

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

Tese de Doutorado

**ESTILOS DE APRENDIZAGEM:
BUSCANDO A SINERGIA**

VANESSA LINDEMANN

Porto Alegre

2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

**ESTILOS DE APRENDIZAGEM:
BUSCANDO A SINERGIA**

VANESSA LINDEMANN

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do título de Doutora em Informática na Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Liane M. R. Tarouco

Co-orientadora: Profa. Dra. Magda Bercht

Porto Alegre

2008



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

**Ata da Sessão de Defesa de Tese de Doutorado de
Vanessa Lindemann**

“Estilos de aprendizagem: buscando a sinergia”.

Às quatorze horas do dia oito de agosto de dois mil e oito, no Laboratório do CINTED, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, realizou-se a Defesa de Tese intitulada *“Estilos de aprendizagem: buscando a sinergia”*, de autoria de Vanessa Lindemann, sob a orientação da Profa. Dra. Liane Margarida Rockenbach Tarouco. A Banca Examinadora, composta pelas Professoras Doutoradas Gilse Antoninha Morgental Falkenbach, Liliana Maria Passerino, Marlise Geller e Magda Bercht, aprovou a Tese de Doutorado da aluna, que cumpriu com todos os requisitos e terá seu título de Doutora em Informática na Educação homologado pela Comissão de Pós-Graduação em Informática na Educação.

Profa. Dra. Liane Margarida R. Tarouco
Orientadora

Profa. Dra. Magda Bercht
(Presidenta e Co-orientadora)

Profa. Dra. Gilse Antoninha M. Falckenbach
ULBRA/SM

Profa. Dra. Liliana Maria Passerino
UFRGS

Profa. Dra. Marlise Geller
ULBRA/Canoas

CIP – CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

Lindemann, Vanessa

Estilos de Aprendizagem: buscando a sinergia / Vanessa Lindemann. – Porto Alegre: PGIE - UFRGS, 2008.

162 f.: il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre – RS, 2008. Orientadora: Liane Margarida Rockenbach Tarouco; co-orientadora: Magda Bertch.

1. Estilos de Aprendizagem. 2. Algoritmos e Programação. 3. Estratégias Pedagógicas. I. Tarouco, Liane Margarida Rockenbach. II. Bertch, Magda. III. Título.

À minha querida mãe,
pelo exemplo de pessoa que ela foi.
(In Memoriam)

AGRADECIMENTOS

Às professoras Liane Margarida Rockenbach Tarouco e Magda Bercht, orientadora e co-orientadora, pelo apoio e pela confiança no meu trabalho. Às professoras Gilse Antoninha Morgental Falkembach, Liliana Maria Passerino e Marlise Geller, pelas importantes contribuições na avaliação deste trabalho.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização do presente trabalho. Em especial, aos colegas professores que, gentilmente, aceitaram o convite para fazer parte do estudo de casos e, em meio a tantas atividades, encontraram tempo e disposição para compartilhar comigo suas experiências.

Aos amigos e familiares que, longe ou perto, sempre me incentivaram e compreenderam as ausências. Em especial, ao pai Paulo e às manas Michele e Cristiane, pelo carinho, pelo estímulo e pela confiança; ao meu amor, Geraldo, pelo apoio, pelo incentivo e, principalmente, pela paciência. Esta conquista também é de vocês!

A meta própria das classes na universidade é o “trabalho” e somente a compreensão dos obstáculos ao trabalho, que resultam da complexidade do dever do professor, da diversidade dos estudantes e da natureza do desenvolvimento do grupo, pode levar o professor a contribuir de modo efetivo para a meta.

Mann et al., 1970

RESUMO

O estilo de aprendizagem indica as preferências do sujeito em relação às estratégias de aprendizagem que podem ser empregadas pelo professor na construção do conhecimento. O presente trabalho tem por objetivo investigar se o prévio conhecimento dos estilos de aprendizagem pelos alunos e pelo professor contribui para o alinhamento de esforços aplicados no processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, para a melhoria do resultado alcançado. No estudo de caso realizado em três turmas de algoritmos e programação, partiu-se do pressuposto de que as estratégias pedagógicas adotadas pelo professor levam à sinergia desde que os estilos de aprendizagem dos sujeitos sejam identificados; a metodologia de trabalho empregada, na consecução dos objetivos, considere os estilos de aprendizagem predominantes na turma; e, haja uma boa relação interpessoal entre o professor e os alunos. A partir da análise que se fez, verificou-se a interdependência entre os estilos de aprendizagem predominantes e as estratégias pedagógicas adotadas pelos professores, assim como foram identificados indícios de atividades de ensino e aprendizagem observáveis que denotam coerência com os estilos mapeados. Logo, os resultados inferidos, a partir do estudo de casos empregado neste trabalho, reafirmam a expectativa geral dos benefícios do conhecimento sobre estilos de aprendizagem para as práticas educacionais, principalmente no que tange à melhoria dos métodos de ensino e à qualificação das ações do professor.

Palavras-chaves: estilos de aprendizagem, algoritmos e programação, estratégias pedagógicas.

ABSTRACT

The learning style indicates the preferences of the subject with regard to the learning strategies that could be used by the teacher in the construction of knowledge. The goal of the present paper is to investigate if previous knowledge of the learning styles by the students and by the teacher contributes towards aligning the efforts applied on the teaching and learning process and, consequently, towards improving the achieved result. In the case study conducted in three algorithm and programming groups, it was assumed that the pedagogical strategies employed by the teacher lead to synergy, provided the learning styles of the subjects are identified; the methodology used for achieving the goals, takes into consideration the predominant learning styles of the group; and the existence of a good interpersonal relationship between the teacher and the students. The analysis of the issue pointed to an interdependence between the predominant learning styles and the pedagogical strategies employed by the teachers, and other identifications include hints of observable teaching and learning activities that show coherence with the mapped styles. Therefore, the results accomplished, based on the study cases of this paper, reaffirm the general expectation of the benefits of knowledge over the learning styles for educational activities, especially with regard to an improvement of the teaching methods and the qualification of teacher actions.

Key words: learning styles, algorithms and programming, pedagogical strategies.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	11
LISTA DE FIGURAS.....	13
LISTA DE TABELAS.....	15
INTRODUÇÃO.....	16
1 A TESE: ELEMENTOS DA PESQUISA.....	20
1.1 Problemática.....	21
1.2 Hipótese.....	23
1.3 Objetivos.....	23
1.4 Justificativa.....	24
1.5 Trabalhos correlatos.....	25
2 ESTILOS COGNITIVOS E ESTILOS DE APRENDIZAGEM.....	30
2.1 Estilos cognitivos.....	30
2.1.1 Dependência – Independência de campo.....	32
2.1.2 Modelo de Riding e Rayner.....	33
2.1.3 Modelo de Bariani.....	34
2.2 Estilos de aprendizagem.....	35
2.2.1 Modelo de Kolb.....	36
2.2.2 Modelo de Dunn e Dunn.....	39
2.2.3 Modelo Felder-Silverman.....	42
2.2.4 Modelo de Butler.....	44
2.3 Um convite à discussão.....	47
2.4 Implicações educacionais.....	50
3 ENSINO DE ALGORITMOS.....	52
3.1 Dificuldades no processo de ensino e aprendizagem.....	54
3.2 Alternativas para minimizar essas dificuldades.....	57
4 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	64
4.1 Natureza da pesquisa.....	65
4.2 Delineamento da pesquisa.....	67
4.3 Cenário da investigação.....	71
4.3.1 Universidade Luterana do Brasil.....	71

4.3.2	<i>Curso de Sistemas de Informação</i>	71
4.3.3	<i>Disciplinas de algoritmos e programação</i>	75
4.4	Sujeitos da pesquisa	77
4.5	Procedimentos para coleta de dados	79
4.6	Procedimentos para análise de dados	81
4.7	Instrumentos	85
5	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	87
5.1	Perfil dos sujeitos	88
5.2	Mapeamento dos estilos de aprendizagem	90
5.3	Definição das categorias de análise	101
5.4	Estudo de casos: relatórios individuais	102
5.4.1	<i>Caso 1 – Turma A</i>	103
5.4.2	<i>Caso 2 – Turma B</i>	117
5.4.3	<i>Caso 3 – Turma C</i>	124
5.5	Estudo de casos: tecendo inferências	129
6	UM SISTEMA COMPUTACIONAL PARA PROVER A APLICABILIDADE	136
6.1	Descrição do sistema	136
6.2	Próximas etapas do desenvolvimento	145
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	146
	REFERÊNCIAS	149
	Anexo A – Matriz curricular do curso de Sistemas de Informação	155
	Anexo B – Instrumento de mensuração de estilos de aprendizagem	156
	Anexo C – Instrumento utilizado no levantamento inicial	162
	Anexo D – Roteiro das entrevistas com os professores	164

LISTA DE ABREVIATURAS

A4	Ambiente de Aprendizagem Adaptado para Algoritmo
ADS	Análise e Desenvolvimento de Sistemas
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
AVEP	Ambiente Virtual para Ensino de Programação
CA	Conceituação Abstrata
CC	Ciência da Computação
CELSP	Comunidade Evangélica Luterana de São Paulo
CSA	<i>Cognitive Styles Analysis</i>
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EA	Experimentação Ativa
EAD	Educação a Distância
EC	Experiência Concreta
G1	Grau um
G2	Grau dois
GEFT	<i>Group Embedded Figures Test</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
http	<i>Hypertext Transfer Protocol</i>
IE	Informática na Educação

IEA	Inventário de Estilos de Aprendizagem
ILS	<i>Index of Learning Styles Questionnaire</i>
LS:CY	<i>Learning Style: The Clue to You!</i>
MAI	Matemática Aplicada à Informática
MEC	Ministério de Educação e Cultura
MOODLE	<i>Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment</i>
OR	Observação Reflexiva
PEPI	<i>Programs for Epidemiologists</i>
PGIE	Pós-Graduação em Informática na Educação
PHP	<i>PHP Hypertext Preprocessor</i>
PUC	Pontifícia Universidade Católica
RC	Redes de Computadores
RS	Rio Grande do Sul
SBC	Sociedade Brasileira de Computação
SI	Sistemas de Informação
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
UNISINOS	Universidade do Vale dos Sinos
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Combinação entre as dimensões propostas por Riding e Rayner.....	34
Figura 2 – Modelo de estilos de aprendizagem proposto por Kolb.....	37
Figura 3 – Modelo de estilos de aprendizagem de Dunn e Dunn.....	40
Figura 4 – Dimensões do modelo de Butler	45
Figura 5 – Exemplo de algoritmo.....	52
Figura 6 – Método de estudo de caso	68
Figura 7 – Projeto de estudo de casos múltiplos.....	70
Figura 8 – Percentual de alunos em relação ao trabalho	90
Figura 9 – Predominância dos estilos em relação ao gênero.....	93
Figura 10 – Percentual de sujeitos em relação à dimensão ativo-reflexivo	99
Figura 11 – Percentual de sujeitos em relação à dimensão sensorial-intuitivo	99
Figura 12 – Percentual de sujeitos em relação à dimensão visual-verbal.....	100
Figura 13 – Percentual de sujeitos em relação à dimensão seqüencial-global	100
Figura 14 – Estilos de aprendizagem - Turma A	105
Figura 15 – Estilos de aprendizagem - Turma B	118
Figura 16 – Observações do professor sobre uma questão da prova.....	120
Figura 17 – Estilos de aprendizagem - Turma C.....	125
Figura 18 – Estilos de aprendizagem - Turmas A, B e C x Geral.....	131
Figura 19 – Página inicial do <i>site</i> “Estilos de Aprendizagem: buscando a sinergia”	137
Figura 20 – Informações sobre os estilos de aprendizagem	137
Figura 21 – Formulário de cadastro do aluno.....	138
Figura 22 – Opção “Realizar teste”	139
Figura 23 – Resultado do teste	139
Figura 24 – Opção “Vincular turmas”	140
Figura 25 – Opção “Gerenciar turmas”	141

Figura 26 – Formulário para cadastrar turmas	141
Figura 27 – Opção “Registrar planejamento”	143
Figura 28 – Formulário para cadastrar item de planejamento	143
Figura 29 – Opção “Gerenciar técnicas”	144

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Modelos de estilos cognitivos.....	32
Tabela 2 – Resumo do modelo Felder-Silverman	43
Tabela 3 – Disciplina de Algoritmos e Programação I.....	76
Tabela 4 – Disciplina de Algoritmos e Programação II.....	77
Tabela 5 – Freqüência e percentual dos sujeitos por gênero.....	88
Tabela 6 – Freqüência e percentual dos alunos por curso.....	89
Tabela 7 – Estilos de aprendizagem preferenciais.....	91
Tabela 8 – Predominância dos estilos em relação ao gênero.....	92
Tabela 9 – Predominância dos estilos em relação à idade	94
Tabela 10 – Predominância dos estilos em relação ao curso	95
Tabela 11 – Predominância de estilos em relação ao trabalho.....	96
Tabela 12 – Processamento da informação x outros processos.....	97
Tabela 13 – Percepção da informação x outros processos.....	97
Tabela 14 – Retenção da informação x outros processos.....	98
Tabela 15 – Organização da informação x outros processos.....	98
Tabela 16 – Categorias de análise.....	101
Tabela 17 – Estilos de aprendizagem: Turma A.....	104
Tabela 18 – Estilos predominantes x estratégias pedagógicas – Turma A	112
Tabela 19 – Estilos de aprendizagem: Turma B.....	117
Tabela 20 – Estilos predominantes x estratégias pedagógicas – Turma B	122
Tabela 21 – Estilos de aprendizagem: Turma C	124
Tabela 22 – Estilos predominantes x estratégias pedagógicas – Turma C	128
Tabela 23 – Estilos de aprendizagem das turmas A, B e C	130
Tabela 24 – Estratégias pedagógicas adotadas nas turmas A, B e C.....	132
Tabela 25 – Média das notas finais das turmas A, B e C.....	135

INTRODUÇÃO

Cada aluno aplica a sua faculdade de aprender de maneira pessoal, orientado pelo seu estilo de aprendizagem. Do mesmo modo, existe um sistema de orientação do ensino que corresponde ao estilo do professor em relação à sua prática pedagógica. A partir da sintonia dos estilos de professores e alunos, a aprendizagem será construída em condições mais ou menos favoráveis. Para Bloom (1983), todos os alunos tornam-se bastante semelhantes em relação à capacidade de aprender, ao ritmo de aprendizagem e à motivação, quando lhes são propiciadas condições adequadas para que tal se concretize.

Nesse sentido, é conveniente que o professor possua o máximo de informações sobre o seu próprio estilo de ensino e conheça os estilos de aprendizagem de seus alunos, não para nivelá-los, mas para desenvolver as complementaridades e obter elementos que sirvam para diferenciar a sua prática pedagógica. O presente trabalho pretende contribuir nessa direção, visando ao alinhamento de esforços aplicados no processo de ensino e aprendizagem que levem à sinergia.

Os professores percebem que os alunos aprendem de forma diferente, sua experiência em sala de aula confirma-o diariamente. Alguns alunos dão a impressão de não escutar o que é dito em aula; outros, ao contrário, têm a necessidade de seguir a palavra do professor. Contudo, nem sempre o que parece mais presente se integra melhor na situação de aprendizagem e, para verificá-lo, basta perguntar aos alunos sobre o assunto abordado em aula: enquanto alguns vão reproduzir as informações, retomando com impressionante fidelidade o vocabulário e a sintaxe utilizados pelo professor; outros reformulam facilmente as informações em termos

que lhes são próprios. Entretanto, o professor deve prestar atenção para não minimizar uma tendência em proveito de outra. O ideal é criar novas situações de aprendizagem e diversificar os estilos de ensino, propondo ao aluno atividades que vão ao encontro de suas preferências individuais, seguidas de atividades que lhe desafiem a experimentar certo desconforto e que o provoquem a desenvolver novas estratégias de aprendizagem. Assim posto, cabe ao professor, comprometido com um processo educacional de qualidade, conhecer o seu estilo de ensino, os estilos de aprendizagem de seus alunos e, de posse deles, propor atividades que valorizem as diferenças.

Contudo, no contexto educacional, percebe-se um paradoxo exatamente nas linhas de ação estratégica adotadas pelo professor. Ao mesmo tempo em que os professores percebem que os alunos aprendem de forma diferente e concordam que o modelo tradicional de ensino é inadequado aos tempos atuais, ao entrarem em suas salas de aula, muitos deles acabam traduzindo o modelo negado em ações que substanciam a sua prática, ou seja, ainda que o conhecimento teórico lhes seja acessível, no cotidiano escolar, a diferença, a inovação não é aplicada e a prática docente se faz repetitiva, desinteressante e dissociada do contexto em que o aluno aprende. Frente a esta realidade, em que estilos de aprendizagem e estilos de ensino, embora, por vezes, díspares, não são aproveitados em prol da aprendizagem, foi definida a questão de investigação orientadora do presente estudo: o prévio conhecimento dos estilos de aprendizagem pelos alunos e pelo professor aumenta a sinergia no processo de ensino e aprendizagem?

Como proposta metodológica, optou-se pelo estudo de caso que, neste trabalho, tem como unidade de análise a aplicabilidade dos conhecimentos sobre estilos de aprendizagem para o alinhamento de esforços empregados no processo de ensino e aprendizagem. O cenário de investigação do presente estudo abrange as disciplinas de algoritmos e programação do curso de Sistemas de Informação, da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA. Elas foram escolhidas porque, normalmente, planejadas para a fase inicial dos currículos dos cursos de graduação da área da Computação, consistem em um grande obstáculo para os acadêmicos, sendo, em razão disso, causa de altos índices de reprovação e evasão. Deste modo, o trabalho propõe investigar, na prática acadêmica, os estilos de aprendizagem e os estilos de ensino de forma que se promova a sinergia, almejando-se que, a partir

deste estudo, as proposições aqui descritas possam orientar novos modelos em salas de aula nos diferentes níveis de ensino.

O presente trabalho está organizado em seis capítulos. O capítulo 1 apresenta a tese, descrevendo os principais elementos da pesquisa: tema, problema e hipótese de pesquisa, objetivos, justificativa e trabalhos correlatos. Trata-se, pois, de uma descrição dos procedimentos que balizaram a realização do trabalho, ao mesmo tempo em que permitem ao leitor a compreensão dos eixos norteadores da pesquisadora, propiciando-lhe o acompanhamento das proposições que serão apresentadas.

O referencial teórico é apresentado nos capítulos 2 e 3. Uma revisão da literatura sobre estilos cognitivos e estilos de aprendizagem é apresentada no capítulo 2. Neste caso, retomam-se estudos já realizados por pesquisadores de educação, fazendo-se, assim, um recorte que denota a percepção do processo educacional que embasa a pesquisa. A apresentação de alguns dos problemas encontrados por professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e programação, bem como o esforço de professores e pesquisadores da área para solucioná-los, compõe o capítulo 3.

O capítulo 4 é dedicado à metodologia, em que são descritos a natureza, o delineamento e os sujeitos da pesquisa, o cenário de investigação e os procedimentos de coleta e análise de dados, bem como os instrumentos utilizados para executá-los.

O capítulo 5 é de importância central. Depois de apresentar o perfil dos sujeitos da pesquisa, os resultados do mapeamento dos estilos de aprendizagem são analisados em função de gênero, idade, curso e trabalho. A análise estatística também apresenta o cruzamento dos resultados dos processos do modelo Felder-Silverman. A última etapa do processo de análise, que recebe ênfase especial, é dedicada à apresentação e à análise dos resultados dos procedimentos realizados em cada uma das turmas do estudo de caso do presente trabalho.

Por fim, o capítulo 6 descreve o sistema computacional criado para facilitar o mapeamento dos estilos de aprendizagem predominantes em uma turma, através da aplicação do instrumento de mensuração de estilos proposto por Felder e Soloman.

O sistema gera um estudo de caso para cada turma cadastrada e armazena o perfil da turma, o diagnóstico dos estilos de aprendizagem, os registros feitos pelo professor, as técnicas de ensino utilizadas e, finalmente, o parecer final do professor com relação ao caso. O objetivo, enfim, neste ponto, é contribuir para a aplicabilidade dos conhecimentos sobre estilos de aprendizagem.

Desse percurso, extraem-se elementos para a formulação das considerações finais, bem como a indicação de possíveis desdobramentos do estudo, quando se apresentam questões de pesquisa que emergiram durante a investigação.

1 A TESE: ELEMENTOS DA PESQUISA

No Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa, o vocábulo estilo é definido como o conjunto de tendências, gostos, modos de comportamento; modo pessoal, singular (HOUAISS, 2001). De acordo com Martínez (2004), em um sentido muito amplo, o estilo se entende como um conjunto preciso/pontual na forma de atividades humanas que se executam, acima do conteúdo, isto é, do domínio da própria atividade. Para o estudioso, essa noção geral de estilo, tem algumas características: (a) essencialmente diferenciadora, na medida em que estabelece características distintas entre as pessoas; (b) relativamente estável em cada indivíduo; (c) de alguma forma, integradora de diferentes dimensões do sujeito; e, (d) em termos valorativos, neutra, já que não é possível avaliar, em termos absolutos, um estilo em relação ao outro.

Portanto, ao considerar que

informações sobre os estilos são importantes para o processo de ensino e aprendizagem na medida em que auxilia os alunos na compreensão das suas preferências, e dá suporte ao professor no estabelecimento de estratégias de ensino adequadas e motivadoras para a aprendizagem. (BELHOT, 1997, p.11)

fica evidente a relevância de estudos e pesquisas que busquem entender as estratégias cognitivas que os sujeitos utilizam na codificação e organização da informação (estilos cognitivos), bem como a predisposição ou forma que o sujeito adota na abordagem de tarefas de aprendizagem (estilos de aprendizagem) que estejam facilitando ou comprometendo a aprendizagem.

1.1 Problemática

Estudos sobre estilos de aprendizagem demonstram sua importância no processo de ensino e aprendizagem, na interação professor-aluno e no comportamento do aluno em sala de aula (HEINRICK, 1993; BARIANI, 1998; CERQUEIRA, 2000; LOPES, 2002; SOUTO, 2003; GELLER, 2004; BELHOT, FREITAS e DORNELLAS, 2005). A identificação dos estilos de aprendizagem permite avaliar como o professor prefere ensinar e quanto o aluno aprende, dependendo se o seu estilo de aprendizagem é o mesmo do professor ou se pode integrar-se com o dele.

Quando existe incompatibilidade entre o estilo de aprendizagem dos alunos e a estratégia pedagógica adotada pelo professor,

os alunos tornam-se desatentos em classe, mostram-se aborrecidos, demonstram baixo aproveitamento, desencorajamento pelo curso, currículo e, em alguns casos, chegam inclusive a abandonar o curso. Por outro lado, o professor confronta-se com notas baixas, falta de interesse dos alunos, hostilidade e baixa cooperação. (BELHOT, 1997, p.33)

Ao contrário, a compreensão dos estilos – e sua satisfatória inter-relação – proporciona implicações educacionais, principalmente no que tange a (MESSICK, 1984):

- melhoria dos métodos de ensino: em situações de aprendizagem, a avaliação sistemática dos estilos pode prover informações adicionais de grande valor educacional. Igualar as condições de ensino aos estilos de aprendizagem dos alunos pode ser um facilitador de desempenho. Por outro lado, quando se deseja a estimulação do desenvolvimento individual, a flexibilidade e a criatividade, os alunos devem ser confrontados com propostas que não sejam adaptadas aos seus estilos;
- aprimoramento das ações do professor: o desempenho do professor em sala de aula é melhorado quando ele conhece seu estilo de ensino e identifica o estilo de aprendizagem de seus alunos. Esse conhecimento favorece a flexibilidade das preferências do professor na escolha dos métodos de ensino e melhora a interação professor-aluno;

- intensificação das estratégias de aprendizagem do aluno: ao conhecer seu estilo de aprendizagem, o aluno pode desenvolver estratégias que lhe permitam lidar com diferentes situações de aprendizagem incompatíveis com seu estilo, expandindo o seu campo de ação;
- ampliação na forma de conceber as metas e resultados educacionais: tirar proveito do conhecimento sobre estilos pode se tornar um objetivo explícito da educação, tanto no sentido de tirar vantagem dos potenciais identificados, como no enfrentamento de seus limites. A educação deve se preocupar não somente com a aquisição de conhecimento, mas também com o modo de pensar do aluno. Tal conhecimento pode favorecer o desenvolvimento de pensamento estratégico, o enriquecimento do repertório de alternativas processuais do aluno e o desenvolvimento da flexibilidade na utilização de múltiplas maneiras de pensar.

Diante do exposto e da expectativa geral dos benefícios do conhecimento sobre estilos de aprendizagem para as práticas educacionais, a problemática de pesquisa que ora se apresenta é “por que a aplicabilidade desses conhecimentos tem sido tão lenta, limitada e de difícil efetivação?” (BARIANI, 1998, p.54).

Em Messick (1984), identificam-se duas razões principais como resposta à questão. Uma delas diz respeito aos problemas envolvidos na adaptação ou não das características dos estilos dos alunos às demandas do meio educacional, os métodos instrucionais, os estilos dos professores, o que envolve uma grande complexidade técnica, além de ser profundamente carregada de valor social e ético. A segunda razão refere-se aos instrumentos de mensuração dos estilos, tendo em vista que ainda não foram desenvolvidas ferramentas apropriadas para situações educacionais, que sejam de fácil aplicação e passíveis de uso em grupos numerosos.

Estas razões, por sua vez, remetem à definição da questão de investigação orientadora do presente estudo: o prévio conhecimento dos estilos de aprendizagem pelos alunos e pelo professor aumenta a sinergia no processo de ensino e aprendizagem?

1.2 Hipótese

A hipótese a ser verificada no presente estudo é a de que o prévio conhecimento dos estilos de aprendizagem pelos alunos e pelo professor aumenta a sinergia no processo de ensino e aprendizagem. Quando o professor utiliza estratégias pedagógicas adequadas aos estilos de aprendizagem predominantes na turma, os alunos desenvolvem diferentes estratégias de aprendizagem que, por conseguinte, resultam na melhoria do seu rendimento acadêmico.

1.3 Objetivos

O presente trabalho tem por objetivo geral investigar se o prévio conhecimento dos estilos de aprendizagem pelos alunos e pelo professor contribui para o alinhamento de esforços aplicados no processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, para a melhoria do resultado alcançado.

Imbricados ao objetivo geral, são definidos como objetivos específicos:

- estudar e analisar a interdependência entre o estilo de aprendizagem dos alunos e as estratégias pedagógicas do professor;
- identificar indícios de atividades de ensino e aprendizagem observáveis que denotem coerência com os estilos de aprendizagem mapeados;
- observar o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em casos em que o estilo de aprendizagem dos alunos foi medido e levado em consideração no planejamento pedagógico do professor e dado a conhecer aos alunos;
- planejar e implementar um sistema computacional que, além de facilitar a aplicação de um instrumento de mensuração de estilos, permita manter em uma base de conhecimentos as informações derivadas desse processo, quais sejam: diagnósticos de estilos de aprendizagem, estratégias pedagógicas utilizadas e resultados observados.

1.4 Justificativa

Segundo Pennings e Span (1991), tanto os estilos cognitivos quanto os estilos de aprendizagem dizem respeito à forma e não ao conteúdo do que se pensa, sabe, percebe, lembra, aprende ou decide. Porém, enquanto os estilos cognitivos parecem estar relacionados a estratégias de processamento de informações para a resolução de problemas, os estilos de aprendizagem relacionam-se às preferências dos sujeitos em relação às estratégias de aprendizagem na construção do conhecimento.

Uma combinação inadequada entre os estilos de aprendizagem dos alunos e as estratégias pedagógicas utilizadas pelo professor pode tornar os alunos entediados e desatentos, com resultados deficientes e, ademais, desanimados com o curso (FELDER, 1993). Por conseguinte, ignorar a predisposição ou a forma que o sujeito adota na abordagem de tarefas de aprendizagem, que estejam facilitando ou comprometendo sua aprendizagem, significa deixar o processo por conta do acaso, sem uma direção pré-estabelecida.

A maioria dos professores percebe a existência de preferências por estratégias de aprendizagem entre os alunos. Para alguns discentes, as generalizações e os conceitos teóricos só são compreendidos quando demonstrados através de exemplos concretos; para outros, o particular e o específico só ganham significado diante de uma visão mais ampla. Enquanto alguns alunos gostam de participar de discussões, outros reclamam e entendem que o professor não proporciona estruturação e controle.

Neste contexto, os estilos de aprendizagem podem ser utilizados para prover estratégias pedagógicas ou métodos de ensino mais efetivos aos alunos, facilitando-lhes a aprendizagem e propiciando-lhes o desenvolvimento de novas habilidades em consonância com a previsão de conteúdo e propósito docente para a formação de cidadãos críticos, atuantes, capazes de não apenas memorizarem conceitos, mas lhes ressignificar.

Metodologias de ensino baseadas nos estilos de aprendizagem devem ter como ponto de partida a identificação e a valorização das habilidades mais evidentes no aluno, etapa em que são propostas atividades de aprendizagem nas

quais o aluno se sente mais à vontade. Assim, é possível obter do aluno maior envolvimento e motivação, já que ele sente que suas características pessoais são valorizadas. Depois, o aluno deve ser conduzido a atividades que lhe sejam menos atrativas, porém necessárias para o desenvolvimento de novas habilidades, de modo que este aluno possa ampliar o leque de expectativas que lhe é particular e envolver-se, de forma mais efetiva, na produção do seu conhecimento e nos resultados que dele advirão.

1.5 Trabalhos correlatos

Esta seção é dedicada à apresentação de algumas pesquisas sobre estilos cognitivos e estilos de aprendizagem, cuja análise dos trabalhos serviu para indicar premissas teóricas utilizadas como embasamento no presente estudo.

Dentre as pesquisas brasileiras sobre estilos cognitivos, pode-se mencionar a de Bariani (1998), executada com o objetivo de (a) descrever e comparar os estilos cognitivos preferenciais de universitários de cursos de diferentes áreas do conhecimento e verificar se há variação na predominância dos estilos em função dos gêneros dos alunos e ao longo das séries de cada curso; (b) descrever os estilos cognitivos preferenciais de alunos com experiência como bolsistas de iniciação científica e verificar se há variação na predominância dos estilos em função do curso frequentado e do tempo de experiência nos programas de iniciação científica; e (c) comparar os estilos cognitivos preferenciais de alunos com e sem experiência em programas de iniciação científica.

Na pesquisa desenvolvida por Bariani (1998), os dados foram coletados por meio de um instrumento construído pela própria pesquisadora, o qual se propõe à descrição de estilos cognitivos, tendo sido aplicado entre alunos de três cursos da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas) – vinte e seis alunos de Biologia, vinte e três de Psicologia e vinte e cinco de Arquitetura e Urbanismo. Depois de realizar as análises estatísticas, Bariani (1998) constatou que os alunos não se diferenciam quanto aos seus estilos cognitivos em função dos cursos frequentados, sejam eles bolsistas de iniciação científica ou não. No entanto, há variação na predominância dos estilos em função dos gêneros dos alunos, das séries dos cursos, do tempo de experiência em iniciação científica e, principalmente,

em função dos alunos terem ou não experiência em programas de iniciação científica.

A partir dos resultados que indicam haver distinção quanto à predominância de estilos preferenciais de alunos bolsistas e não-bolsistas, e que apontam para a possibilidade de modificação dos estilos conforme as experiências em iniciação científica, Bariani (1998) sugere que as atividades programadas para os bolsistas sejam estudadas cuidadosamente, de modo a permitir que sejam planejadas com o objetivo de beneficiar ao máximo o desenvolvimento cognitivo desses alunos.

Dos estudos que visam a personalizar ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), utilizados na Educação a Distância (EAD), provendo a adaptação de conteúdos e de estratégias pedagógicas aos estilos cognitivos dos alunos, devem ser mencionados os trabalhos de Geller (2004) e de Souto (2003).

Para Geller (2004), os estilos cognitivos predominantes em uma turma influenciam o modo como os alunos aprendem, como o professor ensina e como juntos eles interagem em um curso a distância. Em sua tese, depois de identificar os estilos cognitivos preferenciais de uma turma de alunos, através da aplicação do instrumento de mensuração de estilos proposto por Bariani (1998), a pesquisadora analisou os registros desses alunos em um ambiente virtual de aprendizagem. Esses registros, armazenados nas diferentes ferramentas do ambiente virtual que mediou o processo de formação a distância dos sujeitos da pesquisa, evidenciaram várias características dos estilos cognitivos predominantes identificados previamente.

A partir da análise dos dados coletados, Geller (2004) definiu três indicadores para a adaptação de ambientes virtuais de aprendizagem aos estilos cognitivos predominantes: organização do conteúdo, ferramentas de comunicação e ação do professor / aluno. A premissa básica da adaptação proposta por ela é a de que o uso das ferramentas de comunicação, a seleção de estratégias pedagógicas e a organização do conteúdo de acordo com o estilo cognitivo de cada aluno sejam priorizadas no início de sua formação na modalidade a distância, servindo para que os alunos se familiarizem com o ambiente virtual utilizado no curso com recursos que lhes são mais agradáveis. Na medida em que o processo de formação a distância for evoluindo e os alunos demonstrando maior segurança em relação à

estrutura do ambiente, outras ferramentas e estratégias de ensino devem ser incorporadas à proposta pedagógica para que o curso possibilite o crescimento dos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, explorando positivamente aspectos referentes aos seus estilos cognitivos.

O trabalho de Souto (2003), outro exemplo da aplicabilidade dos conhecimentos sobre estilos cognitivos para a adaptação de ambientes virtuais de aprendizagem, faz parte do Projeto Tapejara – Sistema Inteligente de Ensino na Internet (TAPEJARA, 2003). Esse projeto, desenvolvido a partir da parceria de duas universidades – UFRGS (Instituto de Informática) e UNISINOS (Faculdade de Psicologia) – com a empresa de telecomunicações CRT Telecom, tem objetivos de cunho psicopedagógico e computacional, além de atender às demandas de treinamento dos funcionários da empresa parceira do projeto.

Souto (2003) explica que, quanto ao objetivo psicopedagógico, o Projeto Tapejara tem como pressuposto básico apresentar novas informações ao sujeito, organizadas e representadas da forma como ele normalmente as organiza e as representa mentalmente, aumentando a probabilidade de que ele organize o seu pensamento e raciocine sobre as novas informações que lhes forem apresentadas. Conseqüentemente, os benefícios para o aluno estariam relacionados a facilitar o desenvolvimento de uma tarefa de aprendizagem e aumentar a probabilidade de que o processo de aprendizagem seja eficaz, melhorando o desempenho. O objetivo computacional, foco da pesquisa desenvolvida por ela, é implementar o objetivo psicopedagógico em um modelo computacional que realize a adaptação do ensino (estratégias e táticas pedagógicas) ao estilo cognitivo do aluno de forma automática. Finalmente, quanto ao objetivo de treinamento da empresa parceira no projeto, o desafio é projetar e desenvolver os conteúdos de um curso de telecomunicações na *web*, com recursos pedagógicos necessários para individualizar a sua apresentação conforme as características dos estilos cognitivos considerados.

A modelagem do estilo cognitivo proposto por Souto (2003) compreendeu duas fases: (a) a geração das classes de estilos cognitivos a partir da aplicação de um instrumento de mensuração de estilos em uma amostra dos sujeitos da pesquisa; (b) o desenvolvimento do módulo de ensino experimental e estudo das trajetórias de aprendizagens padrão das classes de estilos cognitivos, a partir da observação dos

seus comportamentos durante a execução de uma sessão de estudo na *web*. A primeira fase foi descrita através de análises estatísticas, enquanto a segunda consistiu em um processo de descoberta de conhecimento.

O que diferencia o trabalho de Souto (2003) de outros encontrados na literatura nacional é que, segundo a pesquisadora, o estilo cognitivo do aluno é modelado através da análise da interação dele com o ambiente, neste aspecto, dispensa-se a utilização de instrumentos de mensuração de estilos.

Quanto às pesquisas brasileiras sobre estilos de aprendizagem, destacam-se os trabalhos de Cerqueira (2000) e do Grupo de Pesquisa de Aprendizagem na Engenharia (APRENDE, 2006).

Cerqueira (2000), interessada em investigar os estilos de aprendizagem predominantes entre universitários de diferentes áreas do conhecimento, utilizou o Inventário de Estilos de Aprendizagem proposto por Kolb para coletar dados de mais de dois mil estudantes universitários de vários estados do Brasil, contemplando cursos de oito áreas do conhecimento. A análise estatística desses dados indica que há predomínio do estilo de aprendizagem assimilador em todas as áreas do conhecimento, referindo-se a pessoas que aprendem basicamente por observação reflexiva e conceituação abstrata. A pesquisadora verificou também que os estilos de aprendizagem apresentam diferenças estatisticamente significantes entre as faixas etárias dos alunos, o semestre que estão cursando e a região onde moram; e não apresentaram diferenças quanto ao gênero e ao tipo de instituição onde estudam.

O Grupo de Pesquisa de Aprendizagem na Engenharia (APRENDE, 2006), do curso de Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo (USP), também desenvolve pesquisas sobre estilos de aprendizagem. No artigo intitulado “Benefícios do Conhecimento dos Estilos de Aprendizagem no Ensino de Engenharia de Produção”, Belhot, Freitas e Dornellas (2005) discutem como o ensino de engenharia tem sido ministrado e de que forma o conhecimento sobre os estilos de aprendizagem pode contribuir nesse processo. Os pesquisadores coletaram dados de cento e vinte e três alunos do curso de graduação de Engenharia de Produção Mecânica, através dos instrumentos de mensuração de estilos propostos por Felder-Soloman e Keirse-Bates. A partir da análise dos dados

coletados, eles traçaram um perfil dos estilos de aprendizagem predominantes no curso que foram relacionados a estratégias pedagógicas que podem provocar melhorias no ensino de engenharia.

2 ESTILOS COGNITIVOS E ESTILOS DE APRENDIZAGEM

Este capítulo é dedicado a uma revisão da literatura sobre estilos cognitivos e estilos de aprendizagem. Nele, são apresentadas algumas das muitas referências sobre o assunto, seguidas de uma discussão sobre os aspectos conflitantes e redundantes nos modelos estudados, assim como as suas implicações educacionais.

A literatura é confusa no que se refere à definição de estilos cognitivos e estilos de aprendizagem. Alguns autores acreditam que os dois termos têm o mesmo significado e podem ser usados indistintamente, enquanto outros entendem os estilos de aprendizagem como uma subcategoria dos estilos cognitivos.

No presente trabalho, entende-se que os estilos cognitivos estão relacionados às estratégias cognitivas de processamento da informação utilizadas pelos sujeitos na solução de problemas (RIDING e CHEEMA, 1991), enquanto os estilos de aprendizagem se relacionam às preferências dos sujeitos em relação às estratégias de aprendizagem na construção do conhecimento (PENNINGGS e SPAN, 1991). Nessa perspectiva, optou-se por abordar estilos cognitivos e estilos de aprendizagem em seções separadas.

2.1 Estilos cognitivos

O termo estilo cognitivo foi usado pela primeira vez por Allport, em 1937, referindo-se ao modo típico ou habitual de uma pessoa resolver problemas, pensar, perceber e lembrar (RIDING e CHEEMA, 1991). Desde então, vários pesquisadores, trabalhando isoladamente, criaram diferentes definições e nomenclaturas próprias

para os estilos estudados, resultando em uma quantidade variada de rótulos para os mesmos estilos.

Witkin e Goodenough (1981) definem estilos cognitivos como formas sutis e relativamente estáveis usadas pelo sujeito para perceber, resolver problemas, aprender e se relacionar com os outros. Para Riding e Cheema (1991), os estilos cognitivos estão relacionados às estratégias de processamento da informação utilizadas pelos sujeitos na solução de problemas.

Percebe-se, portanto, que as várias concepções existentes são sobrepostas ao invés de mutuamente exclusivas. Messick destaca que “de um modo ou de outro, todas essas concepções alternativas implicam que estilos cognitivos são diferenças individuais consistentes nos modos de organizar e processar informações e experiências” (1984, p.61). É oportuno ressaltar que os pesquisadores concordam que os diferentes conceitos não implicam em níveis de habilidade, capacidade ou inteligência.

Jonassen e Grabowski (1993) explicam que habilidades capacitam os sujeitos para executarem tarefas, enquanto os estilos controlam a forma como estas tarefas são executadas. Por isso, habilidades são unipolares (menos habilidade – mais habilidade) e possuem uma medida de valor diferenciada (ter mais é melhor que ter menos); enquanto os estilos são bipolares (visual – verbal) e possuem valores diferenciados (nenhum dos pólos é necessariamente melhor ou pior).

Quanto às dimensões dos estilos cognitivos, um grande número delas encontra-se disponível na literatura. As dimensões mais empregadas, segundo Bariani (1998), são: dependência – independência de campo; flexibilidade – impulsividade na resposta; convergência – divergência de pensamento; holista – global. No contexto de ensino e aprendizagem, de acordo com Pennings e Span (1991), a dependência – independência de campo se destaca pelo maior número de investigações e aplicações.

Essas e outras dimensões são descritas nas próximas seções. A Tabela 1 apresenta os modelos de estilos cognitivos estudados neste trabalho, as dimensões que compõem cada um deles e os instrumentos de investigação usados para identificá-las.

Tabela 1 – Modelos de estilos cognitivos

Modelos	Dimensões bipolares	Instrumento de investigação
Witkin	Dependência de campo – Independência de campo	<i>Group Embedded Figures Test</i> (GEFT)
Riding e Rayner	Holista – Analítico Verbal – Imagético	<i>Cognitive Styles Analysis</i> (CSA)
Bariani	Impulsivo – Reflexivo Convergente – Divergente Holista – Serialista	Escala de Avaliação de Estilos Cognitivos

2.1.1 Dependência – Independência de campo

O trabalho de Witkin, que se menciona na Tabela 1, teve origem no estudo da percepção e sua relação com a personalidade. Ele defende a tese de que os sujeitos dependentes de campo possuem uma percepção global da situação, enquanto os sujeitos independentes de campo têm uma percepção analítica e indutiva (WITKIN e GOODENOUGH, 1981).

As características das dimensões desse modelo são descritas no trabalho de Bariani:

Dependência de campo: indivíduos com campo dependente contam com uma estrutura externa de referência e assim preferem conteúdo e seqüência previamente organizados; requerem mais reforçamento extrínseco. São hábeis em situações que demandam percepção pessoal e habilidades interpessoais; preferem uma interação professor-aluno mais informal e gostam de aprender em grupo, porém relutam em dar “*feedback*” crítico.

Independência de campo: as pessoas com campo independente contam com uma estrutura interna de referência, preferindo envolver-se na organização e seqüenciação de conteúdos; respondem a reforçamento intrínseco. Saem-se melhor em situações que requerem uma análise impessoal; facilmente corrigem o outro e expõem porque errou; preocupam-se mais com o conteúdo do que com a interação professor-aluno e preferem aprender independentemente e individualizadamente. (1998, p.41)

A partir dessa descrição, é possível observar um aspecto interessante nesse modelo: a relação estabelecida entre as variáveis dependência – independência de campo e a capacidade social ou interpessoal do sujeito. As pessoas dependentes de campo, por exemplo, gostam de estar com outras pessoas, são mais aceitas no grupo e percebidas como cordiais, diplomáticas, atenciosas, socialmente extrovertidas e afetuosas; ao contrário, as pessoas independentes de campo são

frias, individualistas e inconscientes de seu impacto em situações sociais (WITKIN e GOODENOUGH, 1981).

O *Group Embedded Figures Test* (GEFT) é um teste de estilos cognitivos, usado para avaliar a dependência – independência de campo (WITKIN *et al.*, 1974). Segundo Bariani (1998), este instrumento foi usado em cerca de 60% dos estudos encontrados na literatura.

2.1.2 Modelo de Riding e Rayner

Para Riding e Rayner (1998), por sua vez, o estilo cognitivo de uma pessoa é um modo habitual de responder a informações e situações de resolução de problema. Os autores consideram-no um aspecto relativamente fixo da pessoa (provavelmente presente desde o seu nascimento ou definida nos primeiros anos de vida), independente da inteligência, personalidade e gênero e que influencia seu desempenho em situações de aprendizagem.

Em 1998, depois de fazer uma revisão na literatura sobre estilos cognitivos, com o intuito de identificar redundâncias e incoerências entre os estilos estudados, Riding e Rayner (1998) concluíram que esses poderiam ser agrupados em apenas duas dimensões:

- Holista – Analítico: tendência individual para organizar informações em partes ou como um todo. Fazem parte deste grupo as dimensões dependência – independência de campo, impulsivo – reflexivo, divergência – convergência, seqüencial – global.
- Verbal – Imagético: tendência individual para representar informações enquanto pensam, verbalmente ou por meio de imagens mentais. Nesta dimensão, os autores referem-se ao estilo visual – verbal.

A combinação entre essas dimensões define os estilos ilustrados na Figura 1. Os quadros com a moldura mais destacada apresentam os estilos que mais se complementam, enquanto os quadros cujas bordas são pontilhadas apresentam combinações de estilos que reforçam as mesmas características (CAVELLUCCI, 2006). Os estilos analítico e imagético são complementares, assim como os estilos holista e verbal.



Figura 1 – Combinação entre as dimensões propostas por Riding e Rayner

Riding e Rayner (1998), para a consecução de seus propósitos, elaboraram um instrumento denominado de *Cognitive Styles Analysis* (CSA) para identificar os estilos cognitivos propostos em seu modelo.

2.1.3 Modelo de Bariani

Bariani compreende estilos cognitivos como

formas relativamente estáveis referentes às características da estrutura cognitiva de uma pessoa, que são definidas, em parte, por fatores biológicos, sendo influenciadas pela cultura, ou seja, são modificadas a partir da influência direta ou indireta de novos eventos. No universo das diferenças individuais, os estilos cognitivos denotam tendências diferenciadas básicas nas formas de apreender e relacionar os dados da realidade e de elaborar conclusões sobre eles. (1998, p.40)

Para identificar estilos cognitivos diferenciais, Bariani (1998) desenvolveu a Escala de Avaliação de Estilos Cognitivos. O instrumento possui dezoito afirmações, nas quais o sujeito indica seu grau de concordância, assinalando com um “X” uma das seguintes categorias: DT (discordo totalmente), D (discordo), I (indeciso), C (concordo) e CT (concordo totalmente). Através dele, são avaliadas três dimensões de estilos cognitivos: impulsivo – reflexivo, convergente – divergente e holista – serialista.

- Impulsivo – Reflexivo: os sujeitos impulsivos não organizam respostas prévias, costumam aceitar a primeira hipótese elaborada e oferecem soluções rápidas aos problemas. Ao contrário, os sujeitos cujos pensamentos são mais organizados, seqüenciados e que fazem ponderação prévia a uma resposta, são considerados reflexivos.

- **Convergente – Divergente:** o pensamento lógico e com raciocínio é uma característica dos sujeitos convergentes, que preferem problemas formais e tarefas estruturadas e são hábeis para lidar com problemas que requerem respostas convencionais a partir de informações que lhe são fornecidas. São inibidos emocionalmente, sendo identificados como conformistas, disciplinados e conservadores. Já os sujeitos divergentes são associados à criatividade, a respostas imaginativas, originais e fluentes. Eles preferem problemas informais, que demandam a generalização de várias respostas igualmente aceitáveis, cuja ênfase está na quantidade, variedade e originalidade das respostas. Socialmente são considerados irritados e até ameaçadores.
- **Holista – Serialista:** os sujeitos holistas dão maior ênfase ao contexto global desde o início de uma tarefa, preferem examinar uma grande quantidade de dados, buscando padrões e relações entre eles. Usam hipóteses mais complexas, as quais combinam diversos dados. Ao contrário, os sujeitos serialistas dão maior ênfase a tópicos separados e em seqüências lógicas, buscando, posteriormente, padrões e relações no processo, para confirmar ou não suas hipóteses. Eles escolhem hipóteses mais simples e uma abordagem lógico-linear.

2.2 Estilos de aprendizagem

Nos anos 70, enquanto o termo estilo cognitivo era reservado para descrições teóricas e acadêmicas, surgiu o termo estilo de aprendizagem, voltado para aplicações práticas. No entendimento de Riding e Cheema (1991), seus criadores estavam interessados em práticas educacionais e de treinamento fundamentadas nas teorias sobre estilos cognitivos.

O foco dos estilos de aprendizagem é a maneira particularmente estável com que o aprendiz utiliza estratégias de aprendizagem na construção do conhecimento. Tais estratégias são ferramentas que o sujeito desenvolve para lidar com diferentes situações de aprendizagem incompatíveis com seu estilo (CAVELLUCCI, 2006). Quanto mais estratégias o aprendiz tiver desenvolvido, maior será sua chance de lidar com as diversas formas de apresentação das informações nas situações de aprendizagem por ele vivenciadas.

Portanto, a idéia de que os sujeitos têm variadas maneiras de perceber e processar a informação implica diretamente em diferenças nos processos de aprendizagem, que podem modificar-se ao longo do tempo no mesmo sujeito.

2.2.1 Modelo de Kolb

Kolb (1984) define aprendizagem como um processo em que o conhecimento é adquirido pelo sujeito através da experiência. Esse processo é cíclico, passando por quatro etapas que vão desde o envolver-se (experiência concreta), observar (observação reflexiva), formular idéias e teorias (conceitualização abstrata) até a tomada de decisões (experimentação ativa). A aprendizagem exige que o sujeito combine de forma flexível essas etapas, até evoluir para padrões estáveis que caracterizem sua individualidade, ou seja, seu estilo de aprendizagem. Para Kolb, estilo de aprendizagem é “um estado duradouro e estável que deriva de configuração consistente das interações entre o indivíduo e seu meio ambiente” (KOLB, 1984, p.24).

No modelo proposto por Kolb (1984), os sujeitos são classificados de acordo com suas preferências por (a) experiência concreta ou conceitualização abstrata (como eles percebem a informação) e (b) experimentação ativa ou observação reflexiva (como eles processam a informação).

- Experiência Concreta – EC (sentir): o sujeito busca situações novas, é aberto, adapta-se às mudanças, envolve-se ao máximo e geralmente pauta-se em valores pessoais.
- Conceitualização Abstrata – CA (pensar): o sujeito procura organizar a informação em teorias, conceitos e princípios gerais, analisa as idéias e busca uma compreensão intelectual da situação.
- Experimentação Ativa – EA (fazer): o sujeito envolve-se diretamente com o meio para testar as abstrações e trabalha com o real na busca por resultados.
- Observação Reflexiva – OR (observar): o sujeito é um observador objetivo, confia em seus próprios pensamentos e sentimentos para formar opiniões e

tende a observar cuidadosamente o evento das mais diferentes maneiras possíveis.

Kolb (1984) observa que cada sujeito desenvolve um estilo de aprendizagem particular, dando prioridade a certas habilidades em detrimento de outras. A partir da combinação das quatro habilidades descritas, ele propõe uma categorização dos estilos de aprendizagem: divergente, assimilador, convergente e acomodador. A relação entre as habilidades e os estilos de aprendizagem pode ser observada na Figura 2.

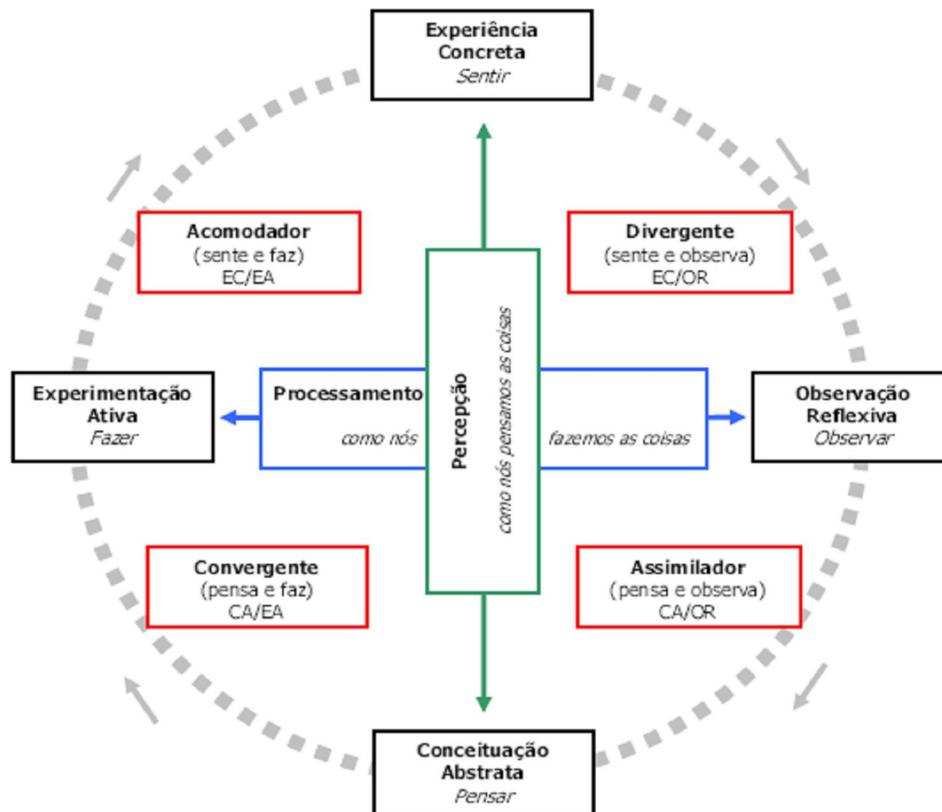


Figura 2 – Modelo de estilos de aprendizagem proposto por Kolb¹

¹ Versão traduzida do diagrama disponível em <http://www.businessballs.com/kolblearningstyles.htm>, em janeiro de 2007.

- Divergente (EC – OR): os sujeitos divergentes preferem aprender pela experiência concreta e observação reflexiva. Eles mostram-se habilidosos em situações que demandam idéias novas e criativas; são capazes de analisar situações sob diferentes pontos de vistas e relacioná-las em um todo organizado; compreendem as pessoas. A pergunta característica desse estilo é “por quê?”. Para esses sujeitos, a postura do professor deve ser motivadora.
- Assimilador (CA – OR) – estes sujeitos aprendem por observação reflexiva e conceituação abstrata. O sujeito assimilador utiliza raciocínio indutivo; responde à informação de forma lógica e beneficia-se, quando tem tempo, para refletir; tem facilidade para criar modelos abstratos e teóricos e não se preocupa com seu uso prático. “O quê?” é a pergunta característica desse estilo. Nesse caso, o professor deve agir como um especialista.
- Convergente (CA – EA) – os sujeitos do tipo convergente usam raciocínio dedutivo, com aplicação prática das idéias; aprendem por tentativa e erro; são hábeis para resolver problemas e tomar decisões. Sua pergunta característica é “como?”. Para ser efetivo, com sujeitos desse estilo, o professor deve trabalhar como um treinador, oferecendo um guia prático e *feedback*.
- Acomodador (EC – EA) – os sujeitos desse estilo preferem a aprendizagem baseada na experimentação ativa e na experiência concreta; adaptam-se a circunstâncias imediatas. O sujeito acomodador gosta de desafios; atua mais pelo que sente do que por uma análise lógica. A pergunta característica do sujeito desse estilo é “de que maneira?”. Portanto, o professor deve maximizar oportunidades para que os sujeitos possam descobrir coisas por eles mesmos.

Lopes destaca que

a hipótese subjacente ao modelo de Kolb é que toda aprendizagem eficaz requer este movimento cíclico dos quatro estilos de aprendizagem, embora cada indivíduo se sinta mais confortável em um dos estilos do ciclo, baseado nas suas preferências na extensão das duas dimensões: “percepção” e “processamento”. (2002, p.41)

Em 1976, Kolb criou o Inventário de Estilos de Aprendizagem (IEA), que permite identificar qual a preferência dos sujeitos entre as quatro habilidades

propostas em seu modelo (KOLB, 1984). O instrumento possui doze conjuntos de afirmações, que, inicialmente eram nove, com quatro possibilidades de resposta cada uma. O sujeito é solicitado a hierarquizar cada uma dessas hipóteses de resposta, em cada conjunto de afirmações. A classificação quatro (4) corresponde à forma como o sujeito prefere aprender e a um (1) corresponde à forma que menos se vincula com a maneira como ele aprende. O somatório das quatro colunas define o nível alcançado em cada um dos quatro estilos de aprendizagem.

O modelo de Kolb recebeu algumas críticas, uma delas identificada no trabalho de Taylor (1998), referente a um nível de diferenciação nos processos de aprendizagem não considerado no Inventário de Estilos de Aprendizagem (IEA): a diferença entre preferências visuais, auditivas e táteis na recepção e absorção de informações.

2.2.2 Modelo de Dunn e Dunn

Para Dunn e Dunn (1978), estilos de aprendizagem referem-se a um conjunto de condições por meio das quais os sujeitos começam a concentrar-se, absorver, processar e reter informações e habilidades novas ou difíceis.

O modelo de estilo de aprendizagem proposto pelos autores identifica a forma como os sujeitos respondem a estímulos ambientais, emocionais, sociais, físicos e psicológicos, categorias sob as quais estão agrupadas diferentes condições que afetam a aprendizagem. A Figura 3 apresenta os vinte e um elementos desse modelo, distribuídos nas cinco categorias de estímulos.

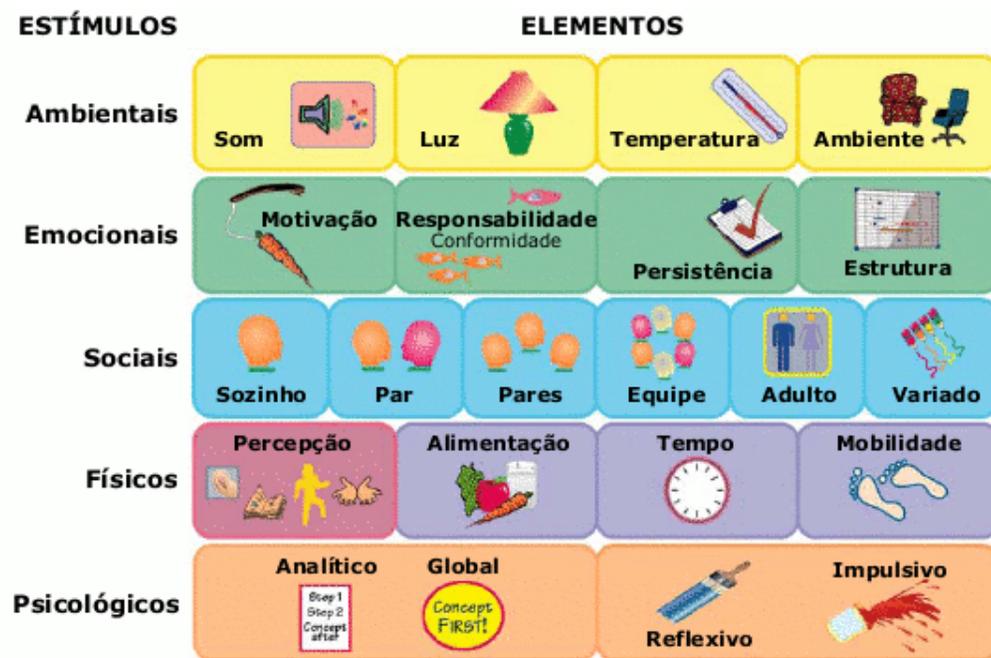


Figura 3 – Modelo de estilos de aprendizagem de Dunn e Dunn²

- Estímulos ambientais: enquanto aprendem, os sujeitos reagem de forma diferente a vários fatores ambientais. Alguns gostam de ouvir música enquanto aprendem, outros preferem o silêncio; alguns precisam estudar em lugares bem iluminados para não ficarem sonolentos, outros gostam de pouca luz; há aqueles que gostam de lugares quentes e os que escolhem lugares mais frios; existem também os que se sentem à vontade para estudar em ambientes informais (no chão, na cama ou em poltronas), ao contrário dos que gostam de lugares formais (em mesas e cadeiras).
- Estímulos emocionais: sujeitos motivados são capazes de obter um bom desempenho, mesmo em situações em que seu estilo de aprendizagem não é considerado. Ao contrário, os desmotivados necessitam de atividades bem definidas, supervisão e estímulos freqüentes. Quanto à persistência, registram-se aqueles que enfrentam obstáculos e os que desistem diante da primeira dificuldade; há os responsáveis, conformados com as determinações do professor, e os irresponsáveis. Os alunos motivados, persistentes e

² Versão traduzida da figura projetada por Dunn e Dunn (DUNN e BURKE, 2006).

responsáveis não precisam de regras específicas estabelecidas para a execução de uma tarefa, ao contrário de alunos com baixo rendimento e, em consequência desmotivados.

- Estímulos sociais: os sujeitos podem aprender melhor sozinhos, em grupo ou com a presença de uma figura de autoridade. Em alguns casos, os sujeitos se adaptam bem a qualquer uma das situações anteriores.
- Estímulos físicos: alguns sujeitos preferem estudar através de textos, outros preferem imagens e diagramas; alguns aprendem melhor de manhã bem cedo, enquanto outros só conseguem produzir melhor no final da manhã; há os que precisam se movimentar enquanto estudam ou até mesmo comer algo para se concentrar.
- Estímulos psicológicos: os sujeitos analíticos aprendem melhor quando recebem as informações passo-a-passo, em seqüências lógicas; ao contrário deles, os sujeitos do tipo global preferem entender o todo, para depois se concentrarem nos detalhes. Os sujeitos impulsivos oferecem soluções rápidas aos problemas sem organizar respostas prévias, em oposição aos reflexivos que demandam mais tempo para a solução de problemas propostos.

A interação desses elementos ocorre diferentemente em cada sujeito e, apesar do modelo considerar vinte e uma variáveis, poucos sujeitos são influenciados por todas elas. De acordo com pesquisas já realizadas com esse modelo, a maioria dos sujeitos sofre influência de seis a catorze elementos, o que define seu estilo de aprendizagem.

O modelo de Dunn e Dunn possibilitou o desenvolvimento de vários instrumentos de diagnóstico de estilos de aprendizagem, dentre eles o *Learning Style: The Clue to You!* – LS:CY (DUNN e BURKE, 2006). Esse instrumento foi projetado para identificar as preferências individuais dos sujeitos, através de histórias, fantasias, humor e imagens. São cinco histórias, sendo que cada uma contempla elementos de três categorias de estímulos. Depois que o aprendiz responde às sessenta e nove questões, o LS:CY gera o resultado da avaliação e resume suas preferências de aprendizagem de acordo com estímulos ambientais, emocionais, sociais, físicos e psicológicos.

2.2.3 Modelo Felder-Silverman

Felder (1993) compreende os estilos de aprendizagem como preferências e características dominantes no modo como as pessoas recebem e processam informações. Para ele, os estilos de aprendizagem são habilidades que podem e devem ser desenvolvidas no sujeito.

O modelo Felder-Silverman, como é chamado na literatura, foi proposto para auxiliar no ensino da engenharia (curso em que os dois pesquisadores atuavam), mas logo passou a ser utilizado como referência em diversas áreas da educação. No trabalho original, Felder e Silverman (1988) definem cinco dimensões de estilos de aprendizagem: sensorial – intuitivo, visual – ouvinte, indutivo – dedutivo, ativo – reflexivo, seqüencial – global.

Depois de alguns anos de pesquisa na área, Felder propõe duas alterações significantes no modelo³: omitir a dimensão indutivo – dedutivo e trocar a dimensão visual – ouvinte para visual – verbal. Ele não quer que os professores, ao identificarem que os alunos preferem o método dedutivo, utilizem esse resultado para justificar o uso de paradigmas tradicionais de ensino. Por isso, ele sugere a omissão da dimensão indutivo – dedutivo.

A segunda alteração no modelo foi proposta porque Felder percebeu que as informações escritas não eram consideradas na dimensão visual – ouvinte. Por visual, neste caso, entende-se figuras, diagramas, fluxogramas, filmes e demonstrações, enquanto a categoria ouvinte inclui palavras faladas e sons. Apesar da informação escrita ser percebida visualmente (o que a descaracteriza como ouvinte), seria um erro classificá-la como visual. Criando o par visual – verbal, o problema é resolvido, visto que as palavras escritas e faladas são incluídas na categoria verbal.

Uma descrição das dimensões do modelo Feder-Silverman é apresentada na Tabela 2 (FELDER, 1993). Elas estão organizadas de acordo com os processos de percepção, retenção, processamento e organização da informação.

³ As razões para tais alterações são explicadas em um prefácio publicado por Felder em 2002, disponibilizado junto ao artigo original (FELDER e SILVERMAN, 1988).

Tabela 2 – Resumo do modelo Felder-Silverman

Processo	Dimensão	Características
Percepção da informação	Sensorial	Sujeitos sensoriais gostam de aprender fatos; gostam de resolver problemas com métodos estabelecidos, sem complicações e surpresas; são mais detalhistas e saem-se bem em trabalhos práticos (em laboratório, por exemplo).
	Intuitivo	Sujeitos intuitivos preferem descobrir possibilidades e relações; gostam de novidade e se aborrecem com a repetição; sentem-se mais confortáveis para lidar com novos conceitos, abstrações e fórmulas matemáticas; são mais rápidos no trabalho e mais inovadores.
Retenção da informação	Visual	Sujeitos visuais lembram mais do que vêem – figuras, diagramas, fluxogramas, filmes e demonstrações.
	Verbal	Sujeitos verbais tiram maior proveito das palavras – explicações orais ou escritas.
Processamento da informação	Ativo	Sujeitos ativos tendem a compreender e reter informações mais eficientemente discutindo, aplicando conceitos e/ou explicando para outras pessoas; gostam de trabalhar em grupos.
	Reflexivo	Sujeitos reflexivos precisam de um tempo para refletir sobre as informações recebidas; preferem os trabalhos individuais.
Organização da informação	Seqüencial	Sujeitos seqüenciais preferem aprender de forma linear, em etapas logicamente seqüenciadas; tendem a seguir caminhos lógicos para encontrar soluções.
	Global	Sujeitos globais tendem a aprender de forma aleatória, formando uma visão do todo; são hábeis para resolver problemas complexos com rapidez, mas têm dificuldade para explicar como fizeram.

Felder e Soloman (1991) desenvolveram um instrumento *on-line*, denominado *Index of Learning Styles Questionnaire* (ILS), para a identificação dos estilos de aprendizagem propostos no modelo Felder-Silverman. O questionário é composto por quarenta e quatro perguntas objetivas com duas alternativas de escolha cada, sendo onze perguntas para cada dimensão. O resultado aponta as dimensões

dominantes, expressas em três escalas: leve (indica preferência entre ambas as dimensões), moderada (indica preferência moderada por uma das dimensões) e forte (indica preferência forte por uma das dimensões).

2.2.4 Modelo de Butler

Butler afirma que

estilo é a forma consistente e pessoal através da qual as pessoas usam suas qualidades e habilidades naturais para definir a si mesmas e sua eficácia, para experimentar o mundo imediato e relacionar-se com ele, para encontrar, avaliar e processar informações e para criar e conduzir. (2003, p.7)

Para a pesquisadora, as primeiras pistas sobre o estilo de alguém estão na sua forma de organização, que pode ser linear ou holística. Os sujeitos lineares começam pelas partes de um problema e gradualmente constroem o todo. Por seu turno, os sujeitos holísticos pensam no problema geral e vão fragmentando até chegarem às partes específicas. Algumas pessoas adotam uma abordagem bem definida, mas há quem use uma combinação dessas abordagens.

Essas e outras características do sujeito podem ser identificadas através do Questionário de Investigação de Estilos (BUTLER, 2003). O instrumento possui quinze afirmações, com cinco opções de resposta cada. Cada resposta está associada a uma das dimensões de estilo propostas pela autora: realista, analítico, pragmático, pessoal e divergente. O sujeito é convidado a selecionar as três respostas mais prováveis para cada frase, indicando sua ordem de preferência através das letras A, B e C. Os resultados podem indicar estilos dominantes, contrastantes ou complementares.

A relação entre as dimensões de estilos e a forma de organização dos sujeitos, pode ser observada na Figura 4.

<p>LineaR em organização Eficiente Aplicado ConfiáveL ObjetIvo InStrutivo ConsTrutivo OrientAdo para execução</p>	<p>Acadêmico INtelectual Atraído pelo conhecimento Lógico AnalItico AbsTrato TeóRico Conceitual De Iongo prazo</p>	L INEAR
	<p>Prático Racional Adaptável Garante o resultado Mutável AjustÁvel Transferível EquIlibrado Capaz de aprimorar SOb medida</p>	D UAL
<p>Pessoas e processos Expressivo e emocional NeceSsita de harmonia Apoiador e Sensível AbertO a causas Adora compartilhar ReLacional e reflexivo</p>	<p>Descobrir Investigar Vislumbrar o futuro Experimentar ARRiscar Gerar mudança AvEnturar-se Necessidade de novidade Transformar Evolucionar</p>	H OLÍSTICO

Figura 4 – Dimensões do modelo de Butler

As características de cada um dos estilos apontados por Butler (2003) assim se resumem.

- **Realista:** os sujeitos realistas vêem o mundo como um lugar ordenado e previsível de fatos, ações e resultados. Eles são guiados pela experiência; seguem orientações e certificam-se de que os outros estejam conscientes das

ações que praticaram; não gostam de mudar por mudar ou consertar o que não está com problemas.

- Analítico: os analíticos percebem o mundo como um sistema lógico que pode ser compreendido através de análise e estudo constante; têm uma teoria para quase tudo; gostam do método científico, informações técnicas e provas.
- Pragmático: os sujeitos pragmáticos vêem o mundo do todo para as partes e das partes para o todo, simultaneamente; têm habilidade de adaptar e adaptar-se; atribuem o mesmo peso para fatos e valores; formulam estratégias e táticas para que as coisas aconteçam; sofrem menos com as incompatibilidades de estilos.
- Pessoal: os sujeitos com estilo pessoal entendem o mundo como um lugar em que a harmonia é essencial e a prevalência cabe ao bem. Estes sujeitos gostam de ser vistos como prestativos, apoiadores, abertos e dignos de confiança; acolhem vários pontos de vista para depois assimilar; sentem-se sobrecarregados e ignorados quando estão cercados de exigências normativas e lineares.
- Divergente: os divergentes percebem o mundo como um lugar de infinitas possibilidades, onde imaginação e experimentação se combinam para testar o que existe e descobrir o que pode vir a ser; gostam de mudança; buscam discordância e novidade.

Butler, entretanto, lembra que é preciso considerar que “um estilo pessoal específico não é uma questão de tudo ou nada. Ao contrário, temos um estilo natural, um limite de flexibilidade e versatilidade e capacidade de lidar com a incompatibilidade” (2003, p.9).

Cada sujeito tem qualidades e habilidades essenciais que geram aprendizado, servem como fonte de criatividade e transmitem um senso de contentamento em relação à vida. O limite de versatilidade permite que o sujeito aja com flexibilidade ao deparar-se com situações de aprendizagem que não fazem parte do seu estilo. Nesses casos, é provável que as habilidades e as informações utilizadas sejam superficiais e temporárias. Quando a habilidade de ser flexível começa a diminuir ou

se torna exaustiva, significa que o sujeito está na sua área de incompatibilidade e permanecer muito tempo nesta área pode comprometer o aprendizado e o bem estar do sujeito.

2.3 Um convite à discussão

O estilo cognitivo está ligado ao controle e à organização de processos cognitivos de uma forma geral, enquanto o estilo de aprendizagem refere-se às preferências do sujeito no processo de aprendizagem.

Apesar das diferenças fundamentais entre esses conceitos, Lopes destaca alguns pontos de interseção entre eles:

(1) possuem propriedades adaptativas, uma vez que na interação com o ambiente são adquiridas estruturas de conhecimento utilizadas na regulação dos comportamentos; (2) estão relacionados com essas funções: motricidade, atenção, percepção, aprendizagem, memória, pensamento e resolução de problemas; (3) a individualidade poderá ser caracterizada por padrões de adaptação típicos (estilos); (4) os diferentes estilos são produtos da utilização de estratégias diferentes em tarefas e condições adaptativas semelhantes; (5) as pessoas são mais eficientes em tarefas diárias que evocam sua capacidade adaptativa e que evidenciam seu estilo dominante; (6) uma adaptação a longo prazo é otimizada se for complementada por modificações do estilo não-dominante. (2002, p.49)

Algumas das afirmações feitas por Lopes divergem de informações precedentes neste mesmo capítulo.

As propriedades adaptativas apontadas na primeira afirmação coincidem com as teorias de estilos de aprendizagem, em que os pesquisadores defendem a idéia de que os sujeitos têm diferentes maneiras de perceber e processar a informação que pode modificar-se ao longo do tempo. Felder (1993), por exemplo, afirma que os estilos de aprendizagem são habilidades passíveis de serem desenvolvidas. Butler (2003) concorda com ele, mas defende a idéia de que existe um limite de flexibilidade e versatilidade a ser respeitado pelo sujeito.

No entanto, a primeira consideração de Lopes se opõe a algumas das teorias de estilos cognitivos. Riding e Rayner (1998) ponderam que o estilo cognitivo é um aspecto relativamente fixo da pessoa, provavelmente presente desde o seu nascimento ou definida nos primeiros anos de vida. Messick (1984), por sua vez, defende a idéia de que os estilos cognitivos desenvolvem-se de forma experiencial e

lentamente, e não acredita que eles possam ser facilmente modificáveis por instrução ou treinamento específicos.

Ao contrário de Messick, Riding e Rayner, Bariani (1998) define estilos cognitivos como formas relativamente estáveis referentes às características da estrutura cognitiva de uma pessoa, que são definidas, em parte, por fatores biológicos, sendo influenciadas pela cultura, ou seja, são modificadas a partir da influência direta ou indireta de novos eventos. Witkin e Goodenough (1991) também acreditam que tanto fatores biológicos (genéticos e hormonais), quanto a história de vida do sujeito (treinamento e práticas educativas) e as influências culturais fomentam o desenvolvimento de atitudes de reestruturação cognitiva.

Mesmo admitindo a necessidade de mais investigações, Witkin e Goodenough (1991) sublinham que vários resultados obtidos em pesquisas nessa área sugerem que as dimensões dependência-independência de campo são passíveis de alterações em função de programas de treinamento. Outra hipótese que também vem sendo confirmada em diversos estudos, é a de que as práticas educacionais influem no desenvolvimento do estilo cognitivo, em especial no que se refere à socialização. Práticas educativas que incentivam a autonomia do sujeito instigam o desenvolvimento da dimensão de independência de campo, em contraste às práticas calcadas na autoridade paterna, que têm a propensão a desenvolver um estilo de maior dependência de campo.

Considerando que essa discussão parece estar longe de terminar e que o termo estilo pode dar a idéia de uma marca definitiva, Cavellucci acredita

ser mais adequado utilizar o termo preferências de aprendizagem para denominar o conjunto de preferências que determina uma abordagem individual para aprender, nem sempre compatível com as situações de aprendizagem. Estas preferências variam ao longo da vida, de acordo com a situação de aprendizagem, seu conteúdo e a experiência do aprendiz. (2006, p.10)

Quanto à última afirmação de Lopes, segundo a qual uma adaptação a longo prazo é otimizada se for complementada por modificações do estilo não-dominante, registram-se controvérsias na literatura pertinente. Butler (2003) defende a idéia de que permanecer muito tempo na área de incompatibilidade pode comprometer o

aprendizado e o bem-estar do sujeito. Essa situação pode estimular ressentimento, raiva, retraimento, afastamento e, até mesmo, gerar doenças como a depressão.

Embora autores apresentem visões redundantes ou conflitantes, dêem nomes diferentes para o mesmo estilo, discordem nas definições de estilos cognitivos e estilos de aprendizagem, é possível observar aspectos comuns nas suas abordagens.

A tendência individual para organizar as informações em partes ou como um todo, por exemplo, só não aparece nos modelos de Witkin e Goodenough (1981) e Kolb (1984). Nos outros modelos estudados no presente trabalho, essa característica é considerada, embora receba denominações diferentes: holista – analítico (Riding e Rayner), holista – serialista (Bariani), analítico – global (Dunn e Dunn), seqüencial – global (Felder e Silverman) e linear – analítico (Butler).

O processo da percepção da informação também é considerado em mais de um dos modelos estudados: visual – imagético (Riding e Rayner) e visual – verbal (Felder e Silverman). No modelo de Dunn e Dunn (1978), essa questão é abordada no elemento “percepção”, na categoria de estímulos físicos. Ainda com relação à percepção da informação, a dimensão ativo – reflexivo do modelo de Felder e Silverman baseia-se nos componentes de aprendizagem do modelo proposto por Kolb, experimentação ativa (EA) e observação reflexiva (OR).

Outro aspecto comum entre os modelos com relação às suas dimensões, diz respeito aos tipos convergente e divergente. Ambos são abordados nos modelos de Bariani (1998) e Kolb (1984). O estilo divergente também aparece no modelo de Butler (2003).

Apesar dos modelos utilizarem várias dimensões equivalentes, é importante salientar, por fim, que os modelos de estilos de aprendizagem limitam-se a situações de aprendizagem em sala de aula, enquanto os modelos de estilos cognitivos extrapolam os limites da aprendizagem, procurando entender as preferências individuais em situações gerais de resolução de problemas.

2.4 Implicações educacionais

Semelhanças e diferenças à parte, outro tema que merece destaque para a consecução das proposições deste trabalho diz respeito às implicações educacionais dos estilos cognitivos e estilos de aprendizagem.

Messick (1984) anota que a compreensão dos estilos cognitivos proporciona implicações educacionais, principalmente no que tange à melhoria dos métodos de ensino, à qualificação das ações do professor, à intensificação das estratégias de aprendizagem do aluno, à ampliação na forma de conceber as metas e os resultados educacionais, ao aprimoramento das demandas relativas aos estilos dos meios educacionais.

Em relação à aplicabilidade dos estilos de aprendizagem, percebe-se que os trabalhos nessa área têm gerado um conhecimento mais prático, passível de aplicação mais direta em contextos de sala de aula, devido ao caráter de suas pesquisas. O foco principal das discussões recai sobre o favorecimento ou não dos processos de ensino e de aprendizagem em relação à adaptação ou não da metodologia de ensino às preferências dos alunos.

Felder (1991) entende que se o professor vale-se de uma abordagem que privilegia um determinado estilo de aprendizagem, os alunos que não desenvolveram essa mesma habilidade tenderão a desinteressar-se e sentirão dificuldade em aprender. Por outro lado, se o professor simplesmente preocupar-se em atender cada aluno de acordo com seu estilo de aprendizagem, não permitirá que ele desenvolva outras habilidades, prejudicando seu desempenho acadêmico e profissional.

Diante do exposto, o ideal parece ser equilibrar as duas abordagens, propondo ao aluno atividades que vão ao encontro de suas preferências individuais e que lhe desafiem a experimentar certo desconforto, fazendo com que desenvolva novas estratégias de aprendizagem.

Nesse sentido, uma das aplicações dos estilos de aprendizagem pode ser entendida como o auxílio aos professores no planejamento do ensino de forma equilibrada. Para isso, de acordo com Felder e Brent (2005), não é necessário que o professor identifique o estilo de aprendizagem dos alunos – o importante é que ele

escolha um dos modelos de estilos de aprendizagem disponíveis na literatura e considere as características de todas as suas categorias no planejamento de suas aulas, visto que uma turma provavelmente tem alunos de todos os estilos. Identificar os estilos de aprendizagem predominantes na turma, através de um instrumento de avaliação de estilos, contudo, traz informações adicionais que contribuem para um planejamento instrucional eficaz.

Outra aplicação importante dos estilos de aprendizagem é direcionada ao processo de aprendizagem. É importante que o aluno saiba qual é o seu estilo de aprendizagem, compreenda suas características e identifique suas potencialidades e limitações, a fim de desenvolver novas estratégias de aprendizagem e melhorar seu desempenho acadêmico. O professor deve conversar com o aluno sobre as características de seu estilo de aprendizagem; explicar que os estilos não são bons ou ruins, eles apenas são diferentes. O educador deve ainda evidenciar para o aluno que suas preferências de aprendizagem não estão relacionadas à capacidade ou não de resolver problemas, mas à forma como estes são resolvidos; e, finalmente, demonstrar-lhe que as limitações de seu estilo podem ser enfrentadas com o desenvolvimento de novas estratégias de aprendizagem.

3 ENSINO DE ALGORITMOS

As disciplinas de algoritmos e programação, ministradas no início dos currículos dos cursos de graduação da área da Computação, consistem em um grande obstáculo para os acadêmicos, sendo causa de altos índices de reprovação e evasão.

Um algoritmo é uma seqüência de passos que transformam dados de entrada em dados de saída, a fim de resolver um problema computacional especificado. A Figura 5 apresenta um exemplo de algoritmo.

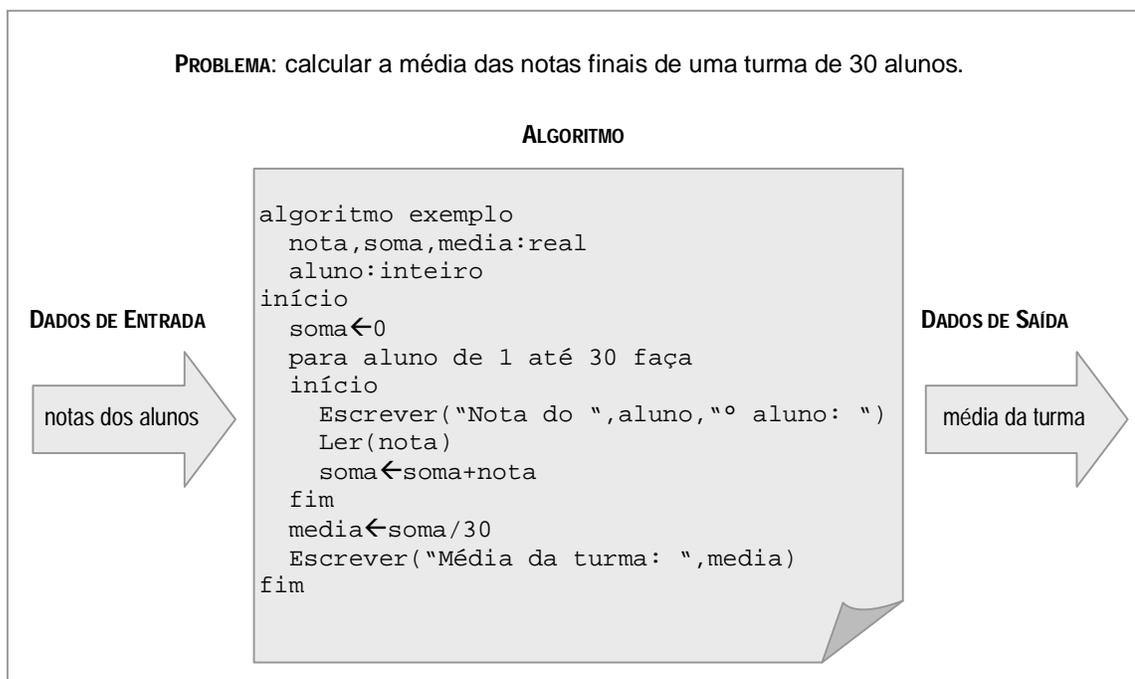


Figura 5 – Exemplo de algoritmo

Calcular a média das notas de uma turma de 30 alunos é apenas um exemplo de problemas computacionais para os quais são desenvolvidos algoritmos. Cormem et al. destacam aplicações práticas de algoritmos, dentre elas:

- o projeto Genoma Humano tem como objetivos identificar todos os 100.000 genes do DNA humano, determinar as seqüências dos três bilhões de pares de bases químicas que constituem o DNA humano, armazenar essas informações em bancos de dados e desenvolver ferramentas para a análise de dados. Cada uma dessas etapas exige algoritmos sofisticados.
- a internet permite que pessoas espalhadas por todo o mundo acessem e obtenham com rapidez grandes quantidades de informações. Para isso, são empregados algoritmos inteligentes com a finalidade de gerenciar e manipular esse grande volume de dados.
- o comércio eletrônico permite que mercadorias e serviços sejam negociados e trocados eletronicamente. A capacidade de manter privativas informações como números de cartão de crédito, senhas e extratos bancários é essencial para a ampla utilização do comércio eletrônico. A criptografia de chave pública e as assinaturas digitais estão entre as tecnologias centrais utilizadas e se baseiam em algoritmos numéricos e na teoria dos números. (2002, p.4)

Aprender a construir seus próprios algoritmos para resolver problemas, normalmente, é uma tarefa difícil para acadêmicos iniciantes. Para um aluno desenvolver um algoritmo, de acordo com Falkembach, é importante que ele aprenda:

- a determinar o que pede o problema, ou seja, compreender o enunciado e identificar quais são os dados de entrada e qual o resultado esperado;
- como representar simbolicamente as operações básicas, que compõem a solução de um problema via computador, tais como: leitura dos dados de entrada, atribuição de valores, tomada de decisão, repetições, impressão de resultados, entre outros;
- a criar mecanismos para facilitar o reconhecimento de quais os comandos e estruturas que precisam ser utilizados e a seqüência correta para se chegar à solução;
- a forma geral de um algoritmo e a respectiva sintaxe dos comandos e estruturas;
- como isso deve ser formalizado para criar o modelo que leva ao resultado esperado. (2003, p.48)

Professores e pesquisadores acreditam que uma metodologia de ensino adequada, apoiada em material didático e ferramentas de *software* bem projetadas, pode auxiliar nesse processo, facilitando o aprendizado do aluno. Tais ferramentas devem possibilitar-lhe adquirir melhor e mais rapidamente as habilidades

necessárias para a programação. Dentre essas ferramentas Barros e Delgado (2006) destacam:

- ambientes integrados de programação – podem ser construídos para permitir que o aluno tenha acesso à definição de conceitos básicos de programação necessários para resolver seus primeiros problemas de programação;
- editores avançados de programas – podem indicar as construções ilegais da linguagem, ou ainda, permitir que o aluno insira pedaços de código, ou um esqueleto de um programa, que resolva sub-metas do problema que está sendo resolvido;
- compiladores – podem gerar mensagens de aviso que sejam de fácil compreensão e que promovam o aprendizado;
- depuradores automáticos – podem detectar erros lógicos funcionais em um programa que não podem ser detectados pelo compilador.

Em sala de aula, evidenciam-se alguns problemas recorrentes enfrentados por alunos e por professores nas disciplinas de algoritmos e programação e, do mesmo modo, surgem algumas alternativas para minimizar essas dificuldades. Vários pesquisadores têm se dedicado ao levantamento, à análise e ao apontamento de alternativas viáveis à superação das dificuldades que se fazem presentes.

3.1 Dificuldades no processo de ensino e aprendizagem

Apesar do esforço realizado por pesquisadores e professores, ainda são muitas as dúvidas e os obstáculos a serem superados em relação ao processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas da área de algoritmos e programação. Parte desse problema pode ter sido originada pela falta de conhecimento dos professores sobre as teorias de aprendizagem. Como a maioria dos cursos de graduação e pós-graduação não têm o objetivo de formar professores, seus egressos não são preparados para atuarem como docentes. Ao entrar em uma sala de aula pela primeira vez, o novo professor de algoritmos e programação, ou de qualquer outra disciplina na área, busca, em seus antigos professores exemplos, a serem seguidos ou evitados, a partir de uma análise empírica de sua experiência como discente.

Assim, muitas práticas vão se repetindo ao longo dos anos, impedindo que melhorias no processo de ensino e aprendizagem sejam efetivadas.

Outra questão relevante quanto ao ensino de algoritmos e programação refere-se ao foco do curso na exposição de conteúdos (unidades didáticas). O compromisso temporal com o conteúdo fragmenta a evolução e o aprendizado diminui a cada nova unidade didática porque o pré-requisito – o aprendizado da fase anterior – não se completou. O aluno sem vocação natural, com os conteúdos anteriores comprometidos, progride muito devagar ou continua na mesma posição (DELGADO *et al.*, 2005).

Dentre as dificuldades enfrentadas por parte dos alunos, evidenciam-se a dificuldade de interpretação dos enunciados, de abstração das informações contidas nos problemas e, conseqüentemente, a falta de habilidade na resolução dos problemas.

Procurar por falhas também é uma dificuldade enfrentada principalmente por alunos iniciantes. “O termo falha, usado freqüentemente como sinônimo de *bug*, corresponde a um passo incorreto, processo ou definição incorreta de dados” (BARROS e DELGADO, 2006, p.32). Uma falha pode estar no código fonte do programa ou no projeto do algoritmo, fazendo com que o programa não funcione corretamente ou não gere o resultado esperado, e pode não ser detectada enquanto seus efeitos não forem observados. O processo de procurar, encontrar e consertar falhas é chamado de depuração ou diagnóstico de programas. Freqüentemente, programadores gastam muito mais esforço e tempo para encontrar e consertar falhas do que escrevendo um novo código. Existem ferramentas, chamadas de depuradores, que ajudam, por exemplo: a monitorar a execução do programa, seguir o fluxo, verificar os valores das variáveis e parar a execução do programa em determinados pontos. Nesse processo, são usados também os chamados casos de teste, isto é, um conjunto de dados de entrada com os respectivos dados esperados de saída para um programa correto. No entanto, a depuração de programas continua sendo uma tarefa difícil, e quase manual.

No caso de um programador iniciante, o professor costuma recomendar o uso da simulação (também chamada de teste-de-mesa), que consiste em executar manualmente as instruções do algoritmo, tomando as entradas de um caso de teste

e comparando a saída do algoritmo com a saída esperada. No entanto, o processo de simulação pode não ser suficiente para o aluno descobrir e corrigir seus erros. Por exemplo, na simulação, o aluno pode tentar executar o programa com suas concepções erradas sobre a funcionalidade dos comandos da linguagem. O aluno pode ainda identificar erros na saída, sem ser capaz de identificar as causas no programa. Tais situações tendem a dificultar o seu aprendizado, tornando-o repetitivo, monótono, não permitindo que ele avance na compreensão do conteúdo.

Outra prática recomendada pelo professor e freqüentemente adotada por alunos refere-se à verificação dos valores das variáveis, sem parar a execução do programa. Tal procedimento é efetuado pelo próprio aluno, inserindo comandos de impressão em pontos estratégicos do programa. No entanto, nem sempre o aluno sabe escolher os pontos de teste adequados. Uma das vantagens de um sistema de diagnóstico automático de programas é a escolha automática desses pontos de teste, ou seja, o sistema deve ser capaz de identificar quais são os pontos estratégicos.

Em seus estudos, Rosa *et al.* (2006) salientam aspectos relacionados à motivação. A dificuldade enfrentada pelo aluno para desenvolver o raciocínio lógico tende a levá-lo a um desinteresse pela disciplina e, neste ponto, os jogos podem ser ferramentas eficientes. Tarouco *et al.* (2004) asseveram que os jogos divertem enquanto motivam, facilitando o aprendizado e aumentando a capacidade de retenção do que é ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador.

Outro problema no processo de ensino de programação, apontada por Tobar *et al.* (2001), é a dificuldade encontrada pelos professores para acompanhar efetivamente as atividades laboratoriais, dado o grande número de alunos geralmente sob sua supervisão. Pereira Junior *et al.* (2006) avaliam que esta dificuldade pode ser minimizada com a utilização de um ambiente virtual de apoio ao ensino, em que o professor acompanha, de fato, as atividades realizadas pelo aluno, analisa e comenta suas soluções.

Raabe e Silva (2005) lembram mais um aspecto que se faz significativo, o fato de que, em sala de aula, as turmas são constituídas por grupos de aprendizagem heterogêneos, cujos sujeitos apresentam ritmos de aprendizagem e graus de

dificuldades diferentes, exigindo uma demanda de interação para atendimento muitas vezes impossível de ser alcançada pelo professor.

Ainda devem ser considerados como fatores importantes neste rol: as listas de exercícios devem conter problemas com dificuldades crescentes; a quantidade de alunos por máquina no laboratório, nas aulas práticas; o número de alunos na turma; a linguagem de programação utilizada - é aconselhável o uso da linguagem Pascal, considerada uma linguagem acadêmica, de fácil aprendizagem e que não exige grandes esforços dos alunos. Assim todo o esforço fica para a construção do modelo da solução e a programação fica com o objetivo de validar o algoritmo desenvolvido (FALKEMBACH, 2003).

Branco Neto e Cechinel (2006) ressaltam que tais dificuldades e suas respectivas causas dependem sempre do contexto em que a disciplina, os alunos e o professor estão inseridos. De acordo com os pesquisadores, essa é uma das razões para não existir um consenso sobre um conjunto de estratégias indicadas para a apresentação, o estudo e a prática desses conteúdos, obrigando cada instituição a percorrer seus próprios caminhos na busca de soluções.

3.2 Alternativas para minimizar essas dificuldades

Com o intuito de amenizar os problemas enfrentados no ensino de algoritmos e programação, professores e pesquisadores vêm trabalhando na realização de experimentos práticos, na construção de ferramentas e na proposta de metodologias para facilitar o processo de ensino e aprendizagem dessa área.

Os trabalhos referenciados na presente seção são uma pequena amostra das investigações acerca do processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e programação e confirmam o resultado de uma análise de cento e cinco artigos sobre o tema, realizada por Pereira Junior e Rapkiewicz (2004). Em conformidade com tal análise, existem três vertentes na busca por soluções para as dificuldades vivenciadas por professores e alunos nesse processo: metodologias, ferramentas computacionais e a integração de ambas.

Pereira Junior e Rapkiewicz (2004) declaram que apesar de terem encontrado evidências de que a união de ferramentas computacionais e metodologias adequadas culminam em melhores resultados, o que se observa na maioria dos

trabalhos é uma tendência em tratá-las separadamente. Tal informação é confirmada por Delgado *et al.* (2005), através da análise dos trabalhos publicados no *Workshop* sobre Educação em Computação e no Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, eventos da Sociedade Brasileira de Computação, entre 2001 e 2003: 42% dos trabalhos tratam de ferramentas computacionais, 33% descrevem metodologias e apenas 25% integram os dois recursos.

Branco Neto e Cechinel (2006) apresentam alguns dos problemas mais comuns enfrentados por alunos e professores nas disciplinas de algoritmos e programação e procuram mostrar como minimizá-los, utilizando a taxonomia de Bloom para classificar os objetivos de aprendizagem.

Na taxonomia de Bloom, os objetivos de aprendizagem são classificados em ordem crescente de complexidade, com base nas operações mentais que eles requerem, independentes do domínio do conhecimento, dividindo-se em seis categorias (BRANCO NETO e CECHINEL, 2006): conhecimento (memorizar informações), compreensão (compreender o significado e a importância das informações), aplicação (generalizar a informação a fim de aplicá-la em novas situações), análise (desdobrar a informação em partes e perceber suas inter-relações), síntese (unir as partes já conhecidas e estudadas em um todo, com características não percebidas anteriormente) e avaliação (julgar valores, idéias, materiais e métodos).

Através da definição dos objetivos de aprendizagem, os professores propõem o nível de conhecimento que eles esperam que os alunos atinjam em um determinado conteúdo, preparando suas aulas, assim como avaliações compatíveis com esse nível. O objetivo do trabalho de Branco Neto e Cechinel (2006) é fazer com que os professores percebam a importância de estabelecer claramente os objetivos de suas aulas, possibilitando aos alunos uma aprendizagem facilitada e efetiva. Assim posto, faz-se significativo o conhecimento e a aplicação prática das proposições feitas por Bloom, mesmo que, para tal, o professor não necessite retomá-las continuamente, mas saiba que seus objetivos são pautados por ela.

A proposta de aprendizagem de programação baseada na utilização de padrões elementares de programação é adotada por Barros e Delgado (2006). O objetivo do uso de padrões elementares no ensino de programação é que o aluno

possa acessar o conhecimento sobre a resolução de problemas desde as primeiras etapas do processo de aprendizagem e utilizar pequenos pedaços de programas nas suas soluções. “Em geral, um padrão associa um problema a uma solução e fornece informação sobre a situação em que ele pode ser aplicado” (BARROS e MENEZES, 2006, p.36).

Os padrões elementares de programação descrevem problemas comuns a programadores novatos; são projetados por professores experientes ou recomendados por um grupo de pesquisadores da área de programação; podem ser ensinados pelo professor em sala de aula ou documentados na forma impressa ou digitalizada; e satisfazem sub-metas de problemas de programação sendo necessário que o aluno complete, adapte ou instancie o padrão utilizado para obter um programa completo e compatível.

O trabalho de Barros e Delgado resulta na ferramenta PROPAT, que permite ao aluno:

- (i) acessar às definições de conceitos de programação através da documentação de Padrões Elementares e um conjunto de problemas organizados por tópicos; (ii) usar um editor avançado de programas em que o aluno pode inserir o esqueleto de um programa que corresponde a um Padrão Elementar; e (iii) usar um depurador automático de programas [...]. (2006, p.32)

Tobar *et al.* (2001) propõem um ambiente composto por ferramentas que propiciam o aprendizado de programação de forma colaborativa. Tendo como base a teoria do conflito sócio-cognitivo, essa proposta apresenta uma etapa em que os alunos são agrupados para discutir as diferenças encontradas nos programas previamente desenvolvidos individualmente e, a partir daí, tentam produzir uma solução coletiva para o problema, colaborando entre si.

Menezes e Coello (2006) também apostam na aprendizagem colaborativa como uma alternativa de minimizar as dificuldades encontradas pelos alunos no processo de aprendizagem de programação. Eles desenvolveram a ferramenta GroupOrganizer para auxiliar o professor na tarefa de formar grupos, considerada fundamental para alcançar os objetivos da aprendizagem colaborativa.

Na ferramenta GroupOrganizer, a formação de grupos é fundamentada nas teorias do conflito sócio-cognitivo e de estilos de aprendizagem, considerando:

as diferenças entre os programas submetidos pelos alunos, buscando agrupar alunos que apresentem soluções individuais com diferenças significativas; a combinação dos estilos de aprendizagem dos alunos, buscando agrupar alunos que apresentem os mesmos estilos ou estilos complementares; as informações complementares como grau de familiaridade que o aluno tem com o computador, conhecimento prévio de programação e horários disponíveis para estudos. (MENEZES e COELLO, 2006, p.134)

Provocar o conflito sócio-cognitivo e agrupar os alunos de acordo com seus estilos de aprendizagem parece contraditório, no entanto, a idéia dos autores é agrupar alunos que apresentam diferentes soluções para os programas, de modo que estas diferenças sejam discutidas e eles cheguem a uma solução de consenso, de forma amigável e proveitosa. Menezes e Coello, contudo, afirmam que “agrupar alunos com estilos de aprendizagem opostos pode gerar brigas e insatisfações dificultando alcançar uma solução de consenso” (2006, p.134).

Delgado *et al.* (2004) propõem uma metodologia para o ensino de algoritmos e programação organizada em três fases: resolução de problemas, formalização e construção de algoritmos. A idéia é que o aluno parta da solução geral de problemas para a formalização de tal solução em linguagem natural (1º nível de abstração) que, em seguida, é traduzida em um algoritmo (2º nível de abstração).

A primeira fase da metodologia tematiza a resolução de problemas e tem como objetivo capacitar o aluno para o processo de percepção e interpretação do problema e a análise de desafios de diferentes domínios. A fase culmina na auto-afirmação do aluno para ponderar e validar suas próprias soluções. A segunda fase é dividida em duas etapas. A formalização verbal de uma solução ao problema, construída sob a intervenção dos alunos da turma, em linguagem natural, progressiva e interativamente constitui o objetivo da primeira etapa. Por sua vez, a segunda etapa visa à autonomia do aluno no julgamento do nível de formalização adequado. Depois de formalizar, o aluno acaba focando o processo de solução e não mais a solução em si. A passagem da segunda para a terceira fase é gradativa. Os problemas apresentados aos alunos passam a exigir soluções mais elaboradas, nas quais cada vez mais é inerente o ato de explicitar procedimentos. A linguagem melhora, as expressões das soluções são refinadas, até o ponto em que são apresentados os conceitos de algoritmos.

Os experimentos de aplicação dessa metodologia conduzidos durante o ano de 2004 confirmam “a essencialidade de práticas pedagógicas em que o papel discente seja o de construtor do seu próprio conhecimento; a necessidade de equilíbrio entre a ênfase nas práticas de trabalho e a discussão dos saberes formais que devem ampará-las” (DELGADO *et al.*, 2005, p.2372) e detectam lacunas importantes não relacionadas a conteúdo.

A primeira refere-se ao fato da aprendizagem baseada em conteúdos não suprir todas as necessidades exigidas na matéria de algoritmos. A segunda está relacionada à dimensão cognitiva. [...] Uma terceira está relacionada à extensão de vocabulário e à capacidade de interpretação de textos. (DELGADO *et al.*, 2005, p.2372)

A reflexão sobre esses resultados conduziu Delgado *et al.* (2005) à conclusão de que a abordagem pedagógica mais adequada, e, portanto, mais indicada para o cenário exposto é o aprendizado que privilegie o trabalho por problemas e por projetos, o que pressupõe uma abordagem de aprendizado por competências, orientada por princípios construtivistas. Com o intuito de aperfeiçoar a metodologia proposta por Delgado *et al.* (2004) e trazer novas contribuições ao processo de ensino-aprendizagem de algoritmos e programação, Delgado *et al.* (2005) definiram, como competência geral, a leitura e a construção de algoritmos, além de várias subcompetências, necessárias para o seu pleno desenvolvimento. Finalmente, os autores estabeleceram um relacionamento entre as fases da metodologia proposta por Delgado *et al.* (2004) e as subcompetências definidas em seu trabalho seguinte, bem como uma lista de tarefas que podem ser utilizadas para desenvolvê-las.

Baseados na metodologia de Delgado *et al.* (2004), Pereira Junior *et al.* (2006) configuraram estratégias pedagógicas agregadas a um conjunto de ferramentas computacionais, que resultou na construção do Ambiente Virtual para Ensino de Programação (AVEP). O ambiente é composto por um componente de aprendizagem (três fases de aprendizagem que apresentam um conjunto de etapas a serem cumpridas pelo aluno – descritas a seguir), um componente de comunicação (ferramentas *chat*, fórum e *e-mail*) e um componente de armazenagem (material de apoio: livros eletrônicos, apostilas e *links*).

A primeira fase do componente de aprendizagem aborda aspectos cognitivos da resolução de problemas através de dois elementos: questões envolvendo

matemática básica e lógica e um conjunto de jogos computacionais que exercitam o raciocínio lógico. Nessa fase, o aluno faz uma breve descrição textual da estratégia empregada para resolver o problema proposto. Essa descrição facilita o processo de aprendizagem do aluno na segunda fase, em que seu raciocínio será formalizado, partindo da linguagem natural e finalizando com a construção de algoritmos em pseudocódigo. A segunda fase é dividida em duas etapas: inicialmente, são disponibilizados alguns problemas que devem ser respondidos pelo aluno através de um fórum de discussão, o que incentiva a identificação de diferentes soluções, o aperfeiçoamento da descrição do processo e a correção de soluções; em seguida, são apresentados conteúdos teóricos associados aos problemas, divididos em tópicos, que direcionam o aluno na descrição do problema em pseudocódigo. Finalmente, na terceira fase, os algoritmos elaborados na fase anterior são traduzidos para a linguagem de programação Pascal. O ambiente AVEP fornece recursos para a aprendizagem básica da linguagem, ambiente de construção, depuração e execução de programas (PEREIRA JUNIOR *et al.*, 2006).

Outro ambiente virtual de aprendizagem, denominado Ambiente de Aprendizagem Adaptado para Algoritmos (A4), é proposto por Falkembach (2003). A partir de um levantamento das estratégias cognitivas aplicadas pelos alunos na resolução de problemas, Falkembach (2003) identificou as dificuldades enfrentadas por eles na aprendizagem de algoritmos, concluindo que a utilização de recursos tecnológicos aliados a ações pedagógicas podem melhorar a qualidade do ensino.

O Ambiente de Aprendizagem Adaptado para Algoritmos (A4) é

hipermídia, interativo e utiliza a Estratégia Ascendente de Resolução de Problemas para exibir a teoria necessária para o desenvolvimento de algoritmos, sugerindo ações pedagógicas para o ensino desse conteúdo. O ambiente A4 permite, através de animações, representar a realidade interna da máquina durante a execução de um programa, tornando concretas as operações computacionais que resolvem o problema proposto. (FALKEMBACH, 2003, p.11)

Segundo FALKEMBACH (2003), o resultado da utilização do A4 em uma turma de algoritmos durante dois semestres letivos comprova que a aprendizagem do conteúdo necessário ao desenvolvimento de um algoritmo foi potencializada, aumentando nos alunos a capacidade de abstrair e formalizar.

Com exceção do trabalho de Menezes e Coello (2006), não foram encontradas referências, na literatura conhecida e disponível, sobre a utilização de estilos cognitivos e estilos de aprendizagem como forma de minimizar os problemas enfrentados no processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e programação.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

De uma perspectiva metodológica, uma turma pode ser analisada da seguinte maneira. Primeiro, existem os atores: os alunos da turma, empenhados em seu processo de aprendizagem, com o propósito de aprender e serem aprovados na disciplina; e os professores, responsáveis pelo processo de ensino. Este cenário, pois, é o “campo de ação”.

Alunos e professores fazem parte do “campo de observação ingênua” – ingênua no sentido de que eles são elementos do processo de ensino e aprendizagem na disciplina. Diante de dificuldades nesse processo, que podem resultar na reprovação de alunos da turma, professores e alunos pensam e sentem dentro de uma perspectiva “partidária”: o professor acredita que o seu método de ensino é adequado e o problema está no aluno, que não fez a sua parte, não estudou para a prova, não resolveu os exercícios propostos em aula, não entregou os trabalhos; por outro lado, é comum os alunos culparem o professor por suas dificuldades na disciplina, alegando que ele “passou” o conteúdo muito rápido e não explicou bem, não corrigiu os exercícios ou, ainda, fez trabalhos muito difíceis.

Finalmente, há a posição daqueles que descrevem a situação, que têm curiosidade sobre a natureza do acontecimento, o campo de ação e os sujeitos que estão sendo observados – papel da pesquisadora no presente estudo. Tal descrição, chamada de “campo de observação sistemática”, requer uma análise fria da situação. Evitar um envolvimento direto, segundo Bauer, Gaskell e Allum (2002, p.18), “exige precauções: a) uma consciência treinada das conseqüências que derivam do envolvimento pessoal; e b) um compromisso em avaliar as observações de alguém metodicamente e em público”.

Estudar o campo de ação apresentado, perguntar que acontecimentos estão nesse campo (o objeto de estudo) e experimentá-los subjetivamente (o que está acontecendo, como o sujeito se sente e quais os motivos para tal acontecimento) exigem a definição de uma metodologia de pesquisa.

Sob esta ótica, descrever a metodologia implica apresentar, em suas diferentes etapas, como se deu o processo de pesquisa no presente estudo, considerando seus princípios estratégicos (estudo de caso); os métodos de coleta de dados (questionário, observação sistemática, entrevista e coleta de documentos); os tratamentos analíticos dos dados (análise formal, análise qualitativa e análise de conteúdo) e, por fim, a apresentação dos resultados – assuntos abordados nas próximas seções.

4.1 Natureza da pesquisa

Enquanto vários autores consideram infundadas as pretensões de complementaridade entre abordagens quantitativas e qualitativas, e avaliam como equívocos os resultados obtidos pela combinação dos dois tipos de abordagem, Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (1990), após analisarem estudos realizados por pesquisadores que afirmavam pertencer a uma ou a outra perspectiva metodológica, constataram que, na prática, são poucos os que não recorreram à combinação das duas.

Para Demo (2006), métodos quantitativos e qualitativos devem ser usados como complementares. O estudioso considera que entre quantidade e qualidade não existe dicotomia, pois são faces diferenciadas do mesmo fenômeno. Sua visão sobre isso é sumarizada ao afirmar que “toda pesquisa qualitativa só tem a ganhar [...] se souber aliar-se favoravelmente a métodos quantitativos” (DEMO, 2006, p.9).

Neste estudo, compartilha-se a idéia de que deve haver uma complementaridade metodológica entre abordagens de cunho qualitativo e quantitativo. Entende-se que, mesmo usando procedimentos qualitativos, seria equivocado não considerar que dados qualitativos também são, de alguma forma, quantitativos, pois possuem referências como tamanho, freqüência, escala e extensão. Por sua vez, procedimentos quantitativos também precisam de informações qualitativas, por exemplo: não há análise estatística sem interpretação,

os dados não falam por si só e as conclusões não são geradas automaticamente, elas são interpretadas.

A pesquisa quantitativa é baseada na medida (normalmente numérica) de poucas variáveis objetivas, na ênfase em comparação de resultados e no uso intensivo de técnicas estatísticas (WAINER, 2007). Filosoficamente, Wainer baseia-se em uma visão dita positivista em que:

as variáveis a serem observadas são consideradas objetivas, isto é, diferentes observadores obterão os mesmos resultados em observações distintas; não há desacordo do que é *melhor* e o que é *pior* para os valores dessas variáveis objetivas; medições numéricas são consideradas mais ricas que descrições verbais, pois elas se adequam à manipulação estatística. (2007, p.226)

Por seu turno, na pesquisa qualitativa, as variáveis não são medidas, apenas observadas. A perspectiva interpretativista propõe que não há variáveis objetivas, que tudo que é observado depende da interpretação do observador, e que diferentes pessoas não só observarão o mesmo fato de forma distinta, mas atribuirão valor a esse fato de forma diferenciada (WAINER, 2007). Tal situação acontece porque, nessa abordagem, observa-se o comportamento que ocorre naturalmente e a realidade é complexa, e nela se encontram imbricadas as percepções de mundo, as experiências existenciais dos indivíduos, a tradição cultural de um povo, entre outros aspectos.

A abordagem qualitativa pode ser sintetizada como um estudo que compreende a coleta de dados descritivos, no contato direto do pesquisador com o objeto estudado, numa situação natural e contextualizada, através de métodos e técnicas adaptados ao caso específico, valorizando as perspectivas de todos os participantes e tendo como referência um plano aberto e flexível. Esta abordagem, pois, implica em um processo de reflexão contínua do pesquisador sobre o seu comportamento enquanto tal e, finalmente, em uma interação dinâmica entre ele e seu objeto de estudo.

Com relação à postura do pesquisador, uma diferença entre a pesquisa qualitativa e a pesquisa quantitativa refere-se ao fato de que, na pesquisa qualitativa, há aceitação explícita da influência de crenças e valores sobre a teoria, sobre a escolha de tópicos de pesquisa, sobre o método e sobre a interpretação de

resultados (GÜNTHER, 2006). Há, também, um envolvimento emocional do pesquisador com o seu tema de investigação. A aceitação desse envolvimento caracteriza a pesquisa qualitativa, enquanto a sua negação marca a pesquisa quantitativa.

4.2 Delineamento da pesquisa

Elegeu-se, como delineamento desta pesquisa, o estudo de caso. Yin define estudo de caso como “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidos” (2005, p.32).

Merriam (*apud* ANDRÉ, 2005) destaca quatro características essenciais em um estudo de caso:

- particularidade: o estudo de caso focaliza uma situação, um programa, um fenômeno particular. O caso em si tem importância, seja pelo que revela sobre o fenômeno, seja pelo que representa. É, pois, um tipo de estudo adequado para investigar problemas práticos, questões que emergem do dia-a-dia;
- descrição: o produto final de um estudo de caso é uma descrição densa do fenômeno em estudo. O estudo de caso engloba um grande número de variáveis e retrata suas interações ao longo do tempo. Os dados são expressos em palavras, imagens, citações literais, figuras literárias;
- heurística: o estudo de caso ilumina a compreensão do leitor sobre o fenômeno estudado. Pode levar a descoberta de novos significados, estender a experiência do leitor ou confirmar o já conhecido;
- indução: significa que, em grande parte, o estudo de caso se baseia na lógica indutiva. Descoberta de novas relações, conceitos, compreensão, mais do que verificação ou hipótese pré-definida, caracteriza o estudo de caso qualitativo.

O estudo de caso realizado, neste trabalho, tem como unidade de análise a aplicabilidade dos conhecimentos sobre estilos de aprendizagem para o alinhamento de esforços aplicados no processo de ensino e aprendizagem. A proposição inicial é de que o prévio conhecimento dos estilos de aprendizagem, pelos alunos e pelo

professor, aumenta a sinergia no processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, melhora o resultado alcançado.

Optou-se por utilizar a técnica de casos múltiplos porque, segundo Yin (2005, p.68), “as evidências resultantes de casos múltiplos são consideradas mais convincentes, e o estudo global é visto, por conseguinte, como algo mais robusto”. Logo, foi preciso seguir a lógica da replicação, ilustrada no método apresentado na Figura 6.

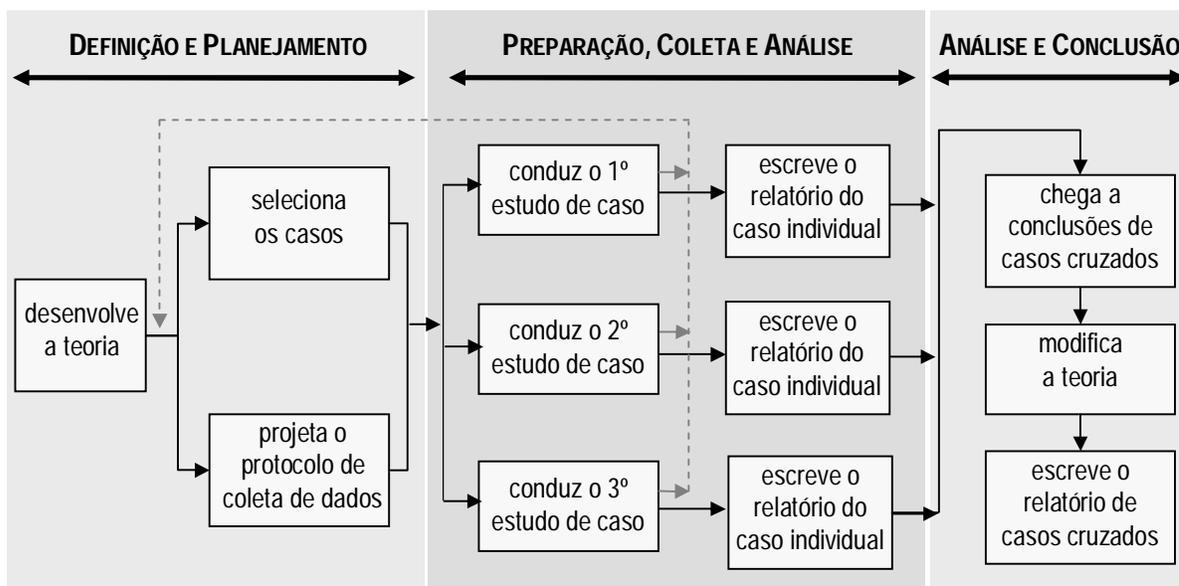


Figura 6 – Método de estudo de caso⁴

O método de estudo de caso apresentado na Figura 6 é dividido em três fases: definição e planejamento; preparação, coleta e análise dos dados; e análise dos resultados e conclusão.

A etapa inicial ao projetar o estudo de caso consiste na definição de uma teoria. Como essa é uma tarefa difícil e pode levar muito tempo para ser executada, Yin sugere que a teoria seja descritiva e seu interesse esteja voltado para questões do tipo “a) o propósito do trabalho descritivo; b) a ampla, porém realista, variedade de tópicos que podem ser considerados uma descrição ‘completa’ do que está sendo estudado; c) o(s) provável(is) tópico(s) que será(ão) a essência da descrição”

⁴ Adaptado do método proposto por Yin (2005, p.72).

(2005, p.50-51). A teoria adotada, neste trabalho, é a de que a aplicabilidade dos conhecimentos sobre estilos de aprendizagem contribui para o alinhamento de esforços aplicados no processo de ensino e aprendizagem, conforme já se afirmara em tópicos precedentes.

Em seguida, parte-se para a seleção dos casos e o planejamento da coleta de dados – etapas importantes no projeto. Para seguir a lógica da replicação, o pesquisador deve escolher cada caso cuidadosamente de forma a “a) prever resultados semelhantes (uma replicação literal); ou b) produzir resultados contrastantes apenas por razões previsíveis (uma replicação teórica)” (YIN, 2005, p.69). Uma decisão significativa, nessa etapa, refere-se ao número de casos necessários para o estudo. O pesquisador deve tomar essa decisão como um reflexo ao número de replicações de caso que o estudo deve ter.

No presente trabalho, definiu-se como três o número de casos necessários para o estudo, nos quais os estilos de aprendizagem são conhecidos pelos alunos e pelo professor para determinar se, de fato, esse prévio conhecimento aumenta a sinergia no processo de ensino e aprendizagem e melhora o resultado alcançado pela turma (prevendo a replicação literal).

Esse planejamento é ilustrado na Figura 7. O projeto mostra que foram analisadas condições contextuais em relação ao caso, e as linhas pontilhadas entre os dois indicam que “os limites entre o caso e o contexto provavelmente não são bem definidos” (YIN, 2005, p.60). O cenário da investigação e os sujeitos da pesquisa são detalhados nas seções 4.3 e 4.4, respectivamente.

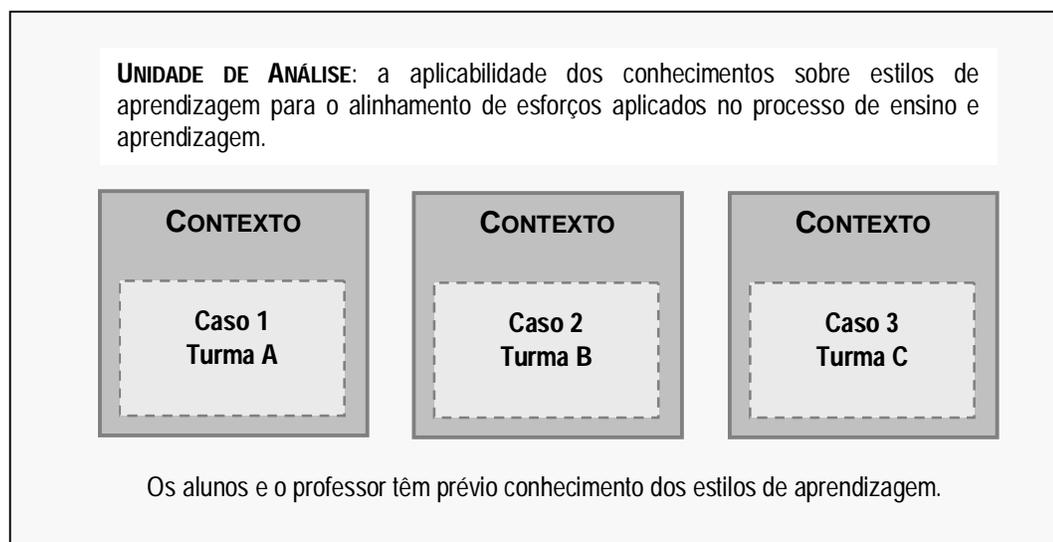


Figura 7 – Projeto de estudo de casos múltiplos

Até aqui, discutiu-se aspectos relevantes da primeira fase do método de estudo de caso apresentado na Figura 6. Na segunda fase desse método, que compreende a preparação, a coleta e a análise dos dados, cada estudo de caso em particular consiste em um estudo completo, no qual se procura evidências convergentes a respeito de fatos e conclusões para o caso. O relatório de cada caso individual deve indicar como e por que uma proposição em especial foi demonstrada (ou não).

No entendimento de Yin (2005, p.72), “ao longo dos casos, o relatório deve indicar a extensão da lógica de replicação e por que se previu que certos casos apresentavam certos resultados, ao passo que também se previu que outros casos, se houver, apresentavam resultados contraditórios”. Um detalhe que se faz pertinente, nessa fase, refere-se à curva de retorno, representada na Figura 6 por uma linha pontilhada. Ela indica que o processo deve ser retomado caso ocorra uma descoberta importante durante a realização de um dos estudos de caso individual.

As técnicas e procedimentos de coleta e análise de dados, bem como os instrumentos utilizados para aplicá-los, são abordados nas seções 4.5, 4.6 e 4.7, respectivamente. Em continuidade, a “análise dos resultados e conclusão”, que compreende a terceira fase do método de estudo de caso adotado neste trabalho, é descrita no capítulo 5.

4.3 Cenário da investigação

O cenário de investigação do presente estudo abrange as disciplinas de algoritmos e programação do curso de Sistemas de Informação, da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA. As informações sobre esse cenário, descritas nas seções 4.3.1, 4.3.2 e 4.3.3, foram extraídas do Projeto Pedagógico do Curso de Sistemas de Informação da ULBRA Cachoeira do Sul (2006).

4.3.1 Universidade Luterana do Brasil

A Universidade Luterana do Brasil – ULBRA possui um complexo educacional que abrange vinte unidades de ensino que disponibilizam educação infantil e ensino fundamental, médio e profissionalizante, formando o Centro Tecnológico da ULBRA; nove *campi*, que oferecem cursos de graduação e pós-graduação, espalhados em municípios do Rio Grande do Sul: Canoas (sede), Porto Alegre, São Jerônimo, Guaíba, Torres, Cachoeira do Sul, Gravataí, Carazinho e Santa Maria; e seis unidades nas regiões norte e centro-oeste do país: Itumbiara, Porto Velho, Santarém, Ji-Paraná, Manaus e Palmas. Além disto, a ULBRA mantém, desde 1991, um complexo hospitalar (ambulatórios e hospitais), vinculado às atividades de ensino e pesquisa, que atende aos cursos da área da saúde e oferece serviços a seus professores e funcionários, bem como à comunidade em geral.

4.3.2 Curso de Sistemas de Informação

A ULBRA mantém o curso de Sistemas de Informação em seus *campi* na região sul, com exceção do *campus* Porto Alegre, e nas unidades das regiões norte e centro-oeste do país. O curso é noturno, tem a duração mínima de oito semestres, com carga horária total de 3.026 horas. O regime de matrícula é por disciplinas e com periodicidade semestral.

O objetivo geral do curso é formar profissionais capazes de assumir um papel de agente transformador no mercado de trabalho através da incorporação de tecnologias da informação na solução de problemas no contexto das organizações.

Sob este prisma, o profissional de Sistemas de Informação deverá ter, além de um conhecimento teórico-prático aprofundado, conhecimentos prioritariamente voltados à aplicação de soluções tecnológicas oferecidas pela computação a

problemas existentes nas unidades de negócio de uma empresa. Diante desta perspectiva, impõe-se que o curso tenha como norte uma formação profissional que integre conhecimentos técnico-científicos da Computação; Sistemas de Informação; Administração e de áreas de negócio (*marketing*, produção, finanças, recursos humanos e contabilidade). Além disso, a formação deve incluir o desenvolvimento de habilidades de relacionamento interpessoal, comunicação e trabalho em equipe, características que são cada vez mais importantes na atuação profissional. Neste sentido, as competências do profissional de Sistemas de Informação podem ser agrupadas em:

- habilidades pessoais: pensamento sistêmico, capacidade de resolução de problemas, pensamento crítico, pensamento lógico, análise de risco, disciplina pessoal, persistência, curiosidade, criatividade, capacidade de auto-aprendizado e abertura a mudanças;
- habilidades interpessoais: trabalho colaborativo, capacidade de comunicação e capacidade para resolução conjunta de problemas;
- conhecimentos técnico-científicos: abstração, representação e organização da informação; arquitetura de sistemas empresariais; conceitos de distribuição da informação em sistemas; comportamento humano e interação com computadores; dinâmica de mudanças; gerenciamento do processo de informatização e desenvolvimento de sistemas; domínio específico da área de Sistemas de Informação; e uso e desenvolvimento de ferramentas e sistemas computacionais como infra-estrutura para processos organizacionais e decisórios.

Entendendo-se o perfil do egresso desta forma, visualiza-se um profissional que tenha a habilidade de identificar problemas na área de Sistemas de Informação, decompor os problemas e desenvolver alternativas de solução baseadas na tecnologia. Ademais, este profissional deve conceber projetos na área, construir sistemas, projetar e executar testes, validar e integrar sistemas de apoio e gerenciamento aos processos de trabalho, entendendo as implicações sociais de suas ações.

O alcance dos objetivos propostos pelo curso é mediado pela estruturação curricular e pela proposta metodológica que deve permear as disciplinas específicas que formam a matriz curricular do curso.

Do ponto de vista da estruturação curricular, no curso de Sistemas de Informação, deve-se levar em conta a necessidade de contemplar disciplinas de formação básica, formação humanística, formação tecnológica e formação complementar, além de atender às especificidades da região e da instituição de ensino onde o curso se insere. A organização curricular do curso (disponível no Anexo A) foi elaborada considerando o currículo de referência da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), ainda em discussão em 2006, e as particularidades e os objetivos da universidade.

Em relação à proposta metodológica, é importante considerar que o conhecimento da área de Sistemas de Informação é composto por conteúdos que não devem ser abordados de forma linear e fragmentada, mas de modo a criar-se uma rede de conhecimentos integrados. O curso de Sistemas de Informação da ULBRA procura levar a efeito o trinômio ação – reflexão – ação e o processo de ensino aprendizagem passa a:

- contribuir para tornar o aluno, de fato, sujeito ativo no processo de aprendizagem;
- contribuir para o processo de construção do conhecimento, através do desenvolvimento de habilidades cognitivas, entre outras, as que (a) tornam presente o objeto de conhecimento para o sujeito (identificar, descrever, caracterizar, reconhecer); (b) estabelecem relações com e entre os objetos (associar, classificar, comparar, estimar, distinguir, organizar, quantificar, transformar); (c) envolvem a aplicação de conhecimentos e resolução de problemas inéditos (analisar, avaliar, aplicar, abstrair, construir, criticar, concluir, deduzir, explicar, generalizar, inferir, resolver, prognosticar);
- articular e vincular o conjunto de conteúdos, de forma a contribuir para o desenvolvimento e/ou aprimoramento, principalmente das competências/habilidades de interesse.

O sistema de avaliação do processo de ensino e aprendizagem, parte importante do planejamento pedagógico da disciplina, é entendido de forma ampla como uma atitude de responsabilidade da instituição, dos professores e dos acadêmicos sobre o processo formativo. A avaliação é um processo contínuo, sistemático e cumulativo. Ela é contínua por ser ato dinâmico que qualifica e subsidia o reencaminhamento de novas ações, na busca da aprendizagem; sistemática, por ser organizada através de um planejamento, ocorrendo ao longo do processo de ensino e aprendizagem; e cumulativa porque cada avaliação integraliza os conteúdos estudados em etapas anteriores.

O processo de avaliação obedece às normas e aos procedimentos estabelecidos pelo conselho universitário através do regimento geral da instituição. A aprendizagem do aluno, nas disciplinas constantes na grade curricular do curso, será avaliada ao longo do semestre letivo e será expressa, para fins de registro acadêmico, em dois graus, a saber: grau um (G1) relativo aos saberes elaborados no primeiro bimestre letivo, que o habilitem a aplicar e construir ou reconstruir conhecimentos, metodologias e processos; grau dois (G2) relativo à totalidade dos saberes elaborados ao longo do semestre e ao desenvolvimento de competências que o habilitem a utilizar, criativamente, as aprendizagens propostas pela disciplina.

O grau final do semestre nas disciplinas regulares resulta da média ponderada entre G1, com peso um, e G2, com peso dois. O calendário acadêmico prevê dezoito encontros presenciais, sendo que o 16º marcará o fim da avaliação de G2; o 17º constitui o período de revisão e de esclarecimento de dúvidas específicas para os alunos que não obtiveram a nota mínima de aprovação em G2; o 18º encontro destina-se à avaliação final e é restrito às dificuldades específicas apresentadas e trabalhadas na semana anterior de revisão.

A descrição dos procedimentos e instrumentos de avaliação da aprendizagem, tais como testes, provas e outros trabalhos, consta no plano de ensino-aprendizagem da disciplina, entregue aos alunos no início do semestre letivo.

A avaliação da aprendizagem é expressa numericamente numa escala de zero (0) a dez (10). É considerado aprovado o aluno que, tendo 75% de frequência na disciplina, alcançar, na média ponderada entre os dois graus, G1 e G2, nota igual ou

superior a seis (6,0). O aluno que obteve aproveitamento inferior a seis (6,0) na média ponderada entre os dois graus, bem como o aluno impedido de comparecer a uma das avaliações, tem direito a realizar prova cumulativa de recuperação, para substituir grau. Para fins de aprovação da média final, o novo grau terá o mesmo peso do grau substituído.

4.3.3 Disciplinas de algoritmos e programação

O currículo pleno do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da ULBRA (disponível no Anexo A), vigente desde o primeiro semestre de 2006, está distribuído em semestres e representa a seqüência aconselhada ao acadêmico para o seu planejamento de integralização curricular.

As disciplinas de Algoritmos e Programação I e II, previstas para serem cursadas no primeiro e segundo semestres do curso de Sistemas de Informação da ULBRA, respectivamente, apresentam conceitos de algoritmos visando à solução de problemas e introduzem uma linguagem de programação estruturada. Normalmente, o primeiro contato do acadêmico com os conceitos de lógica de programação acontece nestas disciplinas. E, apesar de serem disciplinas de início de curso e, por isso, não apresentarem pré-requisitos (a não ser entre elas, já que a disciplina de Algoritmos e Programação I deve ser cursada antes da disciplina de Algoritmos e Programação II), elas consistem em um obstáculo para muitos acadêmicos, sendo causa de altos índices de reprovação e evasão, uma vez que o discente não traz sólidos conhecimentos da área que tenham sido construídos em seu percurso estudantil. Aprender a construir seus próprios algoritmos para resolver problemas, normalmente, é uma tarefa difícil para os alunos iniciantes.

A ementa, o programa e os objetivos dessas disciplinas são apresentados nas Tabelas 3 e 4. O estudo detalhado dessas informações, bem como do planejamento pedagógico proposto pelos professores, faz parte da etapa de coleta de dados desta pesquisa, descrito na seção 4.5.

Tabela 3 – Disciplina de Algoritmos e Programação I

Ementa
<p>A disciplina proporciona ao acadêmico o estudo de algoritmos visando à solução de problemas, envolvendo conceitos fundamentais: variáveis, tipos de dados, constantes, operadores aritméticos, relacionais e lógicos, expressões, atribuição, representações gráfica e textual de algoritmos, estruturas de controle (seqüência, seleção e repetição). Além disso, a disciplina introduz uma linguagem de programação estruturada.</p>
Programa
<p>Conceito de algoritmo. Algoritmos naturais. Formas de representação de algoritmos. Tipos primitivos de dados: numérico, caractere e lógico. Conceito de constante e de variável. Algoritmos estruturados: - estruturas de seqüência: entrada/saída, atribuição, operadores e funções primitivas; - estruturas de seleção: simples, encadeada, composta e de múltipla escolha; - estruturas de repetição: contada e condicional. Verificação e correção de algoritmos através de testes-de-mesa. Resolução de problemas usando algoritmos. Transcrição dos algoritmos para linguagem de programação estruturada.</p>
Objetivos
<p>O objetivo geral desta disciplina é permitir que o aluno desenvolva o raciocínio lógico aplicado à solução de problemas em nível computacional, além de introduzir os conceitos básicos de desenvolvimento de algoritmos, de forma a propiciar aos alunos uma visão crítica e sistemática sobre resolução de problemas e prepará-los para a atividade de programação. Destacam-se como objetivos específicos: desenvolver o raciocínio lógico; elaborar algoritmos estruturados para a solução de problemas; verificar e corrigir algoritmos estruturados; escolher o melhor algoritmo para a solução de um determinado problema; programar de forma estruturada soluções básicas de problemas.</p>

Tabela 4 – Disciplina de Algoritmos e Programação II

Ementa
A disciplina proporciona ao acadêmico o estudo de algoritmos visando à solução de problemas, envolvendo modularização e estruturas de dados compostas, através da utilização de uma linguagem de programação estruturada.
Programa
Revisão de conceitos básicos de algoritmos e programação estruturada. Estruturas compostas: variáveis indexadas e registros. Funções. Retorno de funções. Passagem de parâmetros por valor e por referência. Protótipo de funções. Arquivos de cabeçalhos. Ponteiros: declaração e manipulação. Alocação dinâmica de memória. Funções de alocação e liberação dinâmica. Estruturas dinâmicas.
Objetivos
O objetivo geral desta disciplina é desenvolver com o aluno os fundamentos que permitam a construção de programas estruturados de dificuldade mediana e avançada. São objetivos específicos: estudar tipos e estruturas de dados; estudar aspectos sintáticos e semânticos da linguagem; aprimorar a lógica de programação estruturada, visando à produção de programas legíveis e otimizados.

4.4 Sujeitos da pesquisa

Considerando que, neste estudo, (a) o objetivo é investigar se o prévio conhecimento dos estilos de aprendizagem pelos alunos e pelo professor contribui para o alinhamento de esforços aplicados no processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, na melhoria do resultado alcançado; (b) elegeram-se como delineamento de pesquisa o estudo de casos múltiplos; (c) o cenário de investigação compõe-se de disciplinas de Algoritmos e Programação I e II do curso de Sistemas de Informação da ULBRA; foram definidos como sujeitos da pesquisa, professores e alunos de três turmas de algoritmos e programação em andamento no primeiro semestre letivo de 2008 (ora denominado 2008-1), nos *campi* da ULBRA na região sul do Brasil.

A partir de um levantamento preliminar, constatou-se que, no semestre letivo 2008-1, a ULBRA possuía 25 turmas de algoritmos e programação em andamento – sendo 16 de Algoritmos e Programação I (68%) e nove de Algoritmos e Programação II (32%), havendo 18 professores que atendem a um total de 606 alunos nos *campi* da região sul. Para essa população, a amostra deve ter no mínimo 186 alunos⁵, considerando: margem de erro de 6% nas proporções, nível de significância de 5% (margem de erro nas relações) e proporção estimada em 50% (maior variabilidade).

O processo de seleção dos sujeitos da pesquisa, etapa importante deste trabalho, iniciou com a escolha de 10 turmas, totalizando 200 alunos que representam a amostra da população – 61,5% são alunos de Algoritmos e Programação I e 38,5% de Algoritmos e Programação II.

Em seguida, essas turmas foram convidadas a participar de um levantamento que, através do *Index of Learning Styles Questionnaire* (Anexo B), instrumento de mensuração de estilos proposto por Felder e Soloman (1991), mapeou o estilo de aprendizagem dos alunos e dos professores. Além dos estilos, coletaram-se dados como o gênero e a idade de alunos e professores, a formação e a experiência dos professores, a fim de traçar o perfil dos sujeitos da pesquisa e verificar sua relação com os estilos predominantes nas turmas (o instrumento utilizado nessa coleta está disponível no Anexo C).

Os dados resultantes desse levantamento (descritos nas seções 5.1 e 5.2) foram analisados com vistas a identificar (a) casos típicos, que pareçam expressar melhor a amostra; (b) casos extremos, que forneçam uma idéia dos limites; e, (c) casos atípicos e as possíveis causas da discrepância. A partir dessa análise, três turmas foram selecionadas para fazer parte do estudo de casos. Entende-se que essa etapa do processo de seleção é necessária porque “toda pesquisa social empírica seleciona evidência para argumentar e necessita justificar a seleção que é base de investigação, descrição, demonstração, prova ou refutação de uma afirmação específica” (BAUER e AARTS, 2002, p.39).

⁵ Valor calculado através do PEPI – *Programs for Epidemiologists*, versão 4.0.

4.5 Procedimentos para coleta de dados

Na bibliografia pertinente, muita confusão metodológica surge da compreensão equivocada ao se fazer a distinção entre qualitativo e quantitativo na coleta e análise dos dados, com princípios do delineamento da pesquisa. Bauer, Gaskell e Allum (2002) defendem a idéia de que é possível conceber um delineamento de estudo de caso incorporando um questionário para levantamento de dados, junto com técnicas de observação. Por compartilhar dessa idéia, neste trabalho, propõe-se o uso de técnicas quantitativas e qualitativas para a coleta e a análise de dados.

As técnicas selecionadas, por sua vez, foram adotadas em etapas sucessivas e articuladas, em um processo circular de indagação e análise do objeto de investigação. Tal abordagem foi escolhida porque, de acordo com Yin (2005), apesar da coleta de dados seguir um plano formal, as informações específicas que podem se tornar relevantes ao estudo de caso não são previsíveis imediatamente. Assim, entende-se que, à medida que o trabalho de campo vai sendo realizado, o pesquisador deve revisar as evidências e constantemente se perguntar porque os eventos ou os fatos parecem como são. Logo, a coleta de dados do presente estudo compreende um processo espiral com cinco etapas distintas, que são descritas a seguir.

Inicialmente, o estilo de aprendizagem de professores e alunos foi identificado através do uso do *Index of Learning Styles Questionnaire* (ILS), instrumento de mensuração de estilos proposto por Felder e Soloman (1991). Foram convidados para participar desse levantamento, alunos e professores das 10 turmas de algoritmos e programação selecionadas (conforme se encontra descrito na seção 4.4).

Antes de iniciar o procedimento de coleta de dados, entretanto, os coordenadores dos *campi* da ULBRA envolvidos neste estudo foram contatados pela pesquisadora que lhes apresentou, por escrito, uma solicitação para a realização da coleta de dados no período regular de aula. Nessa oportunidade, o objetivo da presente pesquisa foi explicado verbalmente e os instrumentos de coleta de dados foram apresentados, em modelos impressos. Mediante a autorização dos coordenadores, os horários foram agendados, juntamente com os professores

responsáveis pelas turmas, que fazem parte deste estudo de caso, para a realização das etapas do procedimento de coleta de dados.

Todos os alunos que estavam presentes em aula no momento da aplicação e que se dispuseram a fazê-lo responderam ao instrumento. Em todas as situações de coleta, a própria pesquisadora esteve presente e expôs aos alunos o propósito da pesquisa. Cada sessão de coleta de dados durou em média 35 minutos e, em geral, os encontros aconteceram no primeiro ou terceiro períodos das aulas.

A segunda etapa da coleta de dados consistiu em buscar documentos necessários para avaliar o planejamento pedagógico dos professores: o plano de ensino-aprendizagem da turma, as atividades, os trabalhos e as provas realizadas durante o semestre. Nesse sentido, Yin (2005) destaca como pontos fortes o fato da documentação ser: estável (pode ser revisada inúmeras vezes); discreta (não ser criada como resultado do estudo de caso); exata (conter nomes, referências e detalhes exatos sobre um evento). Foram solicitados, aos coordenadores de curso e professores das disciplinas, os documentos referentes às três turmas selecionadas para fazer parte do estudo de caso, cujo material foi enviado por *e-mail* à pesquisadora.

Em seguida, a fonte de evidências foi a sala de aula. A técnica de observação sistemática foi escolhida para identificar indícios de atividades de ensino e aprendizagem observáveis, que denotassem coerência com os estilos de aprendizagem mapeados no início da coleta de dados. A agenda de visitas às turmas foi estabelecida junto com os professores assim que as turmas, que participaram do estudo de caso, foram definidas. Procederam-se a três visitas em cada turma, ocasião em que a aula foi observada do início ao fim, porque a pesquisadora acredita que as evidências observacionais fornecem informações adicionais sobre o objeto de investigação.

A entrevista, técnica utilizada na quarta etapa da coleta de dados, é uma das fontes de informação mais importantes para um estudo de caso. Yin (2005) recomenda que, durante uma entrevista, o pesquisador escute as palavras exatas utilizadas pelo entrevistado, capture seu humor e compreenda o contexto a partir do qual ele está percebendo o mundo. As entrevistas deste trabalho, baseadas em um

roteiro que poderia mudar no decorrer da conversa, foram agendadas em conformidade com o horário e a disponibilidade dos entrevistados, ou seja, os professores envolvidos neste estudo de caso.

A última etapa prevista foi a coleta de documentos necessários para avaliar os escores finais obtidos pelos alunos, sujeitos da pesquisa. Foram analisados os seguintes documentos: ata da disciplina, onde constam as notas obtidas pelos alunos da turma em cada um dos bimestres (G1 e G2), bem como a média final obtida por eles.

A coleta de dados do presente estudo foi definida com o objetivo de atender aos princípios propostos por Yin (2005) que, quando incorporados na investigação de um estudo de caso, aumentam sua qualidade, quais sejam: a utilização de várias fontes de evidência; a criação de um banco de dados para o estudo de caso; e a manutenção de um encadeamento de evidências.

As evidências para o estudo de casos deste trabalho foram obtidas através de quatro fontes distintas: documentos, instrumento de mensuração de estilos, entrevistas e observação sistemática. Yin (2005) afirma que a etapa de coleta de dados exige do pesquisador mais do que simplesmente registrar os dados. Compete-lhe interpretar os dados à medida que eles vão sendo coletados e verificar se as diversas fontes de informação se contradizem, o que indica a necessidade de evidências adicionais.

O banco de dados do sistema computacional criado armazena os estilos de aprendizagem dos sujeitos selecionados, os documentos referentes ao planejamento pedagógico das turmas selecionadas e os pareceres dos professores em relação às turmas. A partir dessas informações, faz-se possível formar uma base de conhecimento, com ligações explícitas entre os dados coletados, as conclusões do professor e a análise do pesquisador em relação ao caso, configurando-se no encadeamento de evidências do estudo de casos deste trabalho.

4.6 Procedimentos para análise de dados

“A análise de dados consiste em examinar, categorizar, classificar em tabelas, testar ou, do contrário, recombina as evidências quantitativas e qualitativas para

tratar as proposições iniciais de um estudo” (YIN, 2005, p.137). Esta é uma tarefa difícil e, para que seja executada com qualidade, é indispensável que o estudo de caso tenha uma estratégia analítica geral, estabelecendo prioridades do que deve ser analisado e as razões que as determinam.

A estratégia analítica geral adotada, no trabalho em pauta, baseia-se na proposição teórica básica, definida no início do planejamento deste estudo de caso – o prévio conhecimento dos estilos de aprendizagem pelos alunos e pelo professor aumenta a sinergia no processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, melhora os resultados alcançados –, que foi pesquisada em três turmas de algoritmos e programação. Essa proposição serviu como guia da análise deste estudo de caso.

A análise qualitativa foi utilizada como procedimento para analisar os dados coletados neste estudo. Demo (2006) sugere que esse procedimento seja efetivado considerando a contextualização sócio-histórica do objeto de estudo, a análise formal e a interpretação / reinterpretação dos dados coletados.

A análise sócio-histórica do objeto de estudo, segundo Demo (2006), procura reconstruir as condições sociais e históricas de produção, circulação e recepção das formas simbólicas. Neste sentido, é importante ressaltar situações no espaço e no tempo, campos de interação, aparatos institucionais e estruturas sociais. No presente trabalho, entende-se adequado partir da contextualização sócio-histórica dos alunos, bem como especificar a formação do professor e sua experiência profissional, analisando-se seu planejamento pedagógico, seu modo de conduzir as aulas e os resultados obtidos.

Na análise formal, o objetivo é levantar o que é recorrente, repetitivo e regular na informação obtida pela comunicação humana ou por ela permeada, indicando algo estrutural. Demo registra que isso é possível porque “assim como todo caos é de alguma forma estruturado, toda dinâmica apresenta traços estruturais abertos à formalização” (2006, p.39). Sendo assim, ele propõe que a análise formal seja efetuada através de quatro níveis: (a) nível de frequência dos componentes comunicativos – trata-se de um esforço preliminar de ordenamento do material, orientado pela simples recorrência quantitativa; (b) indicação dos códigos mais

recorrentes do fenômeno estudado, partindo-se do pressuposto razoável de que qualquer dinâmica apresenta formas recorrentes; (c) busca de estruturas profundas da comunicação humana – “é fundamental ir atrás do que não se quer dizer ao dizer, do que se encobre por temor ou astúcia, dos silêncios e atos falhos, dos modos como atitudes culturais se cristalizam, [...] da comunicação estratégica destinada a influir sem que se perceba” (DEMO, 2006, p.55); e, finalmente, (d) levantamento de modos de argumentar, indicando formas recorrentes de modular a expectativa de convencimento, envolvimento e, até certo ponto, de adesão por parte de quem escuta.

A análise formal deste trabalho foi realizada através de análises estatísticas e técnicas de análise de conteúdo, utilizadas com o propósito de estudar e analisar a interdependência entre o estilo de aprendizagem dos alunos e as estratégias pedagógicas propostas pelo professor.

Bardin define a análise de conteúdo como

“um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção / recepção (variáveis inferidas) destas mensagens”. (1977, p.42)

Apesar de não existir um modelo a ser seguido, Bardin (1977) menciona algumas regras para a utilização dessas técnicas. Para principiar, “tudo o que é dito ou escrito é suscetível de ser submetido a uma análise de conteúdo” (HENRY e MOSCOVICI *apud* BARDIN, 1977, p.33). Segundo, para que a análise seja válida, as categorias de fragmentação da comunicação devem ser: exaustivas, buscando esgotar a totalidade do texto; exclusivas, no sentido de que um mesmo elemento do conteúdo não pode ser classificado aleatoriamente em duas categorias diferentes; objetivas de modo que codificadores diferentes cheguem a resultados iguais; e adequadas, ou seja, adaptadas ao conteúdo e ao objetivo. Terceiro, o pesquisador deve delimitar as unidades de codificação que, de acordo com o material podem ser a palavra, a frase, o minuto, o centímetro quadrado. E, quando existe ambigüidade na referência do sentido dos elementos codificados, é mister definir unidades de contexto, superiores à unidade de codificação, que permitem compreender a significação dos itens obtidos de acordo com o seu contexto.

Este tipo de análise pode ser denominado análise categorial e

pretende tomar em consideração a totalidade de um texto, passando-o pelo crivo da classificação e do recenseamento, segundo a frequência de presença (ou de ausência) de itens de sentido. [...] É o método das categorias [...] que permitem a classificação dos elementos de significação constitutivas, da mensagem. (BARDIN, 1977, p.36-37)

O interesse da análise de conteúdo não reside na descrição dos conteúdos, mas na “inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção)” (BARDIN, 1977, p.38). A inferência é o procedimento intermediário que permite a passagem explícita e controlada, da descrição (a enumeração das características do texto – definição de categorias), à interpretação (a significação concedida a estas características). Assim entendido, “um sistema de categorias é válido se puder ser aplicado com precisão ao conjunto da informação e se for produtivo no plano das inferências” (BARDIN, 1977, p.55).

A análise de conteúdo proposta por Bardin (1977) está organizada em três fases: a pré-análise; a exploração do material; e o tratamento dos dados, a inferência e a interpretação.

A pré-análise é a fase de organização e tem como objetivo sistematizar as idéias iniciais, de maneira a conduzir a um plano de análise flexível e preciso. Esse plano deve compreender (a) a escolha dos documentos a serem analisados (o plano de ensino-aprendizagem, as atividades, os trabalhos e as provas realizadas durante o semestre e a ata final de cada uma das turmas que fazem parte do estudo de caso proposto); (b) um primeiro contato para conhecer o texto (estabelecer contato com os documentos a analisar e fazer a primeira leitura); (c) a formulação das hipóteses e dos objetivos (já definidas neste trabalho); (d) a definição dos indicadores (definição das categorias de análise – seção 5.3); e, por último, (e) a preparação do material para a próxima fase (com base na revisão bibliográfica, por exemplo).

A exploração do material consiste na administração sistemática das decisões tomadas na fase anterior, quando se faz necessário codificar o material de acordo com regras previamente definidas. Essa codificação propicia o cumprimento do objetivo da análise de conteúdo que é a inferência, ou seja, a dedução lógica de resultados.

Na terceira fase, que compreende o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação, os resultados brutos são categorizados. Com resultados significativos e válidos em mãos, o pesquisador pode propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos, ou que digam respeito a descobertas inesperadas.

Nas análises estatísticas, também empregadas na análise formal, as variáveis relacionadas ao perfil e ao estilo de aprendizagem dos alunos e dos professores foram descritas através de frequências absolutas e relativas, com exceção da idade que gerou média e desvio padrão. Para avaliar a associação entre as variáveis categóricas, foram aplicados os testes Qui-Quadrado de Pearson ou Exato de Fisher. Essa análise foi complementada com a utilização do teste de Resíduos Ajustados. Na comparação de médias, a análise de variância (ANOVA) *One-way* foi aplicada. O nível de significância adotado em todos os processos estatísticos efetuados foi de 5%, sendo considerado estatisticamente significativo valores de $p \leq 0,050$. As análises foram realizadas através do programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), versão 10.0.

Finalmente, a análise qualitativa foi concluída com a interpretação e a reinterpretação dos dados resultantes das análises sócio-histórica e formal. Nesta etapa, busca-se o que a informação qualitativa quer dizer, o que poderia significar e que mensagem contém. Demo (2006) propõe dois procedimentos concatenados para esta fase, considerados neste trabalho: (a) a análise culturalmente plantada – significa a postura de entendimento do outro assim como o outro gostaria de ser entendido; (b) o questionamento próprio – quando o pesquisador interpreta o fenômeno pesquisado em tom desconstrutivo, indo além do que se diz e das aparências do que se diz.

4.7 Instrumentos

No presente trabalho, foram usados como instrumentos para executar os procedimentos de coleta e análise de dados (a) o *Index of Learning Styles Questionnaire* (ILS) – instrumento de mensuração de estilos; (b) o questionário para traçar o perfil dos sujeitos; e (c) os roteiros de entrevistas semi-estruturadas.

O *Index of Learning Styles Questionnaire* (ILS) foi proposto por Felder e Soloman (1991) com o objetivo de identificar as preferências de aprendizagem em quatro dimensões: ativo / reflexivo, sensorial / intuitivo, visual / verbal e seqüencial / global. O questionário é composto por quarenta e quatro questões objetivas com duas alternativas de escolha, sendo onze perguntas para cada dimensão (Anexo B). O resultado aponta as dimensões dominantes, expressas em três escalas: leve (indica preferência entre ambas as dimensões), moderada (indica preferência moderada por uma das dimensões) e forte (indica preferência forte por uma das dimensões).

Junto ao instrumento de mensuração de estilos foram coletados alguns dados dos alunos e dos professores a fim de traçar seus perfis. Os questionários utilizados para este fim estão disponíveis no Anexo C.

Os roteiros das entrevistas foram especificados depois que a análise sócio-histórica e a fase de pré-análise da análise formal foram concluídas. É preciso considerar que os roteiros (disponíveis no Anexo D) não são rígidos e, portanto, poderiam mudar quando da realização da entrevista.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A constituição formal deste trabalho deu-se através de análises estatísticas e técnicas de análise de conteúdo, utilizadas com o propósito de estudar e analisar a interdependência entre o estilo de aprendizagem dos alunos e as estratégias pedagógicas propostas pelo professor. Os resultados da pesquisa, em que se imbricam teoria e prática docente, são apresentados e discutidos neste capítulo.

Deve-se, de imediato, ressaltar que, antes de iniciar a análise estatística dos dados, os instrumentos respondidos pelos sujeitos da pesquisa, para mapear os estilos de aprendizagem predominantes nas turmas, foram conferidos a fim de verificar se os resultados finais, calculados pelos próprios alunos e professores, estavam corretos. Foram detectados erros, no resultado final, de 12% dos instrumentos aplicados, os quais foram corrigidos pela pesquisadora. A seguir, procedeu-se à digitação dos dados, cuja confiabilidade foi garantida a partir da conferência de 100% dos casos. Posteriormente, os dados foram analisados com a utilização de testes de estatística descritiva, gerados no programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), de modo a atingir os objetivos traçados para a consecução do presente trabalho.

A seção 5.1, em continuidade, descreve o perfil dos sujeitos que fazem parte da amostra, formada por sete professores e 200 alunos das disciplinas de algoritmos e programação da ULBRA, no semestre letivo 2008-1. O mapeamento dos estilos de aprendizagem do grupo e o cruzamento de informações dos processos do modelo Felder-Silverman (FELDER, 1993), são os temas da seção 5.2.

A análise de conteúdo foi realizada em três fases: a pré-análise em que, além de escolher os documentos a serem considerados e conhecer o seu texto, definiu as

categorias de análise do presente trabalho, apresentadas na seção 5.3; a exploração do material que consiste em codificar o material de acordo com as categorias criadas, que constitui o tema da seção 5.4; e, por fim, a inferência e a interpretação destes dados, abordadas na seção 5.5.

5.1 Perfil dos sujeitos

Os dados apresentados a seguir foram coletados através de dois instrumentos (Anexo C), criados especificamente para traçar o perfil dos sujeitos da pesquisa – 200 alunos e sete professores.

A idade média dos alunos é de 22,27 anos, com desvio padrão de 5,93 (11 alunos não responderam esta questão). O resultado constatado, no caso dos estudantes, indica que se trata, portanto, de um grupo de jovens. Essa constatação não é muito diferente entre os professores, cuja idade média é de 32 anos, com desvio padrão de 5,23 (neste caso, todos os professores responderam a pergunta proposta pelo instrumento).

Na Tabela 5, percebe-se a predominância de sujeitos do gênero masculino, principalmente entre os alunos, dentre os quais apenas 10% são do gênero feminino. O perfil que se evidencia na referida tabela confirma o fenômeno que vem sendo observado na área da computação nos últimos anos e tem despertado preocupação e curiosidade em autoridades e pesquisadores da área – o número de alunos do gênero feminino tem diminuído significativamente a cada ano.

Tabela 5 – Freqüência e percentual dos sujeitos por gênero

Sujeito	Gênero				Total
	Masculino		Feminino		
Aluno	180	90,0%	20	10,0%	200
Professor	5	71,4%	2	28,6%	7
Total	185	89,4%	22	10,6%	207

Os alunos que participaram da pesquisa estão distribuídos em cinco cursos diferentes. A frequência e o percentual de discentes por curso podem ser observados na Tabela 6. Os cursos de Ciência da Computação, Sistemas de Informação e Matemática Aplicada à Informática são bacharelados, enquanto que Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Redes de Computadores são cursos de formação de tecnólogos. Cabe salientar que todos esses cursos são noturnos, o que justifica o fato de que 152 dos alunos conseguem conciliar estudo e trabalho (esse número representa 76% dos alunos da amostra).

Tabela 6 – Frequência e percentual dos alunos por curso

Curso	Frequência	Percentual
Análise e Desenvolvimento de Sistemas	15	7,5%
Ciência da Computação	101	50,5%
Redes de Computadores	31	15,5%
Sistemas de Informação	48	24,0%
Matemática Aplicada à Informática	5	2,5%
Total	200	100%

A Figura 8 apresenta um gráfico que ilustra o percentual de alunos em relação ao trabalho e destaca aqueles que, mesmo no primeiro semestre do curso, já atuam na sua área de formação.

Percentual de alunos em relação ao trabalho

■ Não trabalha ■ Trabalha ■ Trabalha, mas não tua na área ■ Trabalha na área

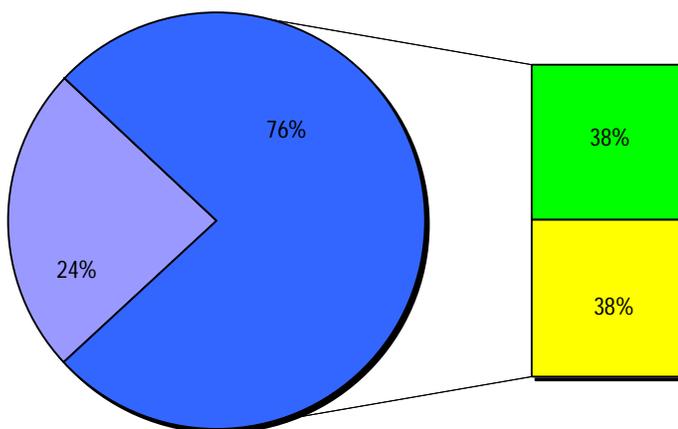


Figura 8 – Percentual de alunos em relação ao trabalho

A análise da Figura 8 denota, na ótica da pesquisadora, a grande demanda por mão-de-obra que existe na área e, portanto, o amplo mercado de trabalho que se abre para os profissionais que se formam.

5.2 Mapeamento dos estilos de aprendizagem

Esta seção é dedicada à apresentação dos resultados da análise estatística. Além de analisar a frequência e o percentual de alunos em cada uma das dimensões do modelo Felder-Silverman, os estilos de aprendizagem dos alunos foram considerados em função de gênero, idade, curso e trabalho. Em continuidade, são apresentadas as associações entre os processos do modelo Felder-Silverman. Por fim, anota-se a comparação entre a distribuição percentual de alunos e professores em cada uma das dimensões.

Para avaliar a associação entre as variáveis categóricas foram aplicados os testes Qui-Quadrado de Pearson ou Exato de Fisher. Essa análise foi complementada com a utilização do teste de Resíduos Ajustados. O nível de significância adotado em todos os processos estatísticos efetuados foi de 5%, sendo considerado estatisticamente significativo valores de $p \leq 0,050$.

As preferências dos alunos em relação aos processos de processamento, percepção, retenção e organização da informação podem ser observadas na Tabela 7. Os alunos são, na maioria, sensoriais, visuais, ativos e seqüenciais.

Tabela 7 – Estilos de aprendizagem preferenciais

Processo	Dimensão	Freq.	Perc.
Percepção da informação	Sensorial	161	80,5%
	Intuitivo	39	19,5%
Retenção da informação	Visual	148	74,0%
	Verbal	52	26,0%
Processamento da informação	Ativo	126	63,0%
	Reflexivo	74	37,0%
Organização da informação	Seqüencial	139	69,5%
	Global	61	30,5%

A Tabela 8 traz a predominância dos estilos de aprendizagem em função dos gêneros. Ao observar os dados dessa tabela, percebe-se que, em relação ao processamento da informação, as mulheres são muito mais ativas do que reflexivas (80% contra 20%), enquanto entre os homens a diferença entre uma dimensão e outra é menor (61,1% e 38,9%, respectivamente).

É curioso o fato de que o percentual de alunos do gênero masculino na dimensão reflexivo é praticamente o dobro do percentual de alunos do gênero feminino. Quando questionados, antes de fazerem o teste, sobre como eles se definiriam em cada um dos processos avaliados, a resposta foi oposta: os homens acreditavam ser menos reflexivos que as mulheres. Essa observação também é válida para as dimensões sensorial e intuitivo, que dizem respeito ao processo de percepção da informação, em que 20,6% dos alunos do gênero masculino são intuitivos contra 10% dos alunos do gênero feminino. Há, portanto, uma diferença entre o que os alunos pensam sobre si e o que os resultados apontam. Por vezes, os alunos entram em choque com o professor e a metodologia adotada, justamente porque não têm conhecimento de si, e cobram atitudes dos professores que não se harmonizam com a realidade que eles imaginam vivenciar.

Tabela 8 – Predominância dos estilos em relação ao gênero

Processo	Dimensão	Gênero				P
		Feminino		Masculino		
Percepção da informação	Sensorial	18	90,0%	143	79,4%	0,376 (b)
	Intuitivo	2	10,0%	37	20,6%	
Retenção da informação	Visual	11	55,0%	137	76,1%	0,076 (a)
	Verbal	9	45,0%	43	23,9%	
Processamento da informação	Ativo	16	80,0%	110	61,1%	0,157 (a)
	Reflexivo	4	20,0%	70	38,9%	
Organização da informação	Seqüencial	14	70,0%	125	69,4%	1,000 (a)
	Global	6	30,0%	55	30,6%	

(a) Valor obtido através do teste Qui-Quadrado de Pearson com correção.

(b) Valor obtido através do teste Exato de Fisher.

Quanto à retenção da informação, a diferença entre os gêneros é grande (estatisticamente, entretanto, só seriam significativas se $p \leq 0,050$): 45% das mulheres são verbais, enquanto o resultado é de apenas 23% entre os homens. Neste processo, os alunos acertaram suas preferências – antes de fazer o teste, os acadêmicos acreditavam que os homens seriam mais visuais e as mulheres mais verbais. Já em relação à organização da informação, não há diferença entre os gêneros, ambos resultaram em praticamente 70%.

É importante salientar que as diferenças destacadas anteriormente não são estatisticamente significativas. Essas diferenças também podem ser observadas na Figura 9.

Predominância dos estilos em relação ao gênero

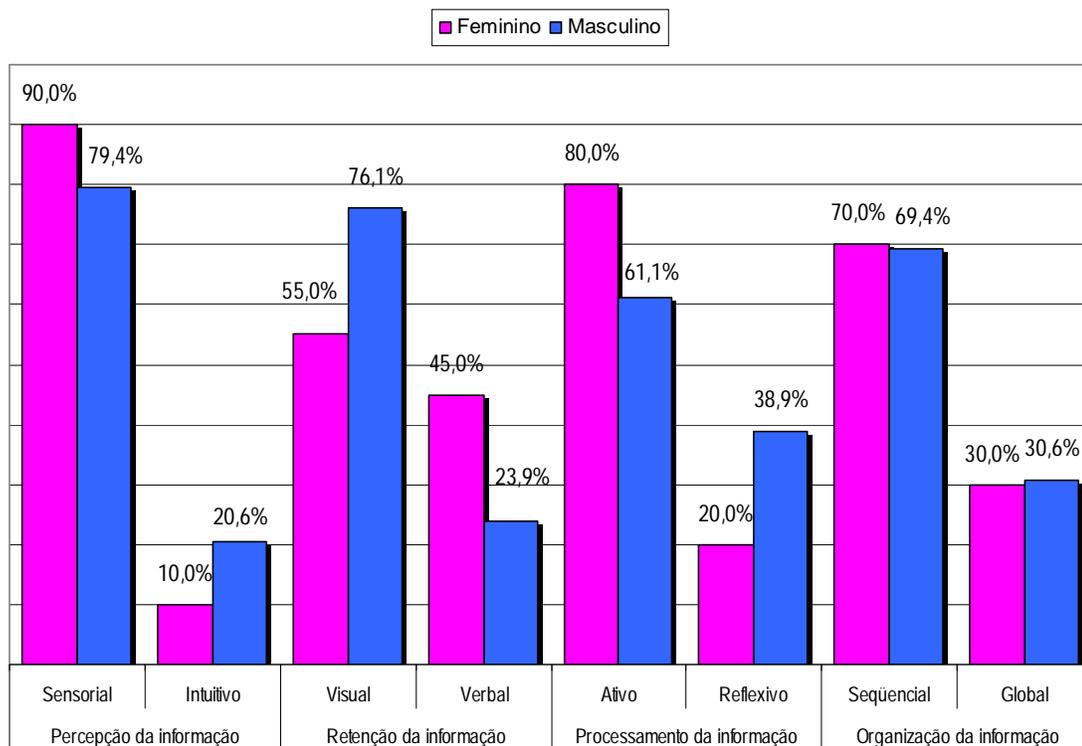


Figura 9 – Predominância dos estilos em relação ao gênero

As dimensões analisadas também foram associadas à faixa etária dos alunos, cujos resultados são apresentados na Tabela 9. Como a maioria dos discentes do grupo possui entre 16 e 21 anos, foram definidas, nesse intervalo, categorias de dois em dois anos. Entre 22 e 30 anos, cada categoria considera três anos e, a última categoria, considera os alunos com idade maior ou igual a 30 anos.

No grupo de alunos mais jovens, com idade entre 16 e 17 anos, a distribuição é homogênea quando comparada aos outros grupos. Com exceção do processo referente à retenção da informação que resultou em 73,3% na dimensão visual e 26,7% na dimensão verbal, todos os outros processos resultaram em 70% e 30%.

Entretanto, a única diferença estatisticamente significativa, na Tabela 9, está no processo de percepção da informação, em que $p \leq 0,050$. O resultado do teste de Ajuste Residual indica que a diferença está na faixa etária de 22 a 24 anos (ajuste residual = 2,5), o que pode ser explicado considerando que a diferença entre os

percentuais das dimensões sensorial e intuitiva, nesse intervalo, é 29%, enquanto nos outros intervalos é maior que 40%.

Tabela 9 – Predominância dos estilos em relação à idade

Processo	Dimensão	Faixa Etária							P*
		16 e 17 anos	18 e 19 anos	20 e 21 anos	22 a 24 anos	25 a 27 anos	28 a 30 anos	>=30 anos	
Percepção da informação	Sensorial	21 70,0%	43 89,6%	31 88,6%	20 64,5%	12 70,6%	14 87,5%	18 90,0%	0,030
	Intuitivo	9 30,0%	5 10,4%	4 11,4%	11 35,5%	5 29,4%	2 12,5%	2 10,0%	
Retenção da informação	Visual	22 73,3%	37 77,1%	31 88,6%	22 71,0%	13 76,5%	11 68,8%	13 65,0%	0,502
	Verbal	8 26,7%	11 22,9%	4 11,4%	9 29,0%	4 23,5%	5 31,3%	7 35,0%	
Processamento da informação	Ativo	21 70,0%	35 72,9%	24 68,6%	13 41,9%	10 58,8%	9 56,3%	10 50,0%	0,098
	Reflexivo	9 30,0%	13 27,1%	11 31,4%	18 58,1%	7 41,2%	7 43,8%	10 50,0%	
Organização da informação	Seqüencial	21 70,0%	39 81,3%	24 68,6%	19 61,3%	12 70,6%	9 56,3%	15 75,0%	0,450
	Global	9 30,0%	9 18,8%	11 31,4%	12 38,7%	5 29,4%	7 43,8%	5 25,0%	

* Valor obtido através do teste Qui-Quadrado de Pearson

Em relação à distribuição dos alunos nos cursos, expressa na Tabela 10, associada às dimensões dos estilos de aprendizagem observa-se diferenças estatisticamente significativas no processo de organização da informação. Essas diferenças, identificadas através do teste de Ajuste Residual, estão nos cursos de Ciência da Computação (CC), em que 78,2% dos alunos são seqüenciais (ajuste residual = 2,7); e, ao contrário, no curso de Matemática Aplicada à Informática (MAI), em que 80% deles são globais (ajuste residual = 2,4).

Ao comparar os percentuais que indicam os estilos de aprendizagem dos alunos associadas aos cursos em que estão matriculados, apresentados na Tabela 10, nota-se que os acadêmicos do curso de Matemática Aplicada à Informática

possuem preferências um pouco distintas dos demais: 80% dos alunos são ativos, enquanto a média nos outros cursos é de 64,3%; os intuitivos representam 40%, contra uma média de 16,7% entre os demais cursos; os verbais, que são 40%, ficam mais próximos da média dos demais, 27,2%; apenas 20% dos alunos são seqüenciais, enquanto a média nos outros cursos é de 66,3%.

Tabela 10 – Predominância dos estilos em relação ao curso

Processo	Dimensão	Curso					P*
		ADS	CC	MAI	RC	SI	
Percepção da informação	Sensorial	13 86,7%	78 77,2%	3 60,0%	26 83,9%	41 85,4%	0,500
	Intuitivo	2 13,3%	23 22,8%	2 40,0%	5 16,1%	7 14,6%	
Retenção da informação	Visual	10 66,7%	76 75,2%	3 60,0%	23 74,2%	36 75,0%	0,904
	Verbal	5 33,3%	25 24,8%	2 40,0%	8 25,8%	12 25,0%	
Processamento da informação	Ativo	10 66,7%	61 60,4%	4 80,0%	21 67,7%	30 62,5%	0,861
	Reflexivo	5 33,3%	40 39,6%	1 20,0%	10 32,3%	18 37,5%	
Organização da informação	Seqüencial	9 60,0%	79 78,2%	1 20,0%	20 64,5%	30 62,5%	0,021
	Global	6 40,0%	22 21,8%	4 80,0%	11 35,5%	18 37,5%	

* Valor obtido através do teste Qui-Quadrado de Pearson

A Tabela 11 mostra a predominância dos estilos de aprendizagem em relação à variável trabalho. Além de observar a quantidade de alunos que trabalham ou não, foram identificados quantos trabalham na sua área de formação. Dentre as variáveis associadas às dimensões dos estilos de aprendizagem, esta foi a que apresentou as menores variações, uma vez que a distribuição percentual entre as três respostas possíveis em relação ao trabalho é praticamente a mesma em todos os processos.

Tabela 11 – Predominância de estilos em relação ao trabalho

Processo	Dimensão	Trabalha						P*
		Sim		Sim, na área		Não		
Percepção da informação	Sensorial	62	81,6%	59	77,6%	40	83,3%	0,705
	Intuitivo	14	18,4%	17	22,4%	8	16,7%	
Retenção da informação	Visual	58	76,3%	56	73,7%	34	70,8%	0,792
	Verbal	18	23,7%	20	26,3%	14	29,2%	
Processamento da informação	Ativo	46	60,5%	48	63,2%	32	66,7%	0,788
	Reflexivo	30	39,5%	28	36,8%	16	33,3%	
Organização da informação	Seqüencial	54	71,1%	51	67,1%	34	70,8%	0,847
	Global	22	28,9%	25	32,9%	14	29,2%	

* Valor obtido através do teste Qui-Quadrado de Pearson.

Dando continuidade à análise dos resultados do mapeamento de estilos predominantes nas turmas, as Tabelas 12, 13, 14 e 15 exibem a freqüência e o percentual resultante do cruzamento dos processos do modelo de estilos de aprendizagem Felder-Silverman.

A Tabela 12 resultou do cruzamento do processamento da informação, processo em que os alunos são classificados como ativos ou reflexivos, com os processos de percepção da informação (sensorial / intuitivo), retenção da informação (visual / verbal) e organização da informação (seqüencial / global). Comparando o resultado das dimensões visual / verbal, nota-se uma diferença maior entre os alunos ativos, que são 78,6% visuais e 21,4% verbais em oposição a 66,2% e 33,8% respectivamente dos reflexivos – entretanto, esta diferença não é estatisticamente significativa porque o valor de p é maior que 0,050. A distribuição percentual nas demais dimensões praticamente se repete, independente dos alunos serem ativos ou reflexivos.

Tabela 12 – Processamento da informação x outros processos

Processo	Dimensão	Processamento da informação				P*
		Ativo		Reflexivo		
Percepção da informação	Sensorial	101	80,2%	60	81,1%	1,000
	Intuitivo	25	19,8%	14	18,9%	
Retenção da informação	Visual	99	78,6%	49	66,2%	0,079
	Verbal	27	21,4%	25	33,8%	
Organização da informação	Seqüencial	86	68,3%	53	71,6%	0,734
	Global	40	31,7%	21	28,4%	

* Valor obtido através do teste Qui-Quadrado de Pearson com correção.

Ao cruzar os dados das dimensões sensorial / intuitivo com as demais, cujo resultado é apresentado na Tabela 13, sobreleva-se o fato de que os alunos intuitivos são 61,5% visuais e 38,5% verbais enquanto a distribuição dos alunos em geral é de 74% visuais e 26% verbais; 56,4% seqüenciais e 43,6% globais contra 69,5% e 30,5%, respectivamente.

Tabela 13 – Percepção da informação x outros processos

Processo	Dimensão	Percepção da informação				P*
		Sensorial		Intuitivo		
Processamento da informação	Ativo	101	62,7%	25	64,1%	1,000
	Reflexivo	60	37,3%	14	35,9%	
Retenção da informação	Visual	124	77,0%	24	61,5%	0,076
	Verbal	37	23,0%	15	38,5%	
Organização da informação	Seqüencial	117	72,7%	22	56,4%	0,074
	Global	44	27,3%	17	43,6%	

* Valor obtido através do teste Qui-Quadrado de Pearson com correção.

Na Tabela 14, que descreve as constatações do cruzamento das dimensões do processo de retenção da informação em relação às demais dimensões, chama a atenção o fato de que os alunos verbais são 51,9% ativos e 48,1% reflexivos, quando a distribuição dos alunos em geral é de 63% e 37%.

Tabela 14 – Retenção da informação x outros processos

Processo	Dimensão	Retenção da informação				P*
		Visual		Verbal		
Processamento da informação	Ativo	99	66,9%	27	51,9%	0,079
	Reflexivo	49	33,1%	25	48,1%	
Percepção da informação	Sensorial	124	83,8%	37	71,2%	0,076
	Intuitivo	24	16,2%	15	28,8%	
Organização da informação	Seqüencial	103	69,6%	36	69,2%	1,000
	Global	45	30,4%	16	30,8%	

* Valor obtido através do teste Qui-Quadrado de Pearson com correção.

A Tabela 15 apresenta a distribuição percentual resultante do cruzamento da organização da informação, processo em que os alunos são classificados como globais ou seqüenciais comparando-se com os demais processos.

Tabela 15 – Organização da informação x outros processos

Processo	Dimensão	Organização da informação				P*
		Seqüencial		Global		
Processamento da informação	Ativo	86	61,9%	40	65,6%	0,734
	Reflexivo	53	38,1%	21	34,4%	
Percepção da informação	Sensorial	117	84,2%	44	72,1%	0,074
	Intuitivo	22	15,8%	17	27,9%	
Retenção da informação	Visual	103	74,1%	45	73,8%	1,000
	Verbal	36	25,9%	16	26,2%	

* Valor obtido através do teste Qui-Quadrado de Pearson com correção.

A análise estatística dos estilos de aprendizagem é finalizada com a comparação entre a distribuição percentual de alunos e professores em cada uma das dimensões. A Figura 10 explicita as preferências dos sujeitos em relação ao processamento da informação: ativo ou reflexivo. O resultado das dimensões sensorial / intuitivo, que se referem ao processo de percepção da informação, pode

ser observado na Figura 11. Em ambos os casos, a diferença percentual entre professores e alunos não é estatisticamente significativa.

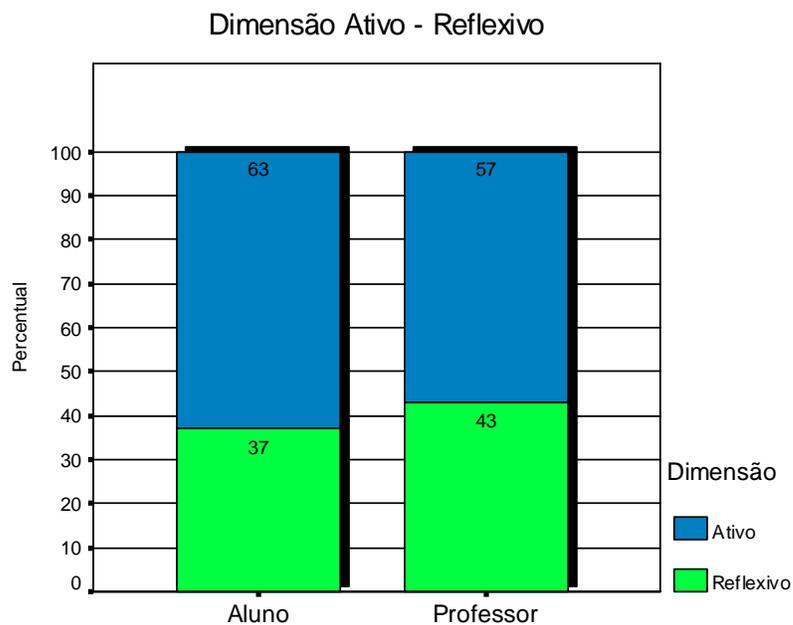


Figura 10 – Percentual de sujeitos em relação à dimensão ativo-reflexivo

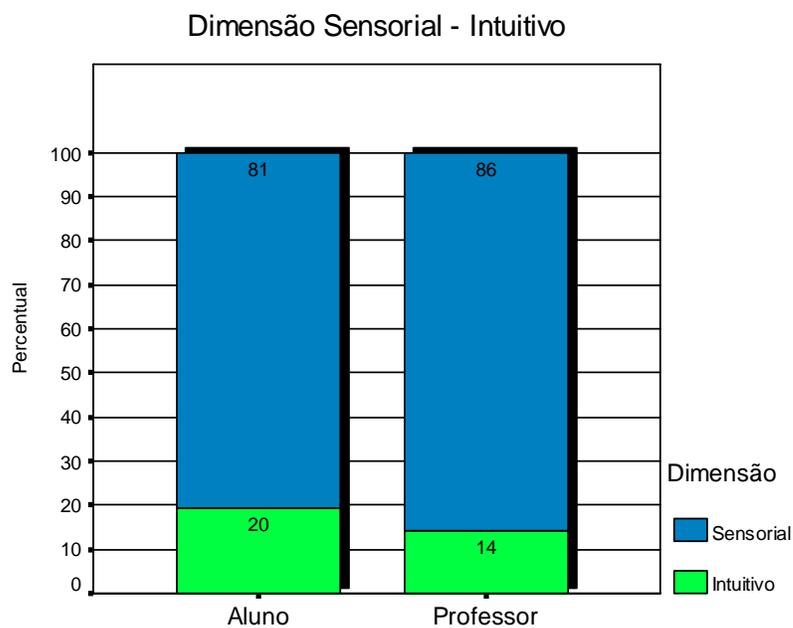


Figura 11 – Percentual de sujeitos em relação à dimensão sensorial-intuitivo

As observações que resultam da pesquisa apresentadas nas Figuras 11 e 12 trazem a predominância dos estilos de alunos e professores nas dimensões visual / verbal (processo de retenção da informação) e seqüencial / global (processo de organização da informação). Chama a atenção, neste particular, o fato de que os professores são 100% visuais.

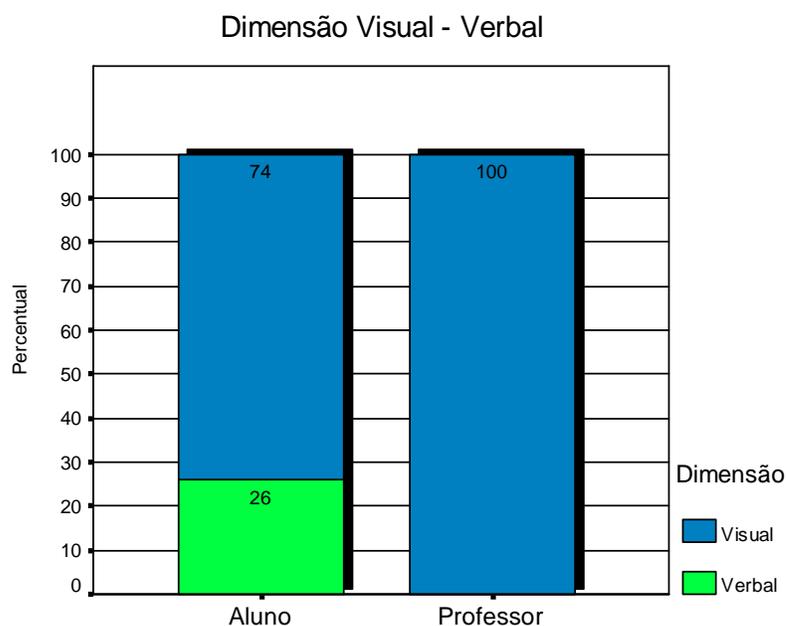


Figura 12 – Percentual de sujeitos em relação à dimensão visual-verbal

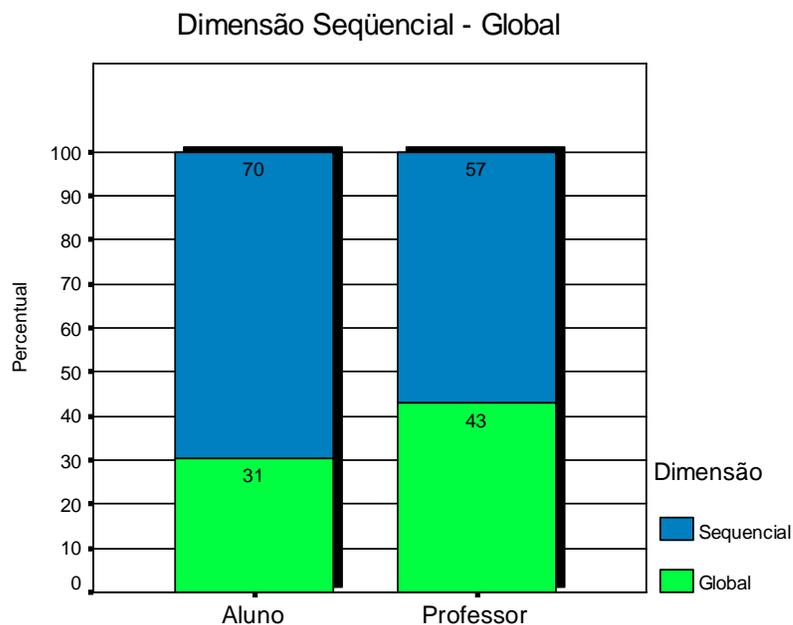


Figura 13 – Percentual de sujeitos em relação à dimensão seqüencial-global

5.3 Definição das categorias de análise

Para Bardin (1977), as categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos sob um título genérico, agrupamento que é efetuado em razão dos caracteres comuns destes elementos.

Nesta pesquisa, as categorias de análise foram criadas a partir da recorrência de seus significados e sua identificação só foi possível em função do aporte teórico abordado no presente estudo, bem como pela utilização de várias fontes e evidências na etapa de coleta de dados (documentos, instrumento de mensuração de estilos, observação sistemática e entrevistas).

As categorias de análise adotadas neste trabalho são apresentadas na Tabela 16 e, em seguida, descritas. Parte-se do pressuposto de que as estratégias pedagógicas levam à sinergia desde que (a) os estilos de aprendizagem dos sujeitos sejam identificados; (b) a metodologia de trabalho empregada considere os estilos de aprendizagem predominantes na turma; e (c) haja uma boa relação interpessoal entre o professor e os alunos.

Tabela 16 – Categorias de análise

ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS										
SINERGIA	Estilos de Aprendizagem				Metodologia				Relação Interpessoal	
	Percepção da informação	Retenção da informação	Processamento da informação	Organização da informação	Planejamento	Técnicas de ensino	Recursos / Material de apoio	Avaliação	Motivação	Feedback

- Estilos de Aprendizagem: nesta categoria, identificam-se as preferências dos sujeitos em situações de aprendizagem, considerando os processos de

percepção (sensorial / intuitivo), retenção (visual / verbal), processamento (ativo / reflexivo) e organização (seqüencial / global) da informação.

- Metodologia: o objetivo desta categoria é verificar se o professor utiliza estratégias pedagógicas que visem ao alinhamento de esforços aplicados no processo de ensino e aprendizagem, de modo a conduzir à sinergia. Para análise, nesta categoria, serão considerados o planejamento e as técnicas de ensino adotadas pelo professor, os recursos e o material de apoio de que ele se vale e, por fim, o processo de avaliação aplicado.
- Relação interpessoal: considerando que a motivação e o *feedback* são fatores determinantes para um ensino de qualidade, através desta categoria pretende-se analisar a relação interpessoal entre professor e aluno.

5.4 Estudo de casos: relatórios individuais

O método de estudo de caso, usado no presente trabalho, é dividido em três fases: definição e planejamento; preparação, coleta e análise dos dados; e, análise dos resultados e conclusão. Esta seção é dedicada à segunda fase, quando cada estudo de caso em particular consiste em um estudo completo, no qual se procura por evidências convergentes a respeito de fatos e conclusões para o caso.

Convém destacar que a coleta de dados referente ao perfil das turmas e o mapeamento dos estilos de aprendizagem predominantes ocorreu entre os dias 24 e 28 de março de 2008. Os dados foram analisados (seções 5.2 e 5.3) e, diante de poucas diferenças estatisticamente significativas na análise de estilos predominantes, a variável “curso” foi usada como critério de seleção das turmas que fariam parte do estudo de casos. Na Turma A, todos os alunos estão matriculados no curso de Sistemas de Informação; a Turma B possui alunos oriundos de vários cursos; e a Turma C é formada, exclusivamente, por alunos do curso de Ciência da Computação.

Na primeira semana do mês de abril, a pesquisadora entrou em contato com os professores para comunicar as turmas selecionadas para o estudo de casos, solicitando-lhes, novamente, a autorização para eventuais entrevistas e observação sistemática, de modo que o professor e as turmas envolvidas não tivessem seu

trabalho semestral prejudicado. Nesta oportunidade, a pesquisadora enviou aos professores o resultado do mapeamento dos estilos de aprendizagem predominantes na turma e solicitou que eles lhe enviassem, por *e-mail*, os documentos necessários para avaliar o seu planejamento pedagógico (o plano de ensino-aprendizagem da turma, as atividades, os trabalhos e as provas realizadas durante o semestre).

Na terceira etapa da coleta de dados, a fonte de evidências foi a sala de aula. Foram feitas três visitas em cada turma, em que a aula foi observada do início ao fim, com o objetivo de identificar indícios de atividades de ensino e aprendizagem observáveis, que denotassem coerência com os estilos de aprendizagem mapeados no início da coleta de dados. Essas visitas, previamente agendadas com o professor, aconteceram nos meses de abril e maio. As entrevistas levadas a efeito com os professores, que se configuraram em conversas informais, mas de grande valia para o presente trabalho, aconteceram nos mesmos dias das visitas, antes do horário de início das aulas.

A última etapa da coleta de dados refere-se a análise dos escores finais de G1 e G2. Foram analisadas as atas das três turmas, onde constam as notas dos alunos em cada um dos bimestres (G1 e G2), bem como a média final obtida por eles.

A análise das turmas que fizeram parte do estudo de casos deste trabalho é descrita e comentada nas seções a seguir. O relatório individual das turmas A, B e C apresenta, inicialmente, o perfil da turma; em seguida, descreve-se a análise estatística do mapeamento dos estilos de aprendizagem (categoria “estilos de aprendizagem”); e, por fim, aborda-se a análise de conteúdo baseada nas categorias “metodologia” e “relação interpessoal”.

5.4.1 Caso 1 – Turma A

A turma A é formada por 27 alunos, sendo 25 acadêmicos do gênero masculino e apenas dois do gênero feminino. A idade média da turma é de 21,35 anos com desvio padrão de 7,22 (as idades variam de 17 a 53 anos). Todos os alunos da turma cursam Sistemas de Informação e 18 deles trabalham. Neste ponto, cabe salientar que oito destes alunos, apesar de estarem no primeiro semestre do curso, já atuam na área de tecnologia da informação.

O professor responsável pela disciplina ministrada à turma é do gênero feminino e tem 31 anos de idade. Trata-se de bacharel e mestre em Ciência da Computação, que possui 10 anos de experiência como docente em disciplinas de algoritmos e programação.

5.4.1.1 Mapeamento dos estilos de aprendizagem

Os estilos de aprendizagem predominantes na Turma A podem ser constatados na Tabela 17. Os alunos são, na maioria, sensoriais, visuais, ativos e seqüenciais. Nesse caso, os dados foram analisados sem considerar a incidência nas escalas de preferência em cada uma das dimensões avaliadas.

Tabela 17 – Estilos de aprendizagem: Turma A

Processo	Dimensão	Turma A	
Percepção da informação	Sensorial	23	85,2%
	Intuitivo	4	14,8%
Retenção da informação	Visual	24	88,9%
	Verbal	3	11,1%
Processamento da informação	Ativo	16	59,3%
	Reflexivo	11	40,7%
Organização da informação	Seqüencial	17	63,0%
	Global	10	37,0%

Ao considerar a escala do resultado em cada dimensão é possível identificar quando a preferência do sujeito é (a) leve entre ambas as dimensões do processo, (b) moderada por uma das dimensões do processo ou (c) forte por uma das dimensões do processo.

O mapeamento dos estilos de aprendizagem da Turma A, que tem como base as escalas de preferência dos sujeitos é apresentado no gráfico da Figura 14. Ao observar o processo de percepção da informação, constata-se que dos 23 alunos sensoriais, nove têm uma leve preferência entre ambas as dimensões, 10 alunos têm preferência moderada e quatro têm preferência forte; e os quatro alunos intuitivos têm preferência leve.

Estilos de Aprendizagem - Turma A

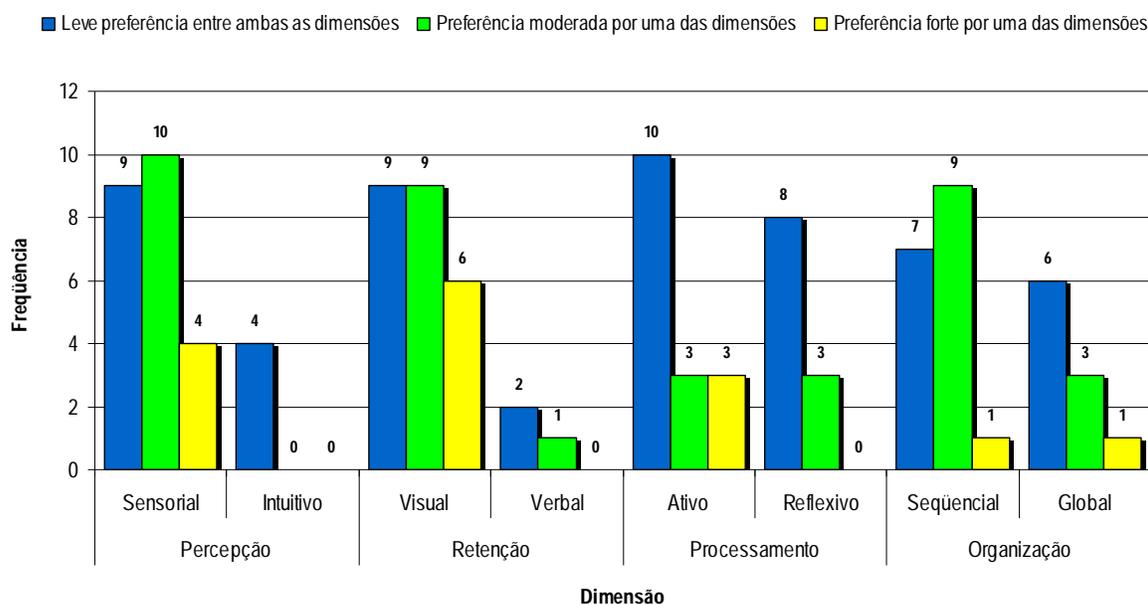


Figura 14 – Estilos de aprendizagem - Turma A

O processo de retenção da informação concentra mais alunos na dimensão visual, registrando nove alunos com preferência leve, nove com preferência moderada e seis com preferência forte; enquanto que a dimensão verbal possui dois alunos com preferência leve e um com preferência moderada. Quanto ao processamento da informação, 10 alunos têm preferência leve, três demonstram-na moderada e três possuem-na forte na dimensão ativo, contra oito leve e três moderado da dimensão passivo. No último processo analisado, a organização da informação, a dimensão seqüencial totaliza 17 alunos, sendo sete na escala leve, nove na escala moderado e um na escala forte, e a dimensão global tem seis alunos com preferência leve, três moderada e um forte, totalizando 10 alunos. Cabe ressaltar que as diferenças descritas não são estatisticamente significativas porque p é maior que 0,050.

O estilo de aprendizagem do professor da Turma A, que resultou em uma leve preferência na dimensão ativo e preferência moderada nas dimensões sensorial, visual e seqüencial, está em sintonia com os estilos predominantes da turma. Esta

sintonia, de acordo com a percepção da pesquisadora, tende a facilitar o processo de ensino e aprendizagem na turma.

A partir dos dados quantitativos, pode-se afirmar que, considerando que a escala leve indica preferência leve por ambas as dimensões e a sua incidência é alta nos quatro processos (percepção = 13, retenção = 11, processamento = 18 e organização = 13), as estratégias pedagógicas empregadas pelo professor podem contemplar os estilos predominantes na turma, independente de serem atividades que contemplem as preferências individuais dos alunos ou atividades que lhes desafiem a experimentar certo desconforto, promovendo o desenvolvimento de novas estratégias de aprendizagem.

5.4.1.2 Metodologia

A categoria de análise, que se denomina metodologia, está dividida em quatro subcategorias: planejamento, técnicas de ensino, recursos e material de apoio e avaliação. Todas elas serão analisadas a fim de (a) verificar a interdependência entre o estilo de aprendizagem dos alunos e as estratégias pedagógicas do professor; (b) identificar indícios de atividades de ensino e aprendizagem observáveis que denotem coerência com os estilos de aprendizagem mapeados; (c) observar o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem quando o estilo de aprendizagem dos alunos foi medido e levado em consideração no planejamento pedagógico do professor, além de ter sido dado a conhecer aos alunos.

A subcategoria planejamento é analisada a partir do plano de ensino-aprendizagem da turma que, segundo o professor, é entregue aos alunos, no primeiro dia de aula, através de uma cópia física, além de ficar disponível no TelEduc⁶ (ambiente virtual de aprendizagem utilizado como ferramenta de apoio na disciplina).

Lowman (2004) pondera que um plano, por mais bem fundamentado que seja, não assegura ensino de qualidade. Entretanto, o planejamento força o professor a considerar as muitas opções possíveis, quando decide como abordar os conteúdos no limitado tempo disponível da aula. O planejamento, pois, precisa levar em conta

⁶ Disponível em <http://www.teleduc.org.br>.

tanto os objetivos da disciplina, quanto os métodos de ensino utilizados e os estilos de aprendizagem dos alunos.

O plano de ensino-aprendizagem da Turma A registra a ementa, os objetivos e o programa da disciplina (elementos comuns a todas as turmas de Algoritmos e Programação I da ULBRA), seguidos das seções que devem ser elaboradas pelo professor de acordo com suas estratégias pedagógicas: metodologia, cronograma das atividades, avaliação, recursos de apoio e referências bibliográficas.

A seção que define a metodologia adotada pelo professor, cujos itens são abordados na continuidade deste trabalho, assim se apresenta.

Metodologia

Aulas teórico-práticas.

Desenvolvimento de exercícios práticos em sala de aula e atividades não-presenciais, envolvendo a resolução de problemas.

Correção de exercícios pelos próprios alunos.

Validação de soluções em C.

Revisão dos conteúdos antes das avaliações.

Correção das avaliações em aula - na aula seguinte à sua realização.

Uso do TelEduc como ambiente de apoio às atividades de aula.

Trabalhos teóricos e práticos.

O cronograma indica apenas a data da aula e o conteúdo a ser abordado nela – não são definidos os objetivos, os recursos e a metodologia em cada aula. A avaliação final, tanto em G1 quanto em G2, é composta por quatro notas: dois trabalhos em dupla, com consulta e realizados em aula; atividades realizadas em aula ou através do TelEduc; e, por fim, uma prova individual. A seção recursos prevê a utilização de quadro branco, recursos audiovisuais, TelEduc e laboratório de informática.

A partir da análise do plano de ensino-aprendizagem, constata-se que, mesmo sem conhecer os estilos de aprendizagem predominantes na turma no momento em que ele foi elaborado, algumas das estratégias pedagógicas propostas pelo professor estão adequadas às preferências dos alunos no que se refere à percepção

da informação – os alunos sensoriais (85,2%) gostam de resolver problemas com métodos estabelecidos e saem-se bem em trabalhos práticos; ao processamento da informação – os alunos ativos (59,3%) são favorecidos nos trabalhos em grupo e com a proposta de correção de exercícios em aula pelos próprios alunos, enquanto os reflexivos (40,7%) preferem os trabalhos individuais e devem sentir-se a vontade nas atividades realizadas através do TelEduc. Com relação aos processos de retenção e organização da informação, limitando-se apenas ao plano de ensino-aprendizagem da turma, não foi possível concluir se as estratégias pedagógicas estavam adequadas ao grupo ou não. Esses processos são, por sua vez, analisados a partir das observações sistemáticas e das conversas com o professor.

Quanto às técnicas de ensino empregadas pelo professor da Turma A, salientam-se a apresentação e retomada, a resolução de problemas, a correção de exercícios em aula pelos próprios alunos, as atividades extra-classe através do TelEduc e a revisão e a correção das avaliações em aula. Esta subcategoria foi analisada a partir das observações sistemáticas realizadas na turma e, também, tem como base as conversas informais com o professor.

A técnica de ensino denominada pelo professor de “apresentação e retomada” consiste em enfatizar a organização do conteúdo no início da aula sempre que um novo assunto for abordado (geralmente, o professor faz um esquema no quadro), recapitular o conteúdo, enfatizando os pontos-chaves no decorrer da aula (esses vão sendo assinalados no esquema conforme são tematizados) e, por fim, o docente responsável pela disciplina determina cinco minutos no final da aula para uma espécie de “amarração dos conteúdos”, em que os conteúdos precedentes são elucidados para que se antecipe o que acontecerá na próxima aula. Com esta técnica, o professor atende às preferências da maioria dos alunos da turma em relação à percepção da informação com a utilização de esquemas e, em relação à organização da informação, ao privilegiar a linearidade e as etapas seqüenciadas.

Na técnica de resolução de problemas, o professor ensina como resolver tipos particulares de problemas e, gradualmente, muda o enfoque para a habilidade de equacionar problemas de ordem superior – essa abordagem satisfaz as preferências dos alunos sensoriais (88,2%). Os problemas são discutidos em aula antes e depois dos alunos resolverem – o que, de acordo com Lowman, “contribui claramente para

a compreensão intelectual do aluno de procedimentos e princípios da resolução de problemas” (2004, p.224). Geralmente, os problemas são resolvidos em grupo durante a aula (o que favorece os alunos ativos – 59,3%), e individual quando são resolvidos em horário extra-classe (o que favorece os alunos reflexivos – 40,7%). A solução pode ser apresentada em português estruturado, fluxograma e/ou linguagem C.

Todos os exercícios propostos pelo professor são corrigidos em aula, pelos próprios alunos – atividade que é bem recebida pelos alunos ativos (59,3%). Lowman afirma que, quando os próprios alunos corrigirem os exercícios, eles aprendem muitos componentes atitudinais implícitos na resolução de problemas: “confiança em suas capacidades de resolver problemas e falta de receio em cometer erros; disposição em adiar julgamentos e estarem abertos à percepção; e, mais importante, persistência em face da ambigüidade e da frustração” (2004, p.222). Os acadêmicos colocam suas soluções dos problemas no quadro e o professor examina-as, de modo a enfatizar os passos críticos para organizá-los e resolvê-los. Em seguida, o professor e os alunos realizam, juntos, o “teste-de-mesa”, que consiste em executar manualmente as instruções do algoritmo, tomando as entradas de um caso de teste e comparando a saída com o resultado esperado. “Isso não somente reforça os alunos que resolveram o problema corretamente, como também possibilita que eles aprendam mais o porquê chegaram à resposta certa” (LOWMAN, 2004, p.223). Além disso, e mais relevante, este procedimento dá aos alunos, que não obtiveram êxito inicialmente, uma segunda chance para experimentar o lampejo de percepção, tão essencial na resolução de problemas. Outra observação importante é que a essas tarefas não necessariamente deve-se atribuir nota. Elas, primordialmente, provocam a reflexão do aluno e encorajam uma orientação para a aprendizagem e não para pontos que contribuam para o valor total da avaliação de cada grau.

Ao analisar as atividades extra-classe, procedidas através do TelEduc, percebe-se que elas retomam questões trabalhadas em aula, ao mesmo tempo em que exigem outras habilidades dos alunos – os alunos reflexivos (40,7%), provavelmente, sentem-se mais a vontade nestas atividades do que nos trabalhos em grupo executados em aula.

Na “Atividade 02 – Jogos de Lógica” (transcrita abaixo), por exemplo, os alunos são convidados a resolver problemas de lógica e descrever suas soluções em um fórum de discussão.

Atividade 02 – Jogos de Lógica

Resolva os problemas de lógica listados abaixo.

1 Torre de Hanói

<http://www.npd.ufes.br/hanoi/default.htm>

2 Ovelha, Lobo e Alfafa

<http://www.plastelina.net/games/game1.html>

3 Jesuítas e Canibais

<http://www.plastelina.net/games/game2.html>

4 Família na Ponte

<http://www.plastelina.net/games/game3.html>

Em seguida, acesse o fórum "Jogos de lógica", clique sobre o título da mensagem que tem o nome do jogo que você quer descrever e registre a sua solução.

Bom trabalho!

Em uma conversa informal com o professor, ele comentou que, antes da adoção do TelEduc, essa atividade já era realizada. A turma deslocava-se para o laboratório para a resolução dos problemas, todavia, como não teriam que registrar suas soluções, os alunos acabavam equacionando os problemas através de sucessivas execuções (que consiste em um método de tentativa e erro). Com o uso do TelEduc, aos alunos cabe “pensar sobre” a solução usada para resolver o problema antes de registrá-la. Outro ponto que foi destacado pelo professor, durante a entrevista, diz respeito à forma como as soluções são enunciadas: enquanto alguns são diretos e apresentam a solução em uma lista de passos, outros elaboram uma descrição textual, detalhada.

A “Atividade 03 – Algoritmos com seleção”, em que os alunos são convidados a participar de um fórum conforme descrição a seguir, também foi avaliada pelo professor como um procedimento positivo. O professor entende que esta atividade complementa a técnica de correção de exercícios oportunizada em sala de aula.

Atividade 03 - Algoritmos com seleção

Participe do fórum "Algoritmos com Seleção" incluindo um exemplo de algoritmo que possa ser resolvido utilizando tanto o comando SE quanto o comando CASO. Você deve postar o enunciado e uma das soluções.

A seguir, escolha um dos algoritmos postados por um dos seus colegas e resolva com o outro comando. Por exemplo: quando o colega apresentou a resposta usando o comando SE, você deverá responder utilizando o comando CASO.

A última etapa consiste em corrigir a resposta do colega para o exercício proposto por você.

Observação: não valem questões já resolvidas em aula. Sejam criativos!

Prazo para execução da tarefa: o exercício proposto com uma das soluções deverá ser postado até sexta; a solução em um exercício do colega até domingo; a correção até segunda antes do horário de aula.

Bom trabalho!

Por fim, o professor ocupa as aulas anteriores às avaliações finais de cada bimestre revisando a matéria e respondendo às dúvidas dos alunos e, as aulas seguintes às avaliações, para corrigi-las em aula. Nesse sentido, os alunos recebem o aporte necessário para a consecução das avaliações, assim como para o equacionamento de dúvidas detectadas após as provas e que devem ser sanadas com o intuito de um melhor aproveitamento na substituição de grau que se faz ao final do semestre.

Quanto aos recursos, durante as observações, foi possível verificar que o professor manuseia todos os recursos indicados no planejamento, quais sejam: quadro, projetor, TelEduc, compilador para a Linguagem C e laboratório de informática. Já o material de apoio foi analisado a partir dos documentos enviados pelo professor ao pesquisador, do material disponível no TelEduc e das observações procedidas durante as visitas na turma. O professor disponibiliza uma "apostila" aos alunos, em que os conteúdos da disciplina são apresentados de forma linear, com exemplos de resolução de problemas e exercícios (esse material contempla as preferências dos alunos seqüenciais – 63%). Além dos exercícios disponíveis nesta "apostila", depois de cada aula em que um conteúdo novo é introduzido, o professor

propicia, na ferramenta “Material de Apoio” do TelEduc, uma lista de exercícios específica sobre os conteúdos desenvolvidos em aula.

A última subcategoria da metodologia refere-se à avaliação. A nota final de G1 da Turma A é composta de (a) cinco atividades desenvolvidas no decorrer do bimestre (algumas delas citadas anteriormente), cuja média representa um ponto na nota final; (b) dois trabalhos em grupo, realizados em aula, que juntos somam três pontos; e (c) uma prova individual que representa seis pontos da nota final. As questões incluídas nos trabalhos e na prova são coerentes com o material de apoio e as listas de exercícios trabalhadas em aula com os alunos. O professor comentou que procura devolver às avaliações na semana seguinte à sua realização, aula que é prevista para corrigir a prova com a turma. Lowman afirma que o retorno rápido é apreciado pelos alunos, ansiosos para saber suas notas, e encoraja o reaprendizado ou o aprendizado do conteúdo abordado na avaliação.

A Tabela 18 apresenta a interdependência entre os estilos de aprendizagem predominantes na Turma A e as estratégias pedagógicas empregadas pelo professor, verificadas através da análise da categoria “metodologia”.

Tabela 18 – Estilos predominantes x estratégias pedagógicas – Turma A

Processo	Dimensão Predominante	Estratégias Pedagógicas
Percepção	Sensorial	Resolução de problemas (com análise antes e depois) Atividades no TelEduc (algoritmos com seleção) Trabalhos práticos (laboratório)
Retenção	Visual	Apresentação e retomada (uso de esquemas) Atividades no TelEduc (jogos de lógica interativos) Resolução de problemas (uso de fluxogramas) Material de apoio (uso de fluxogramas)
Processamento	Ativo	Resolução de problemas (em grupo) Trabalhos em grupo Correção dos exercícios pelos próprios alunos
Organização	Seqüencial	Plano de ensino-aprendizagem (planejamento) Apresentação e retomada (organização) Material de apoio (linear)

Ao conhecer os estilos predominantes na turma, o professor adaptou algumas de suas estratégias pedagógicas. Destacam-se, pois, três evidências observáveis: a atividade que propõe a utilização de fluxogramas (transcrita a seguir); a realização de mais aulas em laboratório (inicialmente estavam previstas apenas duas); e a adaptação do material de apoio que inicialmente apresentava as soluções apenas em português estruturado, inclui também fluxograma e linguagem C.

Atividade 04 - Fluxograma

Como todos sabem, existe mais de uma forma de representar os algoritmos. Até aqui, utilizamos o português estruturado, que é a representação mais próxima das linguagens de programação. Entretanto, a representação através de fluxograma pode facilitar o entendimento para os alunos que são mais visuais. Como a maioria dos alunos da turma é visual, proponho a seguinte atividade.

ATIVIDADE

1ª etapa

Cada aluno deverá escolher um algoritmo já resolvido em aula e postar no fórum "Formas de representação" - incluir o enunciado e a sua solução em português estruturado (pode ser um algoritmo dos exemplos feitos em aula, das listas de exercício, dos trabalhos ou da prova). Verifiquem as questões escolhidas pelos colegas para não resolverem a mesma.

2ª etapa

Com base no material "Fluxograma", disponível na seção "Material de apoio", cada aluno deverá apresentar a mesma solução para o algoritmo escolhido utilizando fluxograma.

3ª etapa

Na próxima aula, cada aluno apresentará o algoritmo escolhido e as duas soluções.

Confirma-se, portanto, uma das implicações educacionais referentes à compreensão dos estilos de aprendizagem, apontadas por Messick (1984): a compreensão dos estilos de aprendizagem dos alunos remete o professor ao aprimoramento de suas ações pedagógicas. Ele explica que o desempenho do professor em sala de aula melhora porque esse conhecimento favorece a

flexibilidade na escolha dos métodos de ensino e, também, melhora a interação professor-aluno.

5.4.1.3 *Relação interpessoal*

Embora estabelecer estratégias de ensino que estejam em sintonia com os estilos de aprendizagem predominantes na turma seja importante, elas por si só não garantem a aprendizagem dos alunos. A relação interpessoal dos sujeitos envolvidos nesse processo é, também, fator determinante para um ensino de qualidade.

Para Lowman (2004), uma boa relação interpessoal requer que o professor, dentre outras coisas, (a) promova relacionamentos pessoais com os alunos, (b) obtenha *feedback* deles regularmente e (c) dê atenção especial a alguns alunos.

A partir das observações e, também, das conversas informais com o professor da Turma A, concluiu-se que ele mantém uma boa relação interpessoal com seus alunos. Em uma das entrevistas com o professor, ele mencionou que, no primeiro dia de aula, logo depois de se apresentar à turma, ele realiza uma dinâmica de apresentação a fim de aprender o nome dos alunos e, também, oportunizar que os colegas se conheçam. Para Lowman, “aprender o nome de cada estudante é eficaz em promover diálogo porque começa com um contato pessoal imediato, embora não forçado, precipitado ou intrusivo” (2004, p.79).

Além disso, o professor da Turma A:

- cria oportunidades para conversas informais com seus alunos. Ele costuma chegar à sala cinco ou dez minutos antes de iniciar a aula e, geralmente, fica na sala durante o período do intervalo, o que permite aos alunos abordá-lo para conversar sobre o que os preocupa ou discutir o conteúdo que acabou de ser apresentado;
- agenda alguns encontros fora do horário normal de aula para discutir assuntos pertinentes à disciplina, esclarecer dúvidas e/ou realizar exercícios, demonstrando disponibilidade para atender seus alunos;

- utiliza o TelEduc (ambiente virtual de aprendizagem) como ferramenta de apoio às atividades desenvolvidas em sala de aula, que provê um espaço de interação com a turma entre uma aula e outra;
- disponibiliza seu *e-mail* no plano de ensino-aprendizagem da disciplina, entregue aos alunos no primeiro dia de aula, o que, da mesma forma, indica seu interesse por estar disponível ao atendimento dos alunos.

Quanto ao *feedback*, o professor deve lembrar que relacionamentos interpessoais demandam uma comunicação de mão dupla. Portanto, é preciso dar aos alunos a oportunidade de falar e, ao mesmo tempo, ouvi-los cuidadosamente. Dessa forma, os professores saberão quando esclarecer um conteúdo, dar atenção especial a um ou mais alunos ou trocar as estratégias de ensino, além de fortalecer seu relacionamento pessoal com o corpo discente que integra a turma.

Uma das estratégias utilizadas pelo professor da Turma A, para obter *feedback* dos alunos, foi constatada nas três visitas à turma: os exercícios são corrigidos em aula, pelos próprios alunos da turma – eles colocam suas soluções no quadro e, a partir delas, o professor faz a correção. Dessa forma, o professor observa o que os alunos aprenderam e/ou o quanto eles estão motivados. Ao ser questionado sobre a participação dos alunos na correção, o docente explica que eles apresentam um pouco de resistência no início do semestre, talvez pelo fato de se exporem perante os colegas que ainda não conhecem bem.

Dar *feedback* aos alunos é tão importante quanto obtê-lo deles. O professor da Turma A evidencia sua preocupação com relação a dar *feedback* à turma ao (a) propor a “correção das avaliações em aula – na aula seguinte à sua realização” (trecho reproduzido da metodologia proposta pelo professor no plano de ensino-aprendizagem da turma); (b) comentar as contribuições do aluno nos fóruns de discussão e/ou as tarefas disponibilizadas no seu portfólio (questões observadas no TelEduc); (c) fazer a correção, em aula, dos exercícios resolvidos pelos alunos (observação feita em uma das visitas à turma).

Por fim, mas não menos importante, analisou-se a motivação. É importante que o professor faça uso de uma variedade de estratégias interpessoais para motivar os alunos, já que as turmas são formadas por diferentes tipos de indivíduos, dos quais

alguns exigem atenção especial. Os calouros, como é o caso das turmas analisadas neste trabalho, podem se sentir inseguros no início do curso e necessitam de atenção extra por parte dos professores, enquanto os alunos mais velhos, com responsabilidades de família e/ou trabalho, enfrentam desafios adicionais e se sentem valorizados quando o professor reconhece que eles podem dar uma grande contribuição à turma, em razão de sua maturidade e experiência. Há ainda os alunos dotados que ficam vulneráveis ao tédio e precisam ser desafiados para utilizarem todo o seu potencial; enquanto há os alunos que, mesmo se esforçando, acham o curso muito desafiador e precisam de conselhos sobre a forma de estudar e superar as suas dificuldades mais prementes.

Verifica-se que o professor estimula a participação dos alunos em aula e nas atividades extra-classe. Ao propor uma atividade no TelEduc, por exemplo, o professor envia um *e-mail* aos alunos motivando-os a participar – uma das mensagens enviadas pelo professor à turma, através da ferramenta Correio do TelEduc, pode ser observada a seguir.

Assunto

Atividade 03 - Algoritmos e Programação I

Mensagem

Olá pessoal!

Gostei de ver... vários alunos já cumpriram a tarefa!
Falta pouco, vamos nos empenhar para concluir antes do início da aula de hoje.

Outra coisa: hoje, depois do intervalo, vamos para o labin...
será a nossa primeira aula de C!

[], Professor

Definir estratégias de motivação é importante porque, segundo Dunn e Dunn (1978), sujeitos motivados são capazes de obter um bom desempenho, mesmo em situações em que seu estilo de aprendizagem não é considerado.

5.4.2 Caso 2 – Turma B

A Turma B tem 22 alunos, todos do gênero masculino. A idade média da turma é de 19,5 anos com desvio padrão de 2,63 (as idades variam de 17 a 28). Os alunos são oriundos de diversos cursos (13,6% ADS, 36,4% CC, 22,7% RC, 27,3% SI), cinco trabalham, mas não atuam na área (22,7%), 11 trabalham na área (50%) e seis não trabalham (27,3%).

O professor responsável pela disciplina ministrada à turma é formado em Engenharia da Computação (graduação) e Ciência da Computação (mestrado). Trata-se de um jovem de 26 anos de idade, do gênero masculino, com experiência de um ano como docente.

5.4.2.1 Estilos de aprendizagem predominantes

Através do mapeamento dos estilos de aprendizagem dos alunos da Turma B foram identificadas como dimensões predominantes: sensorial (68,2%), visual (59,1%), ativo (72,7%) e global (54,5%) – dados que podem ser observados na Tabela 19. O resultado da análise estatística dessa turma considerando as escalas de preferência dos sujeitos é apresentado na Figura 15.

Tabela 19 – Estilos de aprendizagem: Turma B

Processo	Dimensão	Turma B	
		Quantidade	Porcentagem
Percepção da informação	Sensorial	15	68,2%
	Intuitivo	7	31,8%
Retenção da informação	Visual	13	59,1%
	Verbal	9	40,9%
Processamento da informação	Ativo	16	72,7%
	Reflexivo	6	27,3%
Organização da informação	Seqüencial	10	45,5%
	Global	12	54,5%

Estilos de Aprendizagem - Turma B

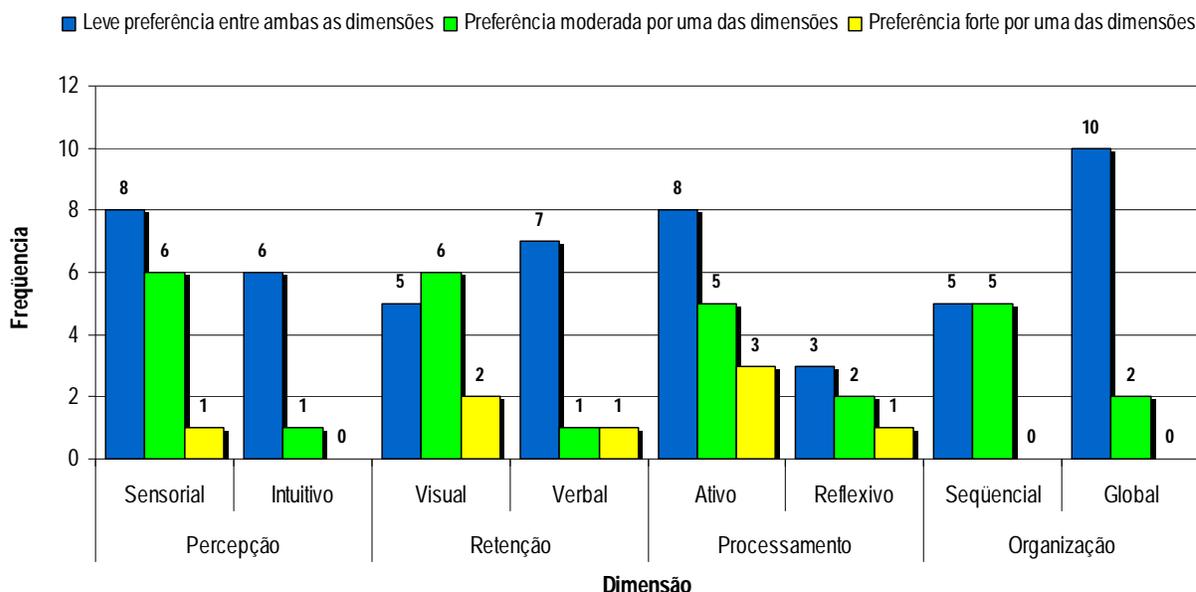


Figura 15 – Estilos de aprendizagem - Turma B

Esse resultado revela algumas peculiaridades na Turma B. Com relação à percepção da informação, 31,8% dos alunos são intuitivos contra 19% dos alunos em geral; dentre todas as turmas analisadas, a Turma B é a que apresenta o maior índice na dimensão verbal (40,9%) – processo de retenção – e o menor índice na dimensão reflexivo (27,3%), que se refere ao processamento da informação; por fim, é a única turma em que a dimensão global (54,5%) é maior que a seqüencial (45,5%).

O professor da Turma B possui preferência moderada na dimensão sensorial e uma leve preferência nas dimensões visual, ativo e seqüencial.

5.4.2.2 Análise

A análise da Turma B foi realizada com base no material disponível no *site* da disciplina, em observações sistemáticas e em entrevistas com o professor. O *site*, criado pelo professor da turma, disponibiliza: o programa da disciplina, o material de apoio referente a cada aula, o enunciado dos trabalhos e a solução de alguns dos exercícios (esses, segundo o professor, são publicados uma semana depois da aula em que foram propostos).

No “programa da disciplina” constam o cabeçalho de identificação da turma, o cronograma de aulas e a bibliografia sugerida pelo professor. Esse documento não contempla a ementa, os objetivos da disciplina e a metodologia adotada pelo professor, embora a “apresentação do programa da disciplina e da metodologia de avaliação” esteja prevista para o primeiro dia de aula. Quanto às avaliações, o planejamento indica apenas a data em que elas serão realizadas, sem determinar qual o peso (valor) de cada trabalho e/ou prova e como serão realizados (em aula / extra-classe, individual / em grupo, teórico / prático). Através do programa da disciplina não é possível, portanto, identificar evidências da interdependência entre os estilos de aprendizagem predominantes na turma e as estratégias pedagógicas do professor.

Partiu-se, então, para a segunda fonte de evidências, a sala de aula. A técnica de observação sistemática, aliada às entrevistas realizadas com o professor, leva à identificação de indícios de atividades que denotam coerência (ou não) com os estilos de aprendizagem predominantes na turma e que são descritos a seguir.

A metodologia adotada pelo professor, nesta disciplina, privilegia a realização de atividades práticas. No primeiro bimestre de aula, os problemas são resolvidos através do AMBAP (Ambiente de Aprendizado de Programação)⁷ – ambiente utilizado com o propósito de desvencilhar o aluno de detalhes de sintaxe e de semântica específicos de linguagens de programação, focando-os na resolução do problema. Uma vez que o aluno tenha desenvolvido o raciocínio lógico necessário para resolver os algoritmos, o professor introduz a Linguagem C. A técnica de resolução de problemas associada à utilização dessas ferramentas atende às preferências da maioria dos alunos quanto à percepção da informação (68,2% dos alunos são sensoriais).

Outra técnica de ensino empregada pelo professor da Turma B diz respeito à correção, em aula, de alguns dos exercícios propostos e das avaliações realizadas pelos alunos. O professor coloca a solução de alguns exercícios no quadro, enfatiza os passos chave da questão e realiza o teste-de-mesa para verificar, junto com os alunos, se a saída gera o resultado esperado. Um exemplo das observações do professor em relação a uma questão da prova é transcrita na Figura 16.

⁷ Ambiente de Aprendizado de Programação, disponível em <http://www.ufal.br/tci/ambap>.

<p>Se((num>9) e (num<100))então ...</p>	<p>Qual o intervalo de valores que satisfaz as duas condições? E se trocar o operador E por OU?</p>
<p>Se((num<10) ou (num>=100))então ...</p>	<p>Qual o intervalo de valores que satisfaz as duas condições? O professor explicou intervalo, ilustrando:</p>  <p>E se trocar o operador OU por E?</p>
<p>Se não((num<10) ou (num>99))então ...</p>	<p>Exemplifica o uso do operador NÃO.</p>

Figura 16 – Observações do professor sobre uma questão da prova

A associação de explicações orais à criação de esquemas no quadro contempla as preferências dos alunos quanto à retenção da informação, visto que 59,1% dos alunos são visuais e 40,9% verbais. Embora o processo de retenção da informação seja importante, ele por si só não garante a aprendizagem, conforme já se afirmou anteriormente.

Em face das observações em sala de aula, verificou-se que o processo de avaliação da turma consiste em uma prova com peso sete e um trabalho extra-classe com peso três, ambos individuais. A prova de G1 da turma foi formada por oito questões, das quais três referem-se à resolução de problemas que seguem o formato dos exercícios trabalhados em aula com os alunos; duas são questões objetivas, em que o aluno deve marcar uma ou mais dentre as quatro alternativas apresentadas; e três questões envolvem a execução de testes-de-mesa. Na perspectiva do professor, as questões fechadas e de testes-de-mesa são mais fáceis, entretanto, a maioria dos alunos não as resolveu corretamente. A partir da análise do material, contatou-se que os exercícios propostos em aula e o trabalho desenvolvem certas habilidades, enquanto as questões da prova exigem outras; as

observações sistemáticas evidenciam que, em aula, os alunos resolvem os problemas através do AMBAP ou da Linguagem C e, na prova, respondem em papel; por fim, as estratégias pedagógicas utilizadas pelo professor não contemplam as preferências dos alunos em relação ao processamento da informação (72,7% são ativos) – o ideal é que esses alunos participem efetivamente da correção das atividades realizadas e, também, possam trabalhar em grupo.

É oportuno lembrar que o professor costuma dedicar a aula anterior à avaliação final de cada um dos bimestres para realizar uma revisão dos conteúdos abordados até aquele momento. Nessa aula, a fim de esclarecer eventuais dúvidas dos alunos, o professor refaz no mínimo um dos exercícios de cada lista aplicada durante o bimestre, enfatiza os passos chave da questão e executa o teste-de-mesa.

A subcategoria de material de apoio foi analisada a partir dos documentos disponíveis no *site* da disciplina. Os conteúdos são apresentados de forma linear, com exemplos de resolução de problemas e exercícios, distribuídos em “capítulos” (um capítulo por aula). Nos primeiros capítulos, os exemplos são representados através da sintaxe utilizada no AMBAP e, também, em fluxogramas. Do capítulo que introduz as estruturas de repetição em diante, o professor optou por utilizar apenas a sintaxe do AMBAP, alegando precisar mais tempo em aula para fazer testes-de-mesa. A Linguagem C é introduzida no capítulo dez e, no *site* da disciplina, estão disponíveis sete exemplos de programas escritos em C.

Para Lowman (2004), é importante que o material de apoio fique disponível aos alunos antes da aula em que os conteúdos serão abordados pelo professor, pois (a) permite que os alunos façam suas próprias anotações em relação ao conteúdo, (b) demonstra organização por parte do professor, (c) atende às expectativas do aluno que, de antemão, já sabe o que vai ser abordado em aula; e, por fim, (d) serve como um lembrete do que o aluno trabalhou em aula.

Por fim, analisa-se a subcategoria de recursos. O professor utiliza o quadro, o laboratório de informática, o AMBAP e um compilador para a Linguagem C, além do *site* com o material de apoio da disciplina.

Um resumo da interdependência entre os estilos de aprendizagem predominantes na Turma B e as estratégias pedagógicas empregadas pelo

professor, verificadas através da análise da categoria “metodologia”, é apresentado na Tabela 20.

Tabela 20 – Estilos predominantes x estratégias pedagógicas – Turma B

Processo	Dimensão Predominante	Estratégias Pedagógicas
Percepção	Sensorial	Resolução de problemas (AMBAP e Linguagem C) Aulas práticas em laboratório
Retenção	Visual	Explicações orais associadas a esquemas Resolução de problemas (uso de fluxogramas)
Processamento	Ativo	-----
Organização	Global	Material de apoio (programas escritos em C)

Ao concluir a análise das subcategorias referentes à metodologia, destacam-se duas questões importantes. A primeira diz respeito ao trabalho em grupo, não adotado pelo professor nas atividades com a turma (as ações realizadas em aula e as avaliações são individuais, de modo que os recursos utilizados não propiciam a interação entre os colegas). Através de técnicas comuns que envolvem distribuir os alunos em pequenos grupos para resolver problemas, elaborar uma apresentação aos colegas, ou ainda, trabalhar em projetos cooperativos, os alunos passam de agentes passivos a agentes ativos na construção do conhecimento. Lowman lembra que “a meta é sempre promover envolvimento em seu próprio aprendizado, de maneira que reflita seus estilos de aprendizagem individual e preferências” (2004, p. 195).

A segunda questão, que merece atenção especial, refere-se ao número de avaliações promovidas durante o bimestre – a nota final de cada bimestre é composta de um trabalho (peso três) e uma prova (peso sete). “Os professores devem usar uma variedade de métodos de testar, em função das diferenças nas preferências dos alunos [...]” (2004, p.243) porque um único teste em uma disciplina de graduação é pouco, não assegura *feedback* ao professor e aos alunos e desperdiça uma oportunidade de promover e orientar um estudo motivado.

Neste caso, não foram observadas evidências com relação à adaptação das estratégias pedagógicas do professor na Turma B. Registra-se aqui o pouco tempo de intervenção na turma, já que da data de aplicação do instrumento utilizado para mapear os estilos de aprendizagem predominantes na turma à última entrevista realizada com o professor passaram-se apenas sete semanas; e, também, o fato do professor ter apenas um ano de experiência como docente. No entanto, durante as entrevistas, o professor se mostrou bastante interessado em relação às questões levantadas, recebendo de forma positiva os questionamentos e as sugestões da pesquisadora.

5.4.2.3 *Relação interpessoal*

A partir das observações e, também, das conversas informais com o professor da Turma B, constata-se que, apesar de ser “contido” e um pouco formal ao conversar com a turma, ele mantém uma boa relação interpessoal com seus alunos.

A turma não é integrada, os alunos trabalham individualmente e, com exceção de alguns, não conversam com seus colegas. Além disso, eles fazem poucas perguntas enquanto o professor explica um conteúdo novo. É provável que os alunos desta turma, oriundos de cinco cursos diferentes, não sejam colegas em nenhum outro dia da semana e, por isso, interajam pouco – aliás, com a matrícula por crédito, mesmo que os alunos sejam do mesmo curso, perdeu-se a idéia de “turma”, no sentido de ter-se os mesmos colegas em três ou mais disciplinas no semestre.

A categoria relação interpessoal foi dividida em duas subcategorias para melhor análise e compreensão: o *feedback* e a motivação. Devido à metodologia de trabalho adotada na Turma B, o professor tende a necessitar de mais tempo para ter *feedback* dos alunos. Como é o próprio professor que corrige os exercícios propostos à turma e, os alunos perguntam pouco durante a aula, ele só vai ter um retorno sobre o que os alunos aprenderam e/ou o quanto eles estão motivados, ao aplicar o trabalho do bimestre.

Quanto à motivação, verificou-se que o professor procura incentivar a participação dos alunos em aula. Todavia, para motivar os alunos, é importante que

o professor faça uso de uma variedade de estratégias interpessoais já que as turmas são formadas por diferentes tipos de indivíduos, o que não foi observado na turma.

5.4.3 Caso 3 – Turma C

A Turma C tem 22 alunos, sendo 19 do gênero masculino e três do gênero feminino. A idade média da turma é de 20 anos com desvio padrão de 4,98 (as idades variam de 16 e 36). Todos os alunos cursam Ciência da Computação, nove alunos trabalham, mas não atuam na área (40,9%); sete atuam na área (31,8%); seis não trabalham (27,3%).

A disciplina é ministrada à turma por um professor do gênero feminino, que tem 36 anos de idade, é bacharel em Informática e especialista em Informática na Educação e possui 14 anos de experiência como docente em disciplinas de algoritmos e programação.

5.4.3.1 Estilos de aprendizagem predominantes

A análise estatística geral da Turma C é apresentada na Tabela 21 e, considerando os níveis de preferência, na Figura 17. Os alunos são, na maioria, sensoriais (77,3%), visuais (77,3%), ativos (50%) e seqüenciais (81,8%).

Tabela 21 – Estilos de aprendizagem: Turma C

Processo	Dimensão	Turma C	
Percepção da informação	Sensorial	17	77,3%
	Intuitivo	5	22,7%
Retenção da informação	Visual	17	77,3%
	Verbal	5	22,7%
Processamento da informação	Ativo	11	50,0%
	Reflexivo	11	50,0%
Organização da informação	Seqüencial	18	81,8%
	Global	4	18,2%

Estilos de Aprendizagem - Turma C

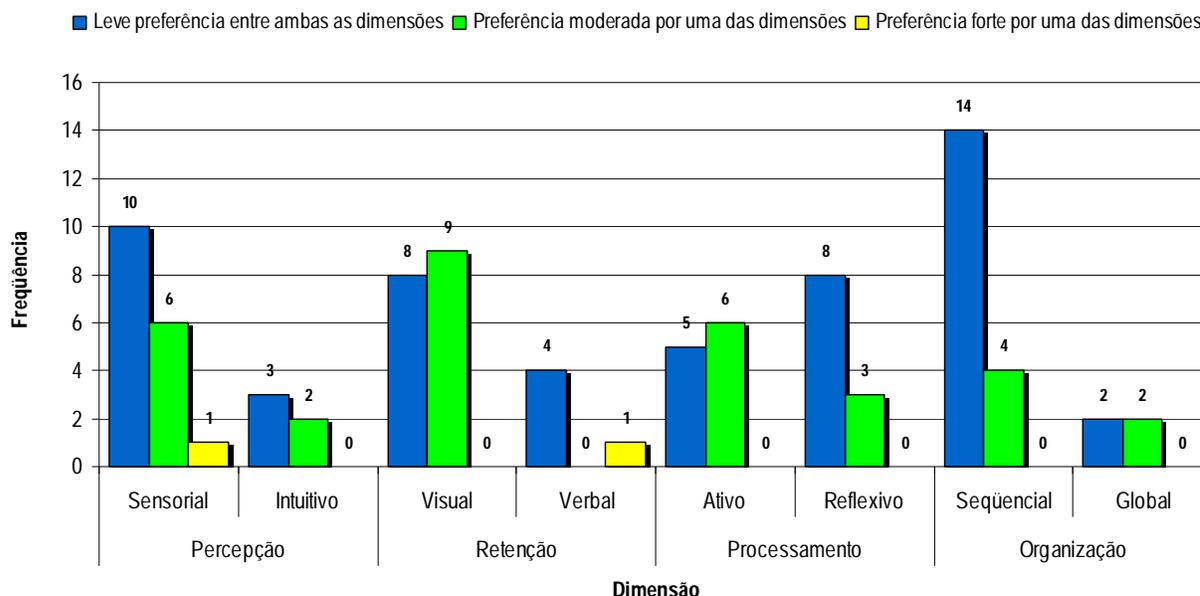


Figura 17 – Estilos de aprendizagem - Turma C

Os índices da análise estatística da Turma C são similares aos obtidos no mapeamento geral, com exceção do processo de organização da informação, em que 81,8% dos alunos da Turma C são seqüenciais e 18,2% são globais, contra 69% e 30% dos alunos em geral.

O professor da Turma C tem preferência leve nas dimensões sensorial, ativo e seqüencial e preferência forte na dimensão visual.

5.4.3.2 Análise

A subcategoria planejamento não foi analisada a partir do plano de ensino-aprendizagem da turma porque a pesquisadora não teve acesso a esse documento que, de acordo com o professor, é entregue em cópia física aos alunos no primeiro dia de aula. Entretanto, com a análise do material e as conversas com o professor da turma, foram identificadas as estratégias pedagógicas planejadas para o semestre e que são descritas a seguir.

Na primeira entrevista com o professor, ele relatou que estava utilizando uma metodologia diferente com esta turma. As aulas são divididas em duas partes: nos

dois primeiros períodos, a turma trabalha em sala de aula, momento em que são apresentados os conteúdos novos e iniciados os exercícios (já codificados em Linguagem C); e, depois do intervalo, as atividades são realizadas no laboratório de informática, onde os alunos resolvem problemas utilizando a Linguagem C. Desde o primeiro dia de aula, os alunos têm contato com a linguagem de programação.

A estratégia pedagógica estabelecida pelo professor é adequada às preferências dos alunos em relação à percepção da informação, já que 77,3% deles são sensoriais, gostam de trabalhos práticos; ao contrário, pode dificultar o entendimento dos alunos quanto à organização da informação – as preferências dos alunos indicam que eles são seqüenciais (81,8%) e, portanto, preferem aprender de forma linear, em etapas logicamente seqüenciadas.

Quanto às técnicas de ensino empregadas pelo professor da Turma B, salientam-se a teoria x prática, a resolução de problemas, as atividades extra-classe, a revisão antes das avaliações finais do bimestre e, por fim, a correção das avaliações em aula. Esta subcategoria foi analisada a partir das observações sistemáticas realizadas na turma e, também, tem como base as conversas informais com o professor.

A técnica de ensino “teoria x prática” (assim denominada pela pesquisadora) consiste em apresentar o conteúdo ao aluno e, na mesma aula, permitir que ele experiencie a sua aplicação através da resolução de problemas, já utilizando uma linguagem de programação. Dessa forma, o professor acredita ser mais fácil manter os alunos da turma motivados por mais tempo. Na primeira aula, depois que todos se apresentaram e o professor conversou com os alunos sobre a disciplina, ele colocou, no quadro, um programa que calcula a nota final de um aluno que estuda na ULBRA e, a partir desse exemplo, iniciou a apresentação dos conteúdos – essa estratégia privilegia os alunos globais (18,2%), que têm uma visão do todo e aprendem de forma aleatória.

Na técnica de resolução de problemas, alguns dos problemas são discutidos em aula antes dos alunos resolverem-nos. Geralmente, os problemas são solucionados em dupla durante a aula (o que favorece os alunos ativos – 50%), e individual quando são resolvidos em horário extra-classe (o que favorece os alunos

reflexivos – 50%). O professor comentou que não privilegia o trabalho em grupo porque “um aluno acaba fazendo e os outros vão na carona”, entretanto, o laboratório não possui máquinas suficientes para que os alunos resolvam os problemas individualmente.

Nem todos os exercícios propostos pelo professor são corrigidos em aula, apenas os mais difíceis (na perspectiva dos alunos). O professor coloca as soluções dos problemas no quadro e, em seguida, junto com os alunos, realiza o “teste-de-mesa”, que consiste em executar manualmente as instruções do algoritmo, tomando as entradas de um caso de teste e comparando a saída com o resultado esperado. A solução dos problemas não corrigidos em aula é disponibilizada aos alunos através do *Moodle*⁸, ambiente virtual de aprendizagem utilizado como ferramenta de apoio na disciplina.

Durante o primeiro bimestre, os alunos realizaram cinco atividades extra-classe, cuja média representa 30% da nota final de G1. Essas atividades retomam questões trabalhadas em aula e são realizadas individualmente pelos alunos – os alunos reflexivos (50%), provavelmente, se sentem a vontade nestas atividades. Os outros 70% da nota do aluno referem-se à prova, que é individual e realizada em sala de aula – ou seja, os alunos não utilizam o compilador.

A prova de G1 da turma foi formada por sete questões, das quais apenas três referem-se à resolução de problemas que seguem o formato dos exercícios trabalhados em aula com os alunos. Na perspectiva do professor, as outras questões são mais fáceis, entretanto, a maioria dos alunos não as resolveu corretamente. O problema é que os exercícios propostos em aula desenvolvem um tipo de habilidade, enquanto as questões da prova exigem outras; em aula, os alunos resolvem os problemas utilizando um compilador da Linguagem C e, na prova, respondem em papel. A participação efetiva dos alunos na correção dos exercícios pode dar um *feedback* antecipado ao professor, quanto ao que os alunos estão entendendo ou não.

Antes das avaliações finais dos bimestres, o professor repassa os conteúdos já trabalhados, retoma alguns exercícios e responde às dúvidas dos alunos. Nas aulas

⁸ Disponível em <http://moodle.org/>.

seguintes às avaliações, as questões em que a maioria dos alunos apresentou dificuldade para solucionar são corrigidas pelo professor em aula.

A subcategoria de material de apoio foi analisada a partir dos documentos enviados pelo professor ao pesquisador. O professor disponibiliza uma “apostila” aos alunos, em que os conteúdos da disciplina são apresentados de forma linear, com exemplos de resolução de problemas e exercícios (esse material contempla as preferências dos alunos seqüenciais – 81,8%). Quanto aos recursos, o professor utiliza o quadro, o laboratório de informática, o compilador para a Linguagem C e o *Moodle* como ferramenta de apoio. A pesquisadora não teve acesso a esse ambiente que, de acordo com o professor da turma, é usado apenas para disponibilizar o material de apoio aos alunos.

A Tabela 22 apresenta a interdependência entre os estilos de aprendizagem predominantes na Turma C e as estratégias pedagógicas empregadas pelo professor, verificadas através da análise da categoria “metodologia”. Cabe destacar que as estratégias pedagógicas utilizadas pelo professor não contemplam as preferências dos alunos em relação ao processo de retenção da informação (77,3% dos alunos da turma são visuais).

Tabela 22 – Estilos predominantes x estratégias pedagógicas – Turma C

Processo	Dimensão Predominante	Estratégias Pedagógicas
Percepção	Sensorial	Teoria x prática Resolução de problemas (Linguagem C) Aulas práticas (laboratório)
Retenção	Visual	-----
Processamento	Ativo 50%	Resolução de problemas (em dupla, na aula)
	Reflexivo 50%	Resolução de problemas (individual, extra-classe) Correção das avaliações em aula
Organização	Seqüencial	Plano de ensino-aprendizagem (planejamento) Aulas de revisão (anterior à avaliação final) Material de apoio (linear)

Nesta turma, também não foram observadas evidências com relação à adaptação das estratégias pedagógicas do professor aos estilos de aprendizagem predominantes na turma, mas o professor se mostrou bastante interessado às questões levantadas, recebendo de forma positiva os questionamentos e as sugestões da pesquisadora.

5.4.3.3 *Relação interpessoal*

O professor mantém uma boa relação interpessoal com os alunos da Turma C. No primeiro dia de aula, logo depois de se apresentar à turma, o professor solicita que cada um dos alunos se apresente aos demais do grupo e fale um pouco sobre as suas expectativas em relação ao curso. Ele também cria oportunidades para conversas informais com seus alunos ao chegar à instituição antes do horário de aula e, também, ao disponibilizar seu *e-mail* no material de apoio entregue aos alunos no primeiro dia de aula – o professor comentou que recebe muitos *e-mails* dos alunos durante a semana, no intervalo entre uma aula e outra.

O *feedback* dos alunos é obtido através dos exercícios em aula, dos trabalhos e das provas. Dessa forma, o professor observa o que os alunos aprenderam e/ou quanto eles estão motivados. O professor dá *feedback* aos alunos ao fazer a correção, em aula, dos exercícios e das avaliações resolvidos pelos alunos; ao devolver as avaliações uma semana depois que estas são aplicadas; e ao disponibilizar uma planilha sempre atualizada com as notas parciais dos alunos.

A última subcategoria analisada refere-se à motivação. A principal estratégia utilizada pelo professor para motivar os alunos refere-se à metodologia adotada que, desde o primeiro dia de aula, prevê a resolução de problemas utilizando a Linguagem C, no laboratório de informática. Durante as visitas feitas à turma, foi possível verificar que o professor estimula a participação dos alunos em aula e nas atividades extra-classe.

5.5 **Estudo de casos: tecendo inferências**

A última fase da análise de conteúdo consiste em propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos ou que digam respeito a descobertas inesperadas. Segundo Bardin (1977), inferência não passa de um termo

elegante para designar a indução a partir dos fatos. Logo, os resultados da análise das três turmas de algoritmos e programação possibilitam fazer inferências e, com isso, alcançar o objetivo inicialmente proposto, qual seja: investigar se o prévio conhecimento dos estilos de aprendizagem pelos alunos e pelo professor contribui para o alinhamento de esforços aplicados no processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, para a melhoria do resultado alcançado.

A busca por inferências na categoria de análise “estilos de aprendizagem”, resultou no cruzamento dos dados das turmas A, B e C. As preferências dos alunos nos processos de processamento, percepção, retenção e organização da informação, associadas à variável turma, podem ser observadas na Tabela 23.

Tabela 23 – Estilos de aprendizagem das turmas A, B e C

Processo	Dimensão	Turma A		Turma B		Turma C		P*
Percepção da informação	Sensorial	23	85,2%	15	68,2%	17	77,3%	0,366
	Intuitivo	4	14,8%	7	31,8%	5	22,7%	
Retenção da informação	Visual	24	88,9%	13	59,1%	17	77,3%	0,051
	Verbal	3	11,1%	9	40,9%	5	22,7%	
Processamento da informação	Ativo	16	59,3%	16	72,7%	11	50,0%	0,300
	Reflexivo	11	40,7%	6	27,3%	11	50,0%	
Organização da informação	Seqüencial	17	63,0%	10	45,5%	18	81,8%	0,043
	Global	10	37,0%	12	54,5%	4	18,2%	

* Valor obtido através do teste Qui-Quadrado de Pearson.

Embora a distribuição percentual indique diferenças no comportamento das turmas, com a aplicação do teste Qui-Quadrado de Pearson, complementado pelo teste de Resíduos Ajustados, constata-se que essas diferenças só são estatisticamente significativas nas dimensões global da Turma B e seqüencial da Turma C, em que $p \leq 0,050$; e, quase significativas nas dimensões visual da Turma A e verbal da Turma B, onde $p = 0,051$.

Ao analisar um processo de cada vez, na Tabela 23, percebe-se que apesar das diferenças na distribuição percentual entre uma turma e outra, a mesma dimensão é predominante em quase todas as situações. Excetua-se aí o

processamento da informação na Turma C, que resultou em 50% em ambas as dimensões; e a organização da informação na Turma B, em que a dimensão global indica a preferência de 54,5% dos alunos, enquanto nas outras turmas a preferência recai sobre a dimensão seqüencial (37% na Turma A e 18% na Turma C).

Os dados da Tabela 23 também podem ser analisados considerando-se os estilos de aprendizagem predominantes entre os alunos em geral, cujo resultado é apresentado na Figura 18. Nesta perspectiva, dentre as três turmas analisadas, a Turma B é a mais atípica. Considerando que as turmas têm praticamente o mesmo número de alunos, a maioria do gênero masculino, com idade média entre 19 e 22 anos e o percentual de alunos que trabalham varia entre 66% e 76%, pode-se inferir que esse resultado está relacionado ao fato da Turma B ter alunos oriundos de vários cursos, diferente das Turmas A e C, que são formadas apenas por alunos do curso de Sistemas de Informação e Ciência da Computação, respectivamente.

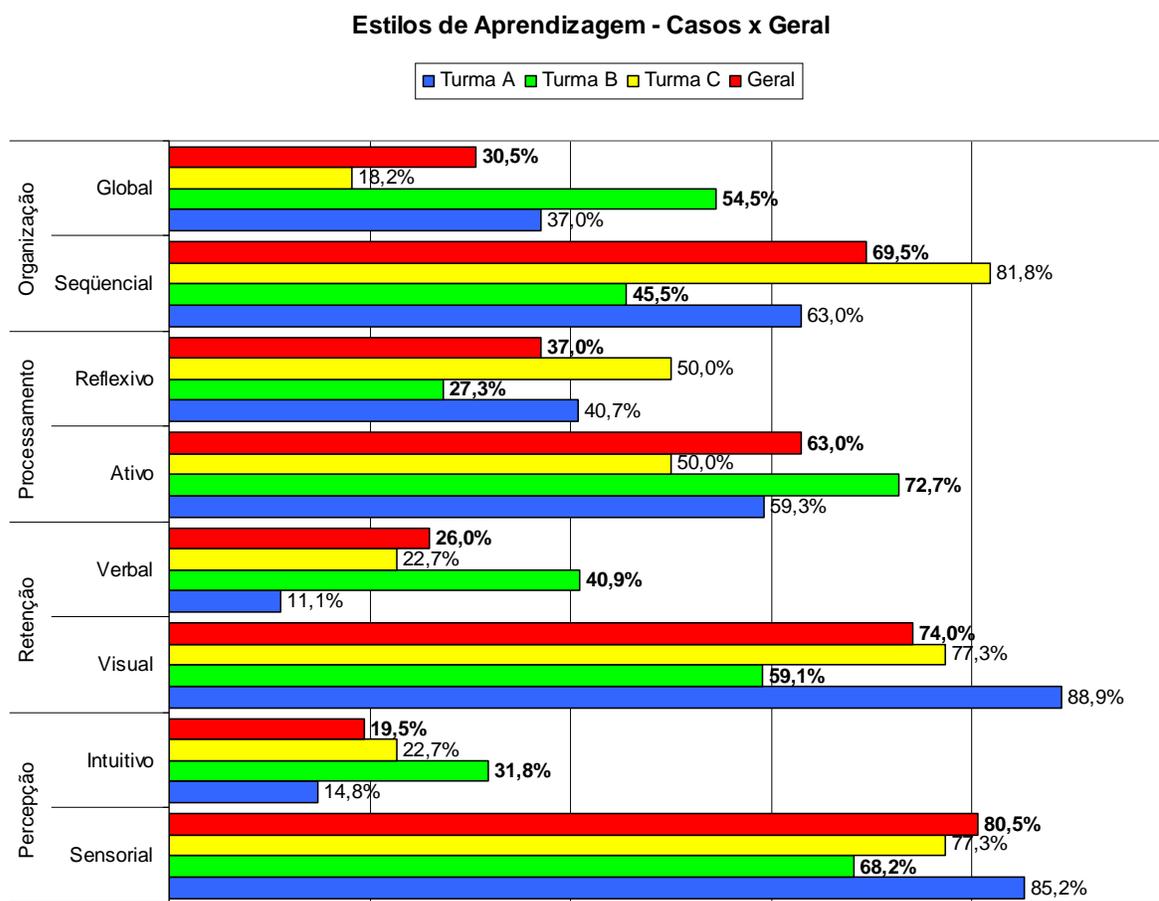


Figura 18 – Estilos de aprendizagem - Turmas A, B e C x Geral

Antes de apresentar as inferências feitas acerca da metodologia, entende-se importante destacar que o alcance dos objetivos de um curso é mediado pela proposta metodológica que permeia as disciplinas que formam a sua matriz curricular. Portanto, cabe ao professor, comprometido com um processo educacional de qualidade, prover estratégias pedagógicas adequadas às necessidades da turma, que visem ao alinhamento de esforços aplicados no processo de ensino e aprendizagem. Prover estratégias pedagógicas que levem à sinergia, por sua vez, inclui planejar, definir técnicas de ensino, utilizar recursos e material de apoio e, por fim, propiciar avaliação coerente com todo o processo. Um resumo das estratégias pedagógicas adotadas pelos professores nas turmas A, B e C é apresentado na Tabela 24.

Tabela 24 – Estratégias pedagógicas adotadas nas turmas A, B e C

Turma	Subcategoria	Estratégias Pedagógicas
A	Planejamento	Plano de Ensino-Aprendizagem: cópia física
	Técnicas de Ensino	Apresentação e retomada Resolução de problemas: português estruturado, fluxograma e C Correção de exercícios, em aula, pelos próprios alunos Atividades extra-classe através do TelEduc Revisão antes das avaliações Correção das avaliações em aula
	Recursos / Material de apoio	Quadro / Projetor / TelEduc Compilador Linguagem C / Laboratório de informática
	Avaliação	Atividades extra-classe – 1 ponto Trabalhos em grupo – 3 pontos Prova individual – 6 pontos
B	Planejamento	Programa da disciplina: disponível no <i>site</i> da disciplina
	Técnicas de Ensino	Resolução de problemas: AMBAP e C Correção de exercícios, em aula, pelo professor Revisão antes das avaliações Correção das avaliações em aula
	Recursos / Material de apoio	<i>Site</i> da disciplina / Quadro / AMBAP Compilador Linguagem C / Laboratório de informática
	Avaliação	Trabalho individual – 3 pontos Prova individual – 7 pontos

Tabela 24 – Estratégias pedagógicas adotadas nas turmas A, B e C – Continuação

Turma	Subcategoria	Estratégias Pedagógicas
C	Planejamento	Plano de Ensino-Aprendizagem: cópia física
	Técnicas de Ensino	Teoria x prática Resolução de problemas: C Correção de exercícios, em aula, pelo professor Atividades extra-classe Revisão antes das avaliações Correção das avaliações em aula
	Recursos / Material de apoio	Quadro / <i>Moodle</i> Compilador Linguagem C / Laboratório de informática
	Avaliação	Atividades extra-classe – 3 pontos Prova individual – 7 pontos

O programa da disciplina e o uso da Linguagem C são definidos pelo colegiado dos cursos de informática da ULBRA, portanto, devem ser seguidos por todas as turmas da instituição. Além desses itens, também são comuns às três turmas as técnicas de resolução de problemas, correção de exercícios, revisão de conteúdos na aula anterior à avaliação, que depois de devolvida é corrigida em aula. Embora a maioria das estratégias sejam as mesmas, a partir das observações sistemáticas realizadas, da avaliação do material de apoio e das entrevistas feitas com os professores, constata-se que a dinâmica de sala de aula é bastante diferente nas turmas.

A Turma A é integrada, os alunos possuem bom relacionamento entre eles e com o professor, são extrovertidos e todos se conhecem pelo nome. Eles têm boa articulação e gostam de trabalhar em grupo – o que pode ser justificado pelo fato deles estudarem juntos, pelo menos, três vezes na semana, de modo que esse convívio fortalece as relações e cria um clima de “coleguismo”. A Turma B, como foi observado na análise, não é integrada, os alunos trabalham individualmente e, com exceção de alguns, não conversam com seus colegas. Na Turma C, os alunos mantêm bom relacionamento com o professor e, embora estudem juntos mais três ou quatro dias da semana, observou-se a formação de grupos entre os alunos.

Quanto aos professores, todos têm domínio do conteúdo trabalhado nas disciplinas e, embora não tenham formação pedagógica, manifestaram preocupação com o processo de ensino e aprendizagem nas turmas. O convite para participar do estudo de casos deste trabalho, por exemplo, foi aceito com a expectativa de obter alternativas para amenizar as dificuldades enfrentadas pelos alunos nas disciplinas de algoritmos e programação.

No estudo de casos, cuja análise foi apresentada na seção 5.4, verificou-se a interdependência entre os estilos de aprendizagem predominantes e as estratégias pedagógicas adotadas pelos professores nas turmas A, B e C, assim como foram identificados indícios de atividades de ensino e aprendizagem observáveis que denotam coerência com os estilos mapeados.

Adaptar a metodologia implica, ao professor, criar novas situações de aprendizagem e diversificar seu estilo de ensino, propondo ao aluno atividades que vão ao encontro de suas preferências individuais, seguidas de atividades que lhe desafiem a experimentar certo desconforto e que o provoquem a desenvolver novas estratégias de aprendizagem – o que se constitui em uma tarefa difícil para o professor sem formação pedagógica. A experiência do professor é um fator determinante nesse processo que, a cada semestre, vai sendo lapidado rumo ao objetivo que é prover a sinergia no processo de ensino e aprendizagem.

Na busca pela sinergia, o professor também deve dedicar atenção especial ao relacionamento interpessoal. Tão importante quanto definir estratégias pedagógicas que considerem as preferências dos alunos é a atitude e a postura do professor em relação à turma. Um ambiente que encoraja a aprendizagem ativa é aquele em que o professor selecionou cuidadosamente os objetivos e as técnicas e os compartilhou com seus alunos, que promoveu ativamente um relacionamento interpessoal e tem sido sensível à turma como um espaço de ensino que pode ser usado criativamente. No estudo de casos realizado, constatou-se que uma boa relação interpessoal, em que o professor esteja próximo de seus alunos, procure motivá-los sempre e obtenha *feedback* deles regularmente, também é fator determinante para um ensino de qualidade.

Diante de um cenário em que os professores manifestaram preocupação com o processo de ensino e aprendizagem, aceitaram fazer parte do estudo de casos deste trabalho, mas apenas um aplicou os conhecimentos sobre os estilos de aprendizagem, pode-se inferir que o período de intervenção nas turmas foi curto para o professor compreender os estilos de aprendizagem, analisar os estilos mapeados na turma e adaptar a metodologia adotada considerando esse resultado.

Mesmo assim, a análise dos escores finais de G1 e G2 apresenta resultados positivos, que podem ser observados na Tabela 25. Ao contrário do que acontece normalmente nas turmas de algoritmos e programação, a média geral de G2 das turmas A e C melhorou em relação à média de G1.

Tabela 25 – Média das notas finais das turmas A, B e C

Turma	Média G1	Média G2	Diferença de G1 para G2
A	5,7	6,3	10,5%
B	6,5	5,5	-15,4%
C	7,0	7,4	5,7%

Embora o melhor desempenho tenha sido registrado na turma C, com médias 7,0 e 7,4 em G1 e G2, respectivamente, na turma A cujos resultados foram 5,7 e 6,3, observa-se um crescimento de 10,5% de G1 para G2, contra 5,7% da turma C. Na turma B, ao contrário, o resultado de G2 é 15,4% menor que o de G1.

Logo, a leitura que se faz, a partir da análise dos estudos de caso apresentada na seção 5.4 e das inferências descritas nesta seção, é a de que a aplicabilidade dos conhecimentos sobre estilos de aprendizagem pode contribuir para a melhoria do desempenho dos acadêmicos.

6 UM SISTEMA COMPUTACIONAL PARA PROVER A APLICABILIDADE

Diante dos resultados inferidos a partir do estudo de casos realizado neste trabalho e que reafirmam a expectativa geral dos benefícios do conhecimento sobre estilos de aprendizagem para as práticas educacionais, a problemática que ora se apresenta é como prover a aplicabilidade desses conhecimentos? O presente estudo pretende contribuir nessa direção, através do desenvolvimento de um sistema computacional apropriado para situações educacionais que, além de facilitar a aplicação de um instrumento de mensuração de estilos de aprendizagem, gere o diagnóstico dos estilos predominantes na turma, disponha de espaços que permitam a troca de experiências entre os agentes envolvidos no processo de ensino e, por fim, mantenha as informações derivadas desses processos em uma base de conhecimentos.

Este capítulo é dedicado à apresentação desse sistema computacional. A seção 6.1 apresenta a interface do sistema e descreve suas principais funcionalidades, enquanto a seção 6.2 descreve os trabalhos futuros que se espera desenvolver com relação ao sistema computacional apresentado.

6.1 Descrição do sistema

A Figura 19 apresenta a página inicial do *site* intitulado “Estilos de Aprendizagem: buscando a sinergia”⁹, através do qual os usuários terão acesso ao sistema computacional desenvolvido. A partir dessa página, o usuário pode (a) obter informações sobre estilos de aprendizagem – Modelo Felder-Silverman; (b) contatar a pesquisadora a fim de buscar mais informações sobre os objetivos do presente trabalho e/ou esclarecer eventuais dúvidas quanto à utilização do sistema; (c)

⁹ Disponível em <http://www.vanessalindemann.pro.br/estilosdeaprendizagem>.

acessar a página de cadastro de usuários – pré-requisito para utilizar o sistema; e, por fim, (d) ao informar seu usuário e sua senha, acessar o sistema.

ESTILOS DE APRENDIZAGEM

Qual o seu estilo?

Ativo / Reflexivo
Sensorial / Intuitivo
Visual / Verbal
Seqüencial / Global

ESTILOS DE APRENDIZAGEM:
buscando a sinergia

O estilo de aprendizagem do aluno indica suas preferências em situações de aprendizagem. Neste site você encontrará informações sobre **ESTILOS DE APRENDIZAGEM** e poderá utilizar o sistema criado para facilitar a aplicação de um instrumento de mensuração de estilos de aprendizagem. Se você é professor e tem interesse em utilizar esse sistema para identificar os estilos de aprendizagem predominantes em suas turmas, entre em **CONTATO** conosco.

Acesso
Primeiro acesso - clique aqui

Usuário
Senha

Limpar Entrar

Figura 19 – Página inicial do site “Estilos de Aprendizagem: buscando a sinergia”

Através do *link* “Qual o seu estilo?”, o usuário tem acesso a informações sobre as dimensões do Modelo Felder-Silverman, conforme ilustra a Figura 20.

ESTILOS DE APRENDIZAGEM

PERCEPÇÃO DA INFORMAÇÃO

Sensorial
Sujeitos sensoriais gostam de aprender fatos; gostam de resolver problemas com métodos estabelecidos, sem complicações e surpresas; são mais detalhistas e saem-se bem em trabalhos práticos (em laboratório, por exemplo).

Intuitivo
Sujeitos intuitivos preferem descobrir possibilidades e relações; gostam de novidade e se aborrecem com a repetição; sentem-se mais confortáveis para lidar com novos conceitos, abstrações e fórmulas matemáticas; são mais rápidos no trabalho e mais inovadores.

Sensorial / Intuitivo Visual / Verbal Ativo / Reflexivo Seqüencial / Global

ESTILOS DE APRENDIZAGEM:
buscando a sinergia

Figura 20 – Informações sobre os estilos de aprendizagem

Para acessar o sistema, o aluno deve preencher um cadastro com seus dados pessoais e acadêmicos – o formulário de cadastro do aluno é ilustrado na Figura 21. O professor, além de preencher os campos referentes aos dados pessoais, deve cadastrar os dados referentes à sua formação (título, curso, ano de conclusão).



CADASTRO - ALUNO

Após preencher o formulário clique no link Confirmar.

Nome

Idade

Sexo

E-mail

Usuário

Senha

Ano de Ingresso

Instituição

Campus

Curso

Cancelar **Confirmar**

Figura 21 – Formulário de cadastro do aluno

No sistema, o aluno pode:

- Visualizar / Editar dados: os dados de cadastro do aluno são exibidos e com a opção “editar”, ele pode modificá-los;
- Alterar senha: o aluno pode alterar sua senha de acesso;
- Realizar o teste: depois de obter informações sobre os estilos de aprendizagem e o instrumento utilizado para medi-lo, o aluno é direcionado à página do questionário – Figura 22 – em que responderá às 44 questões do instrumento. Em seguida, o resultado do teste é apresentado conforme ilustra a Figura 23 – a tabela indica o resultado de cada processo (processamento, percepção, retenção, organização da informação), seguida das características das quatro

dimensões identificadas e da sua escala, que se apresenta como preferência leve, moderada ou forte;

ESTILOS DE APRENDIZAGEM:
buscando a sinergia

MEU CADASTRO
Visualizar / Editar dados
Alterar senha

ESTILO DE APRENDIZAGEM
Realizar teste
Vincular turmas
Resultados testes anteriores

Sair

ÍNDICE DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM

Após responder a todas as questões, clique no link Confirmar.

1 Eu compreendo melhor alguma coisa depois de ...

experimentar.

refletir sobre ela.

2 Eu me considero ...

realista.

inovador.

3 Quando eu penso sobre o que fiz ontem, é mais provável que afluam ...

figuras.

palavras.

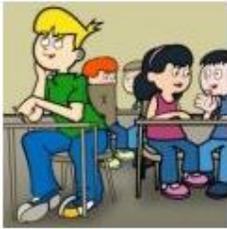
Figura 22 – Opção “Realizar teste”

ÍNDICE DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM

A tabela abaixo apresenta o resultado do seu teste.

Ativo / Reflexivo		Sensorial / Intuitivo		Visual / Verbal		Sequencial / Global	
A	B	A	B	A	B	A	B
4	7	8	3	6	5	7	4
(maior-menor) + letra do maior		(maior-menor) + letra do maior		(maior-menor) + letra do maior		(maior-menor) + letra do maior	
3B		5A		1A		3A	

Em relação ao PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO, você é reflexivo leve



Sujeitos reflexivos precisam de um tempo para refletir sobre as informações recebidas; preferem os trabalhos individuais.

Você tem leve preferência entre ambas as dimensões da escala.

Figura 23 – Resultado do teste

- Vincular turma: depois de fazer o teste, o aluno deve acessar esta opção de menu para vincular-se às turmas nas quais os professores queiram mapear os estilos de aprendizagem predominantes – a Figura 24 ilustra um aluno que está vinculado à turma de Algoritmos e Programação I;
- Visualizar resultados de testes anteriores: o aluno pode realizar o teste mais de uma vez e, através desta opção, é possível verificar os resultados de todos os testes já realizados.



Figura 24 – Opção “Vincular turmas”

Assim como o aluno, o professor também pode visualizar e editar seus dados, alterar sua senha, realizar o teste para identificar o seu estilo de aprendizagem e observar o resultado de testes anteriores – funcionalidades idênticas às descritas anteriormente. Além dessas opções, estão disponíveis ao professor mais três grupos de menu: Gerenciamento (Gerenciar turmas, Inscrever alunos, Gerenciar inscrições), Estudo de Casos (Casos em andamento, Casos encerrados, Casos compartilhados) e Técnicas de Ensino (Editar técnicas) – que são descritos a seguir.

Ao selecionar a opção “Gerenciar turmas”, o professor tem acesso à lista de todas as turmas já cadastradas por ele no sistema, conforme ilustra a Figura 25. A partir dessa página, o professor pode cadastrar uma turma nova (Figura 26) ou editar, excluir, visualizar e imprimir os dados das turmas exibidas na lista.

The screenshot shows a web interface with a sidebar on the left and a main content area. The sidebar has a header 'ESTILOS DE APRENDIZAGEM: buscando a sinergia' and a menu with options like 'MEU CADASTRO', 'ESTILO DE APRENDIZAGEM', and 'GERENCIAMENTO'. The main content area has a top navigation bar with 'Cadastrar', 'Editar', 'Excluir', 'Visualizar', a search box, 'Localizar', and 'Imprimir'. Below this is a table with columns 'Turma', 'Disciplina', 'Ano', and 'Semestre'. Two rows are visible, each with a checkbox in the 'Turma' column.

Turma	Disciplina	Ano	Semestre
<input type="checkbox"/> 1000	Algoritmos e Programação I	2008	1
<input type="checkbox"/> 1001	Algoritmos e Programação II	2008	1

Figura 25 – Opção “Gerenciar turmas”

The screenshot shows the 'CADASTRAR TURMA' form. It includes a sidebar on the left with a menu where 'Gerenciar turmas' is highlighted. The form contains several input fields and dropdown menus for registration details. At the bottom right, there are 'Cancelar' and 'Confirmar' buttons.

Após preencher o formulário, clique no link Confirmar.

Ano: 2008
 Semestre: 1
 Turma: 1001
 Instituição: Universidade Luterana do Brasil
 Campus: Cachoeira do Sul
 Curso: Sistemas de Informação
 Disciplina: Algoritmos e Programação II
 Turno: Noite
 Modalidade: Presencial
 Número Alunos: 30

Cancelar Confirmar

Figura 26 – Formulário para cadastrar turmas

Depois de cadastrar uma turma, o professor pode solicitar que os alunos acessem o *site* deste projeto e, através do *link* “Primeiro acesso”, preencham seu cadastro ou, se preferir, ele mesmo pode inscrevê-los através da opção de menu “Inscrever alunos” (os dados necessários para o cadastro de alunos são: nome, e-mail, usuário, senha e turma).

Na opção “Gerenciar inscrição”, o professor pode verificar as “Inscrições não avaliadas” que se referem aos alunos que fizeram seu cadastro pelo *site* e estão aguardando a confirmação de vínculo com a turma; as “Inscrições aceitas”, as quais o professor já confirmou o vínculo do aluno com a turma; e, por fim, as “Inscrições rejeitadas”, em que são listados os alunos cujo vínculo não foi autorizado pelo professor.

Até aqui, foram apresentadas as funções de cadastro disponíveis ao professor no sistema. Concluída essa etapa, o sistema gera um estudo de caso para cada turma cadastrada que, por fim, será agregado a uma base de conhecimentos que mantém as informações derivadas desse processo, quais sejam: diagnósticos de estilos de aprendizagem, estratégias pedagógicas utilizadas e resultados observados. Essas informações, por sua vez, resultam da interação do professor com o sistema. Através da opção de menu “Casos em andamento”, em que são listadas todas as turmas cadastradas pelo professor, ele pode fazer uso das funcionalidades descritas a seguir.

- Mapear estilos: o professor pode (a) agendar o mapeamento dos estilos de aprendizagem predominantes na turma – ao confirmar a data do processo, todos os alunos vinculados à turma que ainda não tiverem realizado o teste ou que tenham-no feito a mais de um ano, receberão um *e-mail* convidando-o para acessar o *site* e fazer o teste até a data definida pelo professor; ou (b) gerar resultados – o sistema processa o mapeamento propriamente dito e disponibiliza um relatório com os resultados ao professor.
- Registrar planejamento: ao acessar essa opção, o professor encontra a lista de apontamentos referentes à turma (Figura 27) que, por sua vez, podem ser editados, excluídos, visualizados e impressos. Os registros referem-se às estratégias pedagógicas adotadas pelo professor e têm por objetivo criar um “dossiê” das ações praticadas e os resultados observados. Ao incluir um item novo, o professor pode associá-lo a uma técnica de ensino previamente cadastrada no sistema (opção descrita no final desta seção) e/ou anexar um arquivo que complemente o apontamento (a lista de exercícios resolvida em uma aula de resolução de problemas, por exemplo). Posteriormente, o item pode ser editado para que o professor registre os resultados observados.

Todos esses registros encontrar-se-ão incluídos no relatório do estudo de caso, descrito a seguir.

ESTILOS DE APRENDIZAGEM:
buscando a sinergia

Cadastrar Editar Excluir Visualizar Localizar Imprimir

Titulo	Data
<input type="checkbox"/> Apresentação	10/06/2008
<input type="checkbox"/> Conceitos fundamentais	10/06/2008
<input type="checkbox"/> Conceitos iniciais de lógica de programação	10/06/2008
<input type="checkbox"/> Algoritmos seqüenciais	10/06/2008

MEU CADASTRO
Visualizar / Editar dados
Alterar senha
ESTILO DE APRENDIZAGEM
Realizar teste

Figura 27 – Opção “Registrar planejamento”

PLANEJAMENTO

Após preencher o formulário, clique no link Confirmar.

Turma 1000

Título

Descrição

Técnica

Observação

Anexo

Figura 28 – Formulário para cadastrar item de planejamento

- Encerrar caso: ao encerrar o caso, o professor registra um parecer em que avalia o resultado do processo de ensino e aprendizagem na turma e indica se deseja compartilhar essa experiência com outros usuários do sistema ou não.
- Visualizar relatório: essa opção exibe o relatório do estudo de caso, que pode ser visto mesmo antes do caso ser encerrado, e inclui (a) a quantidade de alunos vinculados à turma, o percentual de alunos por gênero e a idade média deles; (b) o estilo de aprendizagem do professor e os estilos de aprendizagem predominantes na turma; (c) os registros e as observações que o professor fez em relação à turma; (d) as técnicas de ensino utilizadas; e, por fim, (e) o parecer final, elaborado pelo professor ao encerrar o estudo de caso.

Além dos casos em andamento, o professor tem acesso aos casos encerrados, em que são mantidos os registros de suas turmas anteriores, e, aos casos compartilhados, que registram as ações pedagógicas de outros professores, usuários do sistema que tenham optado por compartilhar suas experiências.

A última opção de menu, “Gerenciar técnicas”, permite que o professor cadastre as técnicas de ensino que ele utiliza – Figura 29. Dessa forma, uma técnica de ensino pode ser associada a vários itens de planejamento sem que o professor tenha que descrevê-la cada vez que a usar.

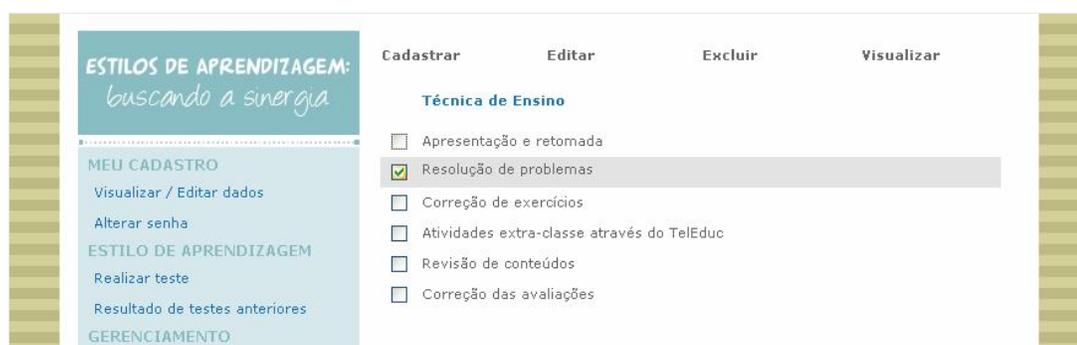


Figura 29 – Opção “Gerenciar técnicas”

Ao finalizar a apresentação das principais funcionalidades do sistema, entende-se oportuno citar as tecnologias utilizadas para desenvolvê-lo, quais sejam: o editor de páginas *web* – Macromedia Dreamweaver MX (versão 6.1), utilizado para criar a interface do sistema; a linguagem de programação PHP e os *scripts* HTML,

empregados para implementar as funcionalidade do sistema; e o sistema gerenciador de banco de dados, MySQL.

6.2 Próximas etapas do desenvolvimento

O sistema computacional apresentado na seção anterior atende ao objetivo para o qual foi proposto que é o de contribuir para a aplicabilidade dos conhecimentos sobre estilos de aprendizagem.

Entretanto, além de facilitar a aplicação do instrumento de mensuração de estilos, gerar o diagnóstico dos estilos de aprendizagem da turma e permitir que as experiências sejam compartilhadas entre os professores, a partir dos resultados da análise do presente trabalho, outras possibilidades foram percebidas, de forma que o sistema foi desenvolvido para agregar funcionalidades que as contemplem, dentre elas:

- banco de técnicas de ensino: criar um banco de técnicas de ensino único e associá-las às dimensões do Modelo Felder-Silverman;
- sugestão de técnicas de ensino: disponibilizar sugestões de técnicas de ensino adequadas às preferências dos alunos da turma, considerando o diagnóstico gerado pelo sistema, a avaliação dos professores que já as tenham utilizado e as informações disponíveis no banco de técnicas.

Por fim, duas questões não relacionadas diretamente à implementação, mas consideradas importantes e que se fazem pertinentes para o desenvolvimento de novas pesquisas: elaborar um manual de ajuda e disponibilizar aos usuários, através do *site*, em arquivo formato pdf; criar um domínio específico e definitivo que possa ser amplamente divulgado entre os professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre o processo solitário, em que o professor estabelece seu plano de ensino, em consonância com a ementa, o cronograma e as formas de avaliação previstas pela instituição, e o aprendizado do aluno, se estabelece uma distância que é mediada, fundamentalmente, pelo espaço da sala de aula, em que sujeitos providos de sentimentos, marcados por dificuldades das mais variadas ordens, interagem. Ao iniciar-se um novo semestre, o docente tem, previsto em sua mente, um grupo ideal de alunos em que se possa desenvolver de forma ideal o conteúdo. A experiência, porém, demonstra que este mundo ideal não se configura na prática educacional, em razão disso, a busca de alternativas que facilitem o aprendizado, diminuam a distância entre o aluno e o professor e promovam resultados satisfatórios – conhecimento e uma avaliação que conduza o aluno à aprovação – justificar-se-ia por si só. No universo da sala de aula, no contexto de um curso superior de graduação, o que se deseja é o sucesso do acadêmico e, ao mesmo tempo, a realização docente, neste sentido, opções metodológicas, inovações em termos de avaliação e a promoção de um espaço de livre interação são demandas que se fazem prementes. Eis que, do ponto de vista pedagógico, este trabalho volta-se para os sujeitos que compõem o ambiente da sala de aula e para este espaço busca alternativas na aplicabilidade de conhecimentos sobre estilos de aprendizagem.

Com base em uma questão central – investigar se o prévio conhecimento dos estilos de aprendizagem pelos alunos e pelo professor aumenta a sinergia no processo de ensino e aprendizagem – esta pesquisa estipulou como objetivos: estudar e analisar a interdependência entre o estilo de aprendizagem dos alunos e as estratégias pedagógicas do professor; identificar indícios de atividades de ensino e aprendizagem observáveis que denotem coerência com os estilos de

aprendizagem mapeados; observar o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em casos em que o estilo de aprendizagem dos alunos foi medido e levado em consideração no planejamento pedagógico do professor e dado a conhecer aos alunos; planejar e implementar um sistema computacional que, além de facilitar a aplicação de um instrumento de mensuração de estilos, permita manter em uma base de conhecimentos as informações derivadas desse processo, quais sejam: diagnósticos de estilos de aprendizagem, estratégias pedagógicas utilizadas e resultados observados.

Acredita-se que o trabalho, que aqui se encerra, tenha alcançado seus objetivos, bem como contribuído para uma evolução nas pesquisas sobre o tema estilos de aprendizagem. Embora o período de intervenção nas turmas tenha sido curto para o professor compreender os estilos de aprendizagem, analisar os estilos mapeados na turma e adaptar a metodologia adotada considerando esse resultado, a análise dos escores finais nas turmas A e C foram positivos, registrando aumento de 10,5% e 5,7% da média geral de G1 para G2, respectivamente. Logo, a leitura que se faz, a partir desses resultados, é a de que a aplicabilidade dos conhecimentos sobre estilos de aprendizagem aumenta a sinergia no processo de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, contribui para a melhoria do desempenho dos acadêmicos.

A fim de prover a aplicabilidade desses conhecimentos aos professores, propôs-se o desenvolvimento de um sistema computacional, que tem como objetivo auxiliá-los no mapeamento dos estilos de aprendizagem predominantes nas suas turmas e permitir que estes compartilhem entre si experiências positivas ou não. A determinação de um perfil da turma poderá lhes propiciar um conhecimento antecipado daqueles que, no semestre, serão seus alunos e, desta forma, o docente contará com mais um instrumento que atue em favor da sinergia que se espera que o processo de ensino e aprendizagem possa contemplar. Enfim, os professores são convidados a considerar que seus alunos aprendem de forma diferente e, sim, é possível planejar suas aulas respeitando as diferenças.

A partir do próximo semestre letivo (2008-2), esse sistema será utilizado por professores da ULBRA Cachoeira do Sul e, através de um projeto de pesquisa já aprovado pela instituição, pretende-se investigar como se dá a interação e a troca de

experiências entre os professores. Nesse projeto também serão contempladas as questões referentes à criação de um banco de técnicas de ensino, bem como a sugestões de técnicas adequadas às preferências dos alunos da turma, considerando o diagnóstico gerado pelo sistema, a avaliação dos professores que já as tenham utilizado e as informações disponíveis no banco de técnicas. Além disso, espera-se que este trabalho sirva para encorajar outros pesquisadores a se aprofundarem na problemática aqui abordada, bem como chamar a atenção de professores e alunos para a importância do reconhecimento de seus estilos de aprendizagem e de sua influência sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Por fim, através da expressão “buscando a sinergia”, que sintetiza os objetivos desta investigação, reitera-se o propósito de que não se pretendeu, ao longo do percurso, chegar a conclusões definitivas, ou fechadas, sobre o tema em questão. Procurou-se, antes de tudo, entender que o processo de ensino e aprendizagem alcança seus objetivos quando professor e aluno encontram-se dispostos a experimentar novas alternativas que promovam e justifiquem a aprendizagem, fim último do espaço de ensino.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Estudo de Caso em Pesquisa e Avaliação Educacional**. Brasília: Líber Livro Editora, 2005. (Série Pesquisa, v.13)

APRENDE – **Grupo de Pesquisa Aprendizagem na Engenharia**. Universidade de São Paulo – *Campus* de São Carlos. Disponível em: <<http://www.prod.eesc.usp.br/aprende/index.html>>. Acesso em: dez. 2006.

BARDIN, L.. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARIANI, I. C.. **Estilos Cognitivos de Universitários e Iniciação Científica**. Campinas: UNICAMP, 1998. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1998.

BARROS, L. N.; DELGADO, K. V.. Aprendizado de Programação. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (*Workshop* sobre Educação em Computação), 2006, Campo Grande. **Anais**. São Paulo: Sonopress, 2006. p. 31-40.

BAUER, M. W.; AARTS, B.. A Construção do Corpus: um princípio para a coleta de dados qualitativos. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G.. **Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 39-63.

BAUER, M. W.; GASKELL, G.; ALLUM, N. C.. Qualidade, Quantidade e Interesses do Conhecimento. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G.. **Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: um manual prático**. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 17-36.

BELHOT, R. V.. **Reflexões e Propostas para o “Ensinar Engenharia” para o Século XXI**. São Carlos: USP, 1997. Tese (Livre Docência), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1997.

BELHOT, R. V.; FREITAS, A. A.; DORNELLAS, D. V.. **Benefícios do Conhecimento dos Estilos de Aprendizagem no Ensino de Engenharia de Produção**. XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 2005. Disponível em: <http://www.prod.eesc.usp.br/aprende/artigos_publicados.htm>. Acesso em: dez. 2006.

BLOOM, B. S. et al.. **Taxonomia de Objetivos Educacionais: domínio cognitivo**. Porto Alegre: Globo, 1983.

BRANCO NETO, W. C.; CECHINEL, C.. Uma Análise dos Problemas Enfrentados no Ensino-Aprendizagem de Fundamentos de Programação à Luz da Taxonomia de Bloom. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (*Workshop sobre Educação em Computação*), 2006, Campo Grande. **Anais**. São Paulo: Sonopress, 2006. p. 244-253.

BUTLER, K. A.. **Estilos de Aprendizagem**: as dimensões psicológica, afetiva e cognitiva. Traduzido por Renata Costa de Sá Bonotto e Jorge Alberto Reichert. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003. Tradução de: Viewpoints on Style.

CAVELLUCCI, L. C. B.. **Estilos de Aprendizagem**: em busca das diferenças individuais. Disponível em: <http://www.iar.unicamp.br/disciplinas/am540_2003/lia/estilos_de_aprendizagem.pdf>. Acesso em: dez. 2006.

CERQUEIRA, T. C. S.. **Estilos de Aprendizagem em Universitários**. Campinas: UEC, 2000. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2000.

CORMEN, T. H. et al.. **Algoritmos**: teoria e prática. 2.ed. Traduzido por Vanderberg D. de Souza. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

DELGADO, C.; XEXEO, J. A. M.; SOUZA, I. F.; RAPKIEWICZ, C. E.; PEREIRA JUNIOR, J. C. P.. Identificando Competências Associadas ao Aprendizado de Leitura e Construção de Algoritmos. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (*Workshop sobre Educação em Computação*), 2005, São Leopoldo. **Anais**. São Leopoldo: Sonopress, 2005.

DELGADO, C.; XEXEO, J. A. M.; SOUZA, I. F.; CAMPOS, M.; RAPKIEWICZ, C. E.. Uma Abordagem Pedagógica para a Iniciação ao Estudo de Algoritmos. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (*Workshop sobre Educação em Computação*), 2004, Salvador. **Anais**. Salvador: [s.ed.], 2004.

DEMO, P.. **Pesquisa e Informação Qualitativa**. 3.ed. Campinas, SP: Papyrus, 2006.

DUNN, R.; BURKE, K.. **Learning Style – The Clue to You**. 2006. Disponível em: <<http://www.cluetoyou.com>>. Acesso em: dez. 2006.

DUNN, R.; DUNN, K.. **Teaching Students Through their Individual Learning Styles**. Reston: Reston Publishing, 1978.

FALKEMBACH, G. A. M.. **Uma Experiência de Resolução de Problemas Através da Estratégia Ascendente**: Ambiente de Aprendizagem Adaptado para Algoritmos (A4). Tese de Doutorado. Porto Alegre: PGIE/UFRGS, 2003.

FALKEMBACH, G. A. M.; AMORETTI, M. S.; TAROUCO, L. M. R.. Uma Experiência de Resolução de Problemas através da Estratégia Ascendente: ambiente de aprendizagem adaptado para algoritmos (A4). In: Conferência Internacional de Tecnologia de Informação e Comunicação na Educação, 2003, Braga. **Actas**. [s.l.]: Produção Linkdesign, 2003. p.589-599.

FELDER, R. M.; BRENT, R.. Understanding Student Differences. **Journal of Engineering Education**, v.94, n.1, p.57-72, 2005. Disponível em: <http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Understanding_Differences.pdf>. Acesso em: dez. 2006.

FELDER, R. M.. Reaching the Second Tier: learning and teaching styles in college science education. **Journal of College Science Teaching**, v.23, n.5, p-286-290, 1993. Disponível em: <<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/Secondtier.html>>. Acesso em: dez. 2006.

FELDER, R. M.; SOLOMAN, B.A.. **Index of Learning Style**. 1991. Disponível em: <<http://www.ncsu.edu/felder-public/ILSpa.html>>. Acesso em: dez. 2006.

FELDER, R. M.; SILVERMAN, L. K.. Learning and Teaching Styles in Engineering Education. **Engineering Education**, v.78, n.7, p.674-681, 1988. Disponível em: <<http://www.ncsu.edu/felder-public/Papers/LS-1988.pdf>>. Acesso em: dez. 2006.

GELLER, M.. **Educação a Distância e Estilos Cognitivos**: construindo um novo olhar sobre os ambientes virtuais. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Tese (Doutorado em Informática na Educação), Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

GÜNTHER, H.. Pesquisa Qualitativa versus Pesquisa Quantitativa: esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Prática**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 201-120, maio-ago. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v22n2/a10v22n2.pdf>>. Acesso em: dez. 2006.

HEINRICK, S. H.. **O Papel dos Estilos de Ensino e de Aprendizagem na Interação Professor-Aluno**. Campinas: UNICAMP, 1993. Dissertação de Mestrado, Departamento de Lingüística Aplicada do Instituto de Estudos da Linguagem. Campinas: Universidade de Campinas, 1993.

HOUAISS, Antonio. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

LESSARD-HÉBERT, M.; GOYETTE, G.; BOUTIN, G.. **Investigação Qualitativa**: fundamentos e práticas. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

LOWMAN, J.. **Dominando as Técnicas de Ensino**. São Paulo: Atlas, 2004.

JONASSEN, D. H.; GRABOWSKI, B. L.. **Handbook of Individual Differences, Learning, and Instruction**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1993.

KOLB, D. A.. **Experiential Learning**: experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1984.

LOPES, W. M. G.. **ILS – INVENTÁRIO DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM DE FELDER-SOLOMAN**: investigação de sua validade em estudantes universitários de Belo Horizonte. Florianópolis: UFSC, 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

LOWMAN, J.. **Dominando Técnicas de Ensino**. São Paulo: Atlas, 2004.

MARTÍNEZ, C. H.. **Estilo Cognitivo en la Dimensión de Independencia-Dependencia de Campo**: influencias culturales e implicaciones para la educación. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, 2004. Tese de doutorado.

MENEZES, W. S.; COELLO, J. M. A.. Formação de Grupos em Ambientes de Aprendizado Colaborativo de Programação Usando Estilos de Aprendizagem e Elementos da Teoria do Conflito Sócio-Cognitivo. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (*Workshop sobre Educação em Computação*), 2006, Campo Grande. **Anais**. São Paulo: Sonopress, 2006. p. 128-137.

MESSICK, S.. The Nature of Cognitive Styles: problems and promise in educational practice. **Educational Psychologist**. v.19, n.2, p. 59-74, 1984.

PENNINGS, A. H.; SPAN, P.. Estilos Cognitivos e Estilos de Aprendizagem. In: ALMEIDA, L. (org.). **Cognição e Aprendizagem Escolar**. Porto: APPORT, 1991.

PEREIRA JUNIOR, J. C. R.; RAPKIEWICZ, C. E.; XEXEO, J. A. M.; DELGADO, C.. AVEP – Um Ambiente de Apoio ao Ensino de Algoritmos e Programação. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (*Workshop sobre Educação em Computação*), 2006, Campo Grande. **Anais**. São Paulo: Sonopress, 2006. p. 51-60.

PEREIRA JUNIOR, J. C. R.; RAPKIEWICZ, C. E.. O Processo de Ensino e Aprendizagem de Algoritmos e Programação: uma visão crítica da literatura. In: *Workshop de Educação em Computação e Informática do Estado de Minas Gerais*, 2004, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: [s.ed.], 2004.

PERRAUDEAU, M.. **Os Métodos Cognitivos em Educação**: aprender de outra forma na escola. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

Projeto Pedagógico do Curso de Sistemas de Informação. ULBRA Cachoeira do Sul, 2006.

RAABE, A. L. A.; SILVA, J. M. C.. Um Ambiente para Atendimento as Dificuldades de Aprendizagem de Algoritmos. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (*Workshop sobre Educação em Computação*), 2005, São Leopoldo. **Anais**. São Leopoldo: Sonopress, 2005.

RIDING, R.; CHEEMA, I.. Cognitive Styles: an overview and integration, **Educational Psychology**, v.11, n.3/4, p. 193-215, 1991.

RIDING, R.; RAYNER, S. R.. **Cognitive Styles and Learning Strategies**: understanding style differences in learning and behaviour. Londres: David Fulton Publications, 1998.

ROSA, N. S.; RAPKIEWICZ, C. E.; MANHÃES, J.; PEREIRA JUNIOR, C. R.. Jogos Educacionais como Ferramentas para o Ensino de Programação. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (*Workshop sobre Educação em Computação*), 2006, Campo Grande. **Anais**. São Paulo: Sonopress, 2006. p. 278-281.

SMITH, J.. **Estilos de Aprendizagem e a Formação de Adultos**. In: Educação de Adultos – Cadernos de Formação. Tradução de Antônio Simões.

Disponível em: <http://www.dgidc.min-edu.pt/fichdown/Recorrente/Cadernos_formacao/Educacao_Adultos.pdf>. Acesso em: dez. 2006.

SOUTO, M. A. M.. **Diagnóstico On-line do Estilo Cognitivo de Aprendizagem do Aluno em um Ambiente Adaptativo de Ensino e Aprendizagem na Web**: uma abordagem empírica baseada na sua trajetória de aprendizagem. Porto Alegre: Programa de Pós-Graduação em Computação, Instituto de Informática. 2003. (Tese de Doutorado)

TAPEJARA Projeto de Pesquisa. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/tapejara>>. Acesso em: jan.2006.

TAROUCO, L. M. R.; ROLAND, L. C.; FABRE, M. C. J. M.; KONRATH, M. L. P.. Jogos Educacionais. **Renote**, v.2, n.1, mar.2004. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/renote/mar2004/artigos/30-jogoseducacioanis.pdf>>. Acesso em: jan. 2006.

TAYLOR, J.. **Learning Style**: a practical tool for improved communications. 1998. Disponível em: <<http://www.allbusiness.com/management/488460-1.html>>. Acesso em: dez. 2006.

TOBAR, C. M.; ROSA, J. L. G.; COELLO, J. M. A.; PANNAIN, R.. Uma Arquitetura de Ambiente Colaborativo para o Aprendizado de Programação. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2001, Vitória. **Anais**. Vitória: Crediné Silva de Menezes, Davidson Cury e Orivaldo de Lira Tavares, 2001. p. 244-252.

WAINER, J.. Métodos de Pesquisa Quantitativa e Qualitativa para a Ciência da Computação. In: XXVII Congresso da Sociedade Brasileira da Computação, 2007, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: SBC, 2007.

WITKIN, H. A.; GOODENOUGH, D. R.. **Cognitive Style**: essence and origins. New York: International Universities Press, 1981.

WITKIN, H. A. *et al.* **A Manual for the Embedded Figures Test**. Palo Alto: Consulting Psychological Press, 1974.

YIN, R. K.. **Estudo de Caso**: planejamento e métodos. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ANEXOS

Anexo A – Matriz curricular do curso de Sistemas de Informação

Sem.	Ciclo	Disciplina	Código	CH	Créd.
1°	FG	Comunicação e Expressão	990101	68	4
	FBP	Introdução à Computação	204711	68	4
	FBP	Algoritmos e Programação I	204632	68	4
	FBP	Fundamentos Profissionais	993001	68	4
	FP	Fundamentos de Sistemas de Informação	800599	68	4
Total: 5 disciplinas				340	20
2°	FG	Cultura Religiosa	990100	68	4
	FBP	Lógica de Predicados	203558	68	4
	FBP	Matemática Discreta	203587	68	4
	FBP	Algoritmos e Programação II	204633	68	4
	FP	Análise Organizacional	302597	68	4
Total: 5 disciplinas				340	20
3°	FBP	Estruturas de Dados I	204603	68	4
	FBP	Banco de Dados I	204601	68	4
	FBP	Fundamentos de Matemática Aplicada	993010	136	8
	FBP	Paradigmas de Linguagem de Programação	204613	68	4
Total: 4 disciplinas				340	20
4°	FG	Instrumentalização Científica	990103	68	4
	FBP	Estruturas de Dados II	204607	68	4
	FBP	Banco de Dados II	204602	68	4
	FP	Linguagem de Programação Orientada a Objetos I	800601	68	4
	FP	Sistemas de Informação	204719	136	8
Total: 5 disciplinas				408	24
5°	FBP	Tratamento de Dados	503559	68	4
	FBP	Arquitetura e Organização de Computadores I	204584	68	4
	FP	Linguagem de Programação Comercial I	204717	68	4
	FP	Engenharia de Software	204714	136	8
	FP	Modelagem de Sistemas de Informação	204652	68	4
Total: 5 disciplinas				408	24
6°	FBP	Gestão Tecnológica	993012	136	8
	FP	Gerência de Projetos	204661	68	4
	FP	Linguagem de Programação para Web	204639	68	4
	FP	Desenvolvimento de Sistemas de Informação	204653	68	4
	FP	Estágio Supervisionado em Sistemas de Informação	204718	34	2
Total: 5 disciplinas				374	22
7°	FBP	Inteligência Artificial I	204587	68	4
	FG	Sociedade e Contemporaneidade	990102	68	4
	FBP	Sistemas Operacionais	204617	68	4
	FP	Redes de Computadores	204715	136	8
	FP	Trabalho de Conclusão de Curso em Sistemas de Informação I	204656	34	2
Total: 5 disciplinas				374	22
8°	FBP	Interface Homem-Computador	204634	68	4
	FP	Qualidade e Auditoria de Software	800605	68	4
	FP	Segurança de Sistemas	204625	68	4
	FP	Tópicos Avançados em Informática	204596	68	4
	FP	Tópicos Especiais	204722	68	4
	FP	Trabalho de Conclusão de Curso em Sistemas de Informação II	204657	34	2
Total: 6 disciplinas				374	22
Atividades Complementares			204716	68	0
Total: 40 disciplinas				3026	174

Anexo B – Instrumento de mensuração de estilos de aprendizagem

ÍNDICE DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM

Richard M. Felder e Barbara A. Soloman

INSTRUÇÕES

Faça um “X” na letra “a” ou “b” para indicar sua resposta a cada uma das questões. Por favor, assinale apenas uma alternativa para cada questão. Se as duas alternativas se aplicam a você, escolha aquela que é mais freqüente.

QUESTIONÁRIO

1 Eu compreendo melhor alguma coisa depois de

- (a) experimentar.
- (b) refletir sobre ela.

2 Eu me considero

- (a) realista.
- (b) inovador(a).

3 Quando eu penso sobre o que fiz ontem, é mais provável que aflorem

- (a) figuras.
- (b) palavras.

4 Eu tendo a

- (a) compreender os detalhes de um assunto, mas a estrutura geral pode ficar imprecisa.
- (b) compreender a estrutura geral de um assunto, mas os detalhes podem ficar imprecisos.

5 Quando estou aprendendo algum assunto novo, me ajuda

- (a) falar sobre ele.
- (b) refletir sobre ele.

6 Se eu fosse um professor, eu preferiria ensinar uma disciplina

- (a) que trate com fatos e situações reais.
- (b) que trate com idéias e teorias.

7 Eu prefiro obter novas informações através de

- (a) figuras, diagramas, gráficos ou mapas.
- (b) instruções escritas ou informações verbais.

8 Quando eu compreendo

- (a) todas as partes, consigo entender o todo.
- (b) o todo, consigo ver como as partes se encaixam.

9 Em um grupo de estudo, trabalhando um material difícil, eu provavelmente

- (a) tomo a iniciativa e contribuo com idéias.
- (b) assumo uma posição discreta e escuto.

10 Acho mais fácil

- (a) aprender fatos.
- (b) aprender conceitos.

11 Em um livro com uma porção de figuras e desenhos, eu provavelmente

- (a) observo as figuras e desenhos cuidadosamente.
- (b) atento para o texto escrito.

12 Quando resolvo problemas de matemática, eu

- (a) usualmente trabalho de maneira a resolver uma etapa de cada vez.
- (b) freqüentemente antevejo as soluções, mas tenho que me esforçar muito para conceber as etapas para chegar a elas.

13 Nas disciplinas que cursei eu

- (a) em geral fiz amizade com muitos dos colegas.
- (b) raramente fiz amizade com muitos dos colegas.

14 Em literatura de não-ficção, eu prefiro

- (a) algo que me ensine fatos novos ou me indique como fazer alguma coisa.
- (b) algo que me apresente novas idéias para pensar.

15 Eu gosto de professores

- (a) que colocam uma porção de diagramas no quadro.
- (b) que gastam bastante tempo explicando.

16 Quando estou analisando uma estória ou novela eu

- (a) penso nos incidentes e tento colocá-los juntos para identificar os temas.
- (b) tenho consciência dos temas quando termino a leitura e então tenho que voltar atrás para encontrar os incidentes que os confirmem.

17 Quando inicio a resolução de um problema para casa, normalmente eu

- (a) começo a trabalhar imediatamente na solução.
- (b) primeiro tento compreender completamente o problema.

18 Prefiro a idéia do

- (a) certo.
- (b) teórico.

19 Relembro melhor

- (a) o que vejo.
- (b) o que ouço.

20 É mais importante para mim que o professor

- (a) apresente a matéria em etapas seqüenciais claras.
- (b) apresente um quadro geral e relacione a matéria com outros assuntos.

21 Eu prefiro estudar

- (a) em grupo.
- (b) sozinho(a).

22 Eu costumo ser considerado(a)

- (a) cuidadoso(a) com os detalhes do meu trabalho.
- (b) criativo(a) na maneira de realizar meu trabalho.

23 Quando busco orientação para chegar a um lugar desconhecido, eu prefiro

- (a) um mapa.
- (b) instruções por escrito.

24 Eu aprendo

- (a) num ritmo bastante regular. Se estudar pesado, eu “chego lá”.
- (b) em saltos. Fico totalmente confuso(a) por algum tempo e, então, repentinamente eu tenho um “estalo”.

25 Eu prefiro primeiro

- (a) experimentar as coisas.
- (b) pensar sobre como é que eu vou fazer.

26 Quando estou lendo como lazer, eu prefiro escritores que

- (a) explicitem claramente o que querem dizer.
- (b) dizem as coisas de maneira criativa, interessante.

27 Quando vejo um diagrama ou esquema em uma aula, relembro mais facilmente

- (a) a figura.
- (b) o que o(a) professor(a) disse a respeito dela.

28 Quando considero um conjunto de informações, provavelmente eu

- (a) presto mais atenção nos detalhes e não percebo o quadro geral.
- (b) procuro compreender o quadro geral antes de atentar para os detalhes.

29 Relembro mais facilmente

- (a) algo que fiz.
- (b) algo sobre o que pensei bastante.

30 Quando tenho uma tarefa para executar, eu prefiro

- (a) dominar uma maneira para a execução da tarefa.
- (b) encontrar novas maneiras para a execução da tarefa.

31 Quando alguém está me mostrando dados, eu prefiro

- (a) diagramas e gráficos.
- (b) texto resumindo os resultados.

32 Quando escrevo um texto, eu prefiro trabalhar (pensar a respeito ou escrever)

- (a) a parte inicial do texto e avançar ordenadamente.
- (b) diferentes partes do texto e ordená-las depois.

33 Quando tenho que trabalhar em um projeto em grupo, eu prefiro que se faça primeiro

- (a) um debate (*brainstorming*) em grupo, onde todos contribuem com idéias.
- (b) um *brainstorming* individual, seguido de reunião do grupo para comparar idéias.

34 Considero um elogio chamar alguém de

- (a) sensível.
- (b) imaginativo.

35 Das pessoas que conheço em uma festa, provavelmente eu me recordo melhor

- (a) de sua aparência.
- (b) do que elas disseram de si mesmas.

36 Quando estou aprendendo um assunto novo, eu prefiro

- (a) concentrar-me no assunto, aprendendo o máximo possível.
- (b) tentar estabelecer conexões entre o assunto e outros com ele relacionados.

37 Mais provavelmente sou considerado(a)

- (a) expansivo(a).
- (b) reservado(a).

38 Prefiro disciplinas que enfatizam

- (a) material concreto (fatos, dados).
- (b) material abstrato (conceitos, teorias).

39 Para entretenimento, eu prefiro

- (a) assistir televisão.
- (b) ler um livro.

40 Alguns professores iniciam suas preleções com um resumo do que irão cobrir.**Tais resumos são**

- (a) de alguma utilidade para mim.
- (b) muito úteis para mim.

41 A idéia de fazer o trabalho de casa em grupo, com a mesma nota para todos do grupo,

- (a) me agrada.
- (b) não me agrada.

42 Quando estou fazendo cálculos longos,

- (a) tendo a repetir todos os passos e conferir meu trabalho cuidadosamente.
- (b) acho cansativo conferir o meu trabalho e tenho que me esforçar para fazê-lo.

43 Tendo a descrever os lugares onde estive

- (a) com facilidade e com bom detalhamento.
- (b) com dificuldade e sem detalhamento.

44 Quando estou resolvendo problemas em grupo, mais provavelmente eu

- (a) penso nas etapas do processo de solução.
- (b) penso nas possíveis conseqüências, ou sobre as aplicações da solução para uma ampla faixa de áreas.

ESCALAS DO ESTILO DE APRENDIZAGEM

Coloque um "X" nos seus escores em cada uma das escalas.

Ativo												Reflexivo	
	11a	9a	7a	5a	3a	1a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	

Sensorial												Intuitivo	
	11a	9a	7a	5a	3a	1a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	

Visual												Verbal	
	11a	9a	7a	5a	3a	1a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	

Seqüencial												Global	
	11a	9a	7a	5a	3a	1a	1b	3b	5b	7b	9b	11b	

- Se seu escore na escala está entre 1 e 3: você tem leve preferência entre ambas dimensões da escala.
- Se seu escore na escala é 5 ou 7: você tem uma preferência moderada por uma das dimensões da escala e aprenderá mais facilmente se o ambiente de ensino favorecer esta dimensão.
- Se seu escore na escala é 9 ou 11: você tem uma forte preferência por uma das dimensões da escala. Você pode ter dificuldades de aprendizagem em um ambiente que não favoreça essa preferência.

Anexo C – Instrumento utilizado no levantamento inicial

Todos os seus dados serão tratados de forma sigilosa, com acesso restrito à pesquisadora.

DADOS DO ALUNO

Nome Completo _____

Idade _____

Sexo () Feminino () Masculino

E-mail _____

Instituição **ULBRA – Universidade Luterana do Brasil**

Campus () Cachoeira do Sul

() Canoas

() Carazinho

() Gravataí

() Guaíba

() Santa Maria

() São Jerônimo

() Torres

Curso () Ciência da Computação

() Sistemas de Informação

() Outro. Especifique _____

Turno de estudo () Manhã () Noite **Ano de ingresso** _____

Disciplina () Algoritmos e Programação I **Professor(a)** _____

() Algoritmos e Programação II **Professor(a)** _____

Você trabalha? () Sim, trabalho na minha área de formação

() Sim, mas não trabalho na minha área de formação

() Não trabalho

Todos os seus dados serão tratados de forma sigilosa, com acesso restrito à pesquisadora.

DADOS DO PROFESSOR

Nome Completo _____

Idade _____

Sexo () Feminino () Masculino

E-mail _____ Telefone _____

Instituição **ULBRA – Universidade Luterana do Brasil**

Campus () Cachoeira do Sul
 () Canoas
 () Carazinho
 () Gravataí
 () Guaíba
 () Santa Maria
 () São Jerônimo
 () Torres

Disciplinas () Algoritmos e Programação I
 () Algoritmos e Programação II

Tempo de docência _____ ano(s) Tempo de docência nas disciplinas acima _____ ano(s)

		Curso	Ano de conclusão
Formação	Graduação	_____	_____
	Especialização	_____	_____
	Mestrado	_____	_____
	Doutorado	_____	_____

Anexo D – Roteiro das entrevistas com os professores

Você faz um planejamento inicial da disciplina? No decorrer das aulas, você costuma ajustar esse planejamento às características da turma? Você entrega uma cópia física do planejamento da disciplina para os alunos? Esse planejamento é apresentado no primeiro dia de aula? O planejamento inclui os objetivos da disciplina, a metodologia de trabalho proposta e os instrumentos de avaliação previstos?

Como é o seu primeiro dia de aula com a turma?

Como é o seu relacionamento com os alunos da turma? Você se mostra disponível para atendê-los fora do horário de aula (antes da aula ou no intervalo, por exemplo)? Você disponibiliza seu *e-mail* para os alunos? Se você percebe que os alunos estão desanimados, o que faz para tentar motivá-los novamente?

Os alunos prestam atenção em aula e fazem perguntas enquanto você está explicando o conteúdo? A frequência das perguntas é a mesma do início ao final da disciplina?

As atividades propostas em sala de aula são realizadas pelos alunos? Em grupo ou individual? Eles realizam atividades extra-classe? Ocorre, por exemplo, que uma atividade que você considera satisfatória não seja bem aceita pelos alunos, como você reage? As atividades realizadas são corrigidas em aula? Como?

Você elabora material de apoio específico para a disciplina? Se sim, de que forma os alunos tem acesso a esse material?

Como é feita a avaliação? Quantos trabalhos? Quantas provas? As atividades são individuais, em dupla ou em grupo? Elas são realizadas em aula ou em horário extra-classe?

Na aula anterior a uma avaliação, você faz revisão com os alunos? E depois de devolver as avaliações, essas são corrigidas em aula?

Foram utilizados outros recursos, além do laboratório?

Depois de conhecer os estilos de aprendizagem predominantes na turma, você fez ajustes em seu planejamento? De que maneira essa informação refletiu em sua prática docente? Você percebeu mudanças no comportamento e/ou desempenho dos alunos depois que estes tiveram seus estilos identificados?