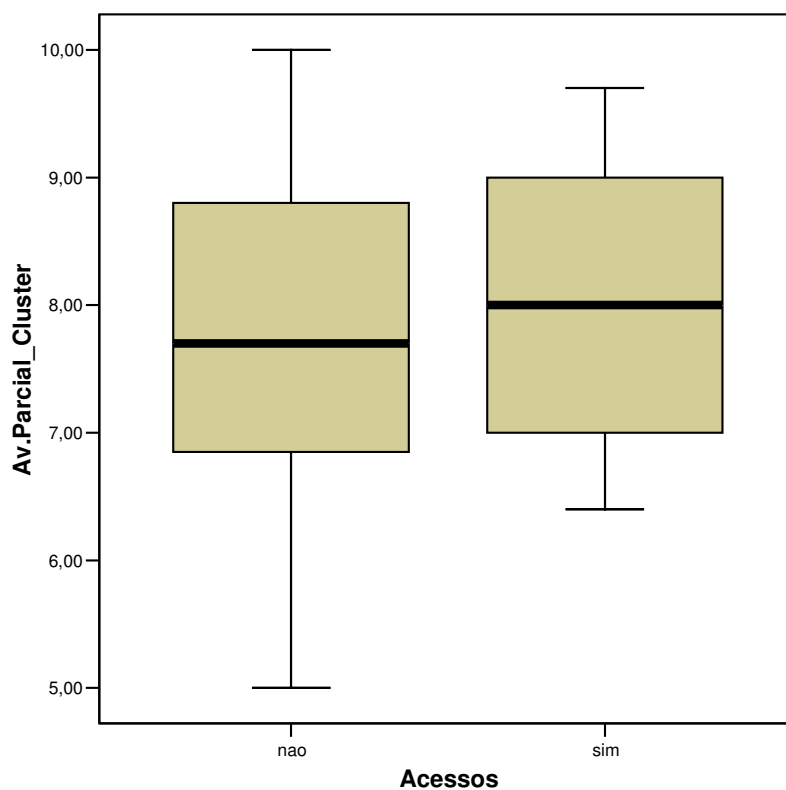
	Fatorial	Cluster	Discriminante
Coeficiente correlação Nivel I	0,17	0,03	0,50
Coeficiente correlação Nivel II	0,07	0,04	0,45
Coeficiente correlação Nivel III	0,15	-0,01	0,48

Em relação à idéia de verificar quantos alunos acessaram e não acessaram a ferramenta “teste seu conhecimento” (em quartis) e seu desempenho na avaliação parcial, o Gráfico 1 mostra que para os alunos que não acessaram a ferramenta (não utilizaram o “teste seu conhecimento” como auxílio para o seu estudo), houve uma variabilidade maior no primeiro quartil (25%) em relação as notas da avaliação do módulo 17, se comparados àqueles que acessaram a ferramenta, ou seja, os alunos que acessaram tiveram notas acima de 6,0.



**Gráfico 1: Boxplot dos acessos ao LaViE pelos alunos para a avaliação parcial do módulo 17 (2005)**

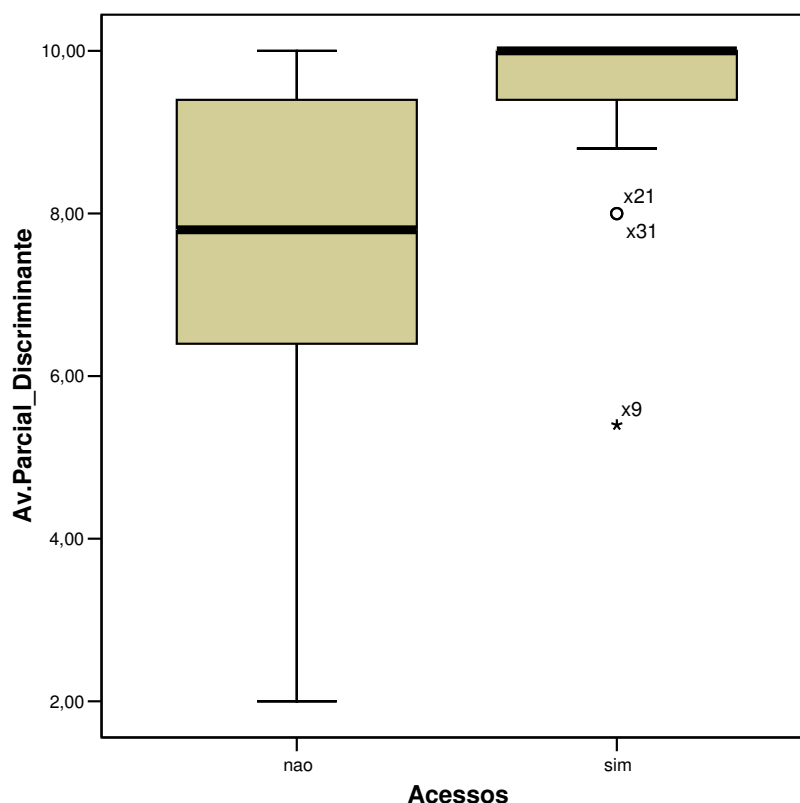
Para o módulo 18, o *boxplot* para os alunos que acessaram a ferramenta do *site* mostrou-se mais homogêneo, em que 50% tiraram nota entre 6,5 e 8,0 (mediana), enquanto que para aqueles que não acessaram o *site*, o *boxplot* apresentou uma mediana um pouco mais baixa que 8,0 e uma variabilidade maior no primeiro quartil (nota entre 5,0 e 6,75), conforme mostra o Gráfico 2.



**Gráfico 2: Boxplot dos acessos ao LaViE pelos alunos para a avaliação parcial do módulo 18 (2005)**

Pelo Gráfico 3 observa-se um *boxplot* diferente dos apresentados nos módulos 17 e 18. Para todos os alunos que acessaram a ferramenta, pelo menos 50% tiveram nota 10,0 (terceiro e último quartil) e apenas três *outliers* (casos extremamente diferentes da população) tiveram notas aproximadamente entre 5,0 e 8,0. Por outro lado, se comparar com o Gráfico 2, os alunos que não acessaram tiveram notas mais baixas e uma variabilidade maior no primeiro quartil (notas entre 2,0 e 6,5).

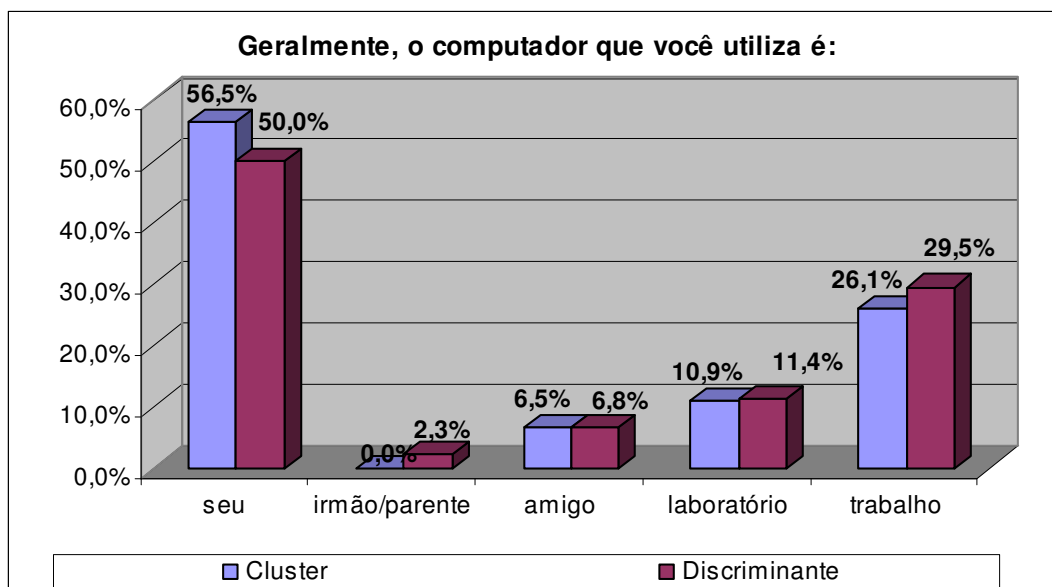




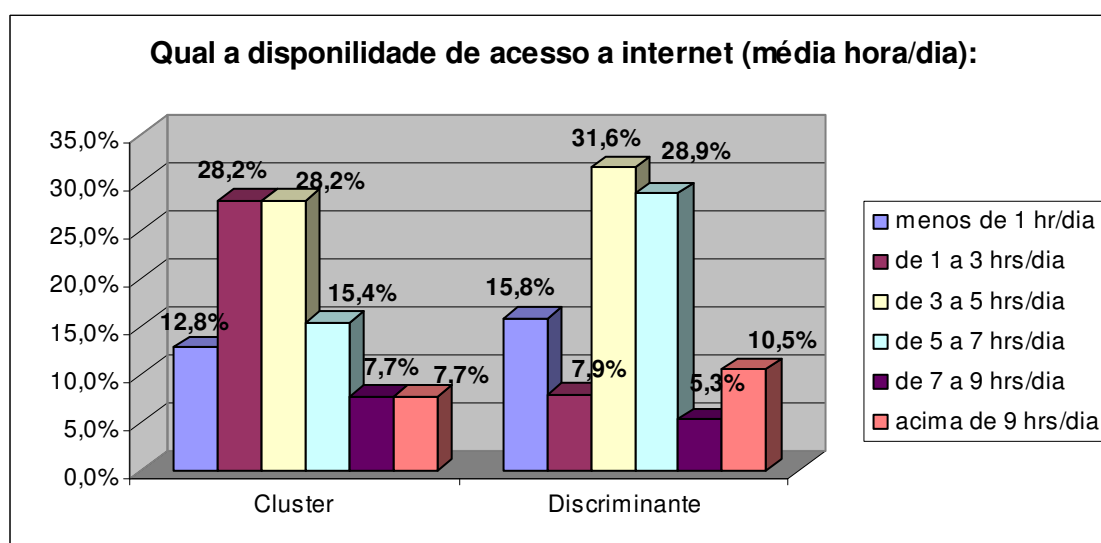
**Gráfico 3: Boxplot dos acessos ao LaViE pelos alunos para a avaliação parcial do módulo 19 (2005)**

#### 4.3.1.1 Análise baseada na opinião dos alunos antes da avaliação parcial

As primeiras cinco questões estão relacionadas com o perfil dos alunos, e o número de respondentes foi diferente conforme o módulo da disciplina (conforme consta na Tabela 1 pag. 103). Para as duas primeiras perguntas desse questionário não foi considerado o módulo 17 (Análise Fatorial), porque essas foram criadas somente a partir do módulo 18 (Análise de Cluster). Os Gráfico 4 e 5 mostram que pelo menos a metade dos respondentes utilizaram o seu próprio computador, e que a média de uso ou de sua disponibilidade de acesso à Internet é de 3 a 5 horas/dia. O número total de respondentes foi 39 para o módulo 18 (Análise de Cluster) e 38 para o módulo 19 (Análise Discriminante).



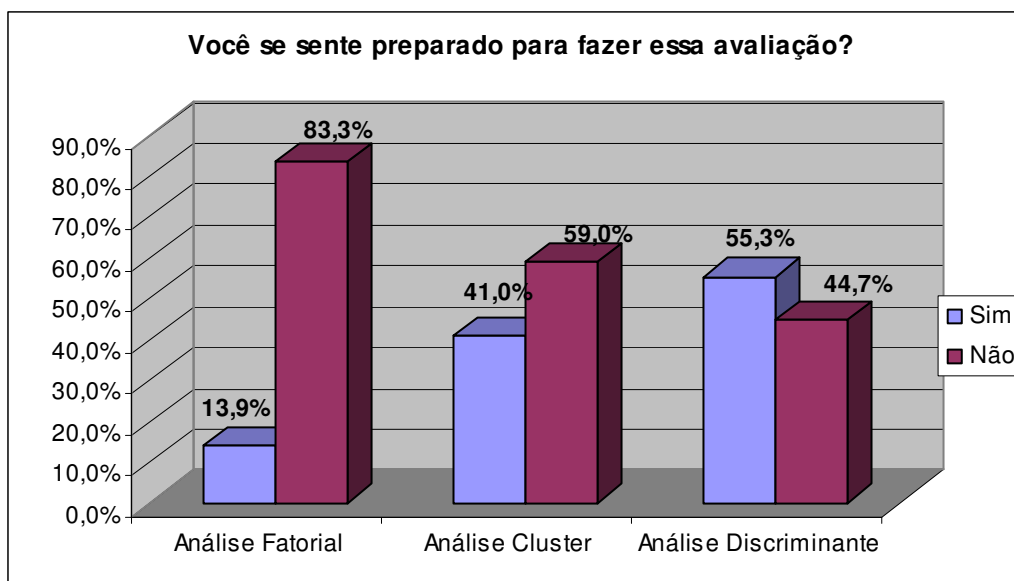
**Gráfico 4: Identificação do perfil do aluno quanto ao uso/propriedade do computador (2005)**



**Gráfico 5: Identificação do perfil do aluno quanto à disponibilidade (hora média/dia) de acesso a Internet (2005)**

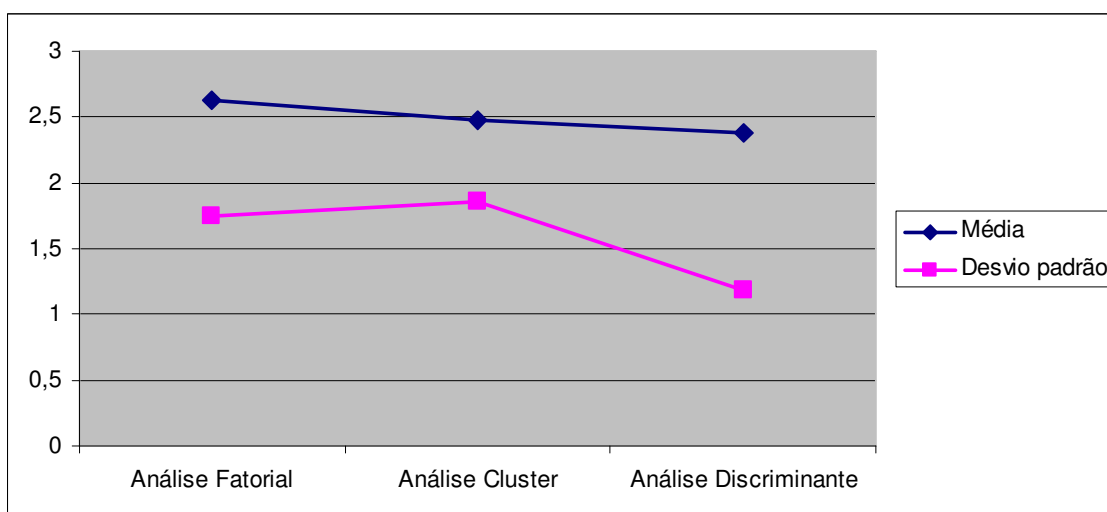
Foi questionado ao aluno se ele se sentia preparado para fazer a avaliação parcial, e pelo Gráfico 6 observa-se que houve uma mudança de comportamento dos alunos durante o andamento da disciplina com o passar do semestre. Percebe-se que eles foram se preparando melhor para fazer a avaliação presencial dos módulos da disciplina. Para essa questão, houve 36 respondentes para módulo 17, 39 respondentes para o módulo 18 e 38 respondentes para o módulo 19. Dentre as razões citadas pelos alunos que não estavam preparados para a

avaliação parcial, tem-se: falta de tempo para estudar, o estudo não foi suficiente, algumas dúvidas, dificuldade de compreensão etc..



**Gráfico 6: Porcentagem de aluno que se sentiam preparados para fazer a avaliação parcial (2005)**

Observa-se pelo Gráfico 7 que os alunos se dedicaram pelo menos duas horas e meia e que a diferença do tempo utilizado para estudo entre os alunos foi diminuindo pelo declínio no gráfico do desvio-padrão.



**Gráfico 7: Média de tempo de dedicação dos alunos para estudo da avaliação parcial (2005)**

A Tabela 3 mostra a análise correlacional entre as variáveis tempo de dedicação (hr/semana) dos alunos e as notas obtidas nas três avaliações parciais. Por esses dados, percebe-se que não houve correlação entre essas variáveis, principalmente nos módulos 18 e 19, pois o

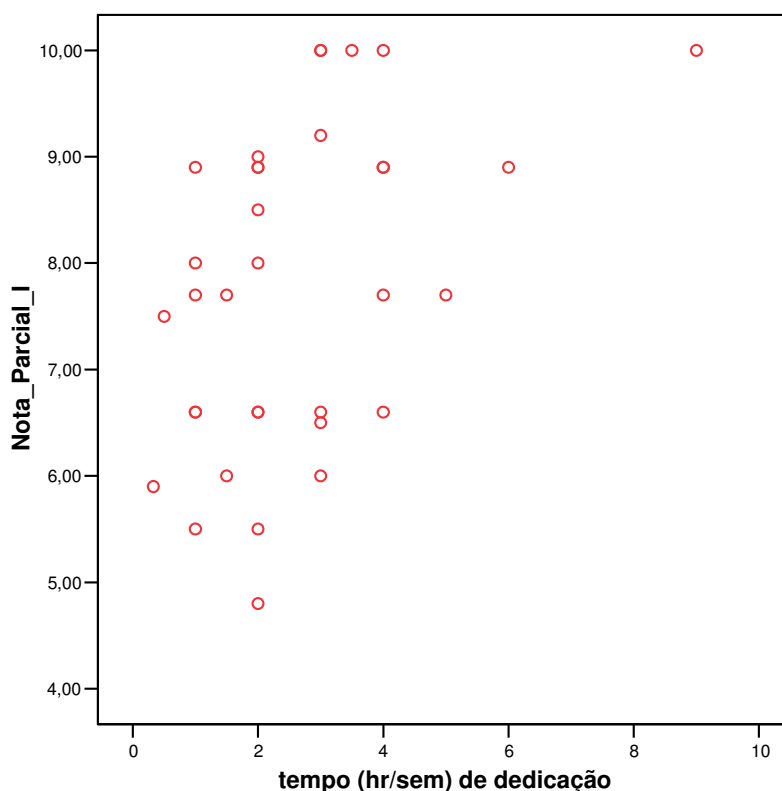
coeficiente de correlação,  $r$  de *Pearson*, indica valor zero ou próximo de zero. Para o módulo 17, o  $r$  foi um pouco maior, entretanto, o coeficiente de determinação ( $r^2$ ) indica que apenas 22% da variação das notas obtida na avaliação parcial do módulo 17 estão relacionadas com o tempo de dedicação de estudo que os alunos tiveram para essa avaliação.

**Tabela 3: Análise de correlação – tempo de dedicação x nota da avaliação parcial (2005)**

Tempo de dedicação/avaliação parcial	2005
Fatorial	0,47
Cluster	0,00
Discriminante	0,25

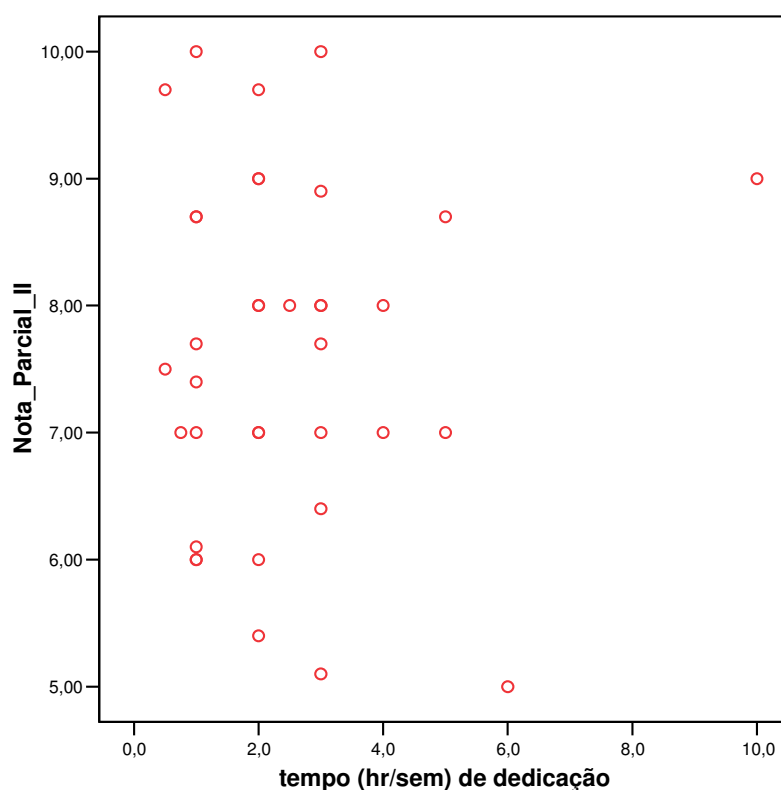
Em relação ainda sobre o tempo de dedicação de estudo e o desempenho dos alunos, foi feita uma análise de diagrama de dispersão, para constatar esse baixo ou quase nulo índice de correlação entre essas duas variáveis para os três módulos, ilustrados pelos Gráfico 8, Gráfico 9 e Gráfico 10.

Pelo Gráfico 8 observa-se que teve um grupo de alunos que estudou uma média de duas horas na semana para a prova parcial de Análise Fatorial e que obteve notas acima de 7,0, e um outro grupo que também se dedicou por esse tempo e tirou notas entre 4,5 e 6,5 e alguns casos isolados de alunos que estudaram mais tempo e que tiveram notas altas (acima de 8,0).



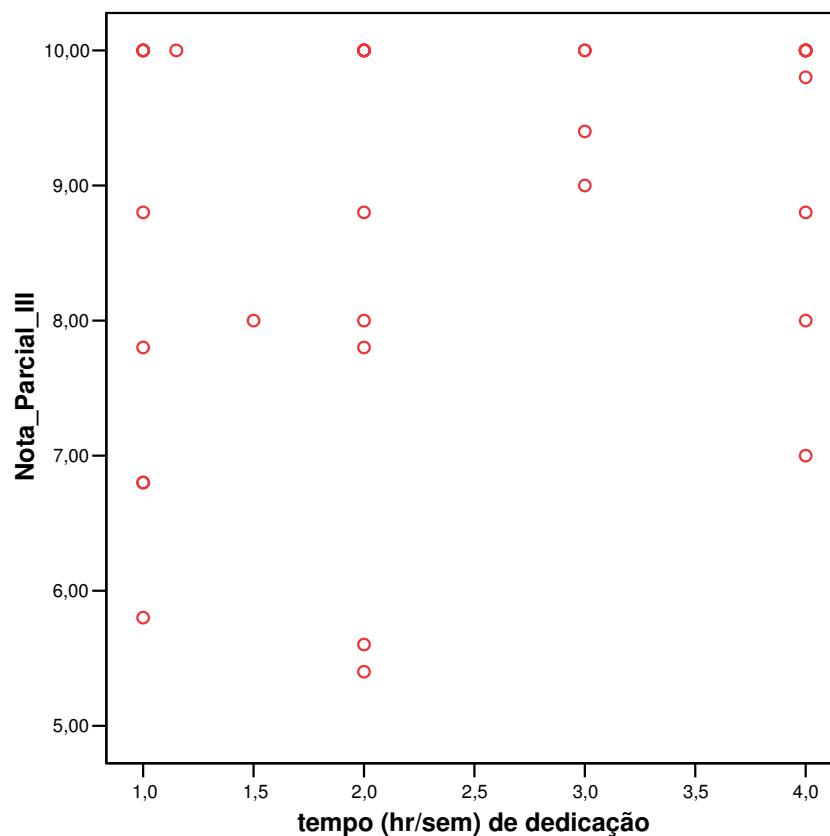
**Gráfico 8: Diagrama de dispersão nota parcial de análise fatorial x tempo de dedicação dos alunos (2005)**

No caso do Gráfico 9 observa-se que os alunos estudaram para a prova parcial de Análise de Cluster usando uma média de três horas na semana, e que tiveram grupo de alunos com nota entre 5,0 e 6,0, outro grupo com nota entre 7,0 e 8,0 e outro grupo que tirou nota acima de 9,0, tendo essa mesma média de tempo de estudo. Há, no entanto, dois casos distintos: primeiro, o aluno estudou mais (por volta de 6 horas), porém tirou uma nota um pouco abaixo da nota 5,0, e o outro, em que o aluno estudo por volta de dez horas na semana, e obteve uma nota boa (por volta de 9,0).



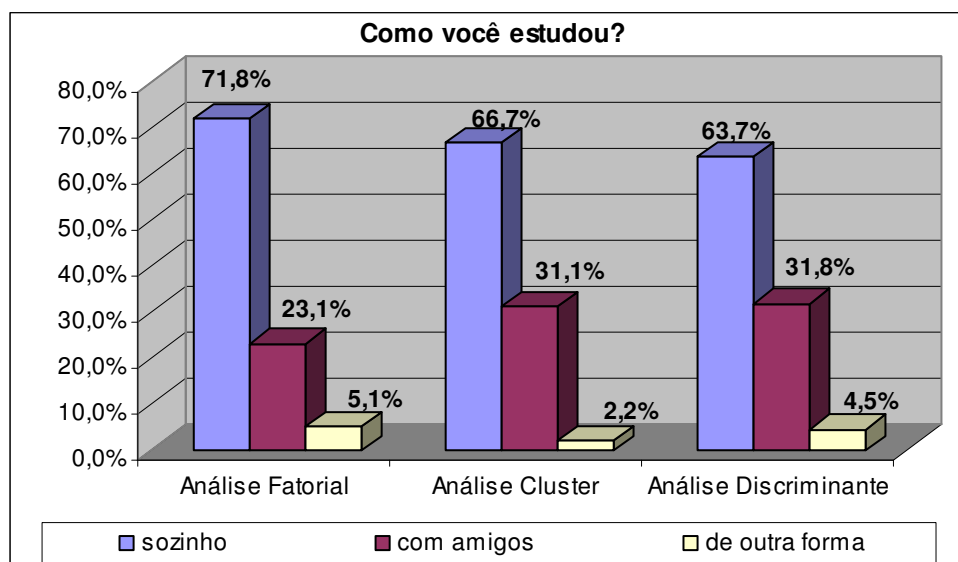
**Gráfico 9: Diagrama de dispersão nota parcial de análise de cluster x tempo de dedicação dos alunos (2005)**

O Gráfico 10 de diagrama de dispersão para Análise Discriminante apresenta uma perfil semelhante ao caso do comportamento dos alunos em relação ao tempo dedicado para a prova parcial de Cluster, ou seja, pessoas que estudaram pouco (por volta de uma hora por semana) e que tiraram notas boas, assim como pessoas que também estudaram mais do que isso e que também obtiveram notas boas (acima de 6,0). Percebe-se, então, que o tempo de estudo não é um fator único e exclusivo que influencia o desempenho do aluno.



**Gráfico 10: Diagrama de dispersão nota parcial de análise discriminante x tempo de dedicação dos alunos (2005)**

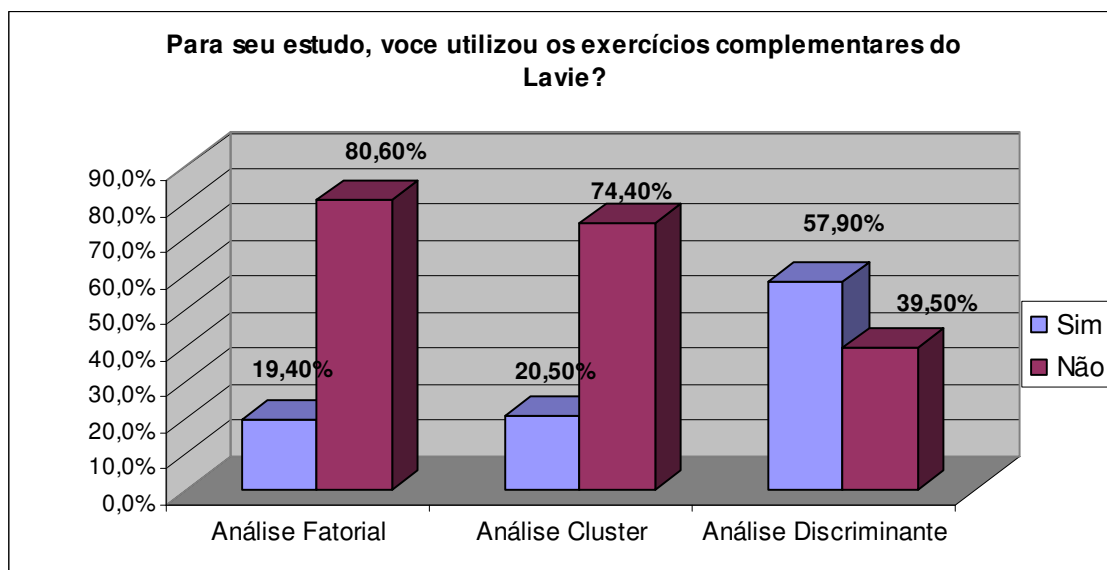
O Gráfico 11 mostra que alunos de forma em geral preferem estudar sozinhos.



**Gráfico 11: Identificação dos alunos pela forma que estudou para fazer a avaliação parcial (2005)**

O Gráfico 12 ilustra que os alunos utilizaram melhor o recurso disponibilizado à eles para complemento do estudo pela ferramenta “teste seu conhecimento” conforme a matéria foi sendo ministrada em sala de aula. Para essa questão, 36 alunos responderam no módulo 17, 37

responderam no módulo 18 e 38 responderam no módulo 19. As razões pela não utilização desse recurso do LaViE são apresentadas na Tabela 4.



**Gráfico 12: Porcentagem de alunos que utilizaram os exercicios do “teste seu conhecimento” no LaViE (2005)**

**Tabela 4: Motivos apresentados pelos alunos pela não utilização do recurso do LaViE (2005)**

	Análise Fatorial	Análise Cluster	Análise Discriminante
Falta de tempo	7	7	5
Lavie fora do ar	19	3	1
Não tive condições de acessar o site	2	0	2
Site ruim	0	1	1
Dificuldade no acesso	0	4	0
Não consegui acessar os exercicios	0	1	0
Falta de interesse	2	1	0
Prefiro o livro	2	1	0
Não havia exercicios	0	1	0
Desconhecimento do endereço	2	0	0
Arquivos indisponiveis	4	0	0
Confuso	1	0	0
Total respondentes	29	14	7

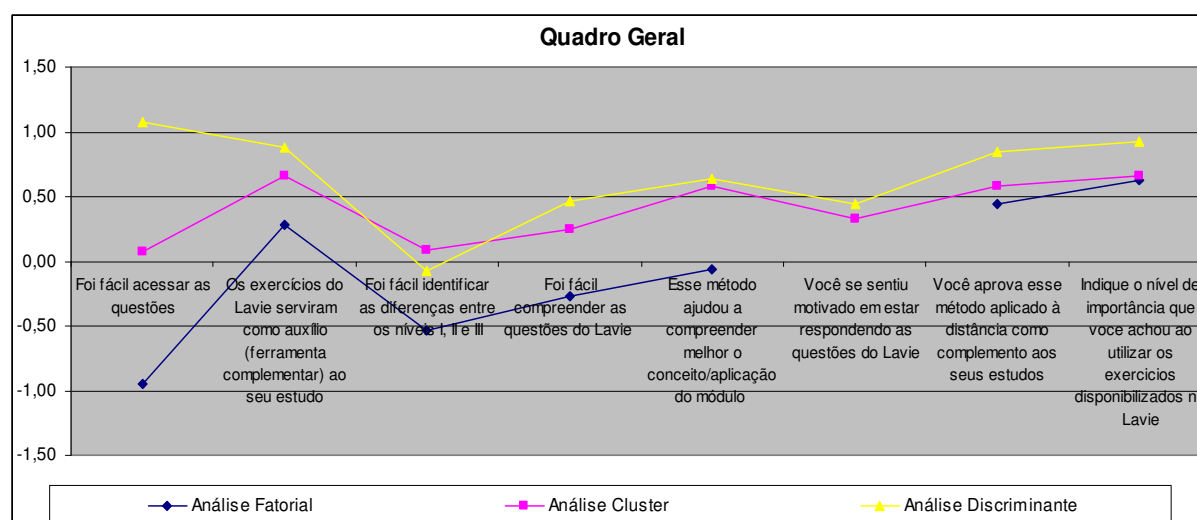
A questão 8 do questionário I aborda o nível de concordância utilizando uma escala de Likert (peso -2 para discordo totalmente a 2 para concordo totalmente) para alguns atributos a respeito das questões apresentadas no “teste seu conhecimento” para os módulos 17, 18 e 19.

A Tabela 5 e o Gráfico 13 mostram as médias de cada aspecto abordado na questão 8. Observa-se uma evolução de participação e conscientização dos alunos sobre a existência do LaViE conforme a matéria foi sendo ministrada durante o semestre. Pela Tabela 5 nota-se um nível de concordância dos alunos, principalmente, nos aspectos sobre a aprovação desse

método aplicado à distância como complemento aos estudos, a compreensão que esse método ajudou no entendimento do conceito/aplicação do módulo, visualizando sua importância na utilização como auxílio no estudo de estatística (médias mais próximas de 1,00).

**Tabela 5: Médias sobre a opinião dos alunos referentes as questões dos módulos 17, 18 e 19 (2005)**

Quadro Geral	Análise Fatorial	Análise Cluster	Análise Discriminante
Foi fácil acessar as questões	-0,94	0,08	1,08
Os exercícios do Lavie serviram como auxílio (ferramenta complementar) ao seu estudo	0,28	0,67	0,88
Foi fácil identificar as diferenças entre os níveis I, II e III	-0,53	0,08	-0,08
Foi fácil compreender as questões do Lavie	-0,27	0,25	0,46
Esse método ajudou a compreender melhor o conceito/aplicação do módulo	-0,07	0,58	0,64
Você se sentiu motivado em estar respondendo as questões do Lavie	-	0,33	0,44
Você aprova esse método aplicado à distância como complemento aos seus estudos	0,44	0,58	0,84
Indique o nível de importância que voce achou ao utilizar os exercícios disponibilizados no Lavie	0,63	0,67	0,92



**Gráfico 13: Quadro geral sobre a opinião dos alunos referentes as questões dos módulos 17, 18 e 19 (2005)**

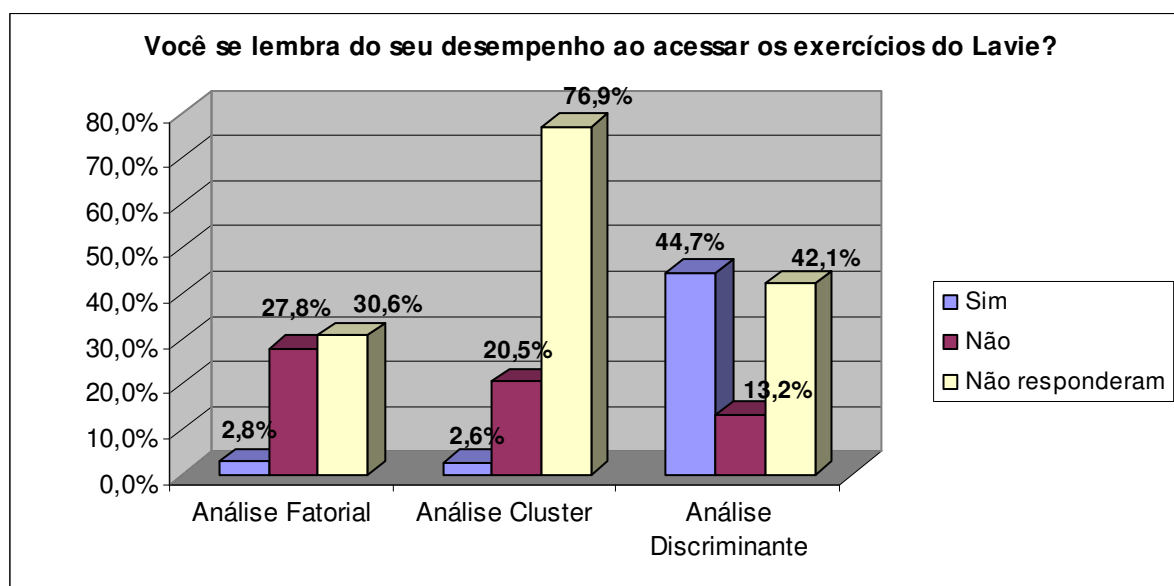
A Tabela 6 mostra a percepção de alguns respondentes em relação aos níveis de aprendizagem apresentados em forma de questões na ferramenta “teste seu conhecimento”. Percebe-se, pelos depoimentos que houve uma maior dificuldade no nível III do módulo 19.



**Tabela 6: Apresentação da percepção dos alunos em relação aos níveis das questões para os módulos 17, 18 e 19 (2005)**

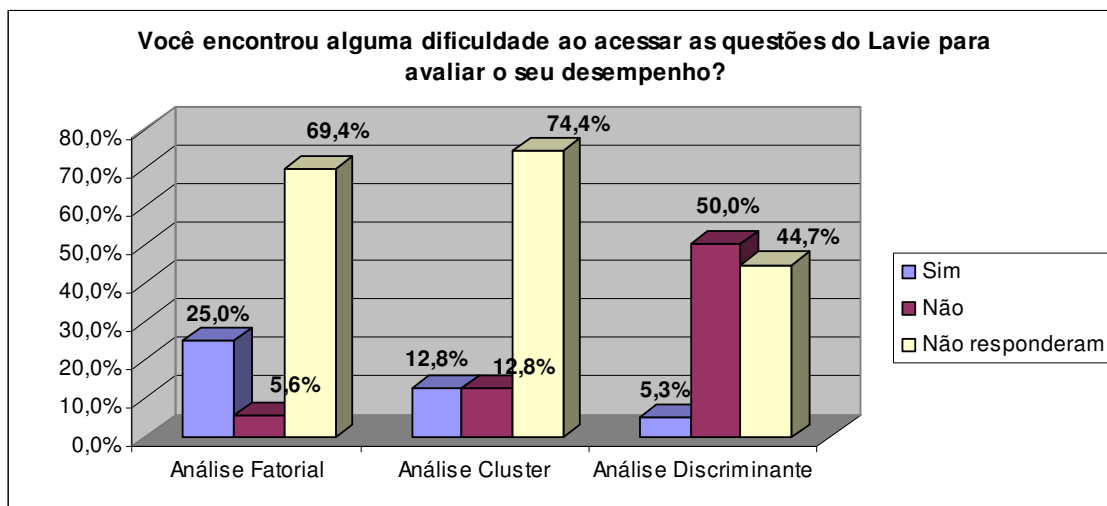
	Análise Fatorial n° de respondentes		Análise de Cluster n° de respondentes		Análise Discriminante n° de respondentes	
Nível I	Básico	2	Bons	1	Razoável	1
	Essencial	1	-	-	Introdução com princípios básicos	1
	-	-	-	-	Repetitivo, não acrescenta nada	1
	-	-	-	-	Difícil	1
	-	-	-	-	Fácil	3
	-	-	-	-	Interessante	1
Nível II	Básico	1	Bons	1	Razoável	3
	Difícil	1	-	-	Possível responder após assistir a aula virtual	1
	-	-	-	-	Difícil	2
Nível III	Básico	1	-	-	Difícil	4
	Difícil	1	-	-	Interessante, mas fallhou na técnica da correção	2
	-	-	-	-	Razoável	1
	-	-	-	-	Mais fácil	1

Porém, pelo Gráfico 14, nota-se que a maioria dos alunos não respondeu ou não se lembrou do seu desempenho (em porcentagem) nos níveis abordados, principalmente nos módulos 17 e 18.



**Gráfico 14: Porcentagem dos alunos que lembram o desempenho nos exercícios do LaViE (2005)**

Finalmente, o Gráfico 15 mostra a porcentagem de alunos que encontraram alguma dificuldade ao acessar as questões do LaViE. Percebe-se que as dificuldades foram diminuindo conforme os módulos foram sendo ministrados em sala de aula e também, conforme alguns alunos foram apontando problemas encontrados por eles no contato com essa ferramenta. Dentre os problemas apresentados pelos alunos, os principais foram: LaViE estava fora do ar, problemas com a conexão, problemas em acessar o *site*, e dificuldade em abrir os *links*.



**Gráfico 15: Porcentagem dos alunos que encontrou dificuldade ao acessar as questões do LaViE (2005)**

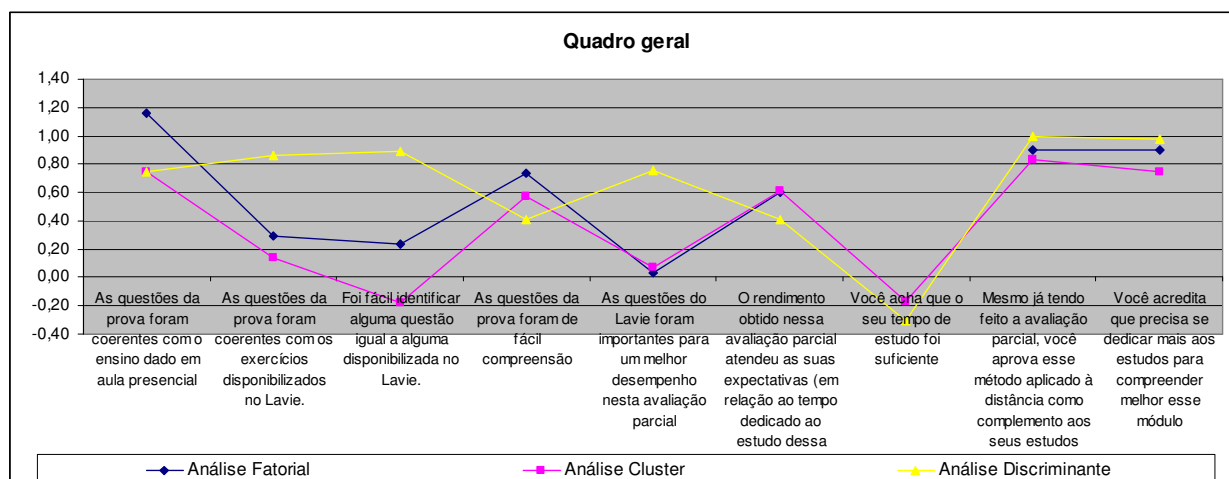
Diante dos problemas apresentados nessa fase, foi solicitado no questionário algumas sugestões de melhoria para facilitar o acesso e/ou o entendimento da importância das questões no *site* do LaViE. Assim, têm-se as principais sugestões: melhor conexão, layout mais claro, menus mais claros, manter o *site* no ar, maior facilidade para acessar os tutoriais, manutenção do sistema, acrescentar exercícios relacionados a prática, e maior espaçamento entre as questões.

#### **4.3.1.2 Análise baseada na opinião dos alunos depois da avaliação parcial**


Após a aplicação da avaliação parcial, foi solicitado aos alunos que respondessem ao questionário II para fazer uma relação do nível da prova com os níveis de aprendizagem desenvolvidos na ferramenta “teste seu conhecimento”. Para tanto, foi utilizado a escala de Likert, com atribuições de pesos (de -2 para discordo totalmente a 2 para concordo totalmente) para indicar o nível de concordância do aluno. A Tabela 7 e o Gráfico 16 mostram, de forma em geral, para os módulos 17, 18 e 19, que o módulo 19 (último a ser ensinado na disciplina) apresentou algumas diferenças mais positivas em algumas frases apresentadas ao aluno. Como por exemplo, eles concordaram que as questões da prova foram coerentes com o ensino dado em aula presencial e com os exercícios disponibilizados no LaViE; também concordaram sobre a importância das questões do LaViE para um melhor desempenho na avaliação parcial, entre outras.

**Tabela 7: Médias sobre a opinião (concordância) dos alunos após a aplicação da avaliação parcial dos módulos 17, 18 e 19 (2005)**

Quadro Geral	Fatorial	Cluster	Discriminante
As questões da prova foram coerentes com o ensino dado em aula presencial	1,16	0,75	0,74
As questões da prova foram coerentes com os exercícios disponibilizados no Lavie.	0,29	0,14	0,86
Foi fácil identificar alguma questão igual a alguma disponibilizada no Lavie.	0,24	-0,18	0,89
As questões da prova foram de fácil compreensão	0,74	0,57	0,41
As questões do Lavie foram importantes para um melhor desempenho nesta avaliação parcial	0,03	0,07	0,76
O rendimento obtido nessa avaliação parcial atendeu as suas expectativas	0,61	0,61	0,41
Você acha que o seu tempo de estudo foi suficiente	-	-0,17	-0,31
Mesmo já tendo feito a avaliação parcial, você aprova esse método aplicado à distância como complemento	0,89	0,83	1,00
Você acredita que precisa se dedicar mais aos estudos para compreender melhor esse módulo	0,89	0,75	0,97



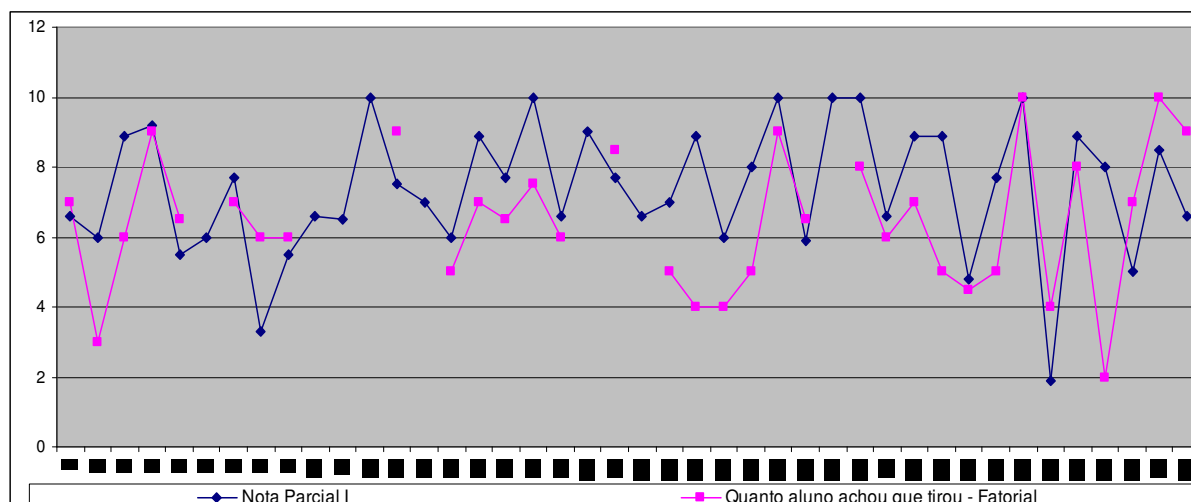
**Gráfico 16: Quadro geral sobre o nível de concordância dos alunos após a aplicação da avaliação parcial dos módulos 17, 18 e 19 (2005)**

Foi questionado ainda ao aluno qual a nota que ele achava que tinha tirado na avaliação parcial. Os Gráfico 17, Gráfico 18 e Gráfico 19 ilustram a distribuição das notas que os alunos tiraram nas avaliações dos módulos 17, 18 e 19, respectivamente, e as notas que eles achavam que tinham tirado em função do seu empenho na disciplina. Observa-se, no entanto, alguns pontos de ruptura da legenda (  ) nos gráficos, o que significa ausência de respostas dos alunos. Em outras palavras, os pontos dos gráficos representam cada aluno com ambas as notas: obtida (real) e esperada pelo aluno.

No módulo 17, os alunos, de uma forma em geral, acharam que tirariam uma nota inferior a nota real obtida nessa avaliação parcial. Conforme mostra a Tabela 8, foram calculados as médias e os desvios-padrão.

**Tabela 8: Média e desvio-padrão – Módulo 17 (2005)**

	Nota Aval. Parcial - Fatorial	Nota baseada na opinião do aluno - Fatorial
Média	7,39	6,44
Desvio-padrão	1,87	1,97

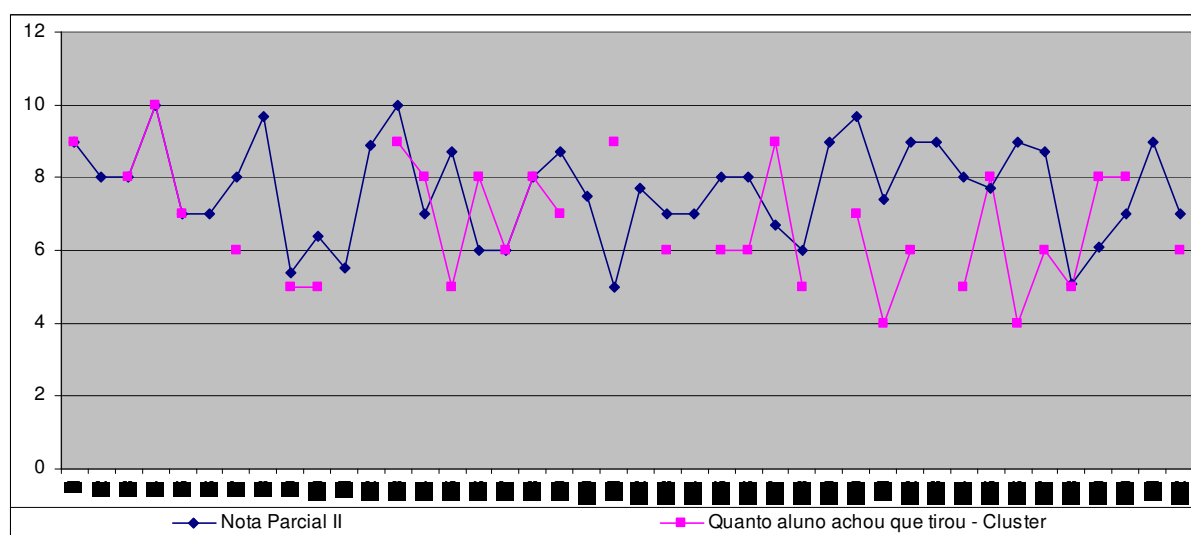


**Gráfico 17: Comparação da nota na avaliação do módulo 17 e a nota que o aluno achou que tirou (2005)**

No módulo 18, os alunos, de uma forma em geral, também acharam que iriam tirar uma nota inferior a nota real obtida nessa avaliação parcial. Conforme mostra a Tabela 9, foram calculados as médias e os desvios-padrão.

**Tabela 9: Média e desvio-padrão – Módulo 18 (2005)**

	Nota Aval. Parcial - Cluster	Nota baseada na opinião do aluno - Cluster
Média	7,66	6,74
Desvio-padrão	1,36	1,63

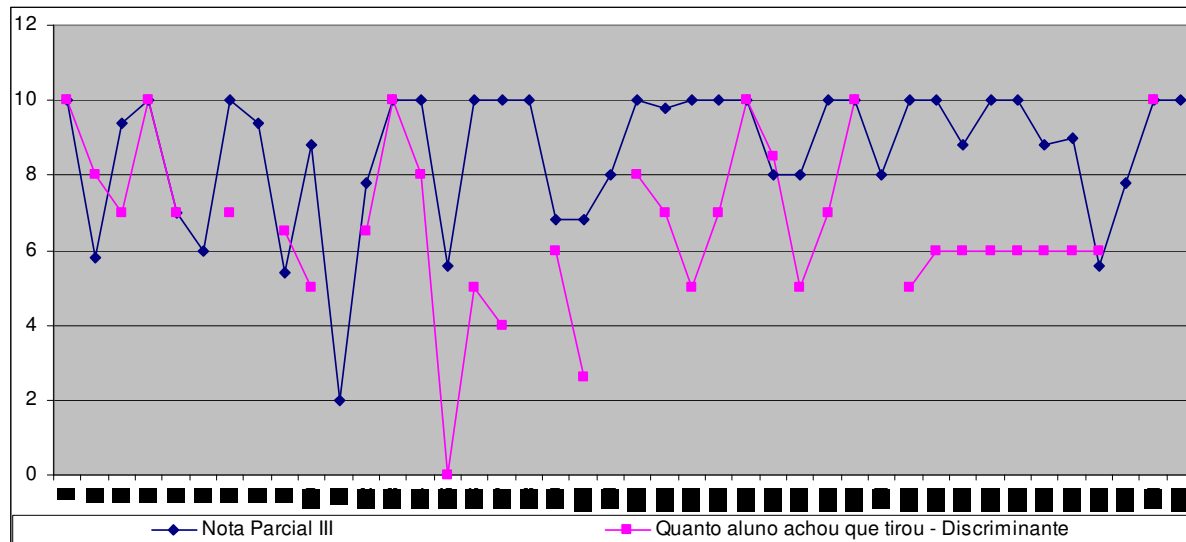


**Gráfico 18: Comparação da nota na avaliação do módulo 18 e a nota que o aluno achou que tirou (2005)**

No módulo 19, os alunos, de uma forma em geral, tiveram um desempenho melhor (média mais alta em relação aos outros módulos), conforme mostra a Tabela 10.

**Tabela 10: Média e desvio-padrão – Módulo 19 (2005)**

	Nota Aval. Parcial - Discriminante	Nota baseada na opinião do aluno - Discriminante
Média	8,63	6,68
Desvio-padrão	1,85	2,21

**Gráfico 19: Comparação da nota na avaliação do módulo 19 e a nota que o aluno achou que tirou (2005)**

#### 4.3.2 Coleta e Análise dos dados de 2006

Em 2006, algumas adaptações no *site* do LaViE foram feitas conforme problemas, dificuldades e dúvidas surgidos em 2005, como por exemplo, um melhor controle de acessos no sistema pelos usuários. Houve, também, uma maior participação dos alunos no *site* do LaViE, e conseqüentemente, uma participação por parte desses usuários no processo de avaliação da ferramenta “teste seus conhecimentos”.

Os procedimentos para aplicação dos questionários foram os mesmos, sendo, o questionário I aplicado imediatamente antes da avaliação parcial e o questionário II, aplicado logo após a avaliação parcial. A apresentação das análises dos resultados também está dividida dessa forma.

Em relação à análise de correlação entre as notas obtidas nas avaliações parciais presenciais e as notas no teste de avaliação (nota de desempenho) para os três níveis e para os três módulos, a Tabela 11 mostra os coeficientes de correlação entre essas variáveis. Nota-se que não há correlação entre essas duas variáveis em 2006 (há muita dispersão entre essas variáveis). Assim, a variação dos pontos em torno das duas médias grupais não pode ser explicada

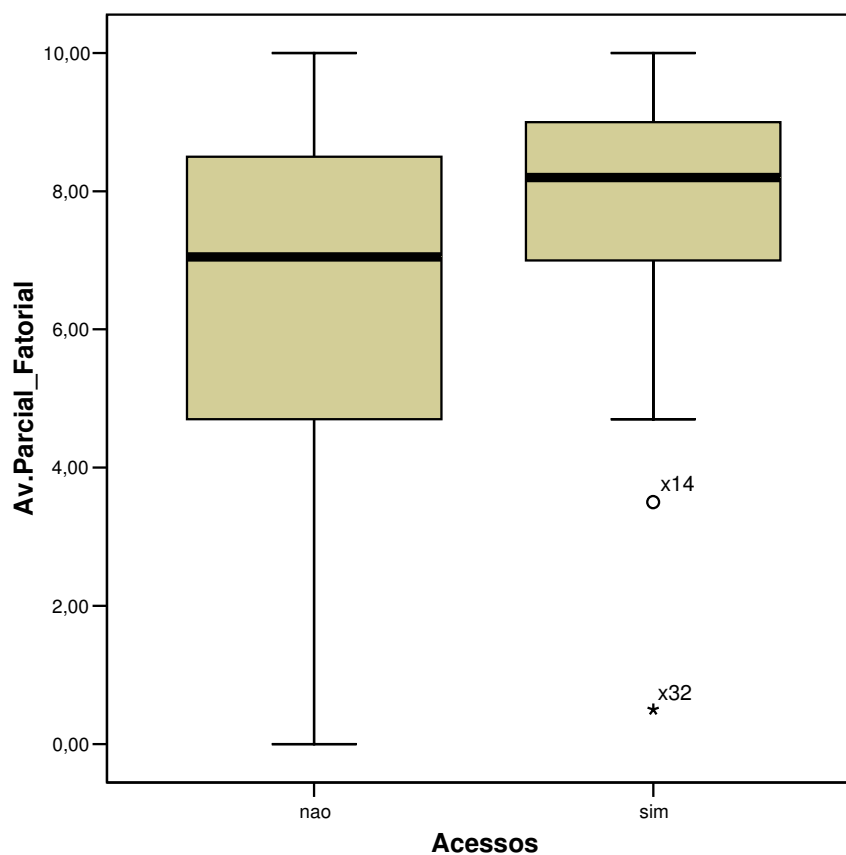
somente pelo relacionamento, e devem-se considerar outros fatores não incluídos nesse estudo.

**Tabela 11: Análise de correlação - desempenho no “teste seu conhecimento” x nota da avaliação parcial (2006)**

	Fatorial	Cluster	Discriminante
Coeficiente correlação Nivel I	0,15	-0,01	0,35
Coeficiente correlação Nivel II	0,17	-0,07	0,21
Coeficiente correlação Nivel III	0,14	0,11	0,14

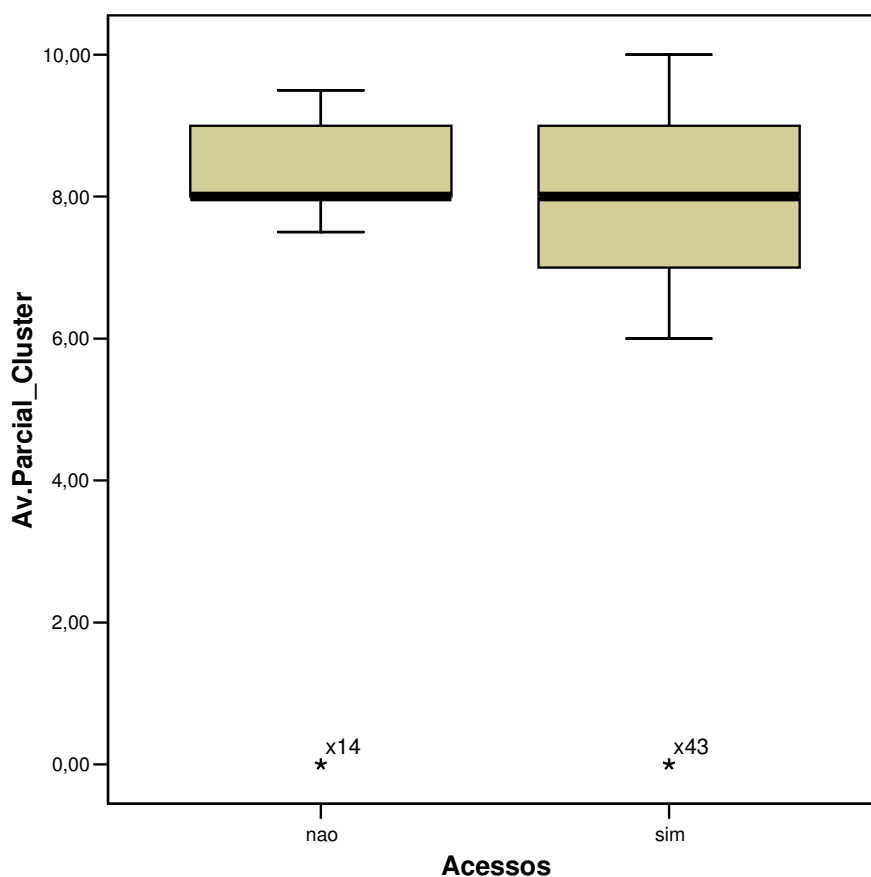
Em 2006, também foi feita a verificação de quantos alunos acessaram e não acessaram a ferramenta “teste seu conhecimento” (em quartis) e seu desempenho na avaliação parcial.

O Gráfico 20 mostra que para os alunos que não acessaram a ferramenta (não utilizaram o “teste seu conhecimento” como auxílio para o seu estudo), houve uma variabilidade maior no primeiro quartil (25%) em relação as notas da avaliação do módulo 17, se comparados àqueles que acessaram a ferramenta, ou seja, 50% dos alunos que acessaram tiveram notas entre 5,0 e 8,0 (mediana). Porém, dois alunos que acessaram essa ferramenta no *site* tiveram notas abaixo de 4,0.



**Gráfico 20: Boxplot dos acessos ao LaViE pelos alunos para a avaliação parcial do módulo 17 (2006)**

Para o módulo 18, o *boxplot* para os alunos que acessaram a ferramenta do *site* mostrou-se mais homogêneo, em que 50% tiraram nota entre 6,0 e 8,0 (mediana), não apresentando muita diferença para aqueles casos que não acessaram a ferramenta para estudo. Nesse caso (não acesso), o *boxplot* apresentou uma mediana 8,0 e uma concentração (homogeneidade) principalmente no segundo quartil, e todos tiraram nota acima de 7,0, com exceção de um aluno que tirou zero (*outliers*), conforme mostra o Gráfico 21.



**Gráfico 21: Boxplot dos acessos ao LaViE pelos alunos para a avaliação parcial do módulo 18 (2006)**

Pelo Gráfico 22 observa-se um *boxplot* diferente dos apresentados nos módulos 17 e 18. Para todos os alunos que acessaram a ferramenta, o valor da mediana foi maior, porém, houve uma maior variabilidade no primeiro quartil, ou seja, 25 % dos casos tiraram nota entre 2,0 e 6,0. No entanto, para aqueles que não acessaram, houve uma concentração muito grande no primeiro quartil, onde 25% tiraram uma nota por volta de 5,0, e os outros 25% abaixo da mediana (segundo quartil) tiraram nota entre 5,0 e 7,0. Para esse caso (não acesso) também foram apresentados três *outliers* que tiraram nota zero.

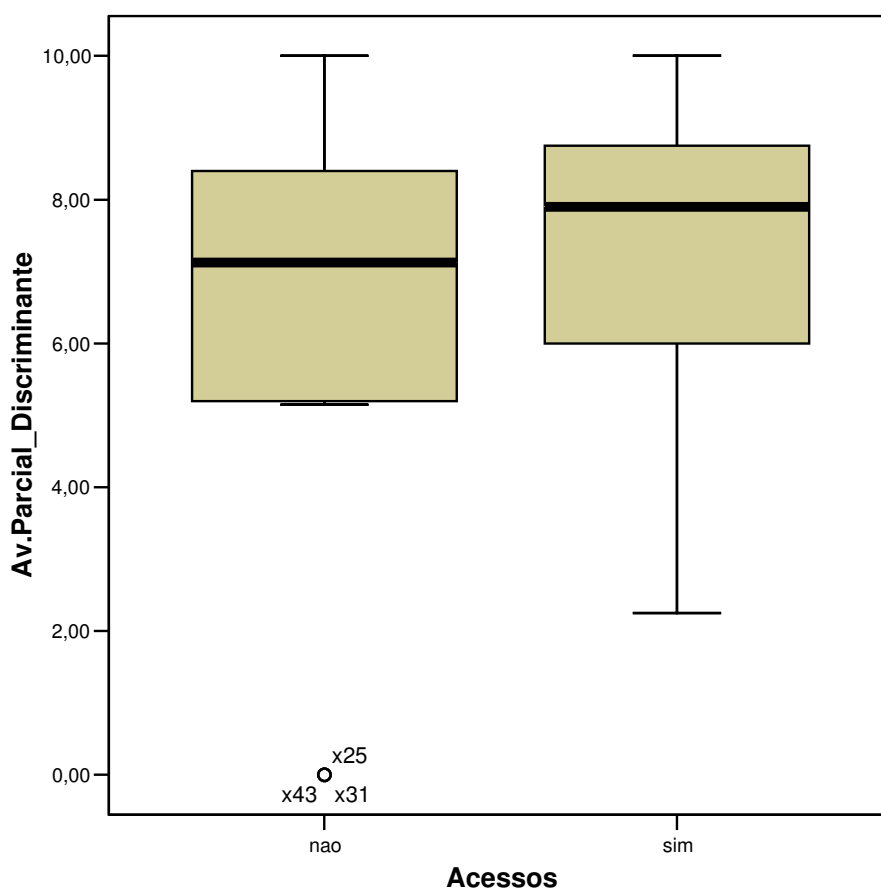
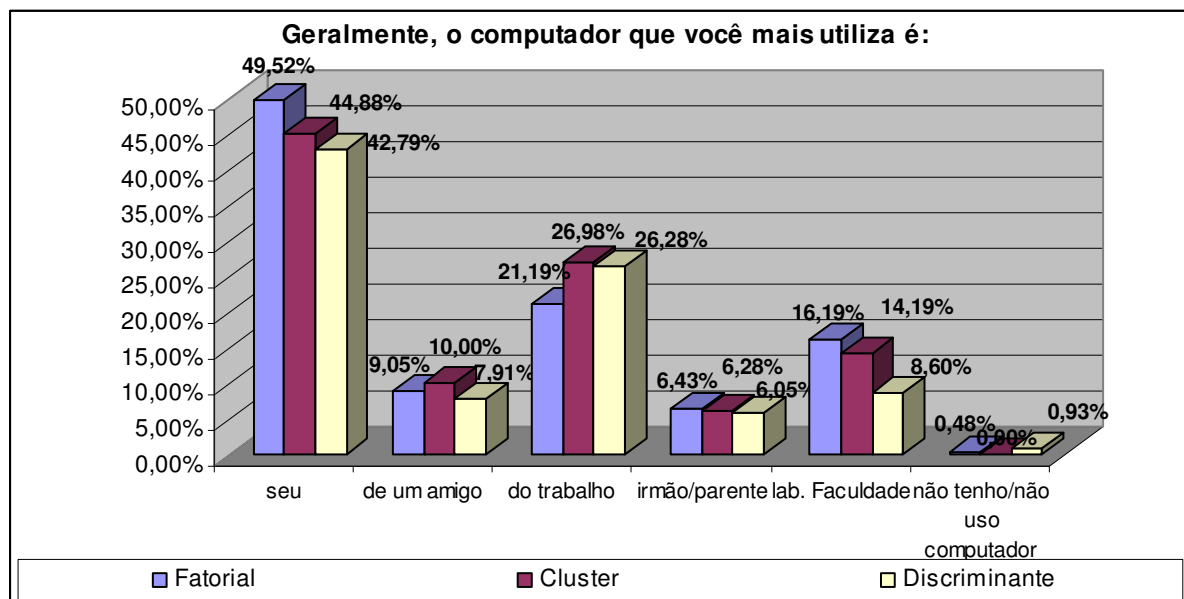


Gráfico 22: *Boxplot* dos acessos ao LaViE pelos alunos para a avaliação parcial do módulo 19 (2006)

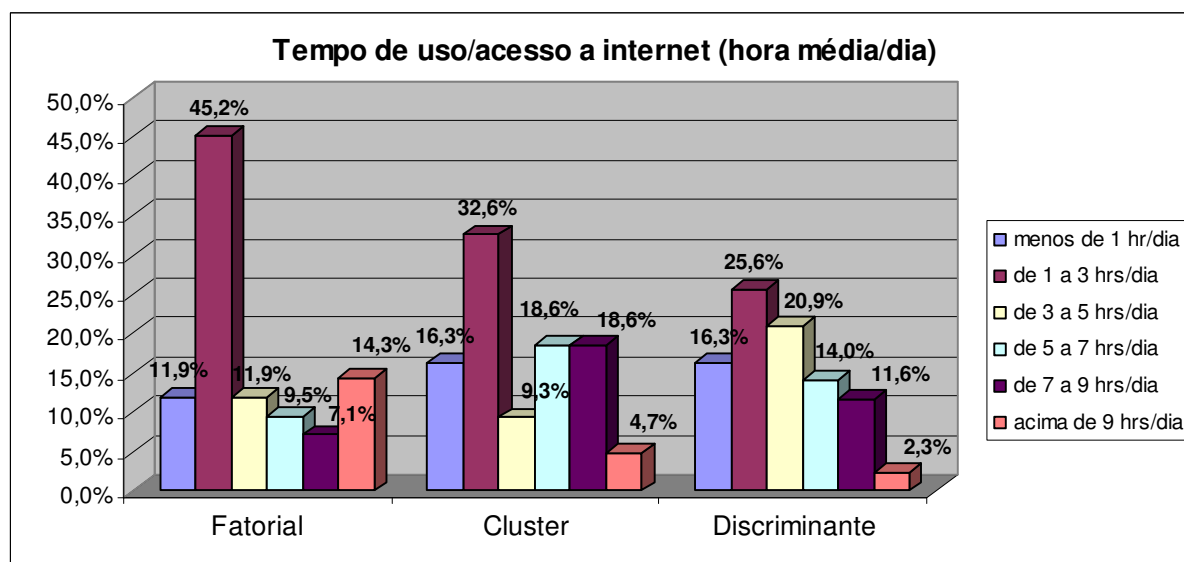
#### 4.3.2.1 Análise baseada na opinião dos alunos antes da avaliação parcial

As primeiras cinco questões estão relacionadas com o perfil dos alunos (como em 2005), e o número de respondentes foi diferente conforme o módulo da disciplina (conforme consta na Tabela 1 pág.103). Os Gráfico 23 e 24 mostram que a maioria dos respondentes utilizou o seu próprio computador e do seu trabalho, e que a média de uso ou de sua disponibilidade de acesso à Internet é de 1 a 3 horas/dia. Observa-se, no entanto que a média de uso à Internet aumentou para a faixa de 3 a 5 horas/dia no módulo 19.



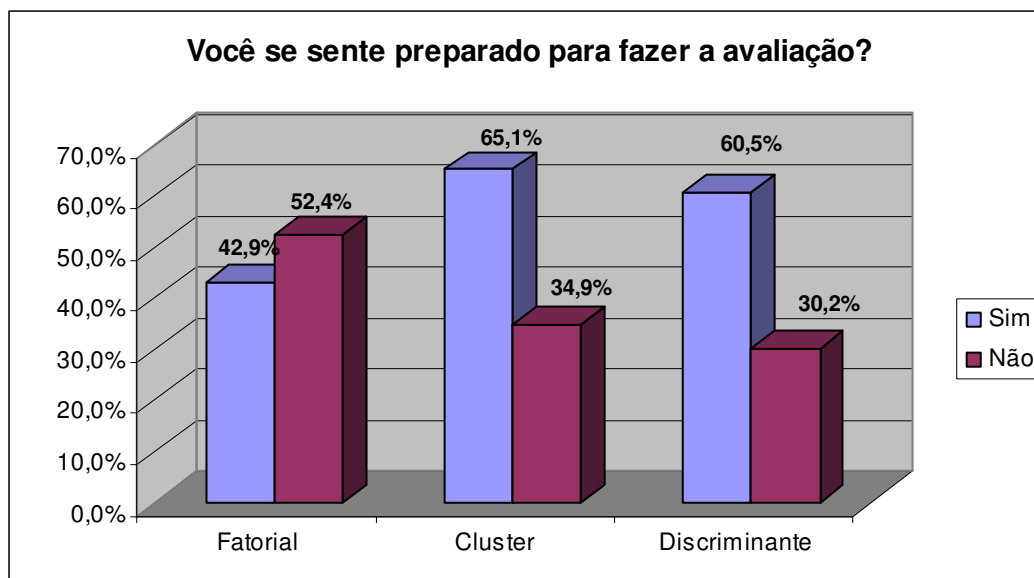


**Gráfico 23: Identificação do perfil do aluno quanto ao uso/propriedade do computador (2006)**



**Gráfico 24: Identificação do perfil do aluno quanto à disponibilidade (hora média/dia) de acesso a Internet (2006)**

Foi questionado ao aluno se ele se sentia preparado para fazer a avaliação parcial, e pelo Gráfico 25 observa-se que houve uma mudança de comportamento dos alunos durante o passar do semestre. Percebe-se, como o perfil dos alunos de 2005, que eles foram se preparando melhor para fazer a avaliação presencial dos módulos da disciplina. Para essa questão, houve 42 respondentes para módulo 17, 43 respondentes para o módulo 18 e 43 respondentes para o módulo 19.



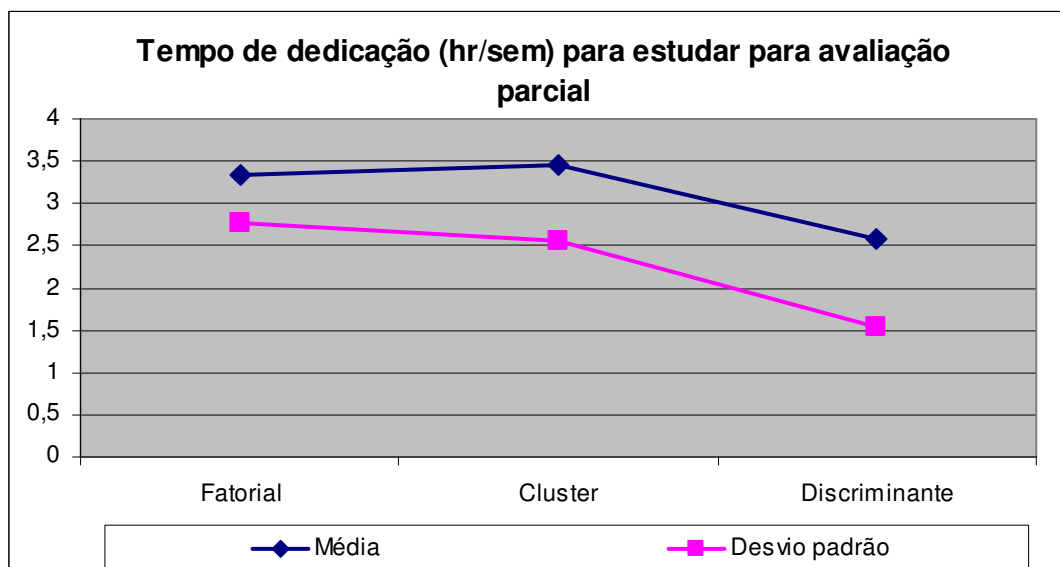
**Gráfico 25: Porcentagem de aluno que se sentiam preparados para fazer a avaliação parcial (2006)**

A Tabela 12 mostra as razões citadas pelos alunos que não estavam preparados para a avaliação parcial para os três módulos.

**Tabela 12: Motivos pelos quais os alunos não se sentiram preparados para as avaliações parciais**

	Fatorial	Cluster	Discriminante
Conceitos ainda estão confusos	7	0	1
Poderia ter me dedicado mais	5	0	0
Dificuldade em entender partes pedidas no trabalho	1	0	0
Falta de tempo	1	6	1
Não fiz os exercícios propostos	3	0	0
Pouco embasamento teórico devido ao material didático (LaVie)	2	1	0
Não sei qual o formato da prova	1	0	0
Dificuldade na parte prática	1	0	0
Conceitos muito dispersos	1	0	0
O EAD não permite tirar dúvidas na hora	1	0	0
Informações demoraram para ser disponibilizadas no site	1	0	0
Não sei a parte teórica	1	0	1
Sinto-me parcialmente preparado	0	1	0
Matéria difícil	0	1	1
Falta de conceitos estruturados matematicamente	0	1	0
Não havia bom material no LaVie	0	1	0
Não compreendi o material do LaVie	0	1	0
Insegurança	0	1	0
Não utilizei as ferramentas disponíveis	0	0	1
Não estudei	0	0	2
Fraco embasamento conceitual	0	0	1
Total de respondentes	25	13	8

Observa-se pelo Gráfico 26 que os alunos se dedicaram pelo menos três horas para estudar para as provas dos módulos 17 e 18, tendo um declínio na dedicação para o módulo 19.



**Gráfico 26: Média de tempo de dedicação dos alunos para estudo da avaliação parcial (2006)**

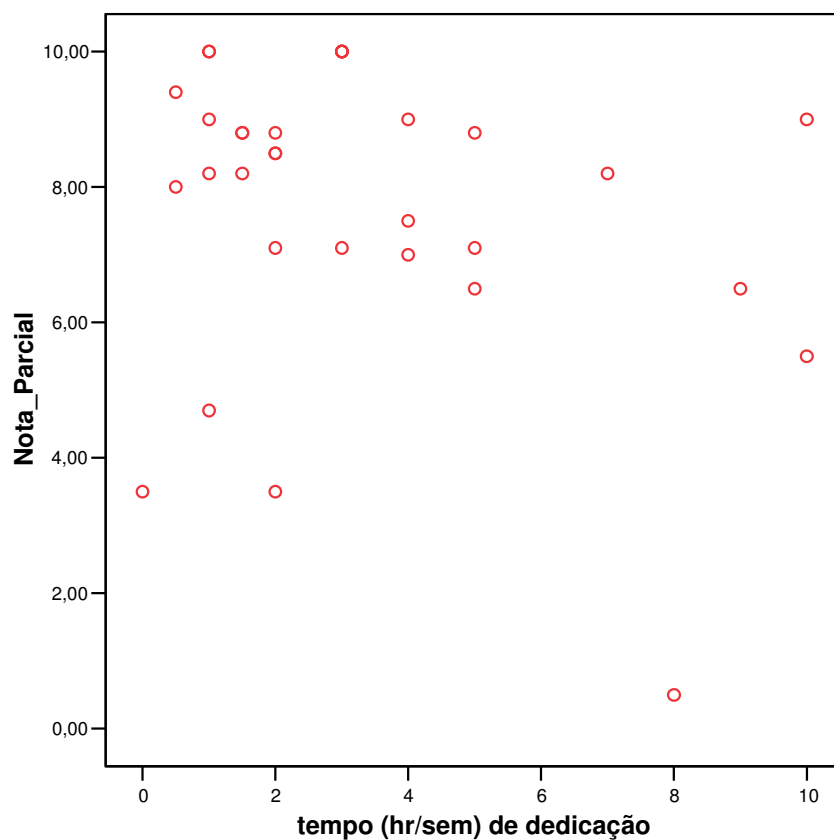
A Tabela 13 mostra a análise correlacional entre as variáveis tempo de dedicação (hr/semana) dos alunos e as notas obtidas nas três avaliações parciais. Por esses dados, percebe-se que não houve correlação entre essas variáveis, principalmente nos módulos 18 e 19, pois o coeficiente de correlação,  $r$  de *Pearson*, indica valor zero ou próximo de zero, magnitude negativa.

**Tabela 13: Análise de correlação – tempo de dedicação x nota da avaliação parcial (2006)**

Tempo de dedicação/avaliação parcial	2006
Fatorial	-0,25
Cluster	-0,07
Discriminante	-0,20

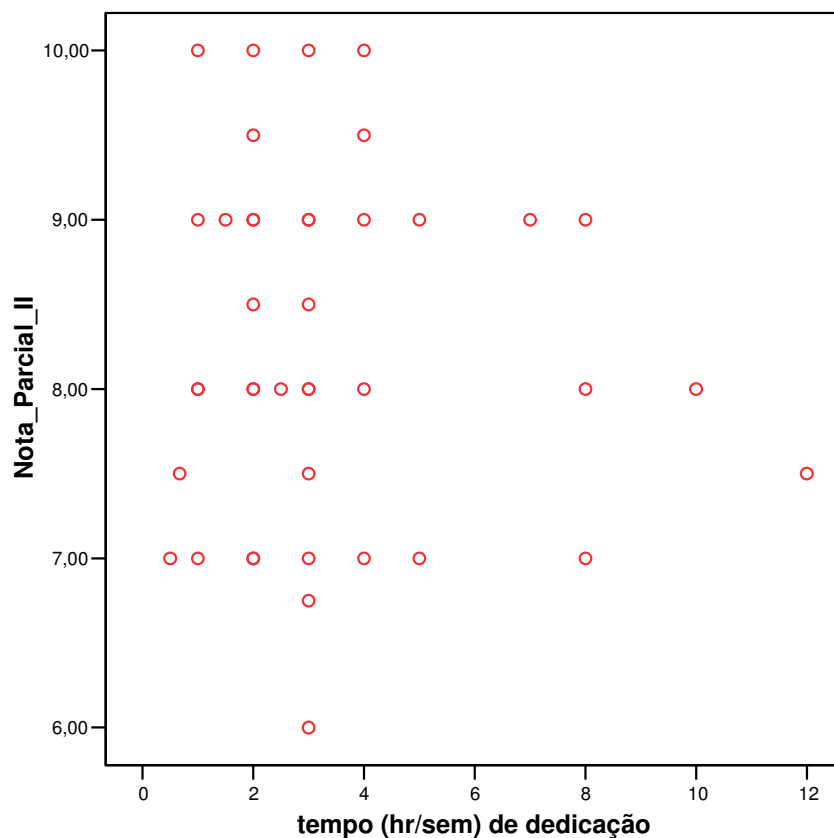
Em relação ainda sobre o tempo de dedicação de estudo e o desempenho dos alunos, também foi feita uma análise de diagrama de dispersão, para constatar esse quase nulo índice de correlação entre essas duas variáveis para os três módulos, ilustrados pelos Gráfico 27, Gráfico 28 e Gráfico 29.

Pelo Gráfico 27, observa-se uma grande dispersão entre os casos, confirmando a não correlação apresentada na Tabela 13. Nota-se que mesmo alguns alunos estudando uma média de duas horas na semana para a prova parcial de Análise Fatorial, obtiveram notas acima de 6,0, e outros alunos que estudaram mais para essa avaliação tiveram, praticamente o mesmo resultado.



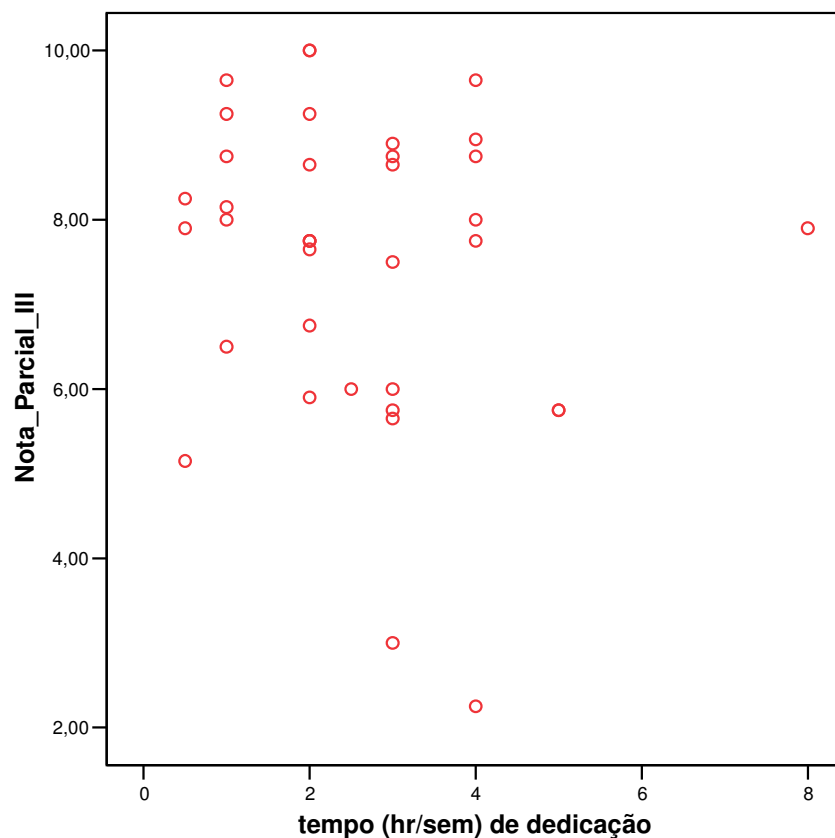
**Gráfico 27: Diagrama de dispersão nota parcial de análise fatorial x tempo de dedicação dos alunos (2006)**

No caso do Gráfico 28 observa-se que os alunos estudaram para a prova parcial de Análise de Cluster usando uma média de duas horas na semana também, tendo todos um bom desempenho (notas acima de 7,0) Há, no entanto, casos de alunos que se dedicaram mais e tiraram, praticamente a mesma nota (isso explica, talvez, a magnitude negativa da correlação apresentada na Tabela 13).



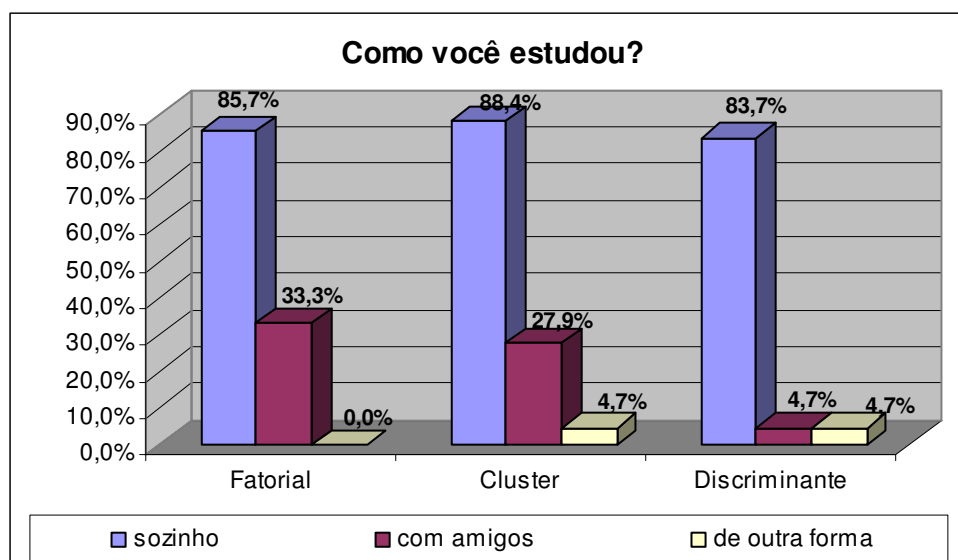
**Gráfico 28: Diagrama de dispersão nota parcial de análise de cluster x tempo de dedicação dos alunos (2006)**

O Gráfico 29 de diagrama de dispersão para Análise Discriminante apresenta um perfil semelhante ao caso do comportamento dos alunos em relação ao tempo dedicado para a prova parcial de Cluster, ou seja, pessoas que estudaram pouco (por volta de duas horas por semana) e que tiraram notas boas, assim como pessoas que também estudaram mais do que isso e que também obtiveram notas boas. Percebe-se, então, que o tempo de estudo não é um fator único e exclusivo que influencia o desempenho do aluno, como constatado também em 2005.



**Gráfico 29: Diagrama de dispersão nota parcial de análise discriminante x tempo de dedicação dos alunos (2006)**

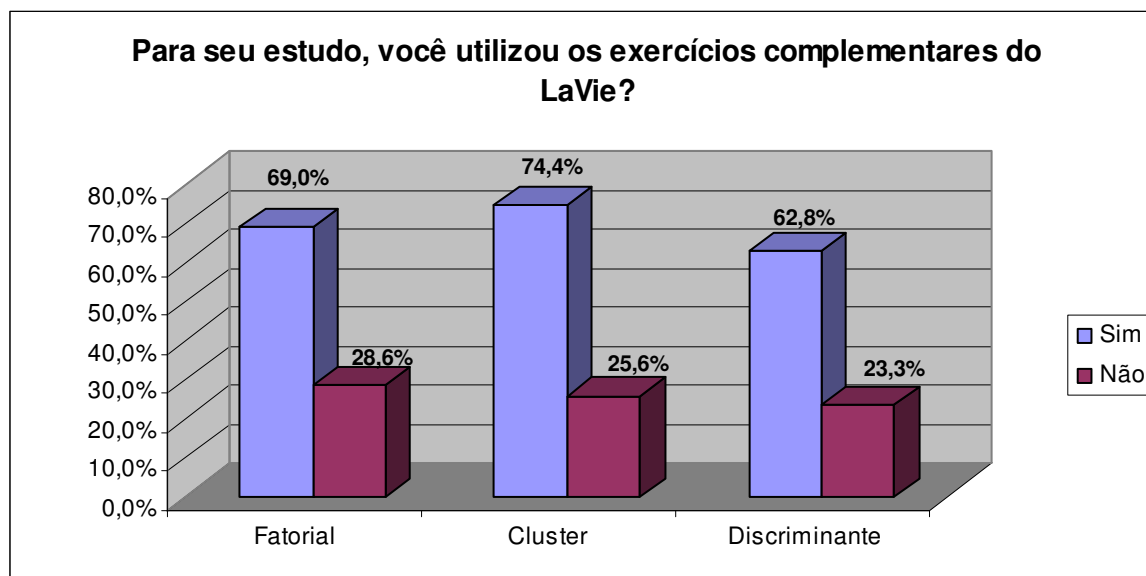
O Gráfico 30 mostra que os alunos de forma em geral preferem estudar sozinhos.



**Gráfico 30: Identificação dos alunos pela forma que estudou para fazer a avaliação parcial (2006)**

O Gráfico 31 ilustra que os alunos utilizaram melhor o recurso disponibilizado à eles para complemento do estudo (ferramenta “teste seu conhecimento”) conforme a matéria foi ministrada em sala de aula, sendo melhor aproveitada no módulo 18. Para essa questão, 42

alunos responderam no módulo 17, 43 responderam no módulo 18 e 43 responderam no módulo 19. Poucos alunos contribuíram justificando o motivo pela não utilização desse recurso disponibilizado, sendo os principais: falta de tempo e, dificuldade de acesso, conforme apresentado na Tabela 14.



**Gráfico 31: Porcentagem de alunos que utilizaram os exercícios do “teste seu conhecimento” no LaViE (2006)**

**Tabela 14: Motivos apresentados pelos alunos pela não utilização do recurso do LaViE (2006)**

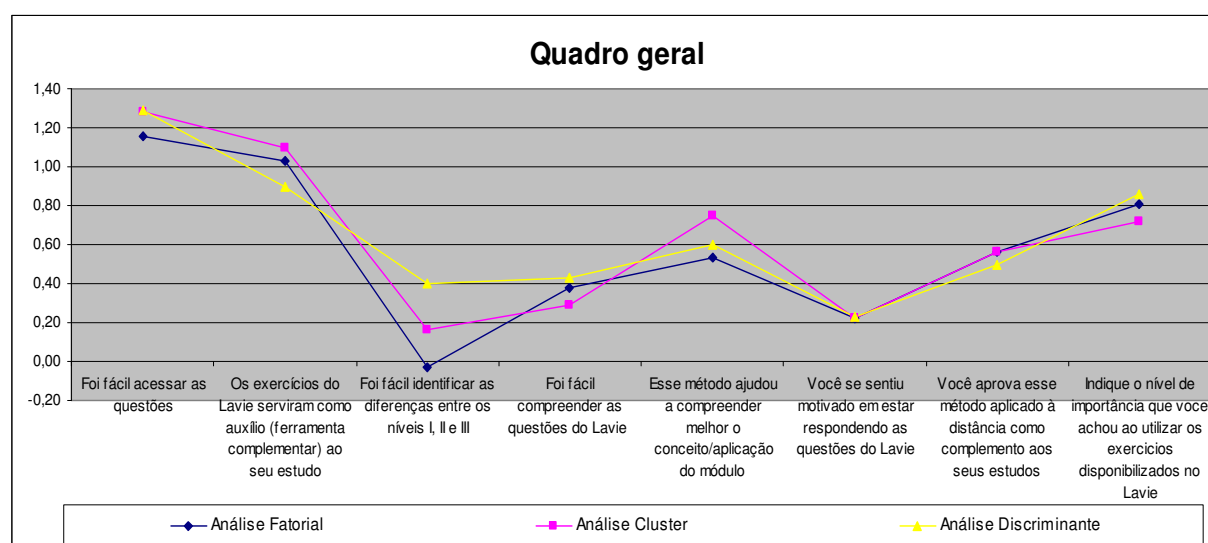
	Fatorial	Cluster	Discriminante
Falta de tempo	3	3	1
Fiquei sem acesso à internet	0	0	1
Não tive condições de acessar o site	0	2	0
Problemas no conteúdo do primeiro módulo	1	0	0
Dificuldade no acesso	1	2	0
Não consegui me cadastrar	1	0	0
Esquecimento	2	0	0
Sem SPSS	1	0	0
Material não estava disponível	1	0	0
Total respondentes	7	7	2

Quanto ao nível de concordância abordada na questão 8 do questionário I, foi também utilizada a escala de Likert, com grau de concordância em uma escala -2 (discordo totalmente) a 2 (concordo totalmente) para alguns atributos a respeito das questões apresentadas no “teste seu conhecimento” para os módulos 17, 18 e 19. De acordo com a Tabela 15 e o Gráfico 32, em 2006 observa-se alguns aspectos, tais como: os alunos concordaram que foi fácil acessar as questões do LaViE, que os exercícios serviram como auxílio ao seu estudo, achando importante utilizar esses exercícios, e concordaram um pouco em relação a utilização desse método como forma de compreender melhor o conceito/aplicação do módulo. Porém, foram

indiferentes em relação à motivação em responder as questões do LaViE e em achar as questões de fácil compreensão. Não concordaram muito com a questão da identificação das diferenças entre os níveis I, II e III.

**Tabela 15: Médias sobre a opinião dos alunos referentes as questões dos módulos 17, 18 e 19 (2006)**

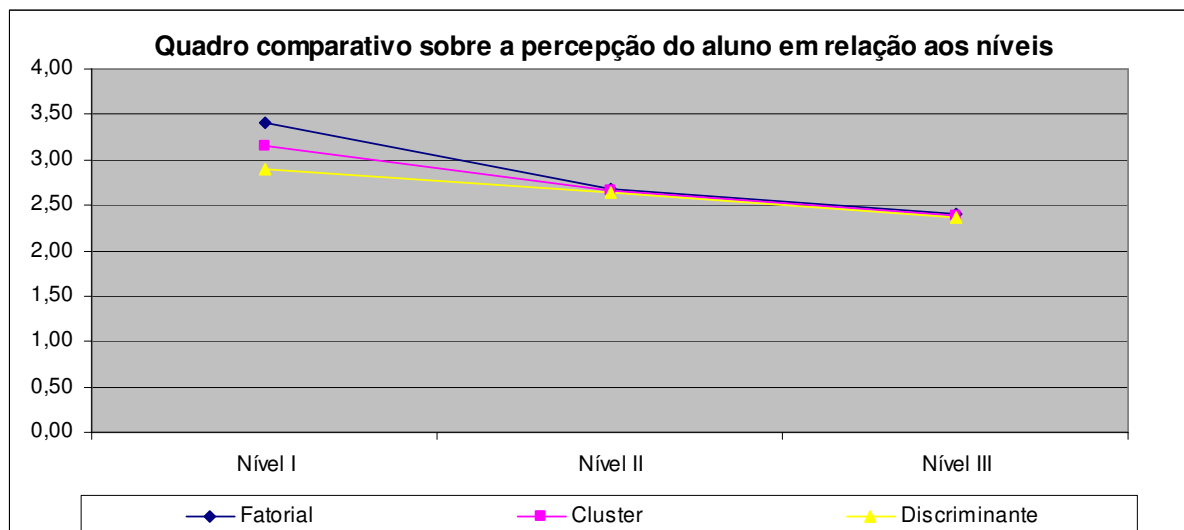
Quadro Geral	Análise Fatorial	Análise Cluster	Análise Discriminante
Foi fácil acessar as questões	1,16	1,28	1,29
Os exercícios do Lavie serviram como auxílio (ferramenta complementar) ao seu estudo	1,03	1,09	0,90
Foi fácil identificar as diferenças entre os níveis I, II e III	-0,03	0,16	0,40
Foi fácil compreender as questões do Lavie	0,38	0,29	0,43
Esse método ajudou a compreender melhor o conceito/aplicação do módulo	0,53	0,75	0,60
Você se sentiu motivado em estar respondendo as questões do Lavie	0,22	0,22	0,23
Você aprova esse método aplicado à distância como complemento aos seus estudos	0,56	0,56	0,50
Indique o nível de importância que voce achou ao utilizar os exercicios disponibilizados no Lavie	0,81	0,72	0,86



**Gráfico 32: Quadro geral sobre a opinião dos alunos referentes as questões dos módulos 17, 18 e 19 (2006)**

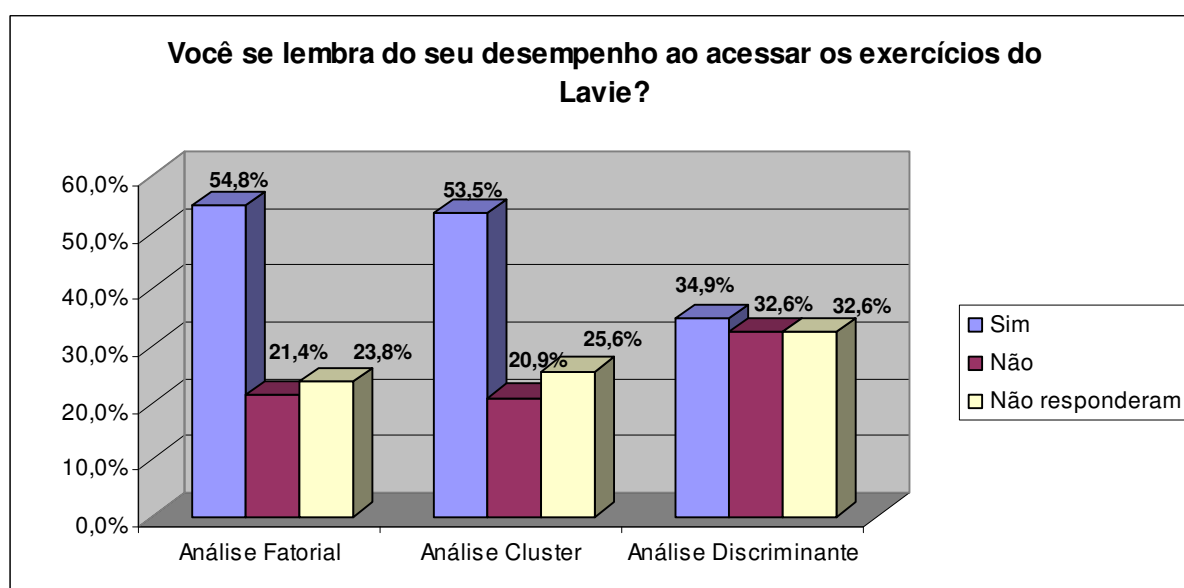
Em 2006 houve uma alteração na questão 10 do questionário em relação ao questionário aplicado em 2005. Nessa questão foi abordada a percepção dos alunos em relação aos níveis de aprendizagem na ferramenta “teste seu conhecimento” apresentada em uma escala de Likert, com grau de dificuldade em uma escala 1 (muito difícil) a 5 (muito fácil). Pelo Gráfico 33 observa-se que os alunos tiveram um grau de dificuldade crescente do nível I para o nível III, conforme foram passando de fases (etapas) para os três módulos, já que houve uma “queda” nas médias. No nível I, os alunos sentiram maior facilidade de interpretação nas questões no módulo 17, enquanto que para os níveis II e III, nota-se que eles tiveram o mesmo grau de dificuldade para os três módulos.





**Gráfico 33: Quadro comparativo sobre a percepção do aluno em relação aos níveis**

O Gráfico 34 mostra que pelo menos a metade dos alunos se lembraram do seu desempenho nos módulos 17 e 18, enquanto que para o módulo 19 aumentou a porcentagem de alunos que não quiseram responder essa questão. A Tabela 16 relaciona, de uma forma mais detalhada, a quantidade (em porcentagem) de alunos que se lembraram do seu desempenho e o nível de acertos deles, enquanto que a Tabela 17 mostra a média ponderada de cada módulo para cada nível. Observa-se por essa tabela que o nível de acertos teve um declínio para os módulos 17 e 19 conforme o nível foi apresentando um grau maior de dificuldade. Para o módulo 18, no entanto, houve praticamente o mesmo índice de acerto (desempenho) para os três níveis, justificado, talvez, pela maior participação dos alunos (quantidade maior de acessos) nesse módulo.



**Gráfico 34: Porcentagem dos alunos que lembram o desempenho nos exercícios do LaViE (2006)**

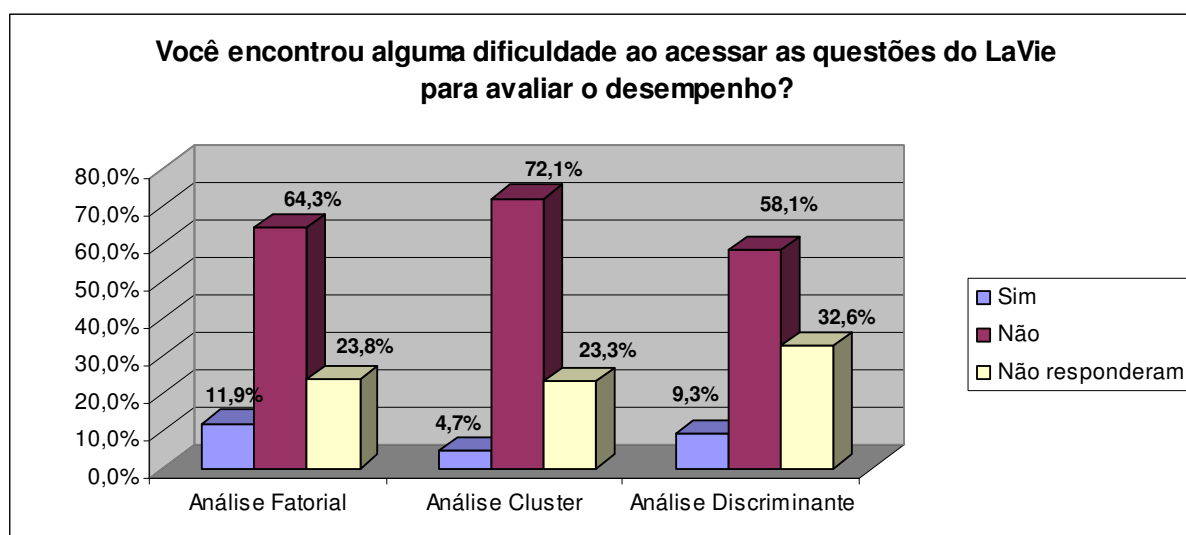
**Tabela 16: Porcentagem de respondentes x porcentagem do desempenho nos níveis (2006)**

	Análise Fatorial		Análise de Cluster		Análise Discriminante	
	% de acertos	n° respond.	% de acertos	n° respond.	% de acertos	n° respond.
Nível I	75	26,2%	75	14,0%	75	4,7%
	100	28,6%	100	39,5%	100	32,6%
	Total	23	Total	23	Total	16
Nível II	25	2,4%	25	-	25	-
	50	4,8%	50	-	50	-
	75	31,0%	75	14,0%	75	11,6%
	100	16,7%	100	37,2%	100	23,3%
	Total	23	Total	22	Total	15
Nível III					0	2,3%
	50	4,8%	50	-	50	2,3%
	75	26,2%	75	11,6%	75	9,3%
	100	16,7%	100	34,9%	100	20,9%
	Total	20	Total	20	Total	15

**Tabela 17: Média ponderada do desempenho dos alunos (2006)**

Média ponderada do desempenho dos alunos			
	Fatorial	Cluster	Discriminante
Nível I	88,04	93,48	96,88
Nível II	78,26	93,18	91,67
Nível III	81,25	93,75	83,33

Finalmente, o Gráfico 35 mostra a porcentagem de alunos que encontraram alguma dificuldade ao acessar as questões do LaViE. Percebe-se que a maioria dos alunos não encontraram dificuldades para acessar as questões do LaViE. Dentre os problemas apresentados pelos alunos, os principais foram: LaViE estava fora do ar, demora no cadastro, problemas com a conexão, as questões não apareciam no *site*, e dificuldade em abrir os links.

**Gráfico 35: Porcentagem dos alunos que encontrou dificuldade ao acessar as questões do LaViE (2005)**

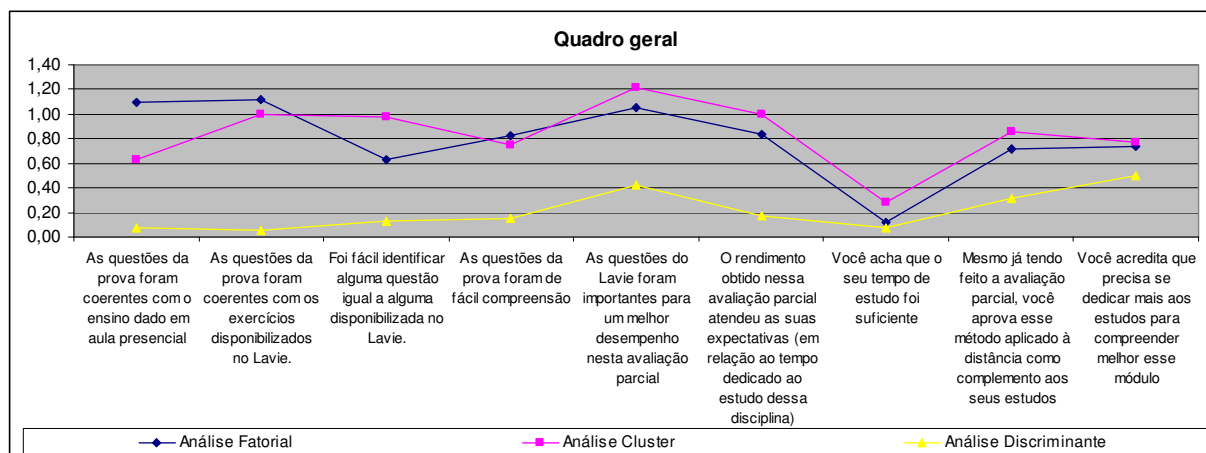
Em 2006, também foi solicitado no questionário algumas sugestões de melhoria para facilitar o acesso e/ou o entendimento da importância das questões no *site* do LaViE. Assim, têm-se as principais sugestões: fornecer gabarito das questões, melhorar as questões tornando-as mais objetivas/claras, tornar o layout/visual mais claro, muitos *links* não possuem informações (falta o material), arrumar o *link* "voltar", ter mais material teórico disponível, ter a utilização de gráficos e tabelas nos exercícios, fornecer um roteiro (material muito fragmentado), melhorar a organização do material, disponibilizar maior número de questões, melhorar a manutenção do *site*, manter o *site* no ar, disponibilizar link “dúvidas frequentes”, e os exercícios deveriam ser abertos, não em forma de testes.

#### 4.3.2.2 Análise baseada na opinião dos alunos depois da avaliação parcial

Após a aplicação da avaliação parcial, foi solicitado aos alunos que respondessem ao questionário II para fazer uma relação do nível da prova com os níveis de aprendizagem desenvolvidos na ferramenta “teste seu conhecimento”. Para tanto, foi utilizado a escala de Likert, com grau de concordância em uma escala -2 (discordo totalmente) a 2 (concordo totalmente) para alguns atributos a respeito das questões apresentadas no “teste seu conhecimento” para os três módulos. A Tabela 18 e o Gráfico 36 mostram, de forma em geral, que para os módulos 17 e 18 os alunos tiveram um comportamento semelhante, concordando com os aspectos questionados a eles, como por exemplo as questões da prova foram coerentes com o ensino dado em aula presencial, e as questões do LaViE foram importantes para um melhor desempenho na avaliação parcial (melhor média para esses módulos). No módulo 19, as médias das respostas variaram entre 0,00 e 0,50 significando que a maioria nem concordou e nem discordou com os pontos abordados. Porém, os alunos foram indiferentes (nem concordaram ou discordaram) no aspecto de auto-avaliação – você acha que o seu tempo de estudo foi suficiente (média mais baixa para os três módulos).

**Tabela 18: Médias sobre a opinião (concordância) dos alunos após a aplicação da avaliação parcial dos módulos 17, 18 e 19 (2006)**

Quadro Geral	Fatorial	Cluster	Discriminante
As questões da prova foram coerentes com o ensino dado em aula presencial	1,10	0,63	0,07
As questões da prova foram coerentes com os exercícios disponibilizados no Lavie.	1,12	1,00	0,05
Foi fácil identificar alguma questão igual a alguma disponibilizada no Lavie.	0,63	0,98	0,13
As questões da prova foram de fácil compreensão	0,83	0,74	0,15
As questões do Lavie foram importantes para um melhor desempenho nesta avaliação parcial	1,05	1,22	0,43
O rendimento obtido nessa avaliação parcial atendeu as suas expectativas	0,83	1,00	0,17
Você acha que o seu tempo de estudo foi suficiente	0,12	0,28	0,08
Mesmo já tendo feito a avaliação parcial, você aprova esse método aplicado à distância como complement	0,71	0,86	0,32
Você acredita que precisa se dedicar mais aos estudos para compreender melhor esse módulo	0,74	0,77	0,50



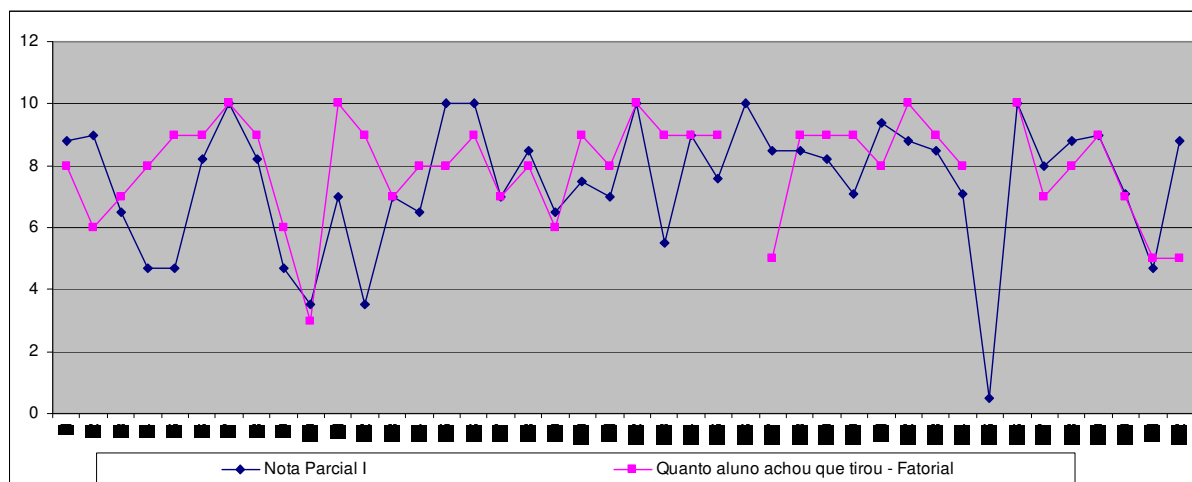
**Gráfico 36: Quadro geral sobre o nível de concordância dos alunos após a aplicação da avaliação parcial dos módulos 17, 18 e 19 (2006)**

Foi questionado ainda ao aluno qual a nota que ele achava que tinha tirado na avaliação parcial. Os Gráfico 37, Gráfico 38 e Gráfico 39 ilustram a distribuição das notas que os alunos tiraram nas avaliações dos módulos 17, 18 e 19, respectivamente, e as notas que eles achavam que tinham tirado em função do seu empenho na disciplina. No entanto, em alguns pontos de ruptura da legenda (◆—◆) nos gráficos significa ausência de respostas dos alunos.

No módulo 17, ilustrado pelo Gráfico 37, os alunos, de modo geral, a nota que os alunos acharam que tirariam foi muito próxima à nota real obtida nessa avaliação parcial. Somente alguns casos, o aluno tirou uma nota inferior na avaliação parcial. A Tabela 19 mostra as médias e os desvios-padrão.

**Tabela 19: Média e desvio-padrão – Módulo 17 (2006)**

	Nota Aval. Parcial - Fatorial	Nota baseada na opinião do aluno - Fatorial
Média	7,47	7,98
Desvio-padrão	2,10	1,62

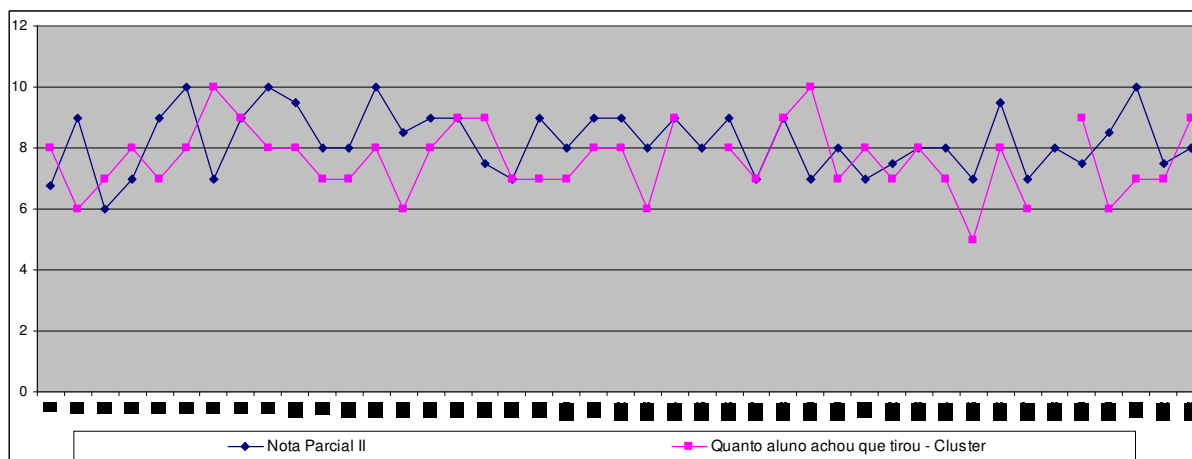


**Gráfico 37: Comparação da nota na avaliação do módulo 17 e a nota que o aluno achou que tirou (2006)**

No módulo 18, em geral, observou-se que os alunos acharam que tirariam foi razoavelmente próxima à nota real obtida nessa avaliação parcial. Conforme mostra a Tabela 20, foram calculados as médias e os desvios-padrão.

**Tabela 20: Média e desvio-padrão – Módulo 18 (2006)**

	Nota Aval. Parcial - Cluster	Nota baseada na opinião do aluno - Cluster
Média	8,23	7,66
Desvio-padrão	1,03	1,13

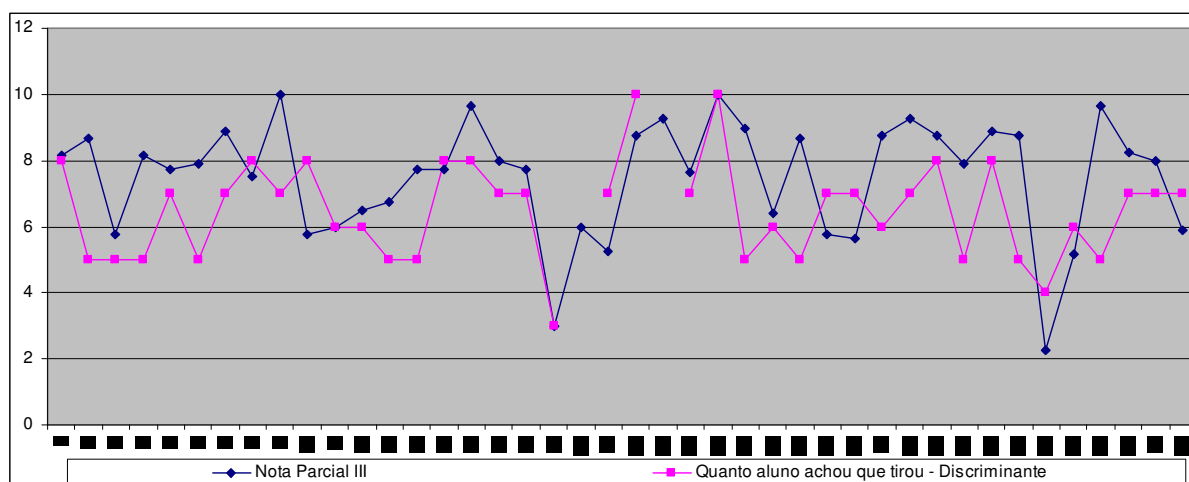


**Gráfico 38: Comparação da nota na avaliação do módulo 18 e a nota que o aluno achou que tirou (2006)**

Para o módulo 19, na maioria das vezes, a nota que os alunos acharam que tirariam foi inferior à nota real obtida nessa avaliação parcial. Conforme mostra a Tabela 21, foram calculados as médias e os desvios-padrão.

**Tabela 21: Média e desvio-padrão – Módulo 19 (2006)**

	Nota Aval. Parcial - Discriminante	Nota baseada na opinião do aluno - Discriminante
Média	7,51	6,48
Desvio-padrão	1,75	1,50



**Gráfico 39: Comparação da nota na avaliação do módulo 19 e a nota que o aluno achou que tirou (2006)**

#### 4.3.3 Análise Comparativa 2005 x 2006

Após ter feito a análise das opiniões dos alunos nos dois períodos de forma separada, é necessário fazer uma análise comparativa para averiguar se houve mudança de comportamento/opinião dessas duas turmas avaliadas. Para melhor compreensão, os principais aspectos discutidos serão apresentados em tópicos.

- Análise de correlação entre as variáveis *desempenho do aluno para os três níveis e sua nota nas avaliações parciais*:

Em 2005, através dos dados apresentados, não houve correlação entre essas duas variáveis (há muita dispersão entre essas variáveis) para os módulos 17 e 18. Somente no módulo 19, o  $r$  de Pearson ficou próximo de +0,5,  $r^2 = 0,25$ , ou seja, somente 25% da variação das notas obtida na avaliação parcial desse módulo 19 estão relacionadas com o desempenho através das notas

obtidas no “teste seu conhecimento”. Talvez, isso ocorreu devido a maior participação e melhor desempenho dos alunos para a avaliação presencial desse último módulo. Em 2006, os coeficientes de correlação apresentaram-se muito próximo de zero para os três módulos, não havendo, então, correlação entre essas duas variáveis. Assim, a variação dos pontos em torno das duas médias grupais não pode ser explicada somente pelo relacionamento, e sim por outros fatores não incluídos nesse estudo.

- Análise de *acessos à ferramenta “teste seu conhecimento”* (em quartis) e o *desempenho na avaliação parcial* de cada módulo:

Essa análise foi baseada na verificação da distribuição de um conjunto de valores (notas do desempenho na avaliação parcial) e o fator acesso/não acesso dos alunos na ferramenta “teste seu conhecimento”. O Quadro 13 as informações de forma resumida.

**Quadro 13: Quadro síntese da análise das notas de desempenho da avaliação presencial e o acesso/não acesso à ferramenta “teste seu conhecimento”**

	Análise em 2005	Análise em 2006
Módulo 17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior variabilidade no <math>Q_1</math> para os alunos que não acessaram a ferramenta, com notas abaixo de 6,0;</li> <li>• Os alunos que acessaram tiveram notas acima de 6,0.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior variabilidade no <math>Q_1</math> para os alunos que não acessaram a ferramenta, com notas abaixo de 5,0;</li> <li>• 50% dos alunos que acessaram tiveram notas entre 5,0 e 8,0 (mediana).</li> </ul>
Módulo 18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabilidade maior no <math>Q_1</math> (nota entre 5,0 e 6,75), e uma mediana com valor um pouco mais baixo que 8,0 para os que não acessaram;</li> <li>• 50% dos que acessaram tiraram nota entre 6,5 e 8,0 (mediana).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para os que não acessaram, o <i>boxplot</i> apresentou uma mediana 8,0 e uma distribuição mais concentrada (homogênea). A grande maioria tirou nota acima de 7,0;</li> <li>• 50% que acessaram, tiraram nota entre 6,0 e 8,0 (mediana);</li> <li>• Nesse módulo, o acesso à ferramenta não foi um fator único influenciador no desempenho dos alunos na avaliação presencial.</li> </ul>
Módulo 19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os alunos que não acessaram tiveram notas mais baixas e uma variabilidade maior no <math>Q_1</math> (notas entre 2,0 e 6,5);</li> <li>• Os alunos que acessaram a ferramenta, pelo menos 50% tiveram nota 10,0.</li> <li>• Nota-se que nesse último módulo, os alunos que acessaram tiveram um melhor desempenho que nos módulos anteriores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para os que não acessaram, houve uma concentração muito grande no <math>Q_1</math>, onde 25% tiraram uma nota por volta de 5,0, e os outros 25% abaixo da mediana (<math>Q_2</math>) tiraram nota entre 5,0 e 7,0</li> <li>• Os alunos que acessaram a ferramenta, o valor da mediana foi maior, porém, houve uma maior variabilidade no <math>Q_1</math>, ou seja, 25% dos casos tiraram nota entre 2,0 e 6,0;</li> <li>• Nesse módulo, o acesso à ferramenta não foi um fator único influenciador no desempenho dos alunos na avaliação presencial.</li> </ul>

- Análise de correlação entre as variáveis *tempo de dedicação* (hr/semana) dos alunos e *as notas obtidas nas três avaliações parciais*:

Em 2005, os alunos se dedicaram pelo menos duas horas e meia na semana e, de acordo com a análise dos dados, não houve correlação entre essas variáveis, principalmente, para os módulos 18 e 19, pois o coeficiente de correlação,  $r$  de *Pearson*, indicou valor zero ou próximo de zero. Para o módulo 17, o coeficiente de determinação ( $r^2$ ) indicou que apenas 22% da variação das notas obtida na avaliação parcial do módulo 17 estão relacionadas com o tempo de dedicação de estudo que os alunos tiveram para essa avaliação.

Em 2006, os alunos se dedicaram uma média de pelo menos três horas na semana para estudar para as provas presenciais e, de acordo com análise dos dados, os coeficientes de correlação apresentaram-se menores que 2005, não havendo correlação entre essas variáveis.

- Análise de como os alunos visualizam a ferramenta “teste seu conhecimento” com os níveis de desempenho (antes da aplicação da avaliação presencial):

Para análise dessas questões foi utilizada a escala de Likert (-2 para discordo totalmente a 2 para concordo totalmente). Dessa forma, médias próximas ou acima de 1,00 sinalizam um grau de concordância para os aspectos apresentados aos alunos. Em 2005, a maior participação de respondentes ocorreu no último módulo devido, talvez, a conscientização da existência e importância do LaViE como instrumento complementar aos estudos de Estatística. Com isso, as melhores médias mostraram que eles aprovaram esse método aplicado à distância como complemento aos estudos, tiveram a compreensão que esse método ajudaria no entendimento do conceito/aplicação do módulo, visualizando sua importância na utilização como auxílio no estudo de estatística. Porém, eles não conseguiram identificar as diferenças entre os níveis I, II e III (conforme consta na Tabela 5).

Em 2006, os alunos expressaram praticamente as mesmas opiniões da turma anterior. Eles concordaram que foi fácil acessar as questões do LaViE, que os exercícios serviram como auxílio ao seu estudo, achando importante utilizar esses exercícios, e concordaram um pouco em relação a utilização desse método como forma de compreender melhor o conceito/aplicação do módulo. Porém, foram indiferentes em relação à motivação em responder as questões do LaViE e, em achar as questões de fácil compreensão. Os alunos



também discordaram sobre a questão da identificação das diferenças entre os níveis I, II e III (ilustrado na Tabela 15).

- Análise de como os alunos visualizam a ferramenta “teste seu conhecimento” com os níveis de desempenho (depois da aplicação da avaliação presencial):

Em 2005, os alunos concordaram que as questões da prova foram coerentes com o ensino dado em aula presencial e com os exercícios disponibilizados no LaViE; também concordaram sobre a importância das questões do LaViE para um melhor desempenho na avaliação parcial (principalmente no módulo 19, que houve uma melhor conscientização do LaViE), aprovando esse método aplicado à distância como complemento aos estudos. Eles concordaram também que precisariam se dedicar mais aos estudos para melhor compreender o módulo, discordando que o tempo de estudo foi suficiente.

Em 2006, os alunos expressaram praticamente as mesmas opiniões da turma anterior. De forma em geral, concordaram que as questões da prova foram coerentes com o ensino dado em aula presencial, as questões do LaViE foram importantes para um melhor desempenho na avaliação parcial (melhor média para esses módulos), as questões da prova foram de fácil compreensão, e aprovam esse método aplicado à distância como complemento aos estudos. No módulo 19, porém, as médias das respostas foram mais baixas, talvez por um comportamento de “rebeldia” dos alunos, pois a professora responsável pela disciplina apresentou na avaliação presencial desse módulo algumas perguntas sobre o trabalho parcial de disciplina. Ao comparar essas médias com as do questionário aplicado **antes** da avaliação parcial, tem-se um quadro de contradição, que não deve ser levado tanto em consideração. Os alunos foram indiferentes no aspecto de auto-avaliação (média mais baixa para os três módulos).

## 5 CONCLUSÃO

Este capítulo apresenta as conclusões, relacionando o problema de pesquisa proposto com os resultados obtidos por meio de uma metodologia delineada para tal estudo. A Figura 31 mostra a estrutura deste capítulo com seus itens abordados.

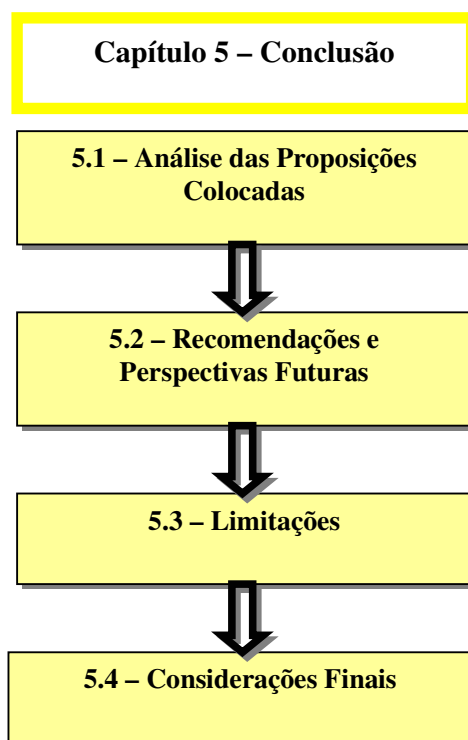


Figura 31: Visão geral do capítulo de conclusão

### 5.1 Análise das proposições colocadas

O propósito principal que consistiu em estudar a contribuição de uma ferramenta de avaliação tipo teste no LaViE para o estudo de Estatística Multivariada aos alunos de graduação em Administração da FEARP/USP como apoio ao ensino presencial foi alcançado. Para tanto, foi necessário a elaboração do protocolo para desenvolvimento e implementação desse sistema e, o levantamento da opinião dos alunos matriculados na disciplina – Estatística aplicada a Administração II - nos anos de 2005 e 2006. Os resultados desta pesquisa foram apresentados no capítulo 4 desta tese.

A elaboração de parâmetros de referência para servir de guia e base à construção de um sistema de avaliação *on-line* tipo teste como material de apoio no processo educativo, considerando a era da tecnologia e o advindo do *e-learning*, é objeto de discussão neste capítulo. Assim, é importante confrontar as proposições apresentadas no capítulo 1 (objetivos específicos) com as informações obtidas através da consolidação dos dados obtidos pelo levantamento exploratório sobre os níveis de “adaptação” (protocolo) e pelo levantamento das opiniões dos alunos contidos no capítulo 4.

A primeira proposição apresentada foi a proposta da elaboração e desenvolvimento de um protocolo para sistema de avaliação do LaViE. Para isso, foi necessário o levantamento bibliográfico sobre níveis de “adaptação” de aprendizagem e tipos de avaliação existentes no sistema presencial e em ambientes virtuais. Esse objetivo foi alcançado pelos estudos realizados nas duas teorias que fundamentaram o protocolo desse estudo: a teoria de Piaget, que contribuiu com o desenvolvimento dos **estágios**, em que o sujeito constrói seu conhecimento na medida em que inter-atua com a realidade, ocorrendo sob a forma de três estágios: **assimilação, acomodação e organização**. E a teoria de Robert com o desenvolvimento dos níveis de mobilização dos conhecimentos pelos alunos: **nível técnico, mobilizável e disponível**. Utilizando-se dessas duas bases teóricas para explicar como o conhecimento pode ocorrer através da contemplação de três etapas, definiu-se, então, a criação de uma avaliação tipo teste com os níveis de complexidade pré-definidos, sendo eles:

- **Nível I – Básico** (Conceitos e Definições): nessa primeira etapa precisa ser solidificado o conhecimento mais básico que são os conceitos e definições apresentadas no conteúdo da disciplina, tendo como premissa a pergunta: “O que é isso?”;
- **Nível II – Intermediário** (Análise de Dados) – nessa segunda etapa deve ser testado o conhecimento de porque utilizar e como deve ser utilizado o conceito assimilado anteriormente. Então, deve-se entender a aplicação do conceito em exercícios mais práticos, tendo como premissa a pergunta: “Como e porque analisar?”;
- **Nível III – Avançado** (Aplicação e Interpretação) – nessa última etapa, o aluno deve saber discernir os conceitos e sua devida aplicação diante de várias situações simuladas. Então, tem-se como premissa a pergunta: “O que utilizar?”; ou “O que implica a análise de tal ferramenta?”.

Optou-se para este trabalho por um instrumento tipo teste, considerando-se as implicações de implementação computacional e também pelo *feedback* imediato. O sistema implementado é fácil de ser utilizado tanto pelo administrador do *site*, bem como pelo usuário final, que é o aluno. Após as questões serem desenvolvidas, essas são colocadas em um banco de dados de questão para cada ferramenta estatística, separadas pelos níveis.

A segunda proposição discutida neste trabalho sobre desenvolvimento de questões com níveis de complexidade diferentes para os módulos - Análise Fatorial, Análise de Cluster, e Análise Discriminante - no LaViE também foi alcançada, uma vez que foram elaboradas quinze questões para cada nível, totalizando 45 questões para cada módulo. Essas questões foram elaboradas, baseando-se, no conteúdo apresentado em sala de aula pela professora responsável pela disciplina. Porém, de acordo com os relatos obtidos pelo levantamento das opiniões dos alunos nos dois períodos que foram coletados esses dados, os alunos expressaram um comportamento indiferente em relação à identificação das diferenças entre os níveis I, II e III. Isso denota que a natureza das questões (o que é, como e porque analisar, o que utilizar) precisa ser reajustada para melhor verificação do processo de ensino-aprendizagem. Existe ainda a possibilidade de o estudo ter sido ascendente, estando o aluno melhor preparado para o nível subsequente, o que pode ter levado o aluno a não “sentir” as diferenças entre as questões apresentadas. Abre-se aqui a possibilidade de outros estudos para identificar porque os alunos não perceberam diferença entre os níveis.

Quanto a terceira proposição desse estudo, e seguindo a metodologia desenvolvida por Richardson (1999) apresentada no Quadro 8 (pág.94), constatou-se a necessidade do desenvolvimento de um instrumento quantitativo para analisar a opinião dos alunos em relação à ferramenta “teste seu conhecimento”. Então, essa proposição pode ser verificada com a elaboração de dois questionários (Apêndices 1 e 2) e aplicação desses junto aos alunos matriculados na disciplina “Estatística aplicada a Administração II”. Conforme discutido no item 4.3 (pág.132), esses questionários tiveram o propósito de investigar o perfil dos alunos e a conscientização deles quanto à usabilidade do sistema de avaliação *on-line* desenvolvido e, principalmente, obter algumas sugestões/críticas para a melhoria do sistema. A idéia futura é que essa ferramenta possa ser aplicada em outros módulos e em outras disciplinas. Os resultados foram discutidos no capítulo 4 desta tese.

Após a construção e aplicação desses questionários, foi feita a quarta e última proposição desta tese que está relacionada com o cruzamento das informações obtidas deste levantamento quantitativo do perfil do aluno, com sua nota (desempenho) obtida no LaViE, os acessos feitos no LaViE e sua nota final da disciplina. Em 2006, o sistema do LaViE proporcionou todo o controle de acesso e nível de desempenho de cada aluno. Com essas informações foram verificadas as quatro proposições encontradas no Quadro 9 (pág.97) desta tese.

Diante destes dados obtidos, percebeu-se que não houve correlação entre o desempenho do aluno no LaVie e sua nota nas avaliações presenciais parciais, ou seja, não se pode afirmar que a nota obtida nas avaliações parciais foi uma consequência única e somente do uso do LaVie, havendo outros aspectos influenciadores nesse processo de aprendizagem não incluídos neste estudo.

Quanto ao estudo da relação dos acessos da ferramenta “teste seu conhecimento” e o desempenho na avaliação parcial para cada módulo, pode-se dizer que em alguns módulos, os alunos que acessaram a ferramenta obtiveram melhores notas nas avaliações, porém, também houve alguns (poucos) casos de alunos que não acessaram a ferramenta, e também obtiveram bons resultados na sua avaliação parcial. Dessa forma, não se pode concluir que a quantidade de acesso à ferramenta “teste seu conhecimento” foi um único aspecto que influenciou o desempenho nas avaliações presenciais parciais, mas pode-se dizer que ela serviu como uma ferramenta complementar (auxílio) ao estudo desses alunos.

Um outro aspecto analisado nessas proposições foi a correlação do tempo de dedicação dos alunos e as notas obtidas nas avaliações presenciais parciais. A análise destas informações resultou na não existência correlacional entre essas duas variáveis. Pode-se concluir, então, que o aprendizado depende fortemente de cada indivíduo, da sua dedicação, da facilidade de compreensão do conteúdo apresentado e sua motivação em aprender essas informações foram passadas em sala de aula.

E, por fim, a opinião geral do aluno em relação à ferramenta “teste seu conhecimento”, teve-se o delineamento, por meio das melhores médias, da aprovação deste método aplicado à distância como complemento aos estudos, visualizando sua importância na utilização como auxílio no estudo de estatística.

Em linhas gerais, tem-se que a contribuição acadêmica deste trabalho consistiu no desenvolvimento de um protocolo para elaboração de avaliação *on-line* tipo teste que propiciasse aos alunos de administração oportunidades de avaliarem a si próprio, analisando os conhecimentos obtidos, mais especificamente em relação à estatística aplicada.. Em específico, considerando-se a área de Administração, é de conhecimento geral a importância da estatística para futuros administradores. Assim, é fundamental buscar formas que facilitem o processo de ensino-aprendizagem dessas ferramentas para alunos desse ramo do saber. Este trabalho focou neste contexto. Ainda como contribuição acadêmica, consideram-se os estudos realizados sobre o processo de ensino-aprendizagem, trazendo tais informações para a área de administração, buscando refletir sobre a importância desse conhecimento para possibilitar uma melhor formação para os futuros administradores.

A contribuição prática consistiu na implementação do sistema desenvolvido e elaboração de metodologia e análise junto ao público-alvo deste trabalho. Observou-se a necessidade de melhorias no processo de desenvolvimento das questões.

## **5.2 Recomendações e Perspectivas Futuras**

Com as proposições apresentadas e analisadas, mostrando-se pertinentes à pesquisa em questão, foi possível obter um conjunto de informações que a autora acredita ser importante para fazer algumas recomendações. Destaca-se que os resultados deste trabalho podem contribuir com projetos de ensino à distância para outras áreas da Administração, principalmente, em relação à parte de avaliação *on-line* por meio da implantação da ferramenta foco deste estudo.

Em relação à obtenção de um estudo mais completo sobre a utilização da ferramenta “teste seu conhecimento” e sua efetiva contribuição para o desenvolvimento do aluno no seu processo de ensino-aprendizagem, deveria ser utilizada outra técnica complementar, como uma que é mais adequada à avaliação de fatores qualitativos (trabalhos práticos sobre conteúdos abordados na disciplina). Neste caso, a professora utilizou a técnica qualitativa de desenvolvimento de trabalho como um critério de avaliação, mas esta técnica não fez parte da análise correlativa junto ao sistema desenvolvido no LaViE.

Geralmente deve-se reconhecer e premiar a boa participação e o professor deve se sentir “à vontade” com o peso que se atribui a esse elemento na avaliação. Para obter um melhor resultado quanto ao levantamento da opinião dos alunos participantes desse processo de ensino-aprendizagem, a nota da ferramenta “teste seu conhecimento” deveria ser inserida na composição da nota de participação do aluno. No caso deste presente trabalho, como foi utilizada a disciplina Estatística aplicada a Administração II, a professora responsável pela disciplina determinou como critérios de avaliação as seguintes notas:

- Média das notas de participação – apresentação de trabalhos (projeto de estudo de ferramentas de Análise Multivariada, composto de quatro partes relativas a cada módulo);
- Trabalho final: no final do curso o aluno deveria entregar um trabalho que será a composição dos trabalhos apresentados parcialmente durante o curso;
- Média das avaliações em sala de aula: foram realizadas três avaliações (módulos 17, 18 e 19);
- Caso o aluno ficasse com nota inferior a 7,0 (sete), então, teria que fazer ainda uma avaliação final.

Dessa forma, em 2005, a professora comunicou aos alunos durante o segundo semestre que existia a ferramenta no LaViE, mas foi constatado uma baixa participação dos alunos no *site*. Em 2006, a professora avisou sobre a existência e a importância da participação e uso da ferramenta como auxílio aos estudos, mostrando várias vezes o acesso a ferramenta aos alunos. Mesmo assim, a participação não foi 100 %. Como sugestão para as próximas disciplinas, tem-se a inserção das notas de desempenho do aluno no LaViE (para os três níveis) no processo de constituição da nota de avaliação do aluno, fazendo com que este participe mais efetivamente do processo.

Uma outra colocação bastante sugerida até pelos alunos é a inserção no sistema do LaViE de um *feedback* ao aluno apontando a justificativa da sua falha na alternativa escolhida, caso ele tenha errado a questão.

Quanto à fixação do tempo para a aplicação da ferramenta “teste seu conhecimento”, este não foi utilizado neste estudo porque seria mais um aspecto analítico no quadro de fatores que poderiam influenciar o desempenho do aluno, e que estaria um pouco “fora” do objetivo deste

trabalho. Assim, como perspectiva futura de estudo dessa ferramenta no LaViE, essa condição também poderia ser observada como quanto esse aspecto influencia o desempenho do aluno ao responder os testes da ferramenta.

Considerando a forma de entrada das questões, não foi possível desenvolver questões com figuras/gráficos no próprio enunciado da questão, limitando um pouco a elaboração e diversificação das questões. Entretanto, após diversos estudos identificaram-se caminhos possíveis através da linguagem HTML. Assim, fica como sugestão para as próximas questões a serem desenvolvidas o estudo da utilização de figuras, tabelas e gráficos para melhorar até a compreensão do enunciado e a qualidade das questões.

Ainda em relação a esse aspecto, mais questões devem ser elaboradas como uma forma de ampliar a variedade das questões para cada nível (I, II e III) e para cada módulo. Observou-se através da análise de acesso de alguns alunos às ferramentas “teste seu conhecimento” um possível uso das questões como geradoras de “cola” para as avaliações presenciais parciais. Todas as avaliações presenciais da matéria em estudo são feitas com consulta. As questões que aparecem na tela do aluno são sorteadas randomicamente de um banco de dados de questões. Observou-se que determinados alunos acessaram diversas vezes na tentativa de ter acesso a todas as questões de teste e depois utilizá-las como apoio na avaliação presencial. Assim, sugere-se ou que as avaliações sejam feitas sem consulta, o que poderia fugir da realidade quando se trata de uma análise estatística, ou a elaboração de uma quantidade maior de questões ou ainda limitar o número de vezes que o aluno poderia acessar as questões.

Este estudo se referiu somente a três módulos do LaViE (módulos 17, 18 e 19). Porém, a forma como este ambiente foi dimensionado, tem-se inserido no mesmo 24 (vinte e quatro) módulos, sendo que somente para esses três módulos foram elaboradas as questões para a ferramenta “teste seu conhecimento”. Assim, como perspectiva futura, tem-se a proposta de utilizar o protocolo desenvolvido para elaborar questões para outros módulos do LaViE, além da possibilidade de se fazer uma análise mais detalhada da evolução do desempenho do aluno durante o semestre que está sendo oferecida as disciplinas de estatística.

Observa-se que este trabalho focou a estatística, um dos tópicos dentro de métodos quantitativos para Administração. Assim, deve-se considerar a possibilidade de desenvolver



questões tipo teste para outros conteúdos da área de métodos quantitativos para Administração em trabalhos futuros.

### **5.3 Limitações**

Esta pesquisa conta com algumas limitações destacadas a seguir:

- Houve uma dificuldade em relação às teorias de ensino-aprendizagem que apesar de serem amplamente conhecidas, foram relativamente novas para a autora desta tese, dada a sua formação em administração;
- A autora teve dificuldades na fase de criação e construção das questões para os três níveis de avaliação com as devidas alternativas; e a elaboração e classificação das questões conforme os níveis de complexidade, principalmente, entre os níveis II e III. A diferenciação de conceitos entre esses níveis é mais complexa pelo fato de “utilização” e “aplicação” terem um grau semântico muito “ínfimo”, dificultando para o pesquisador a formulação e o desenvolvimento de questões entre eles;
- Uma parte deste estudo foi baseado no levantamento da opinião dos alunos em, somente, dois períodos. Neste caso, as colocações feitas nas análises de resultados devem ser restritas somente à essas duas amostras conforme definidas no item 3.1.5 (pág. 99), não devendo ser generalizada para outros casos.
- Em 2005, houve um problema de disponibilidade do *site*, uma vez que o sistema ainda estava em fase de construção e teste. Somente a partir de outubro de 2005 esse problema foi normalizado, e o sistema de controle de acesso foi ajustado. Dessa forma, houve falha no início do semestre com o controle de acessos dos alunos, perdendo dados a respeito de toda trajetória do aluno no *site*.

### **5.4 Considerações Finais**

Pelo levantamento feito neste trabalho, constatou-se a importância do ensino de estatística para o futuro administrador, tanto para trabalhar como pesquisador quanto na área de negócios. Observa-se que a falta de conhecimento do uso de ferramentas estatísticas em

Administração pode ocasionar o mau uso dessas ferramentas ou, até mesmo, muitos podem deixar de usá-las prejudicando a análise de resultados e tomadas de decisão.

Com a introdução da nova e dinâmica tecnologia educacional, *e-learning*, uma das possibilidades do ensino à distância (processo de ensino-aprendizagem por intermédio da Internet), a velocidade com que as novas tecnologias de informação e comunicação evoluem têm levado a diversos estudos na área. O fato da aprendizagem a distância por computador ser um fenômeno crescente, não implica na decadência do ensino presencial (tradicional), mas mostra o desenvolvimento das habilidades envolvidas na construção da comunidade entre um grupo de alunos de modo a maximizar os benefícios e o potencial do meio para educação. Dessa forma, este estudo buscou desenvolver uma ferramenta virtual instalada no LaViE que auxiliasse os alunos no seu processo de aprendizagem de análise estatística multivariada para área de Administração.

Observou-se da experiência com a construção dessa ferramenta *on-line* “teste seu conhecimento” do LaViE, que os alunos aprovaram a utilização desse método, encarando-o como uma forma a mais de exercitar os conteúdos assimilados no ensino presencial, contribuindo para o processo de ensino-aprendizado, apesar de não conseguiram perceber a diferença na natureza das perguntas disponibilizadas em cada nível de avaliação desenvolvida. Salienta-se que não se pretendeu afirmar que essa ferramenta seja uma forma única facilitadora do processo de ensino-aprendizagem do aluno.

De acordo com a observação feita por Noronha Viana (2005), e como este trabalho fez parte do projeto LaViE, nota-se que este facilitou o trabalho de ensino em sala de aula pelo fato dos alunos terem à sua disposição e de forma organizada conteúdos, programação e diretrizes dos trabalhos e exercícios a serem efetuados. Porém, concordando com Noronha Viana (2005), para se considerar o uso pleno do seu potencial existe ainda um longo caminho a ser percorrido, e uma avaliação mais detalhada do ambiente construído de um SGC, exigindo ainda um tempo maior de estudos e análises, bem como acompanhamento dos acessos realizados pelos usuários (alunos).

## REFERÊNCIAS

---

ABREU, M. C. de; MASETTO, M. T. **O professor universitário em aula**. 5ª ed. São Paulo: MG ED. Associados, 1986.

ALVES, J. R. M. Educação à distância e as novas tecnologias de informação e aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação à Distância**. n.1, 1993.

\_\_\_\_\_. **Educação à distância no Brasil: síntese histórica e perspectivas**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Avançadas em Educação, 1994.

ALENCAR, A. V. S.; MACHADO, E. C.. FAVO – Uma ferramenta para garantir identidade em avaliações on line. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 9, 2002, São Paulo, **Anais eletrônico ABED**, São Paulo, 2002. Disponível em <<http://www.abed.org.br/congresso2002>>. Acesso em 12/07/2005.

ALMEIDA JUNIOR, J. B. A qualidade de aprendizagem e a produção discente nos cursos das áreas de Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas. **Revista de Educação: Revista de Educação da PUC-Campinas**, Campinas, n.15, p. 63-74, nov. 2003.

ANDERSON, D. R; SWEENEY, D. J.; WILLIAMS, T.A. **Estatística aplicada à Administração e Economia**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

ARETIO, G. L. **Educación a distancia**. Madrid: UNED, 1994.

BALZAN, N. C. Ensino universitário em nível de excelência, limites e possibilidades em duas áreas de conhecimento: Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas. **Revista de Educação: Revista de Educação da PUC-Campinas**, Campinas, n.15, p. 39-53, nov. 2003.

BECKER, F. **O que é construtivismo? Idéias**. São Paulo: FDE, n. 20, 1993.

\_\_\_\_\_. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

BERGAMASCHI FILHO, E. **Elaboração e Desenvolvimento da Estrutura do LaViE (Laboratório Virtual de Estatística Aplicada à Administração) como um SGC – Sistema de Gerenciamento de Cursos**. Ribeirão Preto, 2006. 176 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

BIROCHI, R. **O mapa do valor da indústria de e-learning no Brasil segundo critérios de valor percebido**. São Paulo, 2003. 157f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

BLOOM, B. S.; HASTING, J. T.; MADAUS, G. F. **Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar**. São Paulo: Ed. Pioneira, 1983.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. Petrópolis: Ed. Vozes, 1986.

BORGATTO, A. F. **Apostila de Introdução a Estatística**. Florianópolis, 2006. Disponível em <[www.inf.ufsc.br/~borgatto/Economia/Apostila%20Completa.pdf](http://www.inf.ufsc.br/~borgatto/Economia/Apostila%20Completa.pdf)>. Acesso em 18/01/2007.

CAMPOS, F. *et al.* **Cooperação e aprendizagem on-line**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

CARRETERO, M. **Construtivismo e Educação**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

CASTANHO, M. E. L. M. O processo de ensino e aprendizagem. **Revista de Educação: Revista de Educação da PUC-Campinas**, Campinas, v.1, n.2, p. 37-46, 1997.

CHAVES, E. O. C. Tecnologia na educação, ensino a distância, e aprendizagem mediada pela tecnologia: conceituação básica. **Revista de Educação: Revista de Educação da PUC-Campinas**, Campinas, v.3, n.7, p. 29-43, 1999.

COOPER, D. R; SCHINDLER, P. S. **Métodos de Pesquisa em Administração**, 7ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

DUTRA, J. O. Neto; NORONHA VIANA, A. B., MIURA, I. K. *Metodologia para desenvolvimento de curso semipresencial ou à distância*, Relatório de Pesquisa, Fundo de Cultura e Extensão - USP, 2003.

EDUCAÇÃO à DISTÂNCIA – Fundamentos e guia metodológico. Coordenação de Viviane Bernardo. Desenvolvido pela Universidade Virtual da Universidade Federal de São Paulo / Escola Paulista de Medicina. Apresenta textos/artigos sobre educação à distância. Disponível em:< <http://www.virtual.epm.br/home/resenha.htm>>. Acesso em 24/08/2005.

FERREIRA, W. *et al.* Ambiente Didático na Internet de Dimensionamento de Estruturas Metálicas. In: IBERO-AMERICAN SUMMIT ENGINEERING EDUCATION: A Regional Conference of the INEER Network, 2003, São Jose dos Campos. **Anais eletrônicos**, 2003, São Jose dos Campos. Disponível em: <[http://www.univap.br/iasee/spain/lista\\_trabalhos.html](http://www.univap.br/iasee/spain/lista_trabalhos.html)> Acesso em 27/11/2005.

FLEURY, M. T. L.; JACOBSON, L. V. A contribuição do *e-learning* no desenvolvimento de competências do Administrador. In: ENCONTRO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO ENANPAD, 27, 2003, Atibaia. **Anais**. Atibaia: ANPAD, 2003.

FRANCO, M. A.; CORDEIRO, L. M.; CASTILLO Del R. A. F. O ambiente virtual de aprendizagem e sua incorporação na Unicamp. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.29, n.2, p. 341-353, jul./dez. 2003.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FURTER, P. Comunicação e educação: repensando paradigmas. **Revista Tecnologia Educacional**. v. 24, n. 127, nov/dez. 1995.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GOLDBERG, M.A.; SOUZA, C. P. **A prática da avaliação**. São Paulo: Cortez e Moraes, 1979.

GONZÁLEZ, L. A. G. **Um modelo conceitual para aprendizagem colaborativa na execução de projetos pela Web**. São Paulo, 2005. 229 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

HAIR, JR., J.F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAYDT, R. C. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. 6ª ed. São Paulo: Ed. Ática, 2003.

HOFFMANN, J. **Avaliar para promover**. 6ª ed. Porto Alegre: Ed. Mediação, 2004.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Desenvolvido pelo Ministério da Educação. Disponível em <http://www.inep.gov.br/pesquisa/thesaurus>. Acesso em 12/07/2006.

JACOBSON, L. V. **A contribuição do e-learning no desenvolvimento de competências do administrador: considerando o estilo de aprendizagem do aluno de graduação**. São Paulo, 2003. 215 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas)- Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

JOYCE, B. R.; WEIL, M. with Beverly Showers. **Models of teaching**. Massachusetts: Simon & Schuster Inc., Needham Heights, 1992.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da Pesquisa em Ciências Sociais**. São Paulo: EPU, 1980.

- KUETHE, J. L. **O processo de ensino-aprendizagem**. 2ª ed. Porto Alegre: Ed. Globo, 1977.
- LANGHI, C. **Educação à distância através da Internet**: um estudo de viabilidade e das possibilidades do uso da Internet em programas de capacitação, treinamento e aprendizagem à distância. São Paulo, 1998. 165f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo.
- LEITE, C. L. K. *et al.* A aprendizagem colaborativa na educação a distância *on-line*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA, 12, 2005, Florianópolis. **Anais eletrônicos**. Florianópolis: ABED, 2005. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/index.html>>. Acesso em: 03/08/2006.
- LITTO, F. M. *Educação à distância hoje*. 2004. Disponível em: <<http://portal.webaula.com.br/noticia.aspx?sm=noticias&codnoticia=243>>. Acesso em: 30 maio de 2005.
- LOBO NETO, F. J. S. Educação à distância: planejamento e avaliação. **Revista Tecnologia Educacional**. Rio de Janeiro, v.17, n. 80-81, p.19-30, 1988.
- MAIA, M. C.; MEIRELLES, F. C. A educação à distância nas universidades públicas brasileiras. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 9, 2002, São Paulo, **Anais eletrônico**. ABED, São Paulo, 2002. Disponível em <<http://www.abed.org.br/congresso2002>>. Acesso em 12/07/2005.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 5ª ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2003.
- MARQUES, J. C. **A aula como processo**: um programa de auto-ensino. 6ª ed. Porto Alegre: Ed. Globo, 1979.
- MARTINS, J. P. **Didática geral**: fundamentos, planejamento, metodologia, avaliação. 2ª ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1993.
- MATUI, J. **Construtivismo**: teoria construtivista sócio-histórica aplicada ao ensino. São Paulo: Ed. Moderna, 1995.
- MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. Temas básicos de educação e ensino. São Paulo: EPU, 1986.

MOURA, A. M. M; AZEVEDO, A. M. P.; MEHLECKE, Q. As teorias de aprendizagem e os recursos da Internet auxiliando o professor na construção do conhecimento. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (ABED). 8. Brasília, 2001. **Anais eletrônicos**. Brasília: ABED, 2001. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2001/index.html>>. Acesso em: 12/07/2005.

NÉRICI, I. G. **Didática geral dinâmica**. 11<sup>a</sup> ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1992.

NORONHA VIANA, A. B. **Estatística aplicada à Administração: análise do uso em pesquisas na área e construção de ambiente virtual de ensino-aprendizagem**. Ribeirão Preto, 2005. 218 f. Tese de Livre-Docência, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo.

NOVAES, D. V. **A mobilização de conceitos estatísticos: estudo exploratório com alunos de um curso de tecnologia em Turismo**. São Paulo, 2004. 102f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP).

NUNES, I. B. Noções de educação à distância. **Revista educação à distância**, Brasília, v. 4, n.5, p.7-25, 1993.

OLIVEIRA, J. B. A.; CHADWICK, C. B. **Tecnologia Educacional: teorias da instrução**. 8<sup>a</sup> ed. Petrópolis: Ed. Vozes, 1984.

OLIVEIRA, J. P. L. de. **Ambientes virtuais de aprendizagem e mapas conceituais: um estudo exploratório com alunos do curso de administração de empresas da FEA-RP/USP**. São Paulo, 2006. 133f. Dissertação. (Mestrado em Administração) – Programa de Pós Graduação da Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade, Universidade de São Paulo.

OLIVER, M. An introduction to the evaluation of learning technology. **Educational Technology & Society**, Higher Education Research and Development Unit, University College London, v. 3, n. 4, 2000.

OSTI, A. **As dificuldades de aprendizagem na concepção do professor**. Campinas, 2004. 148f. Dissertação. (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP.

PALLOFF, R. M.; PRATT, K. **Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

POPHAM, W. J. **Como avaliar o ensino**. Porto Alegre: Ed. Globo, 1976.

PRATES, M.; LOYOLLA, W. Educação à distância mediada por computador (EDMC): projeto pedagógico para cursos de pós-graduação. **Revista de Educação**: Revista de Educação da PUC-Campinas, Campinas, v.3, n.7, p. 44-51, nov. 1999.

RESENDE, R. L. S. M. Fundamentos teórico-pedagógicos para EAD. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA, 12, 2005, Florianópolis. **Anais eletrônicos**. Florianópolis: ABED, 2005. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/index.html>>. Acesso em: 03/08/2006.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas, 3ª ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1999.

RIEL, M.; HARASIM, L. Research perspective on network learning. *Machine-Mediated Learning*, v. 4, n.2-3, p. 91-113, 1994.

ROCHA, A. A.; COSTA NETO, P. L. O. Educação continuada e à distância para área tecnológica. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA, 9, 2002, São Paulo. **Anais eletrônicos**. São Paulo: ABED, 2002. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2002/index.html>>. Acesso em: 25/05/2004.

ROSEMBERG, M. J. *E-learning*: strategies for delivering knowledge in digital age. New York: McGraw-Hill, 2001.

SALVADOR, C. C. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

SANT'ANNA, F. M. *et al.* **Planejamento de ensino e avaliação**. 11ª ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1995.

SANTOS, S. C. O processo de ensino-aprendizagem e a relação professor-aluno: aplicação dos “sete princípios para a boa prática na educação de ensino superior”. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 08, nº 1, jan/mar 2001.

SELLTIZ, C. *et al.* **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: Herder/EDUSP, 1967.

SHEPHERD, E.; GODWIN, J. Avaliações através do processo de aprendizagem. *Questionmark White Paper*: Copyright Questionmark Corporation, 2004. Acesso em 05/07/2005.

SILVA, C. S. **Medidas e avaliação em educação**. Petrópolis: Ed. Vozes, 1992.

SILVA, V. T. da. **Módulo pedagógico para um ambiente hipermídia de aprendizagem**. Florianópolis, 2000. 69f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.



SILVA, Z. A. P. M *et al.* Sistema de gerenciamento de instrumentos para avaliações via web. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 8, 2001, Brasília, **Anais eletrônico**. ABED, Brasília, 2001. Disponível em <<http://www.abed.org.br/congresso2001>>. Acesso em 12/07/2005.

SOLÉ, I.; COLL C. Os professores e a concepção construtivista. In: COLL *et al.* **O Construtivismo na sala de aula**. 5ª ed. São Paulo: Ed. Ática, 1998. p.9-28.

SOUZA, L.S.H. **O uso da Internet como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem da engenharia de transportes**. São Carlos, 2001. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos – Departamento de Transportes, Universidade de São Paulo.

STEVENSON, W.J. **Estatística aplicada à Administração**. São Paulo: Ed. Harbra, 1981.

TOFFLER, A.; TOFFLER, H. **Criando uma nova civilização: a política da terceira onda**, 7ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Record, 2003.

TURRA, C. M. G. *et al.* **Planejamento de ensino e avaliação**. Porto Alegre: PUC-EMMA, 1975.

TYLER, R. W. **Princípios básicos de currículo e ensino**. Porto Alegre: Ed. Globo, 1981.

VALLADARES, J. S. de O. a utilização de ambiente de apoio a interação no curso de graduação de administração da UNEB - uma experiência colaborativa. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA, 12, 2005, Florianópolis. **Anais eletrônicos**. Florianópolis: ABED, 2005. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/index.html>>. Acesso em: 03/08/2006.

VIANNA H. M. **Testes em educação**. 2ª ed. São Paulo: IBRASA; Rio de Janeiro: FENAME, 1976.

## APÊNDICES

APÊNDICE 1: AVALIAÇÃO BASEADA NA OPINIÃO DO ALUNO: QUESTIONÁRIO I -  
APLICADO ANTES DA AVALIAÇÃO PARCIAL

APÊNDICE 2: AVALIAÇÃO BASEADA NA OPINIÃO DO ALUNO: QUESTIONÁRIO II  
- APLICADO APÓS A AVALIAÇÃO PARCIAL

APÊNDICE 3: DADOS DE NOTAS/DESEMPENHO E ACESSOS DOS ALUNOS DE 2005  
E 2006

Avaliação baseada na opinião do aluno - Questionário I - aplicado antes da avaliação parcial

Disciplina: Estatística Aplicada à Administração II

Aluno: \_\_\_\_\_

1) Geralmente, o computador que você mais utiliza é:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> seu         | <input type="checkbox"/> de irmão/parente            |
| <input type="checkbox"/> de um amigo | <input type="checkbox"/> do laboratório da faculdade |
| <input type="checkbox"/> do trabalho | <input type="checkbox"/> não tenho/uso computador    |

2) Normalmente, qual a sua disponibilidade (hora média/dia) de acesso à Internet:

- menos de 1 hora/dia
- média de 1 hora a 3 horas/dia
- média de 3 horas a 5 horas/dia
- média de 5 horas a 7 horas/dia
- média de 7 horas a 9 horas/dia
- média acima de 9 horas/dia
- Não tenho/uso Internet

3) Você se sente preparado para fazer essa primeira avaliação?

- SIM       NÃO. Por quê? \_\_\_\_\_

4) Como você estudou? (Escolha as alternativas que se aplicam, podendo ter mais de uma alternativa).

- sozinho
- com amigos
- de outra forma. Qual? \_\_\_\_\_

5) Qual foi o seu tempo (hora/semana) de dedicação para estudar para essa avaliação parcial?

\_\_\_\_\_

6) Para seu estudo, você utilizou os exercícios complementares disponibilizados no Lavie? (Se você, não utilizou os exercícios do Lavie, por favor, responda até a pergunta 5).

- SIM       NÃO

7) Caso você não tenha utilizado os recursos do Lavie, qual(is) foi(ram) o(s) motivo(s)?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8) Indique o nível de concordância para cada frase assinalando o número que melhor exprime a sua opinião a respeito dos exercícios referentes ao módulo 18 disponibilizados no Lavie.

	Discordo totalmente (-2)	Discordo (-1)	Nem discordo/nem concordo (0)	Concordo (1)	Concordo totalmente (2)
Foi fácil acessar as questões					
Os exercícios do Lavie serviram como auxílio (ferramenta complementar) ao seu estudo					
Foi fácil identificar as diferenças entre os níveis I, II e III					
Foi fácil compreender as questões do Lavie					
Esse método ajudou a compreender melhor o conceito/aplicação do módulo 18					
Você se sentiu motivado em estar respondendo as questões do Lavie					
Você aprova esse método aplicado à distância como complemento aos seus estudos					

9) Indique o nível de importância que você achou ao utilizar os exercícios disponibilizados no Lavie.

Essencial (1)	Importante (2)	Indiferente (3)	Pouco Importante (4)	Não é importante (5)

10) Qual a percepção que você teve em relação:

- a. Nível I: \_\_\_\_\_
- b. Nível II: \_\_\_\_\_
- c. Nível III: \_\_\_\_\_

11) Você se lembra do seu desempenho ao acessar os exercícios do Lavie?

( ) SIM ( ) NÃO

- a. Nível I: \_\_\_\_\_
- b. Nível II: \_\_\_\_\_
- c. Nível III: \_\_\_\_\_

12) Você encontrou alguma dificuldade ao acessar as questões do Lavie para avaliar o seu desempenho?

( ) SIM ( ) NÃO

13) Caso você tenha tido dificuldade em acessar as questões do Lavie, qual(is) foi(ram) o(s) motivo(s)?

---

---

---

14) Existe alguma(s) sugestão(ões) que você possa contribuir para facilitar o acesso e/ou entendimento das questões no site do Lavie?

---

---

---

---

---

---

## Avaliação baseada na opinião do aluno - Questionário II - aplicado após a avaliação parcial

## Disciplina: Estatística Aplicada à Administração II

Aluno: \_\_\_\_\_

- 1) Indique o nível de concordância para cada frase assinalando o número que melhor exprime a sua opinião.

	Discordo totalmente (-2)	Discordo (-1)	Nem discordo/nem concordo (0)	Concordo (1)	Concordo totalmente (2)
As questões da prova foram coerentes com o ensino dado em aula presencial					
As questões da prova foram coerentes com os exercícios disponibilizados no Lavie.					
Foi fácil identificar alguma questão igual a alguma disponibilizada no Lavie.					
As questões da prova foram de fácil compreensão					
As questões do Lavie foram importantes para um melhor desempenho nesta avaliação parcial					
O rendimento obtido nessa avaliação parcial atendeu as suas expectativas (em relação ao tempo dedicado ao estudo dessa disciplina)					
Você acha que o seu tempo de estudo foi suficiente					
Mesmo já tendo feito a avaliação parcial, você aprova esse método aplicado à distância como complemento aos seus estudos					
Você acredita que precisa se dedicar mais aos estudos para compreender melhor esse módulo					

- 2) Qual foi a nota obtida nessa avaliação parcial do Módulo X?

\_\_\_\_\_

## DADOS DE NOTAS/DESEMPENHO E ACESSOS DOS ALUNOS DE 2005

Alunos 2005	Análise Fatorial			Análise Cluster			Análise Discriminante			
	Av. Parcial I	Nível I	Nível II	Av. Parcial II	Nível I	Nível II	Av. Parcial III	Nível I	Nível II	Nível III
X1	6,6	0	0	9	0	0	10	75	75	100
X2	6	0	0	8	0	0	5,8	0	0	0
X3	8,9	0	0	8	100	75	9,4	0	0	0
X4	9,2	0	0	10	0	0	10	75	75	25
X5	5,5	0	0	7	0	0	7	0	0	0
X6	6	100	100	7	0	0	6	0	0	0
X7	7,7	100	0	8	0	0	10	100	100	100
X8	3,3	0	0	9,7	0	0	9,4	0	0	0
X9	5,5	0	0	5,4	0	0	5,4	75	50	0
X10	6,6	0	0	6,4	100	0	8,8	0	0	0
X11	6,5	0	0	5,5	0	0	2	0	0	0
X12	10	0	0	8,9	0	0	7,8	0	0	0
X13	7,5	0	0	10	0	0	10	100	100	100
X14	7	100	100	7	0	0	10	100	100	100
X15	6	0	0	8,7	0	0	5,6	0	0	0
X16	8,9	0	0	6	0	0	10	75	75	75
X17	7,7	0	0	6	0	0	10	100	0	0
X18	10	100	100	8	0	0	10	100	75	100
X19	6,6	0	0	8,7	0	0	6,8	0	0	0
X20	9	0	0	7,5	0	0	6,8	0	0	0
X21	7,7	100	100	5	0	0	8	100	75	100
X22	6,6	0	0	7,7	0	0	10	0	0	0
X23	7	0	0	7	0	0	9,8	75	0	0
X24	8,9	0	0	7	0	0	10	75	75	75
X25	6	100	100	8	100	100	10	100	100	100
X26	8	0	0	8	0	0	10	0	0	0
X27	10	100	75	6,7	0	0	8	0	0	0
X28	5,9	0	0	6	0	0	8	0	0	0
X29	10	0	0	9	100	50	10	0	0	0
X30	10	100	0	9,7	25	0	10	100	100	100
X31	6,6	0	0	7,4	0	0	8	75	75	75
X32	8,9	0	0	9	0	0	10	50	0	0
X33	8,9	0	0	9	0	0	10	100	100	100
X34	4,8	0	0	8	0	0	8,8	75	75	50
X35	7,7	0	0	7,7	0	0	10	0	0	0
X36	10	0	0	9	0	0	10	75	75	75
X37	1,9	0	0	8,7	0	0	8,8	100	100	25
X38	8,9	0	0	5,1	0	0	9	100	100	75
X39	8	0	0	6,1	0	0	5,6	0	0	0
X40	5	0	0	7	100	100	7,8	0	0	0
X41	8,5	0	0	9	0	0	10	100	100	100
X42	6,6	0	0	7	0	0	10	100	100	100

## DADOS DE NOTAS/DESEMPENHO E ACESSOS DOS ALUNOS DE 2006

Alunos	Análise Fatorial										Análise Cluster										Análise Discriminante									
	Av. Parcial I	Nível I	Ac.NI	Nível II	Ac.NII	Nível III	Ac.NIII	Acessos (antes)	Acessos (depois)	Av. Parcial II	Nível I	Ac.NI	Nível II	Ac.NII	Nível III	Ac.NIII	Acessos (antes)	Acessos (depois)	Av. Parcial III	Nível I	Ac.NI	Nível II	Ac.NII	Nível III	Ac.NIII	Acessos (antes)	Acessos (depois)			
x1	9,0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,00	0	0	0	0	0	0	0	0	8,65	0	0	0	0	0	0	0	0			
x2	6,5	100	13	75	17	100	13	0	0	6,00	100	58	100	68	100	29	96	59	5,75	75	18	50	6	0	0	0	23			
x3	9,4	100	9	100	8	100	4	21	0	8,00	50	1	0	0	0	0	1	0	5,65	0	0	0	0	0	0	0	0			
x4	4,7	0	0	0	0	0	0	0	0	9,00	0	0	0	0	0	0	0	0	7,75	100	24	100	10	100	14	48	0			
x5	8,2	100	5	100	26	100	4	35	0	10,00	100	7	100	7	100	1	15	0	7,90	100	26	75	7	0	0	33	0			
x6	10,0	100	1	100	6	100	3	10	0	7,00	100	1	100	5	50	2	8	0	8,90	100	23	0	0	0	0	23	0			
x7	8,2	0	0	0	0	0	0	0	0	9,00	0	0	0	0	0	0	0	0	7,50	0	0	0	0	0	0	0	0			
x8	4,7	0	0	0	0	0	0	0	0	10,00	50	1	0	0	0	0	1	0	10,00	75	2	75	1	0	0	3	0			
x9	4,7	75	2	75	1	75	1	4	0	7,00	75	7	100	3	75	7	17	0	8,15	0	0	0	0	0	0	0	0			
x10	8,8	75	6	75	1	75	1	8	0	6,75	100	1	100	5	0	0	6	0	8,45	0	0	0	0	0	0	0	0			
x11	3,5	0	0	0	0	0	0	0	0	9,50	0	0	0	0	0	0	0	0	5,75	100	92	100	50	100	18	160	0			
x12	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0	10,00	25	3	0	0	0	0	3	0	7,75	0	0	0	0	0	0	0	0			
x13	7,0	100	1	100	8	100	5	14	0	8,00	0	0	0	0	0	0	0	0	6,00	100	20	75	5	75	4	29	0			
x14	3,5	100	7	100	2	100	3	12	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	6,50	100	70	100	28	100	14	112	0			
x15	7,0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,00	0	0	0	0	0	0	0	0	6,75	0	0	0	0	0	0	0	0			
x16	10,0	100	5	100	3	100	4	12	0	9,00	100	5	100	11	100	7	23	0	9,65	100	12	0	0	0	0	0	12	0		
x17	7,0	100	20	50	1	0	0	21	0	9,00	0	0	0	0	0	0	0	0	8,00	100	35	50	5	0	0	0	40	0		
x18	8,5	75	2	50	1	0	0	3	0	7,50	100	12	75	14	50	2	28	0	7,75	25	1	0	0	0	0	1	0			
x19	6,5	100	3	75	8	100	8	19	0	7,00	75	9	75	16	75	8	33	0	3,00	75	5	100	22	100	33	60	0			
x20	10,0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,00	0	0	0	0	0	0	0	0	8,75	100	17	100	16	100	19	52	0			
x21	9,0	100	3	75	2	0	0	5	0	8,00	0	0	0	0	0	0	0	0	7,65	100	8	75	8	25	1	17	0			
x22	5,5	100	4	100	15	100	7	26	0	9,00	100	8	100	6	100	13	27	0	9,25	100	20	100	13	100	25	58	0			
x23	7,0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,00	0	0	0	0	0	0	0	0	5,25	0	0	0	0	0	0	0	0			
x24	7,6	0	0	0	0	0	0	0	0	9,00	50	1	0	0	0	0	1	0	10,00	0	0	0	0	0	0	0	0			
x25	10,0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,00	100	2	100	15	100	9	26	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0			
x26	8,5	50	2	0	0	0	0	2	0	7,00	75	6	75	2	75	1	9	0	6,40	0	0	0	0	0	0	0	0			
x27	8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	9,00	100	2	100	7	100	5	14	0	8,95	100	5	100	2	100	2	9	0			
x28	7,1	0	0	0	0	0	0	0	0	7,00	100	7	100	2	100	9	18	0	5,75	100	29	100	17	100	16	62	0			
x29	8,2	0	0	0	0	0	0	0	0	9,00	50	5	0	0	0	0	5	0	8,65	0	0	0	0	0	0	0	0			
x30	8,8	0	0	0	0	0	0	0	0	7,00	50	1	0	0	0	0	1	0	8,75	100	21	100	17	100	19	57	0			
x31	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0			
x32	0,5	100	39	100	43	100	11	7	0	7,00	100	23	100	70	100	12	105	0	7,90	100	143	100	137	100	19	299	0			
x33	0,0	25	4	0	0	0	0	0	0	7,50	0	0	0	0	0	0	0	0	8,00	50	17	0	0	0	0	17	0			
x34	7,1	100	2	0	0	0	0	2	0	8,00	100	15	100	7	100	6	28	0	8,75	100	16	25	1	0	0	17	0			
x35	8,5	0	0	0	0	0	0	0	0	8,00	0	0	0	0	0	0	0	0	9,25	0	0	0	0	0	0	0	0			
x36	10,0	75	6	75	6	100	5	17	0	9,50	100	3	100	5	100	11	19	0	8,90	100	33	100	23	100	20	76	0			
x37	8,0	100	2	75	2	75	1	5	0	7,00	100	8	100	5	100	1	14	0	8,75	100	1	100	1	100	1	3	0			
x38	8,8	100	17	100	18	100	11	40	0	7,50	100	12	100	50	100	11	73	0	5,15	0	0	0	0	0	0	0	0			
x39	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,00	0	0	0	0	0	0	0	0	2,25	25	2	0	0	0	0	2	0			
x40	7,1	100	12	75	4	75	4	75	1	10,00	100	6	100	9	75	7	22	0	8,25	100	45	100	10	75	2	57	0			
x41	9,0	75	2	75	4	75	2	8	0	8,50	100	2	75	3	75	1	6	0	9,65	100	4	75	4	75	9	17	0			
x42	10,0	75	6	75	2	100	4	11	0	8,50	100	15	100	12	100	16	43	0	7,75	100	25	100	19	100	27	71	0			
x43	4,7	75	2	50	1	0	0	3	0	0,00	75	3	75	1	0	2	6	0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0			
x44	8,8	75	1	75	5	25	1	7	0	8,00	100	16	100	9	100	11	36	0	5,90	75	36	75	31	50	46	113	0			
x45	7,5	100	4	75	9	100	4	17	0	9,00	100	28	100	15	100	10	51	0	6,00	100	104	100	45	100	34	183	0			



## **ANEXOS**

**ANEXO A: RELAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES CREDENCIADAS PARA OFERTA DE CURSOS DE GRADUAÇÃO À DISTÂNCIA**

### Relação das Instituições credenciadas para oferta de cursos de graduação à distância

Nome da Instituição	Org. Acadêmica	Curso	Documentos
<b>Região Sul</b>			
Centro Universitário Feevale	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE nº 345/04 <b>Portaria</b> nº 4426/04 de 30/12/2004 publicada em 4/1/2005.
Fac Educacional da Lapa	Particular	Normal Superior- Licenciatura para os Anos Iniciais do ensino fundamental (em cidades que a IES tiver parcerias com o Sistema EDUCON)	CES/CNE nº 258/2004 /CES/CNE nº 072/2005/ <b>Portaria</b> nº 1616/05 de 13/05/2005 publicada em 16/05/2005
Fac. Internacional de Curitiba	Particular	Curso Normal Superior – licenciatura para os anos iniciais do ensino fundamental /Cursos de Tecnologia	CES/CNE nº 304/04 <b>Portaria</b> nº 4210/04 de 17/12/2004 publicada em 20/12/2004
Fac. São Judas Tadeu de Pinhais	Particular	Curso Normal Superior (Estados do Paraná, São Paulo e Santa Catarina, nas cidades em que a IES tem parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem em Transporte)	CES/CNE nº 091/05 <b>Portaria</b> nº 1.619/05 de 13/5/2005 publicada em 16/5/20054
Inst. Superior de Educação do Paraná	Particular	Normal Superior, licenciatura para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental	CES/CNE nº 236/2004/ <b>Portaria</b> nº 2694/04 de 2/9/2004 publicada em 3/9/2004
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância. O curso de Engenharia Química, a distância, foi reconhecido , por meio da portaria ministerial 4004 de 18/11/2005.	CNE/CES nº 1285/2001 / <b>Portaria</b> nº 71/2002 de 16/1/2002 publicada em 18/1/2002
Universidade de Caxias do Sul	Comunitária	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	044/2004 / <b>Portaria</b> nº 792/04 de 29/3/2004 publicada em 30/3/2004
Universidade do Contestado	Comunitária	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE nº 377/04   <b>Portaria</b> nº 4421/04 de 30/12/2004 publicada no DOU em 4/1/2005

<b>Nome da Instituição</b>	<b>Org. Acadêmica</b>	<b>Curso</b>	<b>Documentos</b>
Universidade do Estado de Santa Catarina	Estadual	Autorizada, com base nos artigos 81 e 87, § 3º, inciso III da Lei nº 9.394, de 20/12/96, a continuar a oferta do curso de Pedagogia, na modalidade educação a distância, com a finalidade exclusiva de permitir a conclusão do referido curso pelos alunos atualmente matriculados, nos estados de SC, Maranhão e Amapá. Está suspensa a abertura de novas vagas para o curso de Pedagogia a distância até o recredenciamento da Universidade do Estado de Santa Catarina para a oferta de educação superior a distância, nos termos do art. 80 da Lei 9.394, de 20/12/96.	CES/CNE nº 085/2005   <b>Portaria</b> nº 1.577/2005 de 12/5/2005 publicada em 13/5/2005
Universidade do Sul de Santa Catarina	Comunitária	Credencia a Unisul para a oferta de cursos superiores a distância (Criação de novos cursos e Reconhecimento no âmbito do Conselho Estadual de Educação de Santa Catarina)	CES/CNE nº 011/03   <b>Portaria</b> nº 2.146/04 de 16/07/2004 publicada em 20/07/2004, autorizando a oferta dos cursos a distância da UNISUL em outras unidades da federação
Universidade Estadual do Paraná	Estadual	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE nº 251/2004 / <b>Portaria</b> nº 3242/04 de 18/10/2004 publicada em 19/10/2004
Universidade Estadual de Ponta Grossa	Estadual	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE nº 369/03   <b>Portaria</b> nº 652/04 de 16/3/2004 publicada em 17/3/2004
Universidade Federal do Paraná	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE 358/2000 <b>Portaria Credenciamento</b> nº 576/2000 de 3/5/2000 publicada em 4/5/2000 / <b>Portaria Recredenciamento</b> nº 552/2005 de 25/02/2005 publicada em 28/02/2005 <b>Portaria Reconhecimento</b> nº 550/05 (DOU 28/02/2005)
Universidade Federal de Pelotas	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE nº 357/04 / <b>Portaria</b> nº 1162/06 de 14/06/2006 publicada em 16/06/2006
Universidade Federal de Santa Catarina	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE nº 060/03   <b>Portaria</b> nº 1063/03 de 8/5/2003 publicada em 9/5/2003

<b>Nome da Instituição</b>	<b>Org. Acadêmica</b>	<b>Curso</b>	<b>Documentos</b>
Universidade Federal de Santa Maria	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n° 330/04   <b>Portaria</b> n°4208/04 de 17/12/2004 publicada em 20/12/2004
Universidade Luterana do Brasil	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n° 0012/2004 / <b>Portaria</b> n° 839/06 de 03 de abril de 2006 publicada no dia 04/04/2006
Universidade Norte do Paraná	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE 402/02   <b>Portaria</b> n° 3496/02 de 13/12/2002 publicada em 16/12/2002
Universidade Regional do Noroeste do Estado do RS	Comunitária	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n° 362/04   <b>Portaria</b> n°4418/04 de 30/12/2004 publicada em 4/1/2005
Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO	Pública	Autorização experimental para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Portaria</b> n.º 3.725 de 21/10/2005, publicada em 24/10/05
Centro Universitário do Vale do Itajaí	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n° 246/05 / <b>Portaria</b> n.º 4017/05 de 22/11/2005 publicada em 23/11/2005
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n° 0075/03 / <b>Portaria</b> n.º 4.068/05, de 29/11/2005, publicada em 30/11/2005
Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)	Comunitária	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n. 217/2005/ <b>Portaria</b> n. 584/2006 de 24/2/2006 publicada em 1/3/2006
<b>Região Sudeste</b>			
Centro Universitário Claretiano	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	Informação de SUP n° 38/2004 / <b>Portaria</b> n° 3.635/2004 de 09/11/2004 publicada em 10/11/2004
Centro Universitario Herminio Ometto de Araras	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n.0113/2004   <b>Portaria</b> n° 1500/04 de 26/5/2004 publicada em 27/5/2004
Universidade Estadual do Norte Fluminense	Estadual	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE 1006/01   <b>Portaria</b> n° 1762/01 de 8/8/2001 publicada em 9/8/2001
Universidade de Santo Amaro	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	075/2005 / <b>Portaria</b> n° 1.176/05 de 8/4/2005 publicada em 11/4/2005
Universidade Estadual do Rio de Janeiro	Estadual	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n° 008/2004   <b>Portaria</b> n° 649/04 de 16/3/2004 publicada em 17/3/2004

<b>Nome da Instituição</b>	<b>Org. Acadêmica</b>	<b>Curso</b>	<b>Documentos</b>
Universidade Federal do Espírito Santo	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE nº 1214/01   <b>Portaria</b> nº 2215/01 de 11/10/2001 publicada em 15/10/2001
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE nº 264/2004 <b>Portaria</b> nº 3.637/04 de 9/11/2004 publicada em 10/11/2004
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE nº 058/2003 <b>Portaria</b> nº 1064/03 de 8/5/2003 publicada em 9/5/2003
Universidade Federal Fluminense	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE nº 966/01 <b>Portaria</b> nº 1809/01 de 15/8/2001 publicada em 17/8/2001
Universidade Paulista	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CNE/CES nº 293/2004 <b>Portaria</b> nº 3633/2004 de 9/11/2004 publicada em 10/11/2004
Universidade Federal de Minas Gerais	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n.200/205   <b>Portaria</b> nº 2.691 de 29/7/2005 publicada em 2/8/2005
Universidade Federal de Ouro Preto	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE nº 002/02   <b>Portaria</b> nº 437/02   <b>Portaria</b> de Reconhecimento nº 465/2005 (DOU 11/02/05) de 15/2/2002 publicada em 20/2/02
Universidade de Uberaba	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Portaria</b> nº 1.871 de 02/06/05 (DOU de 03/06/05, seção 1, página 103)
Instituto Ensino Superior COC	Particular	Credenciada para a oferta de curso de graduação em Pedagogia, Licenciatura em Formação de Professores para as Séries Iniciais do Ensino Fundamental, e habilitações em Adm. Escolar e Supervisão Escolar, na modalidade a distância. Curso de graduação em Turismo, Ciências Contábeis, Licenciatura em Matemática, Licenciatura em Computação, Licenciatura em Letras - Inglês, Espanhol.	CES/CNE nº 246/2004 <b>Portaria</b> nº 2969/2004 de 29/8/2005 publicada em 30/8/2005
Instituto a Vez do Mestre	Particular	Curso de graduação em Pedagogia, habilitação em Gestão Escolar, ênfases em Pedagogia Empresarial e Tecnologia Educacional.	CES/CNE nº 255/2005   <b>Portaria</b> nº 3.375 de 28 de setembro de 2005. Publicada em 29/09/2005

<b>Nome da Instituição</b>	<b>Org. Acadêmica</b>	<b>Curso</b>	<b>Documentos</b>
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n° 331/2004 <b>Portaria</b> n° 4.071/05, de 29/11/2005 publicada em 30/11/2005
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n° 0332/031 <b>Portaria</b> n° 4.181/05, de 5/12/2005, publicada em 6/12/2005
Universidade Anhembi Morumbi	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n° 006/041 <b>Portaria</b> n° 4.594/2005, de 29 de dezembro de 2005
Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS)	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n° 389/20051 <b>Portaria</b> n° 4.385 de 15/12/2005 publicada em 19/12/2005
Universidade FUMEC	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n. 182/2005 <b>Portaria</b> n° 528/2006 de 17/2/2006 publicada em 20/2/2006
Universidade Metodista de São Paulo	Comunitária	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n. 204/2004 <b>Portaria</b> n° 4.386, de 15/12/05 publicada em 19/12/05
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n° 339/02 1 <b>Portaria</b> n° 804/06 de 27/03/2006 publicada em 28/03/2006
Universidade Metropolitana de Santos	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Portaria</b> n.º 559/06, de 20/02/2006, publicada em 21/02/2006
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Portaria</b> n.º 585/06, de 24/02/2006, publicada em 01/03/2006
Universidade Vale do Rio Verde	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Portaria</b> n.º 684/06, de 15/03/2006, publicada em 17/03/2006
Universidade Federal de Juiz de Fora	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Portaria</b> n.º 685/06, de 15/03/2006, publicada em 17/03/2006
Faculdade do Noroeste de Minas (FINOM)	Particular	Licenciatura em Pedagogia; licenciatura em História; licenciatura em Geografia	CES/CNE n° 090/2006 1 <b>Portaria</b> n.º 1.066, de 25/05/2006, publicada no DOU de 26/05/2006, Seção 1, P. 31
Universidade Estadual de Montes Claros	Estadual	Credenciada para oferta de cursos superiores a distância no estado de Minas Gerais	CES/CNE n° 084/2006 1 <b>Portaria</b> n.º 1.065, de 25/05/2006, publicada no DOU de 26/05/2006, Seção 1, P. 31

<b>Nome da Instituição</b>	<b>Org. Acadêmica</b>	<b>Curso</b>	<b>Documentos</b>
Centro Universitário Newton Paiva	Particular	Credenciada para oferta de cursos superiores a distância com pólos em outras UF	CES/CNE n° 341/04   <b>Portaria</b> n.º 1.064, de 25/05/2006, publicada no DOU de 26/05/, Seção 1, p. 31 - substitui a portaria 4.425, de 30/12/04
Universidade Castelo Branco	Particular	Credenciada para oferta de cursos superiores a distância com pólos em outras UF	CES/CNE n° 341/04   <b>Portaria</b> n.º 874, de 07/07/2006, publicada no DOU de 11/04/2006, Seção 1, p. 15 - substitui a portaria 1.247, de 25/04/2002
Universidade de São Paulo	Estadual	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n° 036/04   <b>Portaria</b> n° 1161/06 de 14/06/2006 publicada em 16/06/2006
<b>Região Norte</b>			
Centro Universitário Nilton Lins	Particular	Credenciado para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE 035/2005   <b>Portaria</b> n° 1.086/05 de 1/4/2005 publicada em 5/4/2005
Universidade do Tocantins	Estadual	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n° 140/2004   <b>Portaria</b> n° 2.145/04 de 16/7/2004 publicada em 20/7/2004
Universidade Federal do Pará	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n° 670/98   <b>Parecer</b> CES/CNE n°046/2005   <b>Portaria</b> 1.085/2005 de 1/4/2005
Universidade Federal do Amazonas	Federal	Autorização experimental para cursos superiores a distância.	<b>Portaria</b> n° 803, de 27/03/2006, publicada em 28/03/2006
<b>Região Nordeste</b>			
Faculdade Baiana de Ciências Contábeis	Particular	Autorizado Curso de Ciências Contábeis a distância	CES/CNE n° 053/2005   <b>Portaria</b> n° 1.084/05 de 1/4/2005 publicada em 5/4/2005
Faculdade Integrada da Grande Fortaleza	Particular	Programa Especial de Formação Pedagógica nas áreas de Licenciatura em Biologia, Língua Portuguesa, Matemática, Química, Física, Arte Educação	CES/CNE n° 162/2004   <b>Portaria</b> n° 2.143/04 de 16/7/2004 publicada em 20/7/2004
Faculdade de Tecnologia e Ciências	Particular	Licenciatura em Geografia, História, Física, Química, Matemática, Biologia, Letras (Português e Inglês), Ciências Naturais.	CES/CNE n° 164/2004   <b>Portaria</b> n° 2.144/04 de 16/7/2004 publicada em 20/7/2004
Universidade Católica de Salvador - UCSAL	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	CES/CNE n° 042/05   <b>Portaria</b> n° 1.620/05 de 13/5/2005 publicada em 16/5/2005

<b>Nome da Instituição</b>	<b>Org. Acadêmica</b>	<b>Curso</b>	<b>Documentos</b>
Universidade Estadual de Santa Cruz	Estadual	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância.	CES/CNE n° 350/04   <b>Portaria</b> n°4416/04 de 30/12/2004 publicada em 4/1/2005
Universidade Estadual do Ceará	Estadual	Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes	CES/CNE n° 071/2003   <b>Parecer</b> CES/CNE n° 043/2003   <b>Portaria</b> n° 1065/03 de 8/5/2003 publicada em 9/5/2003
Universidade Estadual do Maranhão	Estadual	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Portaria</b> n° 2.216/2001 de 11/10/2001 publicada em 15/10/2001
Universidade Federal de Alagoas	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CES/CNE n° 0220/02   <b>Portaria</b> n° 2631/02 de 19/9/2002 publicada em 20/9/2002   <b>Parecer</b> CES/CNE n. 174/2005   <b>Portaria</b> 2.687/2005, publicada em 2/8/2005. Reconhecimento do curso de Pedagogia a distância e Recredenciamento para oferta de cursos superiores a distância
Universidade Federal do Ceará	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CES/CNE n° 887/98 1998
Universidade Salvador	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CES/CNE n° 0062/2004   <b>Parecer</b> CES/CNE n° 0064/2004   <b>Portaria</b> n° 052/04   <b>Portaria</b> n° 653/04 de 12/1/2004 publicada em 14/1/2004
Universidade Tiradentes	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CES/CNE n° 021/04   <b>Portaria</b> n°651/04 de 17/3/2004 publicada em 18/3/2004
Centro Universitário do Maranhão	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CES/CNE n° 260/2004   <b>Portaria</b> 2967/2005 de 29/8/2005 publicada em 30/8/2005
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CES/CNE n° 178/2005   <b>Portaria</b> n° 2.397/2005 de 5/7/2005 publicada em 7/7/2005
Universidade do Estado da Bahia	Estadual	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CES/CNE n° 379/05   <b>Portaria</b> n.º 4019/05 de 22/11/2005 publicada em 23/11/2005
Faculdade Candido Mendes do Maranhão	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CES/CNE n° 452/2005   <b>Portaria</b> n.º 4.593/2005, de 29/12/2005, DOU de 20/12/2005



<b>Nome da Instituição</b>	<b>Org. Acadêmica</b>	<b>Curso</b>	<b>Documentos</b>
Universidade Federal do Maranhão	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Portaria</b> nº 682/2006 de 15/03/2006 publicada em 17/03/2006
Universidade Potiguar	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CNE/CES nº 095/2005   <b>Portaria</b> nº 1.618/05 revogada pela portaria nº 837/06 de 03/04/2006 publicada no dia 04/04/2004
<b>Região Centro-Oeste</b>			
Faculdade de Administração de Brasília	Particular	Administração, Bacharelado com Habilitação em Administração Geral (Reconhecido), Curso Sequencial em Gestão de Serviços Bancários	<b>Parecer</b> <b>Autorização</b> CES/CNE nº 896/01   <b>Parecer Reconhecimento</b> CES/CNE nº 389/2004   <b>Portaria Autorização</b> nº 1604/01 de 24/7/2001 publicada em 25/07/2001   <b>Portaria Reconhecimento</b> nº 125/2005 de 13/01/2005 publicada em 14/01/2005
Universidade Católica de Brasília	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CES/CNE nº 351/04   <b>Portaria</b> nº 4419/04 de 30/12/2004 publicada em 4/1/2005
Universidade Católica Dom Bosco	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CES/CNE nº 009/2005   <b>Portaria</b> nº 550/2005 de 25/2/2005 publicada em 28/2/2005
Universidade de Brasília	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CES/CNE nº 0340/03   <b>Portaria</b> nº 4.055/03 de 23/12/2003 publicada em 26/12/2003
Universidade do Estado do Mato Grosso	Estadual	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CES/CNE nº 031/2005   <b>Portaria</b> nº 1.116/2005 de 6/4/2005 publicada em 7/4/2005
Universidade Federal do Mato Grosso	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CES/CNE nº 095/01   <b>Portaria</b> nº 372/01   <b>Portaria</b> nº 3.220/02   <b>Portaria</b> nº 2506/02 de 30/8/2002 publicada em 2/9/2002
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul	Federal	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CES/CNE nº 1114/01   <b>Portaria</b> nº 2013/01 de 11/9/2001 publicada em 12/9/2001
Universidade para Desenvolvimento da Região do Pantanal - UNIDERP	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Portaria</b> n.º 4.069, de 29 de novembro de 2005, publicada em 30/11/05

<b>Nome da Instituição</b>	<b>Org. Acadêmica</b>	<b>Curso</b>	<b>Documentos</b>
Centro Universitário da Grande Dourados	Particular	Credenciada para a oferta de cursos superiores a distância	<b>Parecer</b> CES/CNE n.º 043/2005   <b>Portaria</b> n.º 4.070/05, de 29/11/2005, publicada em 30/11/2005
Universidade Federal do Paraná	Federal	Autorização experimental para cursos superiores a distância	<b>Portaria</b> n.º 586/06, de 24/02/2006, publicada em 01/03/2006

FONTE: [www.mec.gov.br](http://www.mec.gov.br)