

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA MULTIDISCIPLINAR DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MODELAGEM
COMPUTACIONAL DE CONHECIMENTO
MESTRADO EM MODELAGEM COMPUTACIONAL DE CONHECIMENTO

**UM SISTEMA DE ENSINO NA WEB BASEADO EM PADRÕES
PEDAGÓGICOS DANDO ÊNFASE NA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA**

Alex Melo da Silva

MACEIÓ

2008

ALEX MELO DA SILVA

**UM SISTEMA DE ENSINO NA WEB BASEADO EM PADRÕES
PEDAGÓGICOS DANDO ÊNFASE NA APRENDIZAGEM
SIGNIFICATIVA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa Multidisciplinar de Pós-Graduação em
Modelagem Computacional de Conhecimento da
Universidade Federal de Alagoas, orientada pelo
professor Dr. Arturo Hernández Dominguez

MACEIÓ

2008

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

S586u Silva, Alex Melo da.
Um sistema de ensino na WEB baseado em padrões pedagógicos dando ênfase na aprendizagem significativa / Alex Melo da Silva, 2008.
125 f. : il.

Orientador: Arturo Hernández Dominguez.
Dissertação (mestrado em Modelagem Computacional de Conhecimento) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Computação. Maceió, 2008.

Bibliografia: f. 121-125.

1. Tecnologia educacional. 2. Ambiente interativo de aprendizagem. 3. Educação a distância. 4. Aprendizagem significativa. 5. Padrões pedagógicos. 6. Reuso de software. 7. Aprendizagem – Suporte computacional. I. Título.

CDU: 004.4:37.018.43

BANCA EXAMINADORA

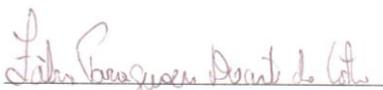
Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Modelagem Computacional de Conhecimento pelo Programa Multidisciplinar de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Conhecimento, da Universidade Federal de Alagoas, aprovada pela comissão examinadora que abaixo assina:



Prof. Dr. Arturo Hernández-Domínguez

UFAL – Instituto de Computação

Orientador



Prof. Dr. Fábio Paraguaçu Duarte da Costa

UFAL – Instituto de Computação

Examinador



Prof. Dr. Luis Paulo Leopoldo Mercado

UFAL – Centro de Educação

Examinador



Prof. Dr. Edilson Farneda

UCB – Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

Examinador

Maceió, novembro de 2008.

DEDICATÓRIA

À memória de meu pai José Petrucio da Silva, de quem sinto saudades...

Dedico este trabalho, como todas as minhas demais conquistas, a minha amada mãe Maria Nazaré Melo da Silva e as minhas irmãs Adriana Melo da Silva e Aline Melo da Silva que saibam que Deus escreve certo por linhas tortas, portanto não cabem a nós julgarmos os caminhos Deus, e sim ser perseverante e humildade para continuar no caminho.

AGRADECIMENTOS

À Deus por todas as graças e orientações que tanto me inspiraram durante a execução deste trabalho concedendo-me a humildade para entender as sutileza e pela perseverança de terminar.

Ao meu orientador Dr. Arturo Hernández Domínguez a maneira significativa, que organizou , orientou e acompanhou as minhas idéias, prestando inestimável colaboração para a realização deste trabalho.

Aos professores do Programa Multidisciplinar de Pós-Graduação em Modelagem Computacional de Conhecimento que compartilharam seus conhecimentos.

Aos professores do Programa da Pós-Graduação do CEDU, em especial ao professor Dr. Luis Paulo Leopoldo Mercado que despertou em mim o interesse pela pesquisa em Informática na Educação.

À Coordenadoria Institucional de Educação a Distância (CIED/UFAL), as professoras Dra. Cleide Jane de Sá Araújo Costa e Dra. Anamelea de Campos Pinto pelo acompanhamento e estímulo na Educação à Distância, em especial ao professor Dr. Fábio Paraguaçu Duarte da Costa, que possibilitou o meu acesso à pesquisa e extensão na educação a distância.

À Maria do Socorro Dias de Oliveira e ao professor Doutorando Antonio José Ornella; orientações e acesso ao material sobre Aprendizagem Significativa.

À Heberth Braga Gonçalves Ribeiro, que participou dessa pesquisa, pela colaboração, apoio e companheirismo.

Às pessoas que direta ou indiretamente ajudaram, incentivaram e colaboraram com meu trabalho.

Meu especial agradecimento a professora Msc. Yára Pereira da Costa e Silva Neves pelo incentivo, motivação, carinho e orientação com relação a minha pessoa e ao meu trabalho de pesquisa.

RESUMO

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) apresentam diversos cenários de aplicação no contexto educacional, criando a necessidade de modelos que permitam adaptar esses recursos tecnológicos numa prática pedagógica de ensino e aprendizagem. O uso da tecnologia na Educação a Distância (EAD) permite ao aluno ter uma flexibilidade com relação a tempo e localidade. No qual a EAD, faz com que o professor reveja sua prática pedagógica (estratégias) e o material de aprendizagem a ser utilizado via Internet. Este trabalho objetiva a utilização da Teoria da Aprendizagem Significativa, considerando os seguintes aspectos: Organizadores Prévios, Subsúncos, Assimilação, Diferenciação Progressiva e Reconciliação Integrativa, modelados em conjunto com os Padrões Pedagógicos RCLAP (Leitura, Crítica, Exposição Teórica, Atividade e Apresentação com Discussão) e LEASPE (Exposição Teórica, Exemplos, Atividade, Apresentação do Estudante e Avaliação) como estratégia no desenvolvimento de um sistema de ensino na Web. A estratégia proposta é utilizada na definição de sessões de ensino online no contexto de um sistema de ensino Web. Para a construção e implementação do sistema foi utilizado o framework FA_PorT, que permite a criação de sistemas de ensino online via Internet. O FA_PorT permite a definição de sessões de ensino através do uso de estratégias que são representadas por um conjunto de táticas.

Palavras-chave: Educação a Distância – Aprendizagem Significativa – Padrões Pedagógicos – framework FA_PorT.

ABSTRACT

The information and communication technologies (ICT) had presented several uses at educational context, creating the need of models which allow to adapt these technological resources in the context of learning and teaching pedagogical practice. The use of the (DE) Distance Education gives to student flexibility in relation to time and place. DE makes the teacher reviews his pedagogical practice and the learning material to be used by internet. This work aims the usage of meaningful learning theory, considering the following aspects: Previous Organizers, Subsumer, Assimilation, Progressive Differentiation, and Integrated Reconciliation. In this work is also taken into account the following pedagogical patterns: RCLAP (Reading, Critique, Lecture, Activity and Presentation with Discussion) and LEASPE (Lecture, Examples, Activity, Student Presentation and Evaluation). RCLAP and LEASPE pedagogical patterns are considered as strategy in the context of a web teaching system. This strategy is used to define online teaching sessions related to a web teaching system. Framework FA_PorT was used to build a web teaching system by internet. The FA_PorT allows to define teaching sessions through the usage of strategies which are represented by a group of tactics.

Key-words: Distance Education – Meaningful Learning – Pedagogical Patterns – framework FA_PorT.

Lista de Figuras

Figura 3.1: Diagrama de um componente e sua interface com as operações definidas a partir da UML.	25
Figura 5.1.: Um modelo para mapeamento conceitual segundo a teoria de Ausubel para Moreira (2006).....	61
Figura 5.2.: Mapa Conceitual com alguns conceitos básicos da teoria de Ausubel para Moreira (1997).	62
Figura 6.1: arquitetura do framework FA_PorT por Nicácio Medeiros (2006) e Mota Medeiros (2007).	71
Figura 6.2: Digrama de Componentes do framework FA_PorT por Nicácio Medeiros (2006).	73
Figura 6.3: Camadas de uma aplicação construída a partir do framework FA_PorT.	74
Figura 6.4: Representação de uma sessão de ensino online no FA_PorT.	75
Figura 7.1: Tela inicial da aplicação no FA_PorT.....	85
Figura 7.2: Tática de Reuso de Recurso com exemplo de sistemas interligados.	86
Figura 7.3: Tática de Reuso de Recurso com exemplo de conceito geral de arquitetura de software.	86
Figura 7.4: Tática de Reuso de debate síncrono (Chat) sobre sistemas interligados.....	87
Figura 7.5: Tática de Reuso sobre conceito de pacote no contexto da UML.	88
Figura 7.6: Tática de Reuso sobre modelagem de uma arquitetura.....	88
Figura 7.7: Tática de Reuso de debate síncrono (Chat) sobre pacotes e arquitetura.	89
Figura 7.8: Tática de Envio de Informação sobre UML.....	90
Figura 7.9: Tática de Mapa Conceitual sobre UML.	90
Figura 7.10: Tática de Fórum com Arquivos Compartilhados.....	91
Figura 7.11: Mapa Conceitual feito na pelo aluno sobre UML.....	92
Figura 7.12: Arquitetura feita pelo aluno sobre UML.....	92
Figura 7.13: Tática de Reuso de Recurso com exemplo de sistemas interligados.	93
Figura 7.14: Tática de Reuso de Recurso com exemplo de conceito geral de arquitetura de software.	94
Figura 7.15: Tática de Reuso de Recurso com a definição de Framework.	95
Figura 7.16: Tática de Reuso de Recurso com a definição de Framework.	96
Figura 7.17: Tática de Envio de Informação sobre elaboração de Framework.....	97
Figura 7.18: Tática de Mapa Conceitual sobre Framework.	97
Figura 7.19: Tática de Fórum com Arquivos Compartilhados.....	98
Figura 7.20: Atividade sobre Framework.....	99
Figura 7.21: Tática de Fórum com Arquivos Compartilhados.....	99
Figura 7.21: Mapa Conceitual sobre Framework.	100

Lista de Tabelas

Tabela 3.1: Classificação de padrões de projeto.....	27
Tabela 4.1: Classificação dos Quatorze Padrões Pedagógicos para Ensinar Ciência da Computação.....	37
Tabela 4.2: Classificação dos Padrões Pedagógicos Apreendendo a Ensinar e Apreendendo a Aprender – em um Curso Corrente.	38
Tabela 4.3: Análise dos Trabalhos Correlatos.....	51
Tabela 5.1: Análise da Aprendizagem Significativa e as Teorias Construtivistas.	60
Tabela 7.1: Representação dos Conceitos e Recursos didáticos utilizados no padrão RCLAP.	79
Tabela 7.2: Estratégias Didáticas do Padrão Pedagógico RCLAP dando ênfase na aprendizagem significativa.	80
Tabela 7.3: Representação dos Conceitos e Recursos didáticos utilizados no padrão LEASPE.	81
Tabela 7.4: Estratégias Didáticas do Padrão Pedagógico LEASPE dando ênfase na aprendizagem significativa.	82
Tabela 7.5: Padrão Pedagógico RCLAP com as táticas de ensino do FA_PorT dando ênfase na aprendizagem significativa.	83
Tabela 7.6: Padrão Pedagógico LEASPE com as táticas de ensino do FA_PorT dando ênfase na aprendizagem significativa.	84
Tabela 8.1: Contribuições do Trabalho Desenvolvido.	103
Tabela A.1: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Abstração	105
Tabela A.2: Classificação do Padrão Pedagógico Acessos e Modificações	105
Tabela A.3: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Análise.	106
Tabela A.4: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Arquitetura.....	107
Tabela A.5: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Refinamento e descoberta de classes.	107
Tabela A.6: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Projeto do Curso.	107
Tabela A.7: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Projeto de Banco de Dados.....	108
Tabela A.8: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Projeto.....	109
Tabela A.9: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Manutenção.	109
Tabela A.10: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Modelagem.	110
Tabela A.11: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Conceitos de objetos.	111
Tabela A.12: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Interação de objetos.	111
Tabela A.13: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Padrões.....	112
Tabela A.14: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Solucionado problemas.....	112
Tabela A.15: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Programação.	113
Tabela A.16: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Garantia de Qualidade.	113
Tabela A.17: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Situações do Mundo Real.	114
Tabela A.18: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Reuso.	114
Tabela A.19: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Propósito Geral.	115

Tabela B.1: Classificação dos Padrões Pedagógicos Antes do Curso.....	116
Tabela B.2: Classificação dos Padrões Pedagógicos Curso como um Todo.....	117
Tabela B.3: Classificação dos Padrões Pedagógicos Iniciando o Curso e Iniciando os Tópicos Principais.....	118
Tabela B.4: Classificação dos Padrões Pedagógicos Escala da Semana.....	118
Tabela B.5: Classificação dos Padrões Pedagógicos Escala de Dias.....	119
Tabela B.6: Classificação dos Padrões Pedagógicos Escala de Horas.....	120
Tabela B.7: Classificação dos Padrões Pedagógicos Escala de Minutos.....	120
Tabela B.8: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Avaliação.....	120
Tabela B.9: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Comunicação.....	121
Tabela B.10: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Retorno.....	121
Tabela B.11: Classificação dos Padrões Pedagógicos Lidando com Problemas.....	121

Sumário

CAPITULO 1: INTRODUÇÃO	15
1.1 Motivação.....	15
1.2 Contexto	15
1.3 Objetivos	16
1.4 Estrutura da dissertação.....	16
CAPITULO 2: EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NA WEB	18
2.1 Introdução.....	18
2.2 Educação a Distância	19
2.2.1 Definição	19
2.2.2 Caracterização	19
2.3 Educação a Distância no Contexto Internet	20
2.4 Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs).....	21
2.5 Conclusão	22
CAPITULO 3: REUSO DE SOFTWARE	23
3.1 Introdução.....	23
3.2 Desenvolvimento Baseado em Componentes	23
3.2.2 Componentes de Software.....	24
3.3 Padrões de Projeto.....	25
3.3.1 Classificação de Padrões de Projeto.....	26
3.4 Framework	28
3.5 Linhas de Produto de Software	30
3.6 Conclusão.....	31
CAPITULO 4: PADRÕES PEDAGÓGICOS.....	32
4.1 Introdução.....	32
4.2 Definição de padrão pedagógico	32
4.3 Formato de um Padrão Pedagógico.....	33
4.4 Estado da Arte	34
4.4.1 O Projeto de Padrões Pedagógicos - The Pedagogical Patterns Project.....	34
4.4.2 Padrões Pedagógicos - Pedagogical Patterns	35

4.4.3	Conferências sobre Padrões Pedagógicos	36
4.4.4	Trabalhos Relacionados	36
4.4.5	Padrões Pedagógicos Detalhados	38
4.5	Trabalhos Correlatos envolvendo Padrões Pedagógicos	48
4.5.1	Implementação e aplicação do Padrão Pedagógico Lecture – Example – Activity – Student Presentation – Evaluation no contexto de um sistema de Ensino a Distância	48
4.5.2	Suporte de Ferramenta de Software para o Padrão Pedagógico Aula em Mapa de Conceitos.....	49
4.5.3	Linguagem de Padrões para Apoiar o Projeto de Material instrucional para EAD....	50
4.5.4	Análise dos Trabalhos Correlatos.....	50
4.6	Conclusão.....	51
CAPITULO 5: APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E OS PADRÕES PEDAGÓGICOS CONSIDERADOS		52
5.1	Introdução.....	52
5.2	Aprendizagem Significativa	53
5.2.1	Definição	53
5.2.2	Características Consideradas.....	53
5.3	Aprendizagem Significativa e as Teorias Construtivistas	58
5.3.1	Piaget.....	58
5.3.2	Vygotsky	59
5.3.3	Novak	59
5.3.4	Análise da Aprendizagem Significativa e as Teorias Construtivistas	60
5.4	Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa.....	60
5.5	Trabalhos Correlatos envolvendo Aprendizagem Significativa.....	63
5.5.1	Especificação de um algoritmo Genético para Auxiliar na Avaliação da Aprendizagem Significativa com Mapas Conceituais.....	63
5.5.2	AC3As-Web: Ambiente Cooperativo de Apoio à Avaliação de Aprendizagem Significativa na Web	64
5.5.3	Metodologia de desenvolvimento de objetos de aprendizagem com foco na aprendizagem significativa.....	
5.6	Padrões Pedagógicos Considerados	66
5.7	Conclusão.....	69

CAPITULO 6: O FRAMEWORK FA_PORT	70
6.1 Introdução	70
6.2 Arquitetura	70
6.2.1 Camada de Apresentação (Interface)	71
6.2.2 Camada dos Agentes	72
6.2.3 Camada Tutor	72
6.2.4 Camada Portfólio	72
6.2.5 Camada de Serviços	73
6.3 Diagrama de Componentes	73
6.4 Funcionamento de um Sistema Portfolio-Tutor	74
6.4.1 Camada Tutor	74
6.5 Construção de aplicações a partir do uso do framework	77
6.6 Conclusão	77
CAPITULO 7: APLICAÇÕES BASEADAS EM PADRÕES PEDAGÓGICOS COM ÊNFASE NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	78
7.1 Introdução	78
7.2 Funcionalidades do FA_PorT aplicadas ao padrão RCLAP com ênfase na Aprendizagem Significativa	79
7.2.1 Conceitos e Recursos didáticos	79
7.2.2 Estratégia de Ensino	80
7.3 Funcionalidades do FA_PorT aplicadas ao padrão LEASPE com ênfase na Aprendizagem Significativa	81
7.3.1 Conceitos e Recursos didáticos	81
7.3.2 Estratégia de Ensino	81
7.4 Resumo das Funcionalidades do FA_PorT aplicadas aos Padrões RCLAP e LEASPE com ênfase na Aprendizagem Significativa	82
7.5 Utilização dos Padrões Pedagógicos RCLAP e LEASPE no contexto de sessões de ensino no FA_PorT com ênfase na Aprendizagem Significativa	84
7.5.1 Sessão de ensino baseada no Padrão Pedagógico RCLAP	85
7.5.2 Sessão de ensino do Padrão Pedagógico LEASPE	93
7.6 Conclusão	100
CAPITULO 8: CONSIDERAÇÕES FINAIS	102

8.1	Resultados Obtidos	102
8.1.1	Contribuições	102
8.1.2	Discussão dos Resultados.....	103
8.2	Trabalhos Futuros.....	104
ANEXO A: Pedagogical Patterns – (Padrões Pedagógicos)		105
ANEXO B: A Pattern Language for Computer Science Course Development – (Uma linguagem de Padrões para Desenvolver um Curso de Ciências da Computação)		116
REFERÊNCIAS		122

CAPITULO 1: INTRODUÇÃO

1.1 Motivação

Inovações tecnológicas apresentam-se e se transformam rapidamente, gerando uma expressiva demanda por uma educação que possa atender as necessidades particulares de uma sociedade, sendo um problema para os professores, pois segundo Moran (2007) é preciso que o mesmo construa competências necessárias para atuar na educação online, por exemplo: domínio de conteúdo, domínio de ferramentas das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e do ambiente de aprendizagem virtual e domínio pedagógico da modalidade da educação online.

Neste contexto, a Educação à Distância (EAD) segundo Moore e Kearsley (2007) oferece ao aluno uma flexibilidade com relação a tempo e localidades, onde a utilização da Web como meio para EAD possibilita oferecer um sistema de educação aberta e eficaz que facilite a seleção e apropriação da informação e do conhecimento, reduzindo as barreiras da distância, sem perder de vista os fins educacionais a que se propõe, permitindo com que o professor reveja a utilização do material a ser utilizado via Internet.

Como articular uma proposta de software de ensino na web que venha a auxiliar o professor a promover um aprendizado a partir do uso de estratégias em forma de padrões, no qual se espera que os professores consigam um melhor aprendizado dos alunos, levando em consideração o que o aluno já sabe? Podem-se vislumbrar as seguintes hipóteses:

1. Hipótese 1: Padrões Pedagógicos servirão como uma estratégia de ensino e aprendizagem a partir de uma proposta de aprendizagem significativa.
2. Hipótese 2: A construção de Sistemas de Ensino na Web com uma abordagem baseada em padrões pedagógicos dando ênfase a uma aprendizagem significativa irá permitir construir significados a partir dos conhecimentos preexistentes na estrutura cognitiva do aluno.

1.2 Contexto

O Mestrado em Modelagem Computacional de Conhecimento possui uma proposta multidisciplinar sendo organizado nas seguintes linhas de pesquisa:

- Descoberta de Conhecimento e Otimização de Decisões;
- Modelagem Computacional em Educação;
- Modelos Quantitativos e de Simulação.

A proposta de desenvolvimento baseado no reuso de software no contexto da construção de sistemas de ensino Web baseados em padrões pedagógicos com ênfase na aprendizagem significativa faz parte da linha de pesquisa em Modelagem Computacional em Educação, tendo como contexto a educação à distância.

Sua aplicação justifica-se como uma ferramenta de auxílio nas tarefas de ensino e aprendizagem, tais como motivar os alunos, apresentar os conteúdos dos materiais e permitir a avaliação dos alunos, no qual destacaremos o uso de estratégias de aprendizagem bem sucedidas, levando em conta a utilização de padrões pedagógicos dando ênfase a uma aprendizagem significativa que permita levar em consideração um dos fatores que mais influencia na aprendizagem que é aquilo que o aluno já sabe, como descrito na aprendizagem significativa.

1.3 Objetivos

Objetivo Geral:

Desenvolver um sistema de ensino online baseado em padrões pedagógicos, dando ênfase em uma aprendizagem significativa que permita uma organização e integração para facilitar o entendimento do conteúdo dos materiais de aprendizagem na estrutura cognitiva do aluno.

Objetivos Específicos:

- Identificar características que permitem uma aprendizagem significativa;
- Analisar os padrões pedagógicos a partir de uma aprendizagem significativa;
- Representar a estratégia associada a um padrão pedagógico no framework FA_PORT (ferramenta de desenvolvimento do sistema de ensino online).

1.4 Estrutura da dissertação

Esta dissertação está organizada em 8 capítulos, sendo este o primeiro.

No **Capítulo 2 (Contextualização do Trabalho)** apresentam-se conceitos sobre Educação a Distância e ambientes virtuais de aprendizagem;

No **Capítulo 3 (Reuso de Software)** apresentam-se algumas técnicas de reuso como desenvolvimento baseado em componentes, padrões de projeto, framework e linhas de produto de software;

No **Capítulo 4 (Padrões Pedagógicos)** Inicialmente discute-se sobre a definição, estrutura, sua utilização e um estado da arte sobre Padrões Pedagógicos é apresentado. Ainda iremos detalhar alguns padrões como RCLAP, LEASPE e LASD.

No **Capítulo 5 (Aprendizagem Significativa e os Padrões Pedagógicos considerados)** Apresenta-se o histórico, a definição sobre Aprendizagem Significativa. Fala-se ainda sobre algumas características da aprendizagem significativa como: Organizadores prévios, Subsunoçores, Assimilação, Reconciliação Integrativa, Diferenciação progressiva. E por fim apresentam-se os padrões pedagógicos que foram considerados a partir da aprendizagem significativa: o padrão pedagógico RCLAP e o padrão pedagógico LEASPE.

No **Capítulo 6 (FA_PorT)** Apresenta-se a ferramenta de desenvolvimento utilizada e apresenta-se a camada tutor do FA_Port dando ênfase na especificação dos elementos como: táticas, estratégias e sessões de ensino.

No **Capítulo 7 (Aplicações baseadas em Padrões Pedagógicos com ênfase na Aprendizagem Significativa)** Apresentam-se a construção de duas aplicações ou sistemas de ensino na web construídos através do uso do framework FA_PorT, considerando os padrões pedagógicos RCLAP e LEASPE com ênfase numa aprendizagem significativa.

No **Capítulo 8 (Considerações Finais)** Apresentam-se os resultados obtidos nesta dissertação, as contribuições e as perspectivas para futuras pesquisas a partir dos resultados obtidos.

CAPITULO 2: EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NA WEB

Neste capítulo, é descrita a contextualização do trabalho. Discute-se sobre a educação à distância na web. Abordam-se sobre a aprendizagem na internet, sendo apresentados alguns ambientes virtuais de aprendizagem.

2.1 Introdução

Com o surgimento da World Wide Web, segundo Moore e Kearsley (2007) que permitiu o acesso dos alunos e dos professores ao hipertexto e a multimídia em computadores diferentes separados por qualquer distância, tornando possível aos educadores um novo meio para obter acesso à educação a distância. No qual a EAD na Web possibilitou o surgimento de classes virtuais online com base na internet.

A EAD na Web é formada por políticas em níveis institucional e governamental no qual do ponto de vista de Moore e Kearsley (2007, p.8) essas políticas servem para introduzir e atender as necessidades do processo de aprendizagem, tais como:

- acesso crescente a oportunidades de aprendizado e treinamento;
- proporcionar oportunidades para atualizar aptidões;
- melhorar a redução de custos dos recursos educacionais;
- apoiar a qualidade das estruturas educacionais existentes;
- nivelar desigualdades entre grupos etários;
- aumentar as aptidões para a educação em novas áreas de conhecimento.

O processo de aprendizagem que o professor deve possuir, em vista das responsabilidades que o aluno deve assumir pela construção do seu conhecimento, é provocado pelos avanços dessas políticas e das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na educação. O desafio da educação online é oferecer um sistema de educação aberta e eficaz que facilite a seleção e apropriação da informação e do conhecimento, reduzindo as barreiras da distância e do tempo real, sem perder de vista os fins educacionais a que se propõe.

2.2 Educação a Distância

2.2.1 Definição

A EAD na Web viabiliza a colaboração entre indivíduos de vários grupos no mundo, permitindo uma maior compreensão dos objetos que estão sendo estudados, possibilitando ao aluno criar conexões, explorando a seguinte definição por Moore e Kearsley (2007, p.1):

A idéia básica de educação à distância é muito simples: alunos e professores estão em locais diferentes durante todo ou grande parte do tempo em que aprendem e ensinam. Estando em locais distintos, eles dependem de algum tipo de tecnologia para transmitir informações e lhes proporcionar um meio para interagir.

A partir do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na educação como meio de comunicação em sala de aula, a EAD na Web tornou-se o ambiente ideal para o professor mediar novas estratégias de ensino e a aprendizagem, pois o aprendizado é construído a partir das interações entre os alunos.

2.2.2 Caracterização

Quando se define o aprendizado na EAD na Web como uma experiência educacional, deve-se considerar a distância física entre o professor e o aluno, onde a interação para Moore e Kearsley (2007, p.238) “[...] é o hiato de compreensão entre os professores e os alunos causado pela distância geográfica que precisa ser suplantada por meio de procedimentos diferenciadores na elaboração da instrução e na facilitação da interação.”.

A partir do movimento de incorporação das TIC nas escolas com o uso do computador em atividades de ensino e aprendizagem pelos professores, ampliou-se a necessidade do uso da tecnologia como interface (ferramenta) e suporte para a aprendizagem, pois tanto os professores como os técnicos começaram a compreender que precisam ter formação para o uso pedagógico do computador e não somente fluência no uso das TIC. Estes novos cenários ampliaram as mediações pedagógicas pelas quais Moran (2007, p. 85) compreende que:

É muito difícil pensar que as atividades de ensino-aprendizagem possam ocorrer exclusivamente em ambientes presenciais. Na realidade, o processo educacional é predominante uma relação semipresencial. Impossível pensar que todas as atividades educacionais previstas ocorram exclusivamente no espaço escola, na sala de aula, diante de um professor. Os exercícios e as atividades realizadas individualmente ou em grupo como tarefas domiciliares já expõem o caráter semipresencial das atividades de aprendizagem. Há que se considerar, também, que

a formação educacional realizada em projetos à distância não prescinde de atividades presenciais, realizadas eventualmente, para atendimentos, realização de aulas práticas ou avaliações.

Tendo em vista a sala de aula como meio e ambiente no qual acontece às atividades de ensino-aprendizagem, a partir do uso da EAD na Web poderemos proporcionar ao aluno a opção de escolher o próprio local e horário de estudo, possibilitando a criação de uma aprendizagem customizada¹, ajustada e adaptada às necessidades.

2.3 Educação a Distância no Contexto Internet

No contexto cultural do qual estamos atualmente inseridos temos que levar em consideração também as diferenças individuais, respeitar os diversos tipos de aprendizagem, nos adaptar as diferenças individuais, sendo que para Moran (2007, p. 32) o processo de ensino e aprendizagem na EAD na Web exige hoje:

[...] muito mais flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e comunicação. Uma das dificuldades atuais é conciliar a extensão da informação, a variedade das fontes de acesso, com o aprofundamento da sua compreensão, em espaços menos rígidos, menos engessados. Temos informações demais e dificuldades em escolher quais são significativas para nós e em integrá-las a nossa mente e a nossa vida.

Na aprendizagem online os participantes através de um computador, não necessariamente o seu, se conectam em qualquer lugar do mundo, tendo acesso a diversos materiais que dão possibilidades para o aprendizado, sendo esta contribuição que os sistemas computacionais com o uso da Internet trouxeram como define Almeida (2003, p. 331):

Ambientes digitais de aprendizagem são sistemas computacionais na internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. Permitem integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneiras organizadas, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções, tendo em vista atingir determinados objetivos. As atividades se desenvolvem no tempo, ritmo do trabalho e espaço em que cada participante se localiza, de acordo com uma intencionalidade explícita e um planejamento prévio denominado design educacional, o qual constitui a espinha dorsal das atividades a realizar, sendo revisto e reelaborado continuamente no andamento da atividade.

O papel do professor na construção e aquisição da informação será fundamental para incorporar a interpretação, a relação e a contextualização desses dados, sendo que o professor

¹ As preferências do usuário são levadas em consideração na realização das tarefas.

deve proporcionar o desejo de aprender, concebendo assim que o aluno se sinta sempre com o desejo de conhecer mais.

2.4 Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs)

Com o advento da EAD na Web a partir do uso da TIC, tornou-se possível surgir os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), tecendo uma realidade, na qual pode coexistir em paralelo com os ambientes presenciais.

Nessa realidade, segundo Valentini e Fagundes (2001, p. 110) os AVAs “[...] são construídos de forma a disponibilizar o conteúdo, organizado e estruturado pelo professor, para que os alunos o acessem e cumpram as atividades e tarefas propostas”. Sendo a interação a característica principal desse espaço virtual podendo ser síncrona e assíncrona. A seguir são descritos alguns (AVAs):

- **Teleduc** (<http://teleduc.nied.unicamp.br/~teleduc/>): Desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) e pelo Instituto de Computação (IC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Em 2001 foi disponibilizada a sua primeira versão, atualmente está na versão 3.3.7, sendo a ferramenta Atividade o elemento central, tendo o aluno suporte a materiais como textos, referências, podendo ser disponibilizados através da ferramenta Material de Apoio, Leituras, Perguntas Frequentes. A partir da necessidade de interação entre os alunos e professores foram criadas as ferramentas para facilitar esta comunicação que foram Correio Eletrônico, Fóruns de Discussão, Mural, Portfólio, Diário de Bordo e Bate-Papo.
- **Eproinfo** (<http://www.eproinfo.mec.gov.br/>): Desenvolvido pela Secretaria de Educação a Distância (SEED) do Ministério da Educação (MEC) em parceria com algumas instituições de ensino como UFRGS e PUC-SP. Foi construído para complementar o programa educacional de Informática na Educação (ProInfo) que tinha por objetivo inserir as TICs, nas escolas públicas do Brasil, como interface (ferramenta) para facilitar o processo ensino-aprendizagem, contando com as seguintes funcionalidades como: fórum, videoconferência, bate-papo, e-mail, quadro de avisos, notícias e biblioteca. No intuito de facilitar as interações com

relação às atividades dos participantes contém: tira-dúvidas, avisos, agenda e diário.

- **Moodle** (<http://www.moodle.org>): O Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) foi criado por Martin Dougiamas em 1999 que era o Webmaster na Curtin University of Technology na Austrália sendo responsável pela administração do AVA usado pela universidade naquela época, contando com as seguintes ferramentas de comunicação como: fórum de discussão, e-mail, bate-papo, wiki, quadro de avisos, notícias e biblioteca. No intuito de facilitar as interações com relação às atividades dos participantes existem: tira-dúvidas, avisos, agenda e diário.

2.5 Conclusão

Neste capítulo, foi apresentada a contextualização da dissertação, sendo necessários apresentar algumas características que permeiam a EAD na Web. Também foram apresentados alguns ambientes de ensino na web.

Sendo importante descrevermos, que TICs vêm trazendo benefícios para o aprendizado em um ambiente de EAD na Web, tornando-se visível o crescimento do número de pessoas que estão procurando esse recurso, dentre os quais podemos destacar os principais benefícios, a flexibilidade de tempo e independência de espaço, possibilitando assim a chance de criar redes de comunicação de pessoas que estão dispersas nos mais diversos cantos do planeta.

No próximo capítulo, serão apresentados os conceitos relativos a reuso de software como: componentes, framework, linhas de produtos de software e padrões de projetos.

CAPITULO 3: REUSO DE SOFTWARE

Neste capítulo, são descritos os principais conceitos sobre reuso de software. Discute-se sobre a importância do reuso no contexto de sistemas de software. Discute-se sobre Desenvolvimento Baseado em Componentes, focalizando quais são os seus objetivos, dando ênfase a componentes. Descreve-se o conceito de padrões de projeto, prática essencial no desenvolvimento de projetos de software. Descreve-se framework, apresenta-se a sua definição, classificação e a sua relação com o reuso. Apresenta-se a abordagem de Linhas de Produto de Software.

3.1 Introdução

O reuso de software surgiu no final da década de 60 como uma alternativa para superar a crise do software, e tem como objetivo principal desenvolver sistemas utilizando artefatos já especificados, implementados e testados. O reuso segundo Pressman (2002) é uma estratégia de resolução de problemas utilizada na maioria das atividades do ser humano.

Tendo como objetivo desenvolver sistemas utilizando artefatos já existentes, não somente na fase da codificação dos sistemas, mas nas diversas etapas do processo de desenvolvimento, tais como: especificação, modelagem e outros. O reuso proporciona uma melhoria na qualidade do software e ganho de produtividade, aumentando ainda mais a perspectiva de redução de custo. Segundo Pressman (2002) e Sommerville (2007) existem diversas técnicas de reuso de software, tais como: Componentes, Padrões de Projeto, Frameworks e Linhas de Produto de Software.

3.2 Desenvolvimento Baseado em Componentes

Há algum tempo atrás o desenvolvimento de software na maioria das aplicações era baseado numa abordagem de bloco monolítico, sendo que uma grande parte desses blocos era formada por partes inter-relacionadas, construindo assim relações implícitas. A partir deste contexto o Desenvolvimento de Software Baseado em Componentes (DBC) apareceu como um novo paradigma no qual permitiu quebrar estes blocos reduzindo a complexidade de uma aplicação, que a princípio para Werner e Braga (2000, p.302):

O DBC tem como principal objetivo o desenvolvimento de aplicações pela composição de partes já existentes. Assim ele é caracterizado por um conjunto de elementos, desenvolvimento de componentes (partes) independentes, composição de partes, interoperação, que o distingue do desenvolvimento de software tradicional. Os componentes são partes operacionais de software que foram desenvolvidas de forma a desempenhar suas funções totalmente.

Atualmente para Werner e Braga (2000) o DBC torna-se uma técnica importante para desenvolvimento de software, pois com o desenvolvimento da Internet os usuários necessitam usar os serviços distribuídos na WWW. Sendo que a mudança dos sistemas baseados em mainframe para os sistemas baseados na arquitetura cliente/servidor possibilitou desenvolver aplicações a partir de um conjunto de subsistemas interoperáveis e não mais como sistemas monolíticos.

3.2.2 Componentes de Software

O componente torna-se peça fundamental no paradigma DBC, pois podemos argumentar segundo Sommerville (2007), que os componentes são mais abstratos que as classes de objetos e podem ser considerados provedores de serviços, assim, quando um sistema precisa de um serviço específico, ele chama um componente para fornecer esse serviço, sem precisar ter algum conhecimento sobre a implementação do serviço. A Figura 3.1 representa um exemplo de componente e suas interfaces.

No contexto de reusabilidade de um componente de software, Braga (2002) argumenta que um componente pode ser usado em mais de um sistema de software, ou na construção de outros componentes, com pouca ou nenhuma adaptação. Atualmente podemos destacar dois principais grupos de componentes que seriam: componentes de negócios, associados ao domínio, por exemplo, clientes e contas e componentes de infra-estrutura, que trata do suporte aos componentes de negócios, tais como: segurança, mensagens de erro e auditoria.

No entanto o que determina a dependência de um componente em relação à aplicação e do ambiente que o cerca segundo Booch, Rumbaugh e Jacobson (2005) são as suas interfaces, sendo cruciais, pois permitem que o componente exporte (provê), serviços que outro componente importa (requer). Portanto a conexão entre componentes é feita através das suas interfaces, que são os elementos de conexão dos mesmos. Conforme demonstra a figura 3.1 que mostra o diagrama de um componente e sua interface com as operações definidas.

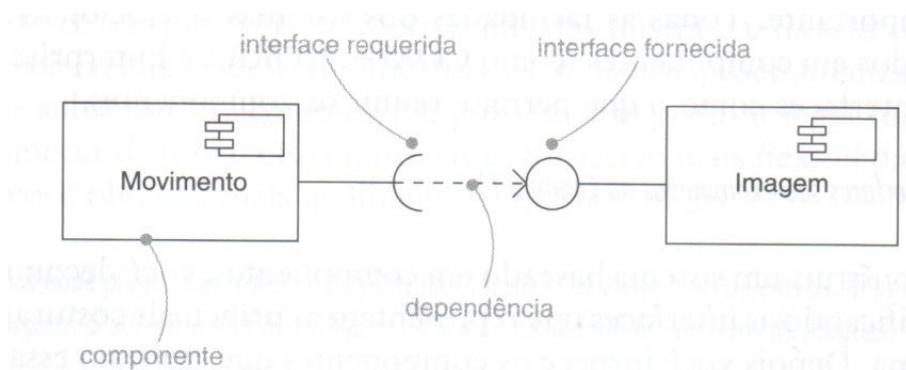


Figura 3.1: Diagrama de um componente e sua interface com as operações definidas a partir da UML.

3.3 Padrões de Projeto

Há alguns anos o arquiteto Christopher Alexander, segundo Shalloway e Trott (2004), estudou alguns problemas sobre construções, cidades e ruas, utilizando-se dessas observações para identificar em projetos urbanos, o que faz com que alguns projetos sejam considerados bons e outros projetos ruins, descobrindo que mesmo que os projetos sejam diferentes, para serem de alta qualidade as boas construções possuíam algo em comum, quer dizer, os projetos possuíam algumas similaridades, definindo assim o nome de padrões para estas similaridades.

Levando em consideração este contexto de similaridade, num processo de resolução de um problema particular, raramente os projetistas de software constroem uma nova solução diferentemente das já existentes, eles partem de soluções que foram desenvolvidas e são conhecidas de acordo com experiência própria ou de outros profissionais, sendo estas aperfeiçoadas ao longo do tempo.

Assim, ao confrontar-se com novos problemas, não seria a melhor prática resolver este ou outros problemas a partir do zero, sem levar em consideração as boas práticas e experiências anteriores bem-sucedidas na resolução de problemas de software, no qual para Gamma et al. (2004, p.18):

Os padrões de projeto tornam mais fácil reutilizar projetos e arquiteturas bem sucedidas. Expressar técnicas testadas e aprovadas as torna mais acessível para os desenvolvedores de novos sistemas. Os padrões de projeto ajudam a escolher alternativas de projeto que tornam um sistema reutilizável e a evitar alternativas que comprometam a reutilização. Os padrões de projeto podem melhorar a documentação e a manutenção de sistemas ao fornecer uma especificação explícita de interações de classes e objetos subjacente. Em suma, ajudam um projetista a obter um projeto “certo” mais rápido.

Do ponto de vista de reuso o padrão de projeto pode ser reutilizado em diferentes casos Shalloway e Trott (2004), como reutilizar soluções utilizando-se das experiências de

outros projetistas de software, não precisando reinventar soluções para problemas que já foram resolvidos, estabelecer uma terminologia comum onde a comunicação entre a equipe será construída através de um vocabulário e pontos de vistas comuns do problema, criando uma referência durante as fases de análise e projeto na elaboração de um software.

A utilização de padrões de projeto permitem aos projetistas uma visão de mais alto nível dos problemas de análise e de projeto, minimizando os problemas que os projetistas enfrentam normalmente que seriam lidar com os detalhes dos projetos cedo demais. Sendo que para Gamma et al. (2004) um padrão de projeto possui quatro elementos essenciais:

1. o **nome do padrão** mostra uma identificação com relação a um determinado problema do projeto a ser resolvido, suas soluções e conseqüências, utilizando para isso uma ou duas palavras. Sendo que o uso de bons nomes pode ser utilizado para aumentar a comunicação entre os projetistas e facilitar a documentação;
2. o **problema** permite definir quando aplicar o padrão, sendo necessário descrever o problema e mostrando o contexto da aplicação, podendo algumas vezes incluir condições e restrições que devem ser realizadas para aplicar o padrão;
3. a **solução** determina como o problema será resolvido, levando em consideração que um padrão pode ser aplicado em muitas situações diferentes, e não somente em uma situação particular, sendo necessário descrever os elementos que participam da solução, definindo suas responsabilidades e relacionamentos e especificando as colaborações e interações;
4. as **conseqüências** definem os resultados e analisa as vantagens e desvantagens, incluem o impacto com relação a portabilidade e flexibilidade de um sistema ou aplicação.

3.3.1 Classificação de Padrões de Projeto

Os padrões de projeto podem ser classificados segundo Gamma et al. (2004) em padrões de criação, padrões estruturais e padrões comportamentais e conforme demonstrado

abaixo pela tabela 3.1 que apresenta a classificação de padrões de projeto, caracterizados pelo escopo da aplicação:

- padrões de criação tornam o sistema independente de como seus objetos são criados, compostos e representados, dando flexibilidade no que está sendo criado, quem cria, como e quando foi criado;
- padrões estruturais descrevem maneiras de compor objetos e classes para formar estruturas maiores e mais complexas, dando ênfase na flexibilidade obtida pela composição dos objetos para obter novas funcionalidades;
- padrões comportamentais se preocupam com os algoritmos e as responsabilidades entre os objetos, determinando padrões de comunicação entre os padrões, possibilitando assim caracterizar como os objetos são interconectados e como também se comunicam entre si.

	Propósito		
	Criação	Estruturais	Comportamentais
Classe	Factory Method	Adapter (class)	Template Method Interpreter
Objeto	Abstract Factory Builder Prototype Singleton	Adapter (object) Bridge Composite Decorator Façade Flyweight Proxy	Chain of Responsibility Command Iterator Mediator Memento Observer State Strategy Visitor

Tabela 3.1: Classificação de padrões de projeto.

3.4 Framework

A utilização de framework permite uma facilidade na utilização do reuso, pois num framework é definida a estrutura das aplicações que serão desenvolvidas, sendo definido por Sommerville (2005), como uma estrutura genérica para criar um sistema ou uma aplicação mais específica, portanto segundo Fayad e Schimdt (1997) um framework representa um esqueleto de aplicações.

Sendo que a partir dele aplicações específicas podem ser construídas podendo ser customizadas de acordo com necessidades específicas, objetivando o reuso da estrutura interna do framework, isto é, o núcleo de uma aplicação, e a diminuição do tempo de desenvolvimento de uma nova aplicação.

Um framework segundo argumentam Silva e Price (1999) é uma estrutura de classes inter-relacionadas, que possui uma implementação inacabada, para um domínio específico, sendo que a adaptação desta estrutura a necessidades específicas é que permite a geração de uma nova aplicação de software. Conforme ilustra a figura 3.2, na qual a parte sombreada corresponde à estrutura de classes que é reutilizada ou o framework, e a parte não sombreada corresponde ao código específico da aplicação.

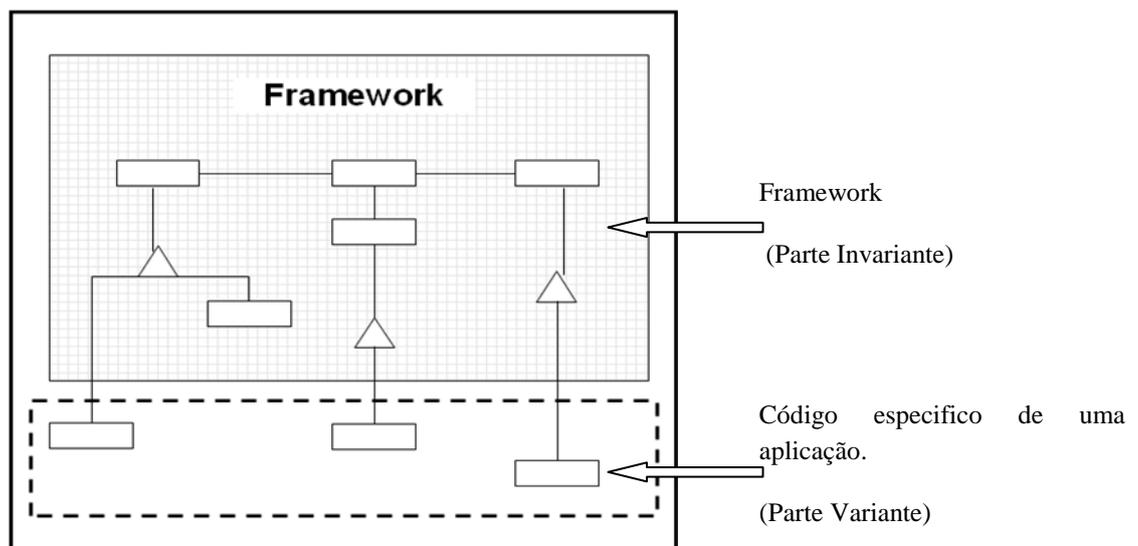


Figura 3.2.: Aplicação desenvolvida utilizando framework.

Uma das principais vantagens do uso de framework é possibilitar aos desenvolvedores o seguinte: “não precisar começar do nada”, quer dizer não criar uma nova aplicação do zero, e sim criar a partir de algo preexistente, sempre que constroem uma nova aplicação.

Num reuso tradicional desenvolvemos aplicações com chamadas aos componentes que se desejam reutilizar, pois a responsabilidade tanto pelas chamadas como pelo controle do programa é do desenvolvedor, mas uma das características principais num framework é a inversão de controle que na argumentação de Braga (2002, p.14):

Já em um framework o programa principal é reusado, ficando a cargo do desenvolvedor de aplicações a decisão de quais componentes chamar e até mesmo de criar novos componentes para serem chamados a partir do código do framework. Assim, o framework determina o fluxo de controle do programa e sua estrutura geral.

Outro aspecto importante para um framework seriam os pontos de adaptação (Hot Spots) no qual segundo Silva e Price (1999) tornam o framework uma estrutura que apresenta partes flexíveis (Hot Spot), possibilitando a sua adaptação a diferentes requisitos. Os pontos de adaptação representam as partes do framework que serão específicas da aplicação, podendo assim um framework ser projetado para ser genérico no contexto de um domínio específico e poder ser adaptado as necessidades da aplicação.

O framework pode ser classificado de acordo com Fayad e Schmidt (1997, p.34) pelo:

- framework de infra-estrutura de sistemas: simplificam o desenvolvimento da infra-estrutura de sistemas, como frameworks de comunicação e de interfaces com usuários. Normalmente são usados internamente em uma organização e não são vendidos a clientes diretamente;
- framework de integração de middleware: são normalmente usados para integrar aplicações distribuídas e componentes, sendo projetados para melhorar a habilidade dos desenvolvedores de software para modularizar, reusar, e estender sua infra-estrutura para trabalhar de forma integrada num ambiente distribuído. Exemplos comuns deste framework incluem Object Request Broker (ORB) framework e middleware orientado a mensagens;
- framework de aplicação empresarial: são empregados em aplicações cujos domínios podem ser telecomunicações, aviação, manufaturas e engenharia, sendo por isso utilizados em atividades de negócios da empresa, mas este framework possibilita um retorno substancial de investimento, visto que permite o desenvolvimento direto de aplicações e produtos.

3.5 Linhas de Produto de Software

A tecnologia de Linhas de Produto de Software (LPS) surge a partir das diversas técnicas de reutilização de software, como: Componentes, Padrões, Frameworks, quando utilizadas isoladamente, essas técnicas proporcionavam efeitos relativamente satisfatórios, mas faltava um fator que sistematizasse e gerenciasse de forma efetiva a utilização destes recursos. Segundo Gimenes e Travassos (2002) as Linhas de Produto de Software surgiram para preencher tal lacuna, como uma nova proposta de desenvolvimento e reutilização sistemática de software baseado em um domínio específico.

Para Sommerville (2007) uma linha de produto de software é um conjunto de aplicações com uma arquitetura comum específica de aplicação. Cada aplicação específica é especializada de alguma maneira. O núcleo comum da família de aplicações é reusado cada vez que uma nova aplicação é necessária. O novo desenvolvimento pode envolver a configuração de componentes específicos, a implementação de componentes adicionais e a adaptação de alguns componentes para atender às novas demandas.

As Linhas de Produto de Software para Durscki et al. (2004) permitem uma construção de software apoiada em uma família de produtos, onde cada produto deve ser uma reutilização de produtos construídos anteriormente, pertencentes à mesma família, possibilitando uma aproximação dos processos de desenvolvimento de software com os processos de linhas de montagem industrial, devendo-se considerar as semelhanças e variabilidades entre os produtos desta família, onde segundo Durscki et al. (2004, p.156):

O termo Linhas de Produto de Software é uma adaptação do que vem sendo utilizado, internacionalmente, como Software Product-lines. Esse termo é uma clara referência às linhas de produção das indústrias de manufatura, as quais, no final do século XIX, introduziram uma revolução no processo produtivo, sugerindo o desenvolvimento seqüencial de produtos, baseado em tarefas repetitivas, executadas sempre pelas mesmas pessoas que dispunham dos recursos materiais que necessitavam.

O processo produtivo como argumenta Gimenes e Travassos (2002) é composto por várias áreas como o da indústria aeroespacial, automotiva e componentes eletrônicos, sendo a linha de produtos da Mercedes-Benz em Sindelfinger (Alemanha) responsável por produzir milhares de variantes das classes C, E e S, tornando-se difícil encontrar dois carros iguais saindo da linha de produtos no mesmo dia. Por isso embora o software seja construído de maneira completamente diferente de automóveis, aviões, ou computadores, engenheiros de software podem utilizar estratégias similares de produção.

3.6 Conclusão

Apresenta-se uma fundamentação sobre reuso de software, sendo importante apresentar algumas abordagens de reuso como: desenvolvimento baseado em componentes, padrões de projeto, framework e linhas de produto de software. Explicando-se que todas as abordagens permitem uma melhoria na qualidade do software.

No próximo capítulo iremos apresentar o conceito de padrões pedagógicos, bem como a sua estrutura e abordaremos alguns padrões pedagógicos.

CAPITULO 4: PADRÕES PEDAGÓGICOS

Neste capítulo, são descritos os principais conceitos sobre padrões pedagógicos. Apresenta-se a importância de padrão pedagógico. Discute-se sobre a definição de padrão pedagógico, focalizando quais são os seus objetivos. Descreve-se o formato de um padrão pedagógico. Apresenta-se o estado da arte sobre Padrões Pedagógicos. Descreve-se trabalhos sobre padrões pedagógicos de outros autores que foram utilizados na pesquisa.

4.1 Introdução

No contexto da importância do reuso de software para o desenvolvimento de software, que Gamma et al. (2004) publicaram um catálogo de soluções bem sucedidas a problemas, no contexto da Orientação a Objetos (O.O.). Sendo que esta importância começou a refletir no mercado profissional, pois o paradigma de O.O., segundo argumentam Pressman (2004) e Sommerville (2007) é mais complexo, necessita de uma maior aprendizagem pelos desenvolvedores e define conceitos que não são contemplados no paradigma tradicional de programação. A partir destas dificuldades que Susan Lilly, segundo ABREU (1996) propôs a idéia de padrões pedagógicos, que deveriam ser utilizados para combater as dificuldades no ensino e aprendizagem do paradigma de O.O. encontradas pelos professores.

4.2 Definição de padrão pedagógico

O termo Padrões Pedagógicos (Pedagogical Patterns), proposto por Susan Lilly, segundo ABREU (1996) permitiu uma adaptação da idéia de padrão de projeto de Gamma et al. (2004) para o contexto de ensino-aprendizagem, propondo catalogar experiências de aulas e treinamentos nos quais os aprendizes obtiveram um nível de aproveitamento satisfatório, onde segundo argumenta Talarico Neto (2005, p.25) que:

A maioria dos professores não se preocupa em estabelecer modelos de como ensinar e muitas vezes começam a preparar suas aulas sem um treinamento ou conhecimento básico de pedagogia. Tipicamente, um profissional com habilidades em determinado assunto, por exemplo, uma linguagem de programação, é chamado para ministrar aulas sobre esse tema. A maioria assume que se o profissional domina um assunto ele consegue ensiná-lo também sem problemas.

Os padrões pedagógicos são projetados para capturar as melhores práticas de ensino e aprendizagem num domínio específico como motivar os alunos, escolher e apresentar os materiais e avaliar os alunos. Onde segundo argumenta Eckstein et al. (2002) um padrão pedagógico permite capturar a essência da prática de uma forma compacta que pode ser facilmente comunicada a todos aqueles que necessitam do conhecimento. Possibilitando que esta informação possa ser apresentada de uma forma coerente e acessível para cada novo professor tornando possível um reuso pedagógico dos conhecimentos.

Para Oliveira Neto (2000, p. 9) os padrões pedagógicos “[...] são modelos de aulas aplicadas em contextos e assuntos bem definidos, cujas descrições seguem um formato estruturado e padronizado.”, por isso, “[...] Em vez de descrever soluções comprovadamente eficazes para problemas encontrados na elaboração do projeto de um software, os Padrões Pedagógicos descrevem soluções para problemas relativos às atividades pedagógicas (ensino-aprendizagem)”.

Essencialmente, segundo Abreu (1996) um padrão pedagógico resolve um problema, sendo que a solução a esse problema pode ser utilizada em diferentes contextos, no qual cada professor pode repetir (reusar) esta solução dando ênfase ao ensino e aprendizagem.

No ensino, se apresentam vários problemas, tais como motivar os alunos, escolher e apresentar os materiais adequados e avaliar os alunos, e outros problemas do gênero. Cada vez que um problema aparece existem considerações que influenciam a nossa escolha da solução, por isso que um padrão pedagógico se torna importante já que apresenta um problema e uma solução bem definida.

4.3 Formato de um Padrão Pedagógico

O formato de um Padrão Pedagógico é baseado no Projeto Padrões Pedagógicos - The Pedagogical Patterns Project (1998) que teve início no workshop em 1996 da European Conference on Object-Oriented Programming (ECOOP) com o propósito segundo Eckstein (2000) de possibilitar a coleta entre educadores de experiência de ensino e aprendizagem que pudessem ser reusáveis, utilizando-se de problemas comuns tanto na área industrial como acadêmica, permitindo compor um catálogo com dezenas de experiências de padrões pedagógicos, conforme o formato descrito abaixo:

- **Nome:** Apresenta o nome do padrão pedagógico;

- **Objetivo/Intenção:** O que se deseja desenvolver, ensinar e compartilhar entre os alunos;
- **Motivação:** O que leva a crer que esse padrão ajudará o aluno e o professor no ensino e aprendizagem de modo eficiente;
- **Aplicabilidade:** Descreve em que situações de ensino e aprendizagem os padrões pedagógicos podem ser empregados;
- **Estrutura:** Define os padrões pedagógicos em formatos de aulas, os procedimentos que os professores e alunos irão adotar neste padrão;
- **Conseqüências:** Apresentam quais serão os resultados da aplicação de um padrão pedagógico numa situação de ensino e aprendizagem;
- **Pontos a Considerar:** Detalha situações que podem ou não funcionar adequadamente, dando dicas que podem ser providenciadas na execução do padrão pedagógico;
- **Recursos necessários:** Detalha os recursos que os professores e os alunos precisam dispor para possibilitar a utilização do padrão pedagógico;
- **Exemplos de utilização:** Demonstra alguns cenários onde o padrão pedagógico pode ser aplicado, descrevendo exemplos de experiências já utilizadas.
- **Padrões relacionados:** Apresenta outros padrões pedagógicos que permitem alguma relação com o padrão pedagógico que está sendo utilizado.

4.4 Estado da Arte

Existem diversos trabalhos sobre padrões pedagógicos catalogados no (The Pedagogical Patterns Project (1998), no site Learning to Teach and Learning to Learn - Running a Course por Eckstein (2000), no site Fourteen Pedagogical Patterns for Teaching Computer Science por Bergin (2000), no site A Pattern Language for Course Development in Computer Science Patterns por Bergin (2008), no site de Padrões Pedagógicos (Pedagogical Patterns, 2008), e nas conferências como PLoP (Pattern Languages of Programs) e EuroPloP (European Conference on Pattern Languages of Programs).

4.4.1 O Projeto de Padrões Pedagógicos - The Pedagogical Patterns Project

Um grande número de educadores estão envolvidos no The Pedagogical Patterns Project (1998), sendo este um projeto que inclui contribuições internacionais, por isso as contribuições dos membros desta comunidade na construção de novos padrões possibilitam aplicar esses padrões, possuindo uma lista das pessoas envolvidas no projeto atualmente, e provê informação, especialmente com respeito ao envolvimento deles no projeto, como: Joseph Bergin, Jutta Eckstein, Helen Sharp entre outros, onde temos exemplos de padrões pedagógicos produzidos no projeto como:

- **SEMINARS - A Pedagogical Pattern Language about teaching seminars effectively** (uma linguagem de padrão pedagógico sobre como fazer um seminário melhor) por Fricke e Voelter (2000), no qual este trabalho possibilita construir para os instrutores numa indústria ou numa sala de aula, técnicas pedagógicas sobre como fazer um seminário. Foi escrito especialmente para os instrutores identificar quando algo está dando errado, com os seminários deles, no qual esta linguagem de padrões dá sugestões para melhorar a elaboração de um seminário.
- **Learning to Teach and Learning to Learn - Running a Course** (Aprendendo a Ensinar e Aprendendo a Aprender – Num Curso Corrente) por Eckstein (2000), neste trabalho a intenção é planejar o papel dos educadores, nos casos em que foi identificado problemas com relação ao ensino e de como estão sendo mediados os assuntos. Esta mediação constrói uma aprendizagem no lado dos alunos como também no lado do ensino dos educadores.

Nestes projetos os autores pretendem capturar os conhecimentos envolvidos na prática de ensino e aprendizagem, no qual a intenção é capturar a essência da prática de uma forma compacta que pode ser facilmente comunicada.

Apresentar esta informação de uma forma coerente e acessível pode significar a diferença para um novo professor, instrutor e tutor que necessite aprender o que é conhecido por outros educadores.

4.4.2 Padrões Pedagógicos - Pedagogical Patterns

Neste site sobre projeto de Padrões Pedagógicos (Pedagogical Patterns, 2008) estão catalogados os padrões pedagógicos, que são apresentados obedecendo a uma classificação por problema, sendo fundamental a exposição da sua estrutura, tendo em vista que essencialmente um padrão resolve um problema. Sendo que este problema deve ser reproduzido em contextos de ensino e aprendizagem, no qual podemos destacar alguns problemas, tais como motivar os alunos, escolha e apresentação dos materiais e avaliação dos alunos, conforme descrito no Anexo A.

4.4.3 Conferências sobre Padrões Pedagógicos

As conferências como PLoP (Pattern Languages of Programs) e EuroPloP (European Conference on Pattern Languages of Programs) permitem que professores, instrutores e tutores possam difundir suas experiências de ensino e aprendizagem dentro da comunidade de software, resolvendo problemas recorrentes encontrados ao longo de todo desenvolvimento de software, onde os padrões pedagógicos ajudam a criar uma linguagem compartilhada para comunicar experiência sobre problemas e suas soluções.

Nas conferências como ECOOP (European Conference on Object-Oriented Programming) e OOPSLA (Object-Oriented Programming, Systems, Languages, and Applications) a comunidade de padrões começou a perceber que padrões provêm melhorias a sistemas de software, organizações e processos, sendo que formalmente a codificação destas soluções e suas relações com sucesso nos permitem capturar o corpo de conhecimento que define para a nossa compreensão das boas práticas, no qual nessas conferências tem sido possível difundir soluções a problemas de ensino no contexto da orientação a objetos.

4.4.4 Trabalhos Relacionados

Fourteen Pedagogical Patterns for Teaching Computer Science (Quatorze Padrões Pedagógicos para Ensinar Ciência da Computação) neste trabalho Bergin (2000) criou quatorze padrões pedagógicos para ensinar em um curso de ciências da computação. Em geral os padrões pedagógicos podem ser utilizados para organizar um período de um curso (semestre de um curso) e também para pequenas atividades (atividades diárias), como descritos na tabela 4.1 que representa a Classificação dos Quatorze Padrões Pedagógicos para Ensinar Ciência da Computação:

Fourteen Pedagogical Patterns for Teaching Computer Science	
Early Bird → (Idéias Importantes Primeiro).	Spiral → (Este padrão determina uma compreensão básica de um tópico que pode ser aplicada para resolver um problema, no qual ciclos adicionais reforçam os detalhes no tópico).
Consistent Metaphor → (A intenção deste padrão é através de uma Metáfora	Toy Box → (A intenção deste padrão é dar aos alunos conhecimento tecnológico na utilização de

Consistente ensinar um tópico difícil, no qual os alunos não possuem nenhum conhecimento prévio).	ferramentas que utilizem jogos pedagógicos)
Tool Box → (A intenção deste padrão é dar aos alunos conhecimento tecnológico na construção de ferramentas que serão utilizadas ao longo do curso).	Lay of the Land → (A intenção deste padrão é apresentar aos alunos um exemplo de uma idéia complexa em ação).
Fixer Upper →(Este padrão apresenta aos alunos os tópicos complexos primeiro).	Larger Than Life → (Este padrão apresenta à complexidade de sistemas reais, ensinando ao estudante o que é melhor na prática e o que não deve ser usado).
Student Design Sprint → (A intenção deste padrão é motivar os alunos o mais cedo possível num curso, a trabalhar com projetos, podendo ser projetos curtos e rápidos).	Mistake → (Este padrão ensina os alunos explicitamente como reconhecer e fixar erros. No qual os alunos fazem erros explicitamente e então examinam as conseqüências).
Test Tube → (A intenção deste padrão é dar aos alunos a possibilidade de fazer Perguntas sobre um tópico e Explorar suas respostas).	Fill in the Blanks →(A intenção deste padrão é que os alunos possam aprender um tópico complexo construindo várias partes pequenas de um artefato maior).
Gold Star → (A intenção deste padrão é motivar os alunos com elogios quando uma atividade é bem feita).	Grade It Again Sam → (Mostra um Tópico Novamente).

Tabela 4.1: Classificação dos Quatorze Padrões Pedagógicos para Ensinar Ciência da Computação.

A Pattern Language for Computer Science Course Development (Uma linguagem de Padrões para Desenvolver um Curso de Ciências da Computação) neste trabalho por Bergin (2002) que ainda está em desenvolvimento, no qual existem cem padrões pedagógicos divididos em onze categorias para ajudar um professor a projetar um curso que dura um ano ou um semestre. O foco está em informática, entretanto muito das informações podem se aplicar bem em outras disciplinas. A intenção é capturar boas práticas de um modo compacto de forma que isto pode ser comunicado a outros professores, especialmente para professores novatos, conforme descritos no Anexo B.

Learning to Teach and Learning to Learn - Running a Course (Aprendendo a Ensinar e Aprendendo a Aprender – Num Curso Corrente) neste trabalho Eckstein (2000) apresentou na EuroPloP (European Conference on Pattern Languages of Programs) padrões pedagógicos para criar um contexto no qual o aprendizado pode ocorrer, levando em

consideração soluções comprovadas para problemas comuns no ensino e padrões reconhecidos em ambiente de treinamento industrial com aplicações para orientação a objetos, sendo o foco apresentar técnicas que ensine o professor a aprender a ensinar, como descritos na tabela 4.2 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos Aprendendo a Ensinar e Aprendendo a Aprender – em um Curso Corrente:

Learning to Teach and Learning to Learn - Running a Course	
Open the door → (Iniciando um curso).	Ask Your Neighbor → (Pergunte ao seu Vizinho).
Challenge → (Mudança).	Wrap-up → (Envolva-se mais com o seu Aprendizado).
Do you remember → (Você se lembra).	

Tabela 4.2: Classificação dos Padrões Pedagógicos Aprendendo a Ensinar e Aprendendo a Aprender – em um Curso Corrente.

4.4.5 Padrões Pedagógicos Detalhados

Nesta seção serão apresentados alguns padrões pedagógicos de forma completa como: Early Bird (Idéias Importantes Primeiro), 24 by 7 (vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana), Open the door (Iniciando um Curso), LASD (Exposição Teórica-Atividade-Apresentação do Estudante-Discussão), RCLAP (Leitura-Critica-Exposição Teórica-Atividade-Apresentação com discussão) e LEASPE (Exposição Teórica-Exemplos-Atividade-Apresentação do Estudante-Avaliação), conforme descritos a seguir:

- **Padrão Pedagógico Early Bird (Idéias Importantes Primeiro)**

Este padrão foi catalogado por Bergin (2000) sendo apresentado no The Pedagogical Patterns Project (1998), neste padrão o curso é organizado de forma que os conteúdos mais importantes são ensinados nos primeiros tópicos, segue abaixo a descrição do padrão pedagógico:

- **PROBLEMA/USO:** um curso tem muitos tópicos importantes relacionados. Às vezes é difícil decidir como ordenar tópicos de forma que alunos entendam as "idéias" mais importantes no curso.
- **AUDIÊNCIA/CONTEXTO:** possui aplicação em quase todo domínio. Se o

projeto de software é mais importante que a programação, então faça primeiro o projeto. Se os objetos forem mais importantes que as funções, então os faça primeiro.

- **FORÇAS:** neste padrão pedagógico os alunos precisam ver como os assuntos são organizados. As idéias importantes são primeiramente apresentadas e detalhadas. Os alunos se lembram freqüentemente melhor do que eles aprendem primeiro.
- **SOLUÇÃO:** o curso é iniciado pelas idéias mais importantes e estas idéias se tornam o princípio organizacional fundamental do curso. As idéias e especialmente as suas relações são introduzidas no começo do curso e são desenvolvidas ao longo do curso, onde ordenamos em tópicos as idéias por ordem de importância.
- **DISCUSSÃO/CONSEQUÊNCIA/IMPLEMENTAÇÃO:** as idéias mais importantes em um curso ou currículo recebem maior atenção do instrutor e dos alunos. A implementação é difícil, pois podem ser introduzidos só aspectos simples de uma idéia importante e às vezes não é o suficiente, por isso a relação entre uma idéia importante é explorada cuidadosamente. Os professores precisam poder analisar quais as consequências do material em desenvolvimento. Sendo freqüentemente útil ter um fórum no qual as idéias importantes podem ser discutidas e refinadas.
- **RECURSOS ESPECIAIS:** são requeridos tempo e uma reflexão profunda, onde discussões em grupos com outros professores que compartilham idéias semelhantes sobre os conceitos mais importantes em um domínio são muito úteis.
- **PADRÕES RELACIONADOS:** pode ser necessário o Spiral para dar um conhecimento mais profundo nos tópicos importantes. O padrão pedagógico Lay of the Land pode ser usada para mostrar aos alunos um exemplo de uma idéia complexa em ação. Se há muitas idéias importantes pode-se utilizar o padrão pedagógico Larger Than Life. Se a idéia for complexa, use um exemplo do padrão pedagógico Toy Box para introduzir as idéias mais importantes.
- **EXEMPLOS:**
 1. Ensine os objetos primeiro (ou mais cedo possível);
 2. Ensine o projeto primeiro;
 3. Ensine a concorrência primeiro na disciplina de sistemas operacionais;

4. Ensine as idéias mais importantes por trás de um Banco de Dados, primeiro, antes de iniciar o conteúdo da disciplina de Banco de Dados.
 5. Ensinar a recursividade antes dos ciclos (loops).
- **CONTRAINDIÇÕES:** Pode ser um engano tentar usar este padrão com um material que tem idéias pré-definidas e claras. Principalmente se existe condições prévias para a idéia importante ser assimilada pelo estudante.
- **Padrão Pedagógico 24 by 7 (vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana)**

Este padrão foi catalogado por Bergin (2002) sendo apresentado no The Pedagogical Patterns Project (1998), faz referência A Pattern Language for Computer Science Course Development da seção Communication no qual a orientação é aplicar este padrão pedagógico para manter uma boa comunicação com seus alunos e entre os alunos. Segue abaixo a descrição do padrão pedagógico:

- Muitos dos alunos atualmente trabalham além de ir para a escola. Os alunos ficam frustrados de ter uma pergunta e não poder adquirir uma resposta por vários dias. Por outro lado, podemos usar as TIC para nos comunicarmos com os alunos.
- Use as TIC para se manter em contato com seus alunos. Uma ferramenta muito efetiva é o grupo de notícias, onde qualquer mensagem enviada ao grupo é redistribuída a todos. Um estudante que faz uma pergunta em um grupo de notícias pode receber uma resposta dentro de alguns minutos a algumas horas. Isto é especialmente verdade se você encorajar os alunos da classe para responder todas as perguntas postadas, no qual você precisa monitorar o fluxo de correio, para ter certeza que nenhuma pergunta fique sem resposta e você precisa ter certeza que aquelas respostas incorretas sejam corrigidas.
- Outra idéia útil é orientar a classe para um lugar do qual a resposta pode ser obtida facilmente, em lugar de prover uma resposta direta.
- Você também deveria capturar o conhecimento ganho nestas trocas de mensagens. Às vezes uma troca o apontará a um problema inesperado com o curso. Às vezes a troca pode ser à base de um novo problema ou uma página para novos sites e links.
- Se fizer bom uso deste padrão pedagógico, os alunos terão a idéia de que eles

entram em contato com o professor vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana.

- **Padrão Pedagógico Open the door (Iniciando um Curso)**

Este padrão pedagógico foi catalogado por Eckstein (2000) sendo apresentado na EuroPloP2000 (European Conference on Pattern Languages of Programs) para resolver problemas que os professores têm ao iniciar um curso, sendo o foco apresentar técnicas que ensine ao professor a aprender a ensinar, segue abaixo a descrição do padrão pedagógico:

- **PROBLEMA/USO:** Como você começa um curso?
- **FORÇAS:**
 - Você quer quebrar o gelo e você também quer prover uma introdução fácil a um determinado tópico;
 - Você não conhece todos os participantes e os participantes não se conhecem;
 - Você quer que os participantes se relacionem entre si, e quais as expectativas que esperam do professor e do curso;
 - Você quer conhecer os participantes, e pede que falem sobre os seus conhecimentos prévios (técnico e social), e você quer conhecer alguma experiência sobre o trabalho deles.
- **SOLUÇÃO:** o professor pode fazer algumas perguntas para possibilitar ao aluno se relacionar melhor com o curso, com o professor e com a turma:
 - Sorriso (Smiley): peça para os participantes que se apresentem, e responder a seguinte pergunta: O que você pensa que nós estamos fazendo para este curso não ter sucesso? (o grupo inteiro, inclusive o instrutor deve interagir para responder este questionamento, sendo esta pergunta respondida de forma curta).
 - Bola (Ball): lance pequenos questionamentos para cada participante e faça perguntas que você gostaria de saber para conhecê-los melhor.
 - Entrevista de sócio (Partner Interview): os deixe entrevistar um ao outro, mas esteja seguro sobre quais perguntas você gostaria que eles respondessem.
 - Sonho (Dreams): este não é um método completo para iniciar um curso, é

mais como um auxílio que poderia ser usado em qualquer início de um curso. Você poderia perguntar aos alunos o que eles fariam se eles não estivessem fazendo e o que eles estão fazendo agora mesmo.

○ **DISCUSSÃO:**

- Para participantes que parecem ser defensivos ou agressivos, escolha a abertura do sorriso como método inicial na abertura de um curso. Parece obvio mais possibilita aos alunos não influenciar no insucesso de um curso.
- O método bola permite aos alunos num curso introdutório interagir com o curso, com o professor e com alunos, no qual discutirem as incertezas de todos os participantes no curso.
- A entrevista de sócio é uma abertura perfeita para qualquer curso relacionado a objetos distribuídos, porque mostra como todo objeto poderia ser um objeto servidor e um objeto cliente.
- O método sonho é utilizado para quebrar o gelo (icebreaker), no qual você ouve os sonhos dos participantes como indo para um bar e outro sobre morar em uma cabana nas montanhas, freqüentemente isto lhe conta mais sobre as pessoas que todas as outras perguntas sérias.

● **Padrão Pedagógico LASD (Lecture - Activity - Student Presentation – Discussion)**

Este padrão foi catalogado por Sharp et al. (2003) da The Open University – UK, sendo apresentado no site de Padrões Pedagógicos (Pedagogical Patterns, 2008), fazendo parte da seção Analysis, Design e Programming, segue abaixo a descrição do padrão pedagógico:

- **OBJETIVO/INTENÇÃO:** possibilita que os alunos tenham uma compreensão mais profunda de um conceito ou conjunto de conceitos.
- **MOTIVAÇÃO:** este padrão permite que os alunos aprofundem os seus conhecimentos através da exposição de experiências e perspectivas de outros alunos.
- **APLICABILIDADE:** este modelo só foi utilizado no contexto de uma revisão, ou seja, os alunos que concluíram a maior parte do curso e precisam realizar uma revisão para o exame ou prova final.
- **ESTRUTURA:**

1. **Lecture** (Exposição Teórica): resumo do tópico, destacando os principais conceitos e técnicas que serão discutidos.
 2. **Activity** (Atividade): um grupo (de preferência) ou um aluno irão realizar as atividades no intuito de fixar os conceitos e técnicas, podendo o tutor agir como facilitador, se existir necessidade.
 3. **Student Presentation** (Apresentação): um membro de cada grupo, ou cada indivíduo, apresenta os resultados das atividades que lhe foram atribuídas, sendo incentivado a expressar eventuais incertezas na apresentação.
 4. **Discussion** (Discussão): os alunos discutem as diferenças de resultados, expõem incertezas e pontos que não ficaram claros.
- **CONSEQUÊNCIAS:**
1. Fornece ao tutor a oportunidade de resumir os pontos-chaves de uma determinada área;
 2. Permite aos alunos exercitar a prática de um conceito ou um conjunto de conceitos com o auxílio do tutor;
 3. Possibilita que os alunos apresentem suas idéias e pontos-de-vista para todos no grupo e para o tutor;
 4. Permite um aumento do potencial da aprendizagem dos alunos pela troca de experiências com outros alunos.
 5. Convida os alunos a refletir sobre o que eles aprenderam.
- **PONTOS A CONSIDERAR:**
- O tutor deve permitir que os alunos aprendam uns com os outros.
 - As equipes irão completar as atividades em momentos diferentes, por isso é importante considerar que as equipes ajudem-se, enquanto esperam por todos os grupos para concluir a atividade, aumentando assim o nível de colaboração.
 - Pode ser utilizado para uma revisão, que permita mais tempo para analisar as questões mais profundas, uma vez que os alunos já estão familiarizados com o tema.
- **EXEMPLO:** Este modelo tem sido utilizado para ensinar uma aula que aborde conteúdos sobre Orientação a Objetos (O.O.) tais como: Análise Orientada a Objetos, Projeto Orientado a Objetos e Linguagem de Programação Orientada a Objetos, como por exemplo: Smalltalk.

- **Padrão Pedagógico Reading - Critique - Lecture - Activity - Presentation with discussion (RCLAP)**

Este padrão foi catalogado por Mary Gorman e Susan Burk da American Management Systems Training Services, sendo apresentado no site Pedagogical Patterns (2008), fazendo parte da seção Modeling, Quality Assurance e General Purpose, onde a orientação é aplicar este padrão pedagógico no planejamento para acelerar a aprendizagem do aluno, utilizando, modelos detalhados que permitem aos alunos determinar o controle do próprio processo de aprendizagem. Segue abaixo a descrição do padrão pedagógico:

- **OBJETIVO/INTENÇÃO:** fornece aos alunos um modelo mais complexo que será detalhado durante as aulas, sendo este modelo complexo criado por alunos mais avançados e servindo como prática num curso de formação para os alunos iniciais.
- **MOTIVAÇÃO:** este padrão fornece um meio para o estudante construir as competências que necessita para avaliar a sua atual proficiência (através da leitura crítica e uma amostra de projetos detalhados) e, em seguida, oferece um meio para melhorar o seu conhecimento através da exploração de novos conceitos detalhados.
- **APLICABILIDADE:** os alunos devem ter, pelo menos, quatro semanas aplicando conceitos básicos O.O. em um ambiente de trabalho prático se possível com a utilização de projetos. Podendo ser aplicado no ensino e aprendizagem da Orientação a Objetos (O.O.). Exemplos de diagramas a serem utilizados: diagramas de Caso de Uso, Diagramas de Classe, Diagramas de Estado, etc.
- **ESTRUTURA:**
 1. **Reading** (Leitura): cada estudante lê o material, sendo que o material oferece detalhes dos modelos envolvidos nos projetos, uma explicação da modelagem dos conceitos envolvidos, passos de como construir o modelo, referências complementares e diretrizes que permitem definir regras para a garantia da qualidade.
 2. **Critique** (Crítica): esta atividade é individual e requer que o estudante ao estudar uma amostra dos materiais e dos modelos que foram fornecidos na

fase de Reading (Leitura), faça uma análise crítica, podendo o estudante identificar correções ou melhorias, ou construir um modelo a partir dos problemas e soluções encontradas.

3. **Lecture** (Exposição Teórica): com um grupo de alunos o instrutor utiliza-se da leitura do material, fornecendo exemplos adicionais e explicações para estimular uma discussão entre os alunos das questões que estão sendo contempladas.
 4. **Activity** (Atividade): os alunos em pequenas equipes, ou individualmente, constroem um modelo que pode ser um estudo de caso para explorar plenamente os conceitos aprendidos, sendo que o instrutor serve como um orientador para as equipes.
 5. **Presentation with discussion** (Discussão): cada grupo apresenta seus resultados para a classe. Os outros grupos se utilizam das observações, a fim de verificar os resultados. A comparação dos diferentes resultados possibilita uma melhor compreensão por parte dos alunos.
- **CONSEQUÊNCIAS:**
 1. A leitura do material será realizada segundo o ritmo de aprendizagem do aluno;
 2. Referências complementares fornecem aos alunos uma indicação de materiais para uma investigação individual mais profunda, conforme necessidade;
 3. A crítica obriga os alunos a partir da leitura do material, a identificar correções ou melhorias;
 4. A crítica serve também como um teste de Avaliação, permitindo que tanto o aluno quanto o instrutor avalie a compreensão do que foi apreendido para identificar assuntos que necessitam de um apoio adicional.
 - **PONTOS A CONSIDERAR:**
 - A leitura do material deve ser clara, descritiva e bem organizada sem perder a coesão dos conceitos. Este material pode ser personalizado para um determinado ambiente, por exemplo, uma empresa;
 - A leitura do material e a sua crítica podem ser feitas independentemente, antes do curso (mas não muito longe, para que os conceitos não sejam esquecidos);
 - Graças à leitura do material feita pelos alunos, o instrutor pode identificar

tópicos que necessitem de uma exposição teórica, explicações mais detalhadas e exemplos;

- Baseado nos resultados obtidos na crítica pelos alunos, o professor pode ter que ajustar a quantidade de tempo na discussão para garantir que a classe compreenda as falhas nos modelos apresentados;
- A descrição da atividade deve ser bem definida para considerar a maioria dos conceitos que são apresentados na discussão.
- **EXEMPLO DE APLICAÇÃO:** Este padrão pedagógico tem sido aplicado principalmente quando utilizado no contexto de uma aula em análise orientado a objetos. Podendo certamente ser generalizado e aplicado a muitos outros temas de formação e treinamento como Projeto Orientado a Objetos e Linguagem de Programação Orientada a Objetos, como por exemplo: Smalltalk.

- **Padrão Pedagógico LEASPE (Lecture - Examples - Activity - Student Presentation – Evaluation)**

Este padrão foi catalogado por Martin L. Barret do (Department of Computer and Information Sciences - East Tennessee State University), sendo apresentado no site Pedagogical Patterns (2008), fazendo parte da seção Analysis, Design, Modelling e Object concepts, onde a orientação é aplicar este padrão pedagógico no planejamento para introduzir aos alunos conceitos no qual o aluno ganhe mais experiência para modelar e implementar programas. Segue abaixo a descrição do padrão pedagógico:

- **OBJETIVO/INTENÇÃO:** fornece aos alunos um modelo de aplicação dos conhecimentos utilizando-se de cenários que permitam a resolução de problemas reais, sendo apresentado pelos alunos com a participação do professor.
- **MOTIVAÇÃO:** este padrão permite que o estudante seja inicialmente preparado na construção de suas competências, pois é difícil oferecer um meio para introduzir conceitos que ainda não foram trabalhados, por exemplo, algumas informações introdutórias são necessárias para que o estudante inicie uma modelagem de dados.
- **APLICABILIDADE:** este padrão pode ser utilizado na introdução de

modelagem de classes, podendo ser usado quando alunos vão ganhando experiência alcançando um alto nível nas fases de projeto e implementação.

○ **ESTRUTURA:**

1. **Lecture** (Exposição Teórica): é disponibilizado um material no qual o aluno terá um contato preliminar, podendo o professor se utilizar de uma abordagem introdutória, fornecendo exemplos e explicações sobre conceitos.
2. **Examples** (Exemplos): o professor pode oferecer vários exemplos para uma análise, justificando a decisão por uma determinada escolha, no intuito de possibilitar que os alunos argumentem entre si e com o professor suas opiniões.
3. **Activity** (Atividade): atividade visa com a utilização de problemas mais complexos uma maior interação dos alunos possibilitando também um maior aprofundamento com as técnicas e conceitos que foram ministrados pelo professor.
4. **Student Presentation** (Apresentação): esta apresentação pode ser feita individual ou por um aluno que represente a equipe, onde apresenta-se a solução do grupo e a justificativa para cada decisão, e os alunos analisam e criticam as soluções propostas.
5. **Evaluation** (Avaliação): com a participação do professor a classe inteira apresenta seus resultados e discute cada solução e apresenta sugestões e possíveis alternativas para a solução dos exercícios propostos.

○ **CONSEQUÊNCIAS:**

1. Enfatiza a análise como uma atividade em grupo;
2. Proporciona uma oportunidade para os alunos apresentar e defender seus trabalhos;
3. Expõe os alunos a outras soluções e pensamentos semelhantes.

○ **PONTOS A CONSIDERAR:**

- O professor precisa encorajar a participação dos alunos nas atividades em grupos;
- O professor deve desenvolver um bom conjunto de problemas a serem resolvidos, podendo incluir problemas do mundo real.

- **EXEMPLO DE APLICAÇÃO:** Este padrão pedagógico pode ser utilizado em uma aula de introdução do paradigma de orientação a objetos, em análise

orientada a objetos e projeto orientado a objetos.

4.5 Trabalhos Correlatos envolvendo Padrões Pedagógicos

Serão apresentados trabalhos envolvendo padrões pedagógicos que foram utilizados com a intenção de possibilitar um suporte pedagógico para os professores.

4.5.1 Implementação e aplicação do Padrão Pedagógico Lecture – Example – Activity – Student Presentation – Evaluation no contexto de um sistema de Ensino a Distância

Neste trabalho foi especificado por Oliveira (2005), no contexto de ensino a distância um protótipo de um sistema para EAD, foi desenvolvido baseando-se no padrão pedagógico LEASPE que foi modelado como um sistema WEB que permite ao professor elaborar sessões de ensino baseadas na fases do padrão LEASPE, podendo ser aplicado em disciplinas e cursos à distância ou semipresencial.

No sistema proposto, o Padrão Pedagógico LEASPE (Lecture - Examples - Activity – Student Presentation - Evaluation) foi modelado acessando cada fase separadamente, pois tanto o aluno como o tutor tem acesso a todas as fases do padrão pedagógico como descrito abaixo:

- 1. Lecture** (Exposição Teórica): é disponibilizado um material no qual o aluno irá ter um contato preliminar, podendo o professor se utilizar de uma abordagem introdutória, apresentando e explicando conceitos.
- 2. Examples** (Exemplos): o professor pode oferecer vários exemplos para uma análise, oferecendo outras possíveis soluções e justificando a decisão por uma determinada escolha, no intuito de possibilitar que os alunos argumentem entre si e com o professor suas opiniões.
- 3. Activity** (Atividade): atividade visa com a utilização de problemas mais complexos uma maior interação dos alunos possibilitando também um maior aprofundamento das técnicas e conceitos que foram ministrados pelo professor.
- 4. Student Presentation** (Apresentação): esta apresentação pode ser feita individual ou por um aluno que represente a equipe, onde apresenta-se a solução

do grupo e a justificativa para cada decisão, e os alunos analisam e criticam as soluções propostas.

- 5. Evaluation (Avaliação):** com a participação do professor a classe inteira apresenta seus resultados e discute cada solução e apresenta sugestões e possíveis alternativas para os exercícios propostos.

4.5.2 Suporte de Ferramenta de Software para o Padrão Pedagógico Aula em Mapa de Conceitos

Oliveira Neto (2000), selecionou o padrão pedagógico Aula em Mapa de Conceitos, no qual foi desenvolvida uma ferramenta chamada Mapa Fácil para atender os requisitos levantados pelos professores e alunos, sendo as funcionalidades básicas do sistema descritas a seguir:

- **Elaboração de Aulas:** permite a distribuição de conceitos;
- **Edição de Mapas:** criação e edição de mapas de conceito;
- **Montagem do Mapa Geral:** composição do mapa, permitindo a compilação dos mapas elaborados pelos alunos;
- **Standalone:** permite a elaboração do mapa em uma sala com apenas um computador;
- **Rede:** permite a elaboração dos mapas pelos alunos através de uma rede computadores, ajudando o aluno na composição com o auxílio do professor que está conectado na rede.

A importância deste estudo se dá pelo fato que o aluno buscará as relações entre os conceitos estudados, e esse é o objetivo deste padrão, pois para identificar as relações, teremos que perceber aspectos como: relevância que um tópico estudado tem para outro, encadeamento dos conhecimentos estudados e dependências entre os conceitos.

4.5.3 Linguagem de Padrões para Apoiar o Projeto de Material instrucional para EAD

Neste trabalho se apresenta uma linguagem de padrões Talarico Neto (2005) para auxiliar o professor na construção do material para sistemas EAD, sendo composta por 12 padrões pedagógicos, 17 padrões de IHC (Interação homem computador) e 6 híbridos pedagógicos-IHC, que foram propostos para resolver alguns dos problemas que podem ser encontrados pelo professor durante a construção desse material, tais como:

- Planejamento de uma aula virtual;
- Projeto e seqüência de uma aula virtual;
- Aspectos relativos à interação e layout;
- Aspectos relativos à navegação;
- Organização e estruturação do conteúdo pela interface.

É importante salientar que se espera também que os padrões identificados possam ajudar os professores à melhor organizar computacionalmente o material favorecendo assim a construção de um aprendizado dos alunos que venham a utilizá-lo.

4.5.4 Análise dos Trabalhos Correlatos

As principais contribuições dos trabalhos correlatos para esta dissertação podem ser destacadas na Tabela 4.3:

Trabalhos Correlatos	Principal Contribuição
Implementação e aplicação do Padrão pedagógico Lecture – Example – Activity – Student Presentation – Evaluation no contexto de um sistema de Ensino a Distância.	Um protótipo de um sistema para EAD, utilizando o padrão pedagógico LEASPE. As fases do padrão pedagógico foram consideradas, assim o professor pode elaborar sessões de ensino baseados na estratégia do padrão pedagógico LEASPE.
Suporte de Ferramenta de Software para o Padrão Pedagógico Aula em Mapa de Conceitos.	O aluno criará Mapas Conceituais buscando estabelecer as relações entre os conceitos estudados, através da ferramenta Mapa Fácil.
Linguagem de Padrões para Apoiar o Projeto	Uma linguagem de padrões para facilitar ao

de Material instrucional para EAD.	professor na construção do material para sistemas EAD.
------------------------------------	--

Tabela 4.3: Análise dos Trabalhos Correlatos

4.6 Conclusão

A utilização de padrões pedagógicos possibilita ao professor um reuso das práticas pedagógicas, sendo esta informação apresentada de uma forma coerente e acessível na forma de padrões pedagógicos com o intuito de possibilitar um suporte pedagógico para os professores.

A intenção de projetar padrões pedagógicos é possibilitar capturar as melhores práticas num domínio específico e especificar cada padrão pedagógico numa forma compacta que possa ser comunicada facilmente aos professores e instrutores.

No próximo capítulo iremos abordar o conceito de Aprendizagem Significativa, os seus conceitos e os dois padrões pedagógicos que possibilitam o uso de aprendizagem significativa.

CAPITULO 5: APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E OS PADRÕES PEDAGÓGICOS CONSIDERADOS

Neste capítulo, são descritos os principais conceitos sobre Aprendizagem Significativa. É apresentada uma introdução sobre aprendizagem significativa, discute-se sobre a definição de aprendizagem significativa e características consideradas como: subsunção, organizador prévio, assimilação, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. É descrito a aprendizagem significativa a partir das Teorias Construtivistas. É apresentado o mapa conceitual aplicado na aprendizagem significativa. São descritos os padrões pedagógicos que foram considerados possibilitando uma aprendizagem significativa.

5.1 Introdução

Na concepção pedagógica tradicional ensina-se uma grande quantidade de informação que serão utilizadas e descartadas após a prova, no qual os currículos nas escolas são muitas vezes obsoletos, os conteúdos rigidamente organizados, muitas vezes desconectados das experiências dos próprios alunos.

É preciso levar em consideração que a aprendizagem é o fator responsável para construir o processo de negociação entre o professor e o aluno, e vice-versa, e não apenas como recurso para resolver problemas com êxito, que se apresentam num determinado momento pontual de uma aula.

O professor como responsável pelo processo de ensino e aprendizagem deve ir além da simples transmissão de conteúdos, numa sala de aula ou através do uso de recursos tecnológicos tais como um AVA. O professor deve ser capaz de construir estratégias e situações didáticas pedagógicas que motivem o aluno na perspectiva de aquisição de conhecimentos relevantes a sua estrutura cognitiva segundo Nunes e Santos (2006).

Na essência, segundo Ausubel Ausubel, Novak e Hanesian (1980) para que uma aprendizagem ocorra ela deve ser significativa, em que é necessário relacionar às experiências anteriores e vivências pessoais dos alunos, possibilitando a formulação de problemas desafiantes e contribuindo para a utilização do que é aprendido em diferentes situações.

5.2 Aprendizagem Significativa

5.2.1 Definição

Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980) a aprendizagem significativa possui relação com a aprendizagem cognitiva, sendo que a aprendizagem cognitiva propõe segundo Moreira (2004) uma definição teórica do processo de aprendizagem do aluno utilizando-se da estrutura de conhecimento específica já existente no cérebro humano que é chamada de estrutura cognitiva que significa uma estrutura hierárquica de conceitos onde são organizadas as representações de experiências sensoriais do aluno, onde segundo argumenta Moreira (1999, p.44):

Pode-se dizer que o indivíduo vai construindo uma estrutura de significados que é, essencialmente, sua estrutura cognitiva. É com essa estrutura (ou com esse conhecimento prévio) que ele entra em sala de aula, ou em qualquer outra situação de ensino e aprendizagem. Ocorre que os significados trazidos para a sala de aula freqüentemente estão em desacordo com aqueles aceitos no contexto da matéria de ensino. Simplistamente, tais significados poderiam ser considerados errôneos e um bom ensino se encarregaria de fazer com que o aluno aprendesse os “significados corretos” das coisas. Mas em educação dificilmente funcionam soluções simplistas. Esses significados prévios do aluno são, hoje, considerados alternativos, e se reconhece que são extremamente resistentes a mudanças.

Pode-se dizer então que segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980) a aprendizagem significativa possibilita a organização e integração do conteúdo do material na estrutura cognitiva do aluno, sendo a idéia central da sua teoria é que o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é o conhecimento que o aluno já possui, ou seja, o conhecimento prévio, portanto, este conhecimento deveria ser utilizado para servir de base ao ensino e aprendizagem.

Segundo Farias (1982) a aprendizagem significativa é um processo no qual uma nova informação se relaciona com a estrutura cognitiva do aluno, incluindo a interação da nova informação com o conhecimento prévio que existe na estrutura cognitiva do aluno.

5.2.2 Características Consideradas

A interação que acontece na estrutura cognitiva do aluno forma uma espécie de hierarquia conceitual onde segundo Moreira (1999, p.13) “[...] elementos mais específicos de conhecimentos são ligados a (e assimilados por) conceitos, a idéias, a proposições, mais gerais e inclusivos.”. Entrando em choque com a aprendizagem mecânica (ou automática) na

qual segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980) define como uma aprendizagem na qual a nova informação é armazenada sem estabelecer relações com o conhecimento prévio já existente.

Neste caso o conhecimento pela aprendizagem mecânica é adquirido e armazenado de forma arbitrária e literal sem ligar-se a conceitos específicos uma vez que para Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p.122) “[...] a mente humana não é eficientemente programada para o armazenamento literal, duradouro de associações arbitrárias, o período de fixação daquilo que é aprendido mecanicamente é relativamente breve”.

Enfatizando que esses conhecimentos não interagem com os conhecimentos prévios do aluno, por isso a aprendizagem mecânica pode contribuir para a aquisição de conhecimentos numa fase inicial de aprendizagem de um determinado assunto, sendo que estes conhecimentos não são relacionados com os anteriores e o aluno terá dificuldades em utilizá-los em outros contextos, como por exemplo, a simples memorização de fórmula pelo aluno (aprendizagem mecânica).

Portanto numa aprendizagem significativa é necessário levar em consideração os aspectos cognitivos, mas também as diferenças individuais, as diversas maneiras que o aluno tem de aprender, as relações sociais que são construídas, o que nos remete a algumas características consideradas na aprendizagem significativa, dentre as quais iremos destacar: subsunçor, organizadores prévios, assimilação, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

5.2.2.1 Subsunçor

Na aprendizagem significativa o processo no qual a nova informação interage com a estrutura específica de conhecimento já existente na mente (estrutura cognitiva) do aluno é definido por Ausubel de conceito subsunçor ou simplesmente de subsunçor que é o responsável pelo conhecimento prévio do aluno, sendo este o conceito central da teoria de Ausubel no qual segundo Moreira (1999, p.15):

O “subsunçor” é um conceito, uma idéia, uma proposição já existente na estrutura cognitiva, capaz de servir de “ancoradouro” a uma nova informação de modo que esta adquira, assim, significados para o indivíduo (isto é, que ele tenha condições de atribuir significados a essa informação).

Portanto segundo Farias (1982) a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou preposições relevantes (subsunçores) que já

existem na estrutura cognitiva do aluno, no qual elementos mais específicos de conhecimentos são ligados (assimilados) a conceitos mais gerais e inclusivos.

O processo de “ancoragem” da nova informação possibilita um crescimento e modificação do conceito subsunçor, pois no processo de “interação” que os conceitos mais relevantes e inclusivos se interagem com o novo material, por isso servem de ponto de ancoragem onde são incorporados e assimilados, ao mesmo tempo em que são modificados, para Moreira (1999, p.21):

[...] Em crianças pequenas, conceitos são adquiridos, principalmente, pelo processo de formação de conceitos, o qual é um tipo de aprendizagem por descoberta, envolvendo a geração e testagem de hipóteses bem como generalizações, a partir de instâncias específicas. Porém, ao atingir a idade escolar, a maioria das crianças já possui um conjunto adequado de conceitos que permite a ocorrência da aprendizagem significativa por recepção. Ou seja, após a aquisição de certa quantidade de conceitos pelo processo de formação de conceitos, a diferenciação desses conceitos e a aquisição de outros novos ocorre, principalmente, por meio da **assimilação de conceitos** (a qual envolve interação com conceitos preexistente na estrutura cognitiva, isto é, com subsunçores).

Quando aluno se apropria do conhecimento, este conhecimento passa a fazer parte da sua estrutura cognitiva, podendo assim ser recriado e ampliado à sua maneira, sendo esta construção responsável pela grande facilidade de retenção, onde uma nova informação é ancorada por um subsunçor.

5.2.2.2 Organizadores Prévios

Quando não existem subsunçores, quer dizer quando o aluno adquire informações numa área completamente nova e que não dispõe dos subsunçores necessários para construir uma aprendizagem significativa, segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p. 144) pode-se utilizar organizadores prévios no qual “a principal função do organizador está em preencher o hiato entre aquilo que o aprendiz já conhece e o que precisa conhecer antes de poder aprender significativamente à tarefa com que se defronta”.

Quando não existe subsunçores adequados para o aluno, podemos recomendar o uso de organizadores prévios que são definidos como materiais elaborados para interagir com os subsunçores existentes visando assim suprir à deficiência de subsunçores adequados a construção da nova informação, onde para Moreira (1999, p.115):

[...] Provavelmente, o maior potencial didático dos organizadores está na sua função de estabelecer, em um nível mais alto de generalidade, inclusividade e abstração, relações implícitas entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio já adequado do aluno para dar significado aos novos materiais de aprendizagem.

Isto porque, mesmo tendo os subsunçores adequados, muitas vezes o aprendiz não percebe sua relacionabilidade com o novo conhecimento.

Sendo o organizador prévio composto de materiais introdutórios apresentados antes do conteúdo a ser aprendido, onde segundo Farias (1982), o organizador prévio serve de ponte entre o que o aluno já sabe e o que ele deve saber a fim de que a nova informação seja aprendida de maneira significativa. A rigor, para que aconteça uma aprendizagem significativa é fundamental que o aluno adquira os subsunçores (conhecimento prévio) necessários antes de ensinar-lhe o conteúdo a ser aprendido.

5.2.2.3 Assimilação

No intuito de tornar o processo de aquisição e organização de significados mais claros na estrutura cognitiva do aluno segundo Farias (1982) Ausubel propôs a teoria de assimilação, que supõe que durante a aprendizagem significativa, a nova informação interage com subsunçores já existentes na estrutura cognitiva do aluno, de modo que o resultado dessa interação produz uma assimilação entre a nova informação recebida e os conhecimentos preexistentes.

O produto desta interação obtém-se subsunçores modificados, quer dizer, aprimorando os subsunçores já existentes, podendo também construir novos subsunçores, como demonstrado na Figura 5.1, que representa esquematicamente o processo de assimilação:

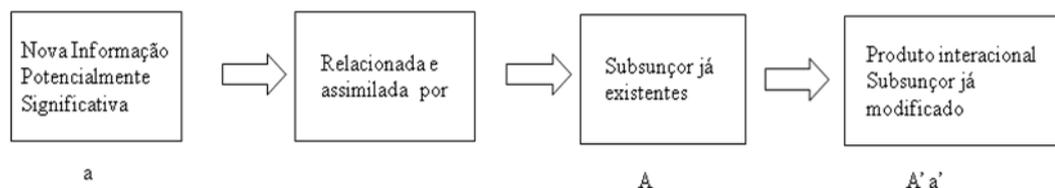


Figura 5.1: Processo de Assimilação.

O processo de assimilação proposto por Ausubel segundo Moreira (1999) ocorre quando uma nova informação **a** que é potencialmente significativo é assimilado a partir de idéias ou conceito já existente na estrutura cognitiva do aluno, resultando em significado para a nova informação, podendo também elaborar o conceito subsunçor **A** já existente. Ambos os produtos **A'** e **a'** são modificados pela interação, tanto a informação que passa

por **a'** como o conceito subunçor que passa por **A'**, que resulta no produto da aprendizagem significativa.

5.2.2.4 Diferenciação Progressiva

Quando os assuntos são programados de acordo com os princípios da diferenciação progressiva segundo Moreira (1999) é recomendada que a matéria que será ensinada apresente as idéias (princípios, conceitos, proposições) mais gerais e mais inclusivas no início do ensino, para depois serem, progressivamente diferenciadas em seus detalhes e em suas especificidades.

Ao propor esse princípio Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p.159) utilizaram-se de duas hipóteses:

1. no processo de aprendizagem é mais fácil para os seres humanos compreender os aspectos diferenciados de um todo previamente aprendido, mais inclusivo (mais geral), do que chegar ao todo a partir de suas partes diferenciadas previamente apreendidas;
2. a organização do conteúdo de uma disciplina particular na mente de um indivíduo é uma estrutura hierárquica na qual as idéias mais inclusivas e gerais estão no topo da estrutura e, progressivamente, incorporam proposições, conceitos e fatos menos inclusivos e mais diferenciados.

5.2.2.5 Reconciliação Integrativa

Quando os assuntos são programados de acordo com os princípios da reconciliação integrativa para Farias (1982) a instrução deve explorar as relações entre as idéias já existentes na estrutura cognitiva do aluno, podendo assim reconhecê-las e relacioná-las, o que antes não acontecia.

Por isso, ao mesmo tempo, em que novas informações são adquiridas, elementos isolados existentes na estrutura cognitiva podem se reorganizar e adquirir novos significados, sendo que esta reconciliação de elementos preexistentes na estrutura cognitiva com a aprendizagem da nova informação é o que resulta a reconciliação integrativa.

A reconciliação integrativa é vista como um princípio no qual ajuda o aluno a explorar as relações entre idéias, apontar similaridades, reconhecer diferenças importantes e reconciliar discrepâncias reais ou aparentes.

Sendo que os organizadores prévios podem indicar de forma explícita, como as idéias relacionadas, previamente aprendidas, são similares ou diferentes das novas idéias e informações.

5.3 Aprendizagem Significativa e as Teorias Construtivistas

Atualmente nas escolas é exigido que o aluno se envolva com atividades que o façam se aproximar cada vez mais de estímulos que ampliem a sua colaboração em sala de aula, bem como a participação de respostas nas quais o professor e aluno compartilham e fortalecem suas relações, no qual é fundamental o planejamento de quais conteúdos serão utilizados pela escola no ensino e aprendizagem onde o professor irá mediar às concepções de ensino e aprendizagem.

Nessa concepção é importante que a prática docente reflita sobre a aprendizagem significativa, na perspectiva de ensino e aprendizagem, analisando as mudanças conceituais e verificando se podem ser compatíveis com outras teorias construtivas, que dentro das quais iremos destacar a de Piaget, Vygotsky e Novak.

5.3.1 Piaget

Segundo Moreira (2006a) o cerne da teoria de Piaget é o processo de assimilação, que é o desenvolvimento da estrutura cognitiva, pois é na assimilação que o aluno irá se relacionar com o meio (escola, aula, professor), em que irá construir esquemas cognitivos para interagir com a sua realidade incorporando esta realidade na sua estrutura cognitiva, e quando o aluno não consegue assimilar uma informação, acontece o processo de acomodação no qual possibilita a modificação da estrutura cognitiva, resultando em novos esquemas de assimilação.

Podemos fazer relações entre o que Piaget define como processo de assimilação e Ausubel define de subsunção, pois segundo Moreira (1999, p. 84):

Quando o material de aprendizagem não é potencialmente significativo (não-relacionável de maneira substantiva e não-arbitrária à estrutura cognitiva), não é possível a aprendizagem significativa. De maneira análoga, quando o desequilíbrio

cognitivo gerado pela experiência não assimilável é muito grande, não ocorre a acomodação.

É possível interpretar que tanto os subsunçores existentes, quando os esquemas de assimilação ficaram como estavam, quer dizer não houve construção de novos subsunçores e nem de novos esquemas de assimilação na estrutura cognitiva do aluno.

5.3.2 Vygotsky

Para Moreira (1999, p.90) o desenvolvimento cognitivo não pode ser entendido sem fazer referência a Vygotsky que definiu que os processos de desenvolvimento da estrutura cognitiva “tem sua origem em processos sociais; o desenvolvimento cognitivo é a conversão de relações sociais em funções mentais”, sendo fundamental segundo Moreira (2004) a interação social também chamada de **zona de desenvolvimento proximal** que é a distância entre o nível de desenvolvimento real do aluno e seu nível de desenvolvimento potencial.

Podemos fazer relações entre o que Vygotsky define como interação social e aprendizagem significativa, pois segundo Moreira (1999, p. 95): “[...] a aprendizagem significativa depende da interação social, isto é, de intercâmbio de troca de significados via interação social.”.

É na interação social que o aluno e o professor irão construir os mecanismos de envolvimento para aquisição do conhecimento, captando os conhecimentos prévios (subsuncores) e socializando entre eles no intuito de construir novos subsunçores.

5.3.3 Novak

Segundo Moreira (1999) na sua teoria educacional Novak foi responsável por acrescentar na aprendizagem significativa um ponto de vista mais humanista para o aluno e o professor no qual segundo Moreira (1999, p. 103):

[...] uma teoria de educação deve considerar que seres humanos pensam, sente, e agem e deve ajudar a explicar como se pode melhorar as maneiras pelas quais as pessoas fazem isso. Qualquer evento educativo é de acordo com Novak, uma ação para trocar significados (pensar) e sentimentos entre aprendiz e professor.

É nessa troca de significados e sentimentos que segundo Moreira (2004) podemos relacionar a aprendizagem significativa, onde o professor e os alunos constroem uma experiência afetiva, relacionada com as expectativas positivas envolvidas na aprendizagem de

um novo conhecimento (construindo novos subsunçores) e nas expectativas negativas quando o aluno sente que não está aprendendo (não construindo novos subsunçores).

5.3.4 Análise da Aprendizagem Significativa e as Teorias Construtivistas

As principais relações da aprendizagem significativa e as teorias construtivistas para este trabalho podem ser destacadas na Tabela 5.1:

Teoria Construtivista	Aprendizagem Significativa
Piaget e o processo de assimilação.	Podemos fazer relações entre o que Piaget define como processo de assimilação e Ausubel define de subsunçor.
Vygotsky e o processo de interação social também chamada de zona de desenvolvimento proximal .	Podemos fazer relações entre o que Vygotsky define como interação social e aprendizagem significativa.
Novak e sua visão humanista.	Com a troca de significados e sentimentos que podemos relacionar na aprendizagem significativa o professor e os alunos constroem uma experiência afetiva.

Tabela 5.1: Análise da Aprendizagem Significativa e as Teorias Construtivistas.

5.4 Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa

A técnica de mapa conceitual foi desenvolvida segundo Moreira (1999) por Novak, sendo enfatizadas as relações entre os conceitos da diferenciação progressiva e da reconciliação integrativa da aprendizagem significativa, sendo definido por Moreira (2006b, p.45):

De maneira ampla, mapas conceituais são apenas diagramas que indicam relações entre conceitos. Mais especificamente, podem ser interpretados como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou de parte dela. Ou seja, sua existência deriva da estrutura conceitual de uma disciplina ou de um corpo de conhecimentos.

Em princípio o mapa conceitual nos permite visualizar e abordar uma visão mais completa das relações que existe entre os conceitos numa disciplina ou parte dela, permitindo uma representação e reflexão ainda mais elaborada dessas relações.

Podendo também incluir uma representação de outros fatores que fazem parte da estrutura conceitual de uma disciplina, pois se o aluno ou professor consegue unir duas

relações de conceitos através de um mapa conceitual, o professor ou aluno deve ter a capacidade de explicar qual o significado dessa relação entre os conceitos envolvidos.

A Figura 5.1 representa um mapa conceitual tendo como base a teoria de Ausubel, na qual segundo Moreira (2006b) permite que os conceitos mais gerais e inclusivos apareçam na parte superior do mapa conceitual, na qual as linhas que conectam os conceitos possibilitam as relações entre os mesmos, sendo que os outros conceitos são visualizados em ordem decrescente de generalidade e inclusividade, chegando-se assim aos conceitos mais específicos.

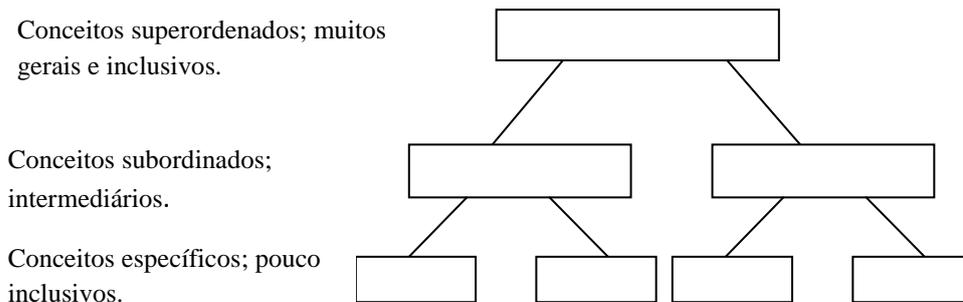


Figura 5.1.: Um modelo para mapeamento conceitual segundo a teoria de Ausubel para Moreira (2006b).

O professor deve atribuir significados ao mapa conceitual na qual segundo Moreira (1999), não existe mapa conceitual correto, quer dizer não se pode esperar que o aluno apresente um mapa conceitual perfeito com relação a um determinado conteúdo, mas o que devemos possibilitar a partir de uma aprendizagem significativa é que o aluno apresente evidências no seu mapa conceitual sobre como está aprendendo significativamente um determinado conteúdo, como representado na Figura 5.2 que apresenta um mapa conceitual com alguns conceitos básicos da teoria de Ausubel:

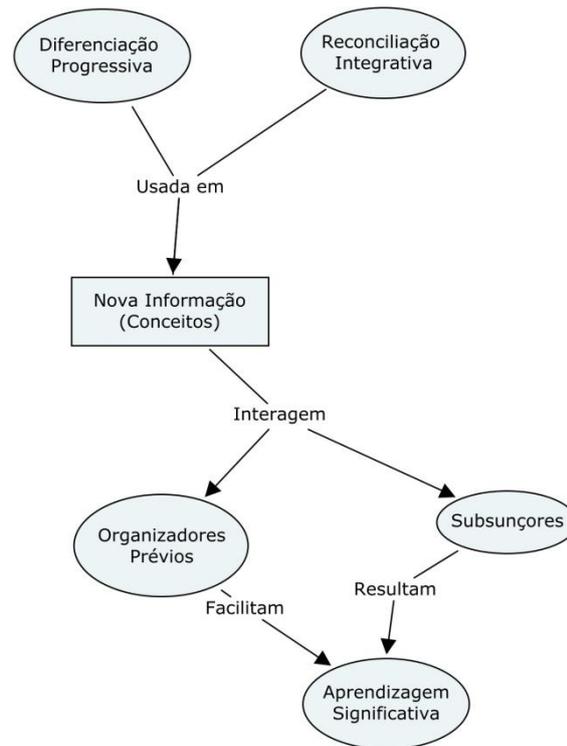


Figura 5.2.: Mapa Conceitual com alguns conceitos básicos da teoria de Ausubel para Moreira (1999).

Os mapas conceituais para Moreira (1999) foram desenvolvidos para serem utilizados no processo de ensino e aprendizagem, podendo ser empregados na aprendizagem significativa em termos de significados como instrumentos didáticos, como instrumentos de avaliação Araújo et al. (2003) e também como recurso para análise do conteúdo de uma aula ou disciplina, podendo ser utilizados para:

- identificar os subsunçores (conhecimento prévio) que seriam necessários para a aprendizagem significativa da matéria que será ensinada;
- usar os princípios de reconciliação integrativa para selecionar o conteúdo de uma aula ou disciplina e diferenciação progressiva para organizar seqüencialmente o novo conteúdo que será aplicado na matéria de ensino.
- ensinar utilizando organizadores prévios, para possibilitar que o aluno faça pontes entre o conhecimento prévio (subsunçor) e o que ele precisa aprender.
- construir novos subsunçores ou modificar os subsunçores já existentes na estrutura cognitiva do aluno através das relações entre o novo conhecimento (organizador prévio) e o conhecimento prévio (subsunçor).

Para o professor utilizar o conteúdo de um mapa conceitual construído pelos alunos é necessário uma preocupação na interpretação das informações dadas pelos alunos na construção do seu mapa conceitual, no intuito de confirmar as evidências de uma aprendizagem significativa, sendo que as explicações orais ou escritas fornecidas pelos alunos sobre o mapa conceitual construído são importantes.

5.5 Trabalhos Correlatos envolvendo Aprendizagem Significativa

Serão apresentados trabalhos envolvendo aprendizagem significativa que foram utilizados como fundamentação teórica no contexto de EAD, com a intenção de relacionar o novo conhecimento com o conhecimento prévio que o aluno possui.

5.5.1 Especificação de um algoritmo Genético para Auxiliar na Avaliação da Aprendizagem Significativa com Mapas Conceituais

O trabalho especificado por Cunha e Fernandes (2002) foi desenvolvido com intuito de aplicar a aprendizagem significativa para avaliar a aprendizagem por meio de mapas conceituais utilizando um algoritmo genético para implementar o processo de avaliação.

Esta avaliação para ser precisa não poderia ter um único mapa conceitual envolvendo as situações de ensino e aprendizagem, sendo responsabilidade do algoritmo genético construir simulações de coleções de mapas conceituais, oferecendo ao professor a possibilidade de armazenar os conceitos e suas relações no contexto de uma determinada tarefa de aprendizagem.

São apresentados neste trabalho três princípios teóricos fundamentais da aprendizagem significativa: diferenciação progressiva, reconciliação integrativa e estrutura hierárquica, sendo cada conceito utilizado no mapa conceitual, para o estudante aumentar o grau de elaboração sobre um determinado conceito na medida em que interage com ele (diferenciação progressiva) e descobre novas relações entre conceitos que não foram apresentados (reconciliação integrativa), conforme descrito na Figura 5.3, no qual é apresentado um mapa conceitual sobre aprendizagem humana.

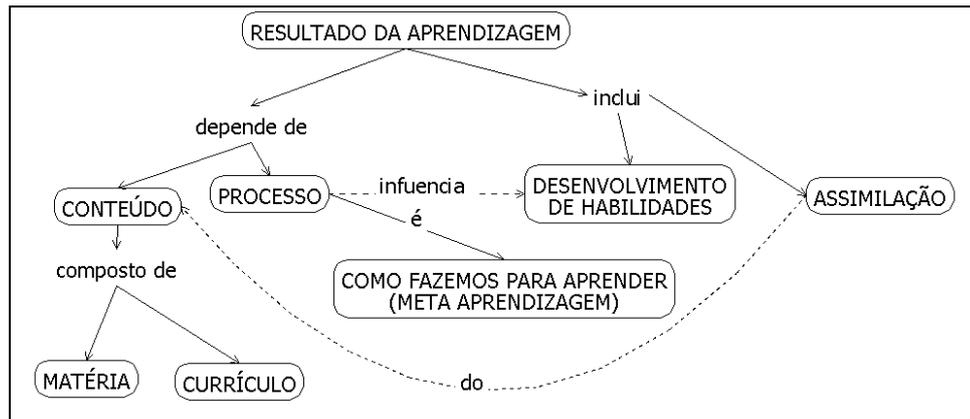


Figura 5.3: Mapa conceitual sobre Aprendizagem Humana por Cunha e Fernandes (2002).

5.5.2 AC3As-Web: Ambiente Cooperativo de Apoio à Avaliação de Aprendizagem Significativa na Web

Este trabalho especificado por Rocha et al. (2004) tem como objetivo apresentar a interação síncrona entre o facilitador e os aprendizes através de gerenciador de um editor de mapas conceituais, sendo também disponibilizado uma ferramenta síncrona para ocorrer uma interação entre os participantes e entre os participantes e o facilitador.

Sendo o ambiente composto pelos seguintes componentes:

- interface do gerenciador-cliente;
- agendador de tarefas, que será responsável pela consulta e atualização;
- editor de mapas conceituais;
- mecanismo de Chat.

Para que se possa realizar uma avaliação com relação à utilização dos mapas conceituais na aprendizagem significativa foi necessária especificar três requisitos básicos: conhecimento anterior relevante, material significativo e escolha do aprendiz, conforme descrito na Figura 5.4, na qual são apresentados, os três requisitos básicos para uma aprendizagem significativa.

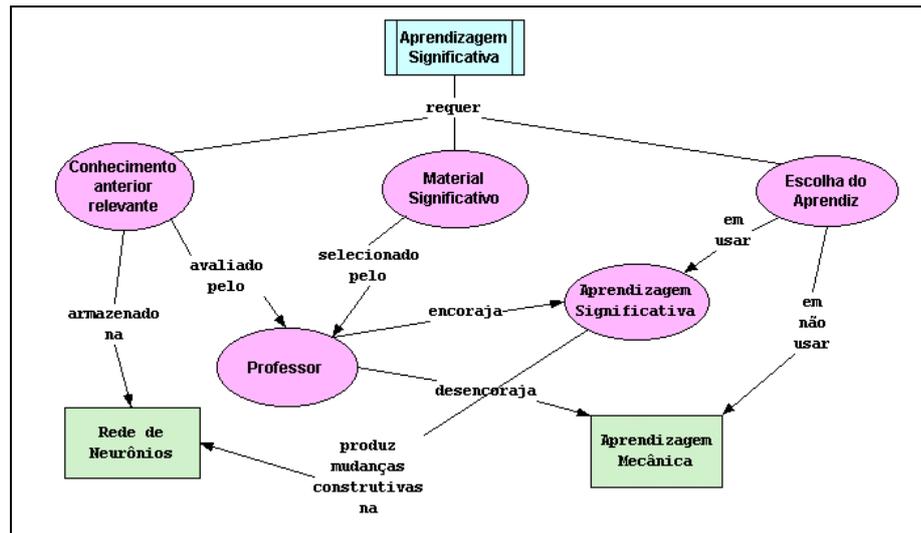


Figura 5.4: Os três requisitos básicos para uma aprendizagem significativa por Rocha et al. (2004).

5.5.3 Metodologia de desenvolvimento de objetos de aprendizagem com foco na aprendizagem significativa

Este trabalho especificado por Monteiro et al. (2006) tem como objetivo apresentar a teoria da aprendizagem significativa e permite dar suporte a tecnologia de objeto digital de aprendizagem, sendo portanto apresentado no trabalho três componentes principais de objetos de aprendizagem: textos eletrônicos, mapas conceituais e animações interativas.

No contexto de melhorar os aspectos tecnológicos de implementação foi necessária a criação de um framework, para diminuir o tempo no desenvolvimento, pois foi observada uma repetição constante na utilização de componentes visuais e funcionais.

Sendo o framework composto pelos seguintes componentes:

- loading: responsável por carregar os elementos gráficos e textuais presentes na animação;
- gráficos: ferramentas didáticas fundamentais para a percepção qualitativa do fenômeno observado;
- vetores: elementos fundamentais na descrição das grandezas vetoriais;
- personagens: elementos indispensáveis à contextualização do tema abordado;
- painel de ajuda: componente fundamental em qualquer animação de caráter pedagógico, pois fornece instruções de uso e respostas as dúvidas;
- painel de crédito: tela onde estão presentes informações detalhadas a respeito de cada colaborador;

- botões: componente que inclui os principais elementos gráficos para uma interação agradável e intuitiva com o usuário;
- mapa conceitual: componente que facilita a implementação dos mapas conceituais.

A interatividade neste trabalho tornou-se elemento fundamental, pois é a partir da interação bidimensional do aprendiz com os objetos de aprendizagem, que ao consultar um determinado conteúdo, além de receber informações o aprendiz também irá modificar e intervir na informação recebida no processo de ensino e aprendizagem.

5.6 Padrões Pedagógicos Considerados

Os padrões pedagógicos que foram considerados são os padrões pedagógicos LEASPE e RCLAP, nos quais serão utilizados a partir da teoria de Aprendizagem Significativa no qual segundo Ausubel et al. (1980, p.48):

Na aprendizagem significativa, o processo de apreensão de obtenção da informação produz uma modificação tanto na nova informação como no aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva com a qual a nova informação estabelece relações. Na maioria das vezes, a nova informação liga-se a um conceito ou proposição relevante.

Portanto de forma prática para o processo de ensino e aprendizagem com a utilização de um padrão pedagógico a partir de uma aprendizagem significativa podemos não somente possibilitar que os professores cataloguem experiências de aulas e treinamentos na qual os alunos obtiveram um nível de aproveitamento satisfatório, mas com a utilização da aprendizagem significativa num padrão pedagógico podemos estabelecer relação entre a nova informação e o conhecimento que o aluno já possui, segue abaixo os dois padrões que foram considerados a partir de uma aprendizagem significativa:

- **Padrão Pedagógico: Reading - Critique - Lecture - Activity - Presentation with discussion (RCLAP)**

Neste padrão pedagógico a orientação é aplicá-lo no planejamento para acelerar a aprendizagem do aluno, utilizando, modelos detalhados que permitem aos alunos determinar o controle do próprio processo de aprendizagem, este padrão foi escolhido porque possibilita uma aprendizagem significativa. Após uma análise

foi identificado o uso da aprendizagem significativa nas fases do padrão pedagógico RCLAP, descrito da seguinte forma:

- Reading (leitura) → **Organizador Prévio**, onde serão apresentados a partir de texto, exemplos e links que abordem de forma introdutória informações, para que o aluno possa construir um conhecimento prévio antes de começar o material de aprendizagem;
- Critique (Crítica) → **Subsunçor**, onde a partir dos organizadores prévios, que foram fornecidos na leitura o aluno poderá interagir com uma nova informação ou modificar uma informação, sendo que se espera que os subsunçores sejam criados como resultado do acesso ao organizador prévio e das interações que irão acontecer no chat entre os alunos e o professor;
- Lecture (Exposição Teórica) → **Material de Aprendizagem**, pois com uma quantidade de subsunçores (conhecimento prévio), já existente na estrutura cognitiva do aluno, será possível apresentar o material de aprendizagem, através de texto, exemplos e links, sendo fornecido um chat, com o objetivo de que o aluno possa interagir;
- Activity (Atividade) → **Assimilação e Subsunçor**, a assimilação acontece a partir da relação entre os subsunçores (conteúdo do material de aprendizagem), com organizadores prévios (conteúdos dos materiais introdutórios), em que se espera que na fase de atividades ocasionem a interação da nova informação com os subsunçores já existentes. Nesta fase será solicitada a elaboração de uma atividade envolvendo o material de aprendizagem e a construção de um mapa conceitual, com a finalidade de possibilitar a representação de subsunçores;
- Presentation with Discussion (Apresentação com Discussão) → **Diferenciação Progressiva**, sendo nesta fase que o aluno irá interagir com os alunos e com o professor, apresentado através do chat, o resultado da atividade e do mapa conceitual, pois à medida que o aluno vai aprendendo significativamente os subsunçores vão se tornando cada vez mais elaborados, mais diferenciados, servindo de âncoras para atribuições de significados a novos conhecimentos.

- **Padrão Pedagógico: LEASPE (Lecture - Examples - Activity - Student Presentation – Evaluation)**

Neste padrão pedagógico a orientação é aplicá-lo no planejamento para introduzir conceitos no qual o aluno ganhe mais experiência para modelar e implementar programas, este padrão foi escolhido porque também possibilita uma aprendizagem significativa. Após uma análise foi identificado o uso da aprendizagem significativa nas fases do padrão pedagógico LEASPE.

Antes de iniciar as fases do LEASPE, será apresentado um **Organizador Prévio**, contendo materiais introdutórios, apresentando ao aluno informações prévias antes de começar o material de aprendizagem, sendo descrito abaixo as fases do LEASPE:

- Lecture (Exposição Teórica) → **Material de Aprendizagem**, posteriormente a apresentação do organizador prévio, também será apresentado nesta fase o material de aprendizagem através da apresentação de vários conceitos;
- Examples (Exemplos) → **Material de Aprendizagem**, exemplos sobre os conceitos serão apresentados;
- Activity (Atividades) → **Subsunçores**, com as atividades, envolvendo o conteúdo do material de aprendizagem e a construção de um mapa conceitual, o aluno irá representar significados;
- Student Presentation (Apresentação) → **Assimilação e Subsunçor**, à medida que o conhecimento prévio das etapas anteriores serve de base para a atribuição de significados à nova informação, se espera que na fase de apresentação ocasionem a interação da nova informação (material de aprendizagem) com os já subsunçores existentes, em que será utilizado um chat para apresentar o resultado da atividade envolvendo o material de aprendizagem com a finalidade de possibilitar o surgimento de novos subsunçores;
- Evaluation (Avaliação) → **Reconciliação Integrativa**, à medida que os alunos têm contato com novas informações (material de aprendizagem), idéias já existente (subsunçores) na estrutura cognitiva do aluno precisam ser reconhecidas e relacionadas. Será utilizado um chat para apresentar o resultado da atividade sobre mapa conceitual, em que o aluno poderá

explicitar as diferenças e similaridades entre as idéias relacionadas.

5.7 Conclusão

Na aprendizagem significativa o fator mais importante é o conhecimento prévio que o aluno possui, na qual é necessário criar significados para que possamos relacionar o novo conhecimento com o conhecimento prévio existente.

Os padrões escolhidos e modelados usando aprendizagem significativa refletem a participação ativa do aluno, quer dizer o aluno constrói o seu conhecimento e produz o seu conhecimento.

No próximo capítulo será apresentado o Framework FA_PorT, que é o ambiente utilizado neste trabalho para a criação de sessões de ensino online baseados nos Padrões Pedagógicos RCLAP e LEASPE.

CAPITULO 6: O FRAMEWORK FA_PORT

Neste capítulo é descrito o framework FA_PorT. Discuti-se sobre a utilização do FA_PorT. É apresentada a arquitetura do FA_PorT, focalizando as camadas de apresentação, agentes, tutor, portfólio e serviços. O diagrama de componentes do FA_PorT é apresentado. É apresentado o funcionamento de um sistema portfólio-tutor, detalhando a camada tutor, onde é apresentada a representação das sessões de ensino. É descrito o uso do framework para gerar novas aplicações.

6.1 Introdução

O FA_Port é um framework que segundo Medeiros (2006) e Medeiros (2007) permite a criação de sistemas portfólio-tutor.

Cada sistema portfólio-tutor construído a partir do framework pode ser utilizado no contexto de ensino à distância. Um portfólio-tutor segundo Nascimento (2002) permite o acompanhamento e o registro histórico dos elementos de aprendizagem dos alunos, assim como o gerenciamento de sessões de ensino para um grupo virtual de alunos. Um sistema portfólio-tutor consiste de um sistema tutor Hatzilygeroudis e Prentzas (2004), Viccari e Giraffa (2003) acoplado a um portfólio eletrônico Eportconsortium (2008).

O FA_PorT segundo Medeiros (2006) e Medeiros (2007) pode ser utilizado para auxiliar os professores no processo de ensino e aprendizagem online via Internet.

6.2 Arquitetura

A arquitetura do FA_Port é representada por componentes que são organizados em cinco camadas: Apresentação, Agentes, Tutor, Portfólio e Serviços, conforme Figura 6.1 que representa a arquitetura do framework FA_PorT .

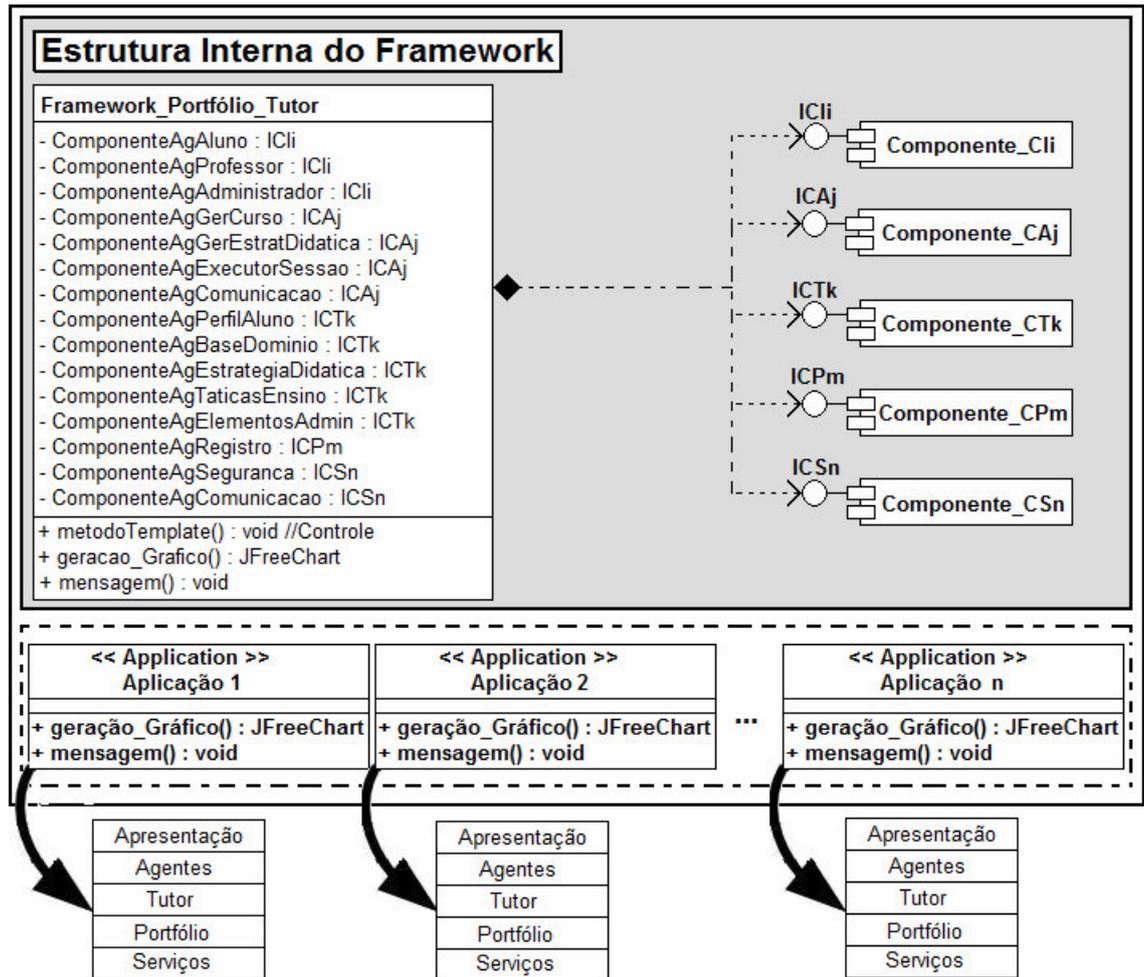


Figura 6.1: Arquitetura do framework FA_PorT por Nicácio Medeiros (2006) e Mota Medeiros (2007).

Os elementos das camadas de uma nova aplicação do FA_PorT são representadas por componentes através da seguinte estrutura:

- Componente_Cli - representa o componente i da camada Interface;
- Componente_CAj - representa o componente j da camada dos Agentes;
- Componente_CTk - representa o componente k da camada Tutor;
- Componente_CPm - representa o componente m da camada Portfólio Eletrônico;
- Componente_CSn - representa o componente n da camada Serviços.

6.2.1 Camada de Apresentação (Interface)

Esta camada representa as interfaces que os usuários como aluno, professor ou administrador irão usar para interagir com o FA_PorT.

6.2.2 Camada dos Agentes

No FA_PorT esta camada é responsável pelas sessões de ensino online, sendo que atualmente estão implementados três agentes:

- O agente de comunicação que é responsável pela comunicação entre os agentes;
- O agente executor de sessão que possui a função de controlar as sessões de ensino online.
- O agente professor que tem o objetivo de corrigir exercícios automaticamente.

6.2.3 Camada Tutor

Esta camada é responsável pelo funcionamento de um sistema tutor, sendo implementada pelos seguintes componentes:

- Componente base de domínio é responsável pelas funcionalidades de conteúdo e recurso didático;
- Componente estratégia didática é responsável pelas estratégias didáticas usadas nas sessões de ensino;
- Componente táticas de ensino é responsável por implementar as seguintes táticas: tática de reuso de recurso didático, tática de chat, tática de envio de informação, tática de regra, tática de geração de relatório, tática de mudança de estratégia e tática de mapa conceitual.

6.2.4 Camada Portfólio

Esta camada é responsável por armazenar os registros dos alunos, artefatos e atividades, sendo este armazenamento feito através de dois componentes:

- Elementos administrativos: que armazena os registros dos alunos, professores e disciplinas;
- Registros: que armazena registros das atividades e o desempenho dos alunos.

É nesta camada que se encontra a função avisar aos alunos e professores com relação a datas importantes, utilizando-se de envio de informações por e-mail.

6.2.5 Camada de Serviços

Esta camada fornece serviços para outros componentes, sendo formada pelos componentes de conexão com o banco de dados (acesso ao banco de dados), componentes de segurança (controle de permissões) e o componente de comunicação (envio de informação por e-mail).

6.3 Diagrama de Componentes

O diagrama de componentes é apresentado na Figura 6.2 segundo Medeiros (2006) na qual é demonstrada a estrutura do framework FA_PorT através dos componentes e suas interações.

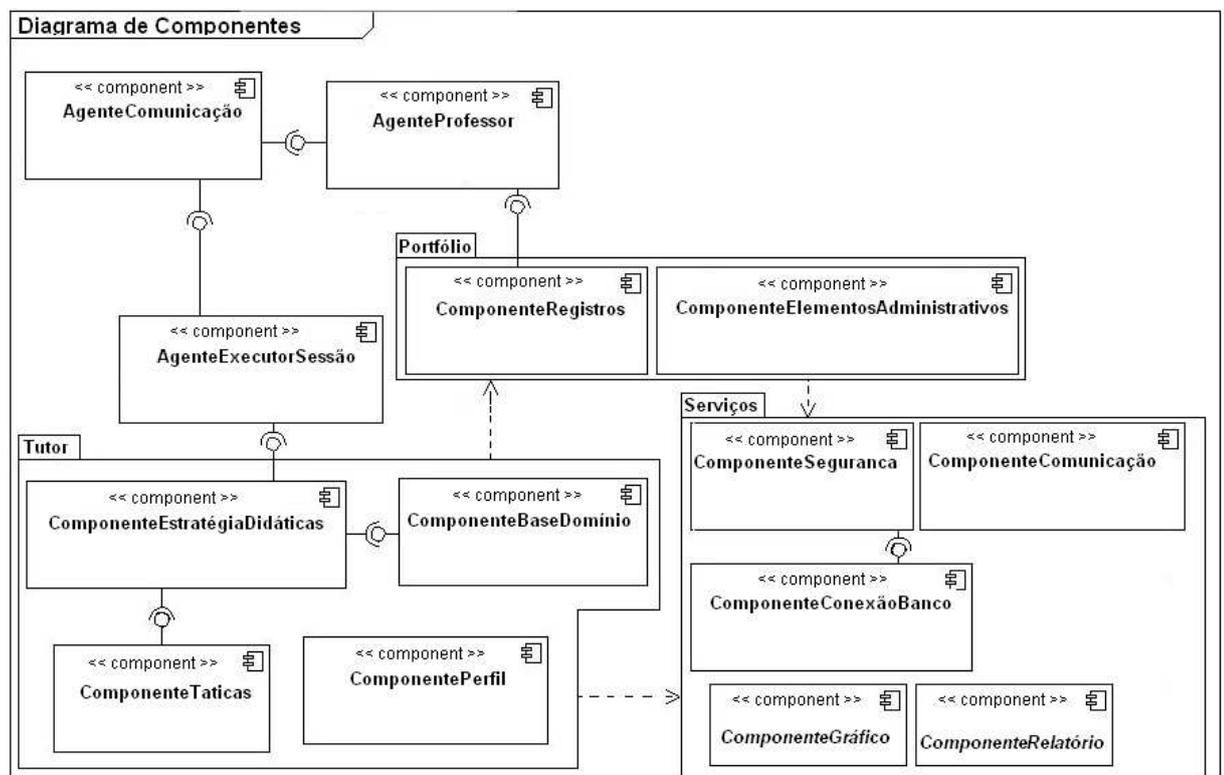


Figura 6.2: Diagrama de Componentes do framework FA_PorT segundo Medeiros (2006).

Segundo Medeiros (2007) o diagrama de componentes é composto pelos componentes da camada serviços, camada portfólio, camada tutor e camada agentes como descritos a seguir:

- Camada Serviços: representada pelos componentes segurança, conexão com o banco de dados e comunicação.
- Camada Portfólio: representada pelos componentes registro e elementos administrativo.
- Camada Tutor: representada pelos componentes perfil, estratégias didáticas, base de domínio e táticas de ensino.
- Camada Agente: representada pelos componentes agente de comunicação, agente professor e agente executor de sessão.

6.4 Funcionamento de um Sistema Portfólio-Tutor

No framework FA_Port segundo Medeiros (2007) as aplicações que serão construídas terão um funcionamento pré-definido, onde cada aplicação é estruturada em camadas conforme demonstra a Figura 6.3 que representa as camadas de Apresentação (Interface), Agentes, Tutor, Portfólio e Serviços numa aplicação construída a partir do FA_PorT,

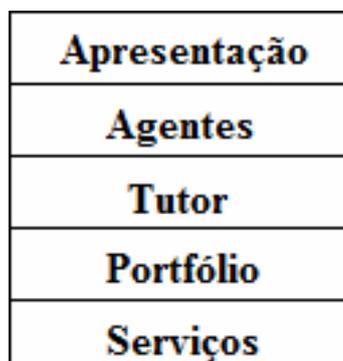


Figura 6.3: Camadas de uma aplicação construída a partir do framework FA_PorT.

6.4.1 Camada Tutor

No framework FA_Port é na camada tutor, que segundo Medeiros (2006) e Mota Medeiros (2007) é especificada uma sessão de ensino que possuem as estratégias didáticas (estratégias de ensino).

6.4.1.1 Sessões de Ensino

A especificação de uma sessão de ensino é responsável por executar as ações capazes por apresentar um assunto ao aluno sendo representada através de uma estratégia

didática que possuem um conjunto de táticas de ensino, conforme Figura 6.4 que demonstra a representação de uma sessão de ensino online.

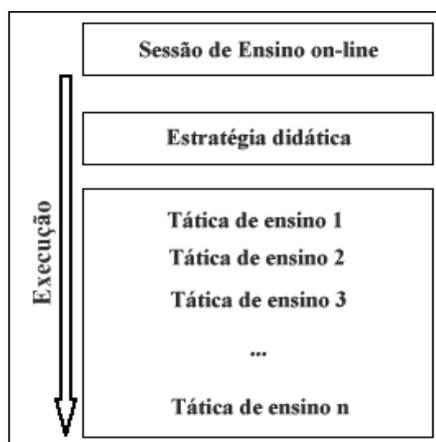


Figura 6.4: Representação de uma sessão de ensino online no FA_PorT.

As táticas de ensino atualmente presentes no FA_PorT são:

- **Tática de Reuso:** indica que será apresentado algum recurso didático durante um tempo específico, como por exemplo: uma definição, um exemplo, um exercício ou um estudo de caso.
 - Exemplo: Reuso (conceito="arquitetura", recurso="exemplo", arquivo="ex_arquitetura.pdf", tempo="5 minutos", grupo="UML") - indica que deve se mostrar um recurso do tipo definição, representando assim, o recurso didático por um período de tempo em minutos para um determinado grupo de alunos.
- **Tática de Debate Síncrono:** representa um chat ou bate-papo, no qual os alunos do grupo podem interagir com o professor e com outros alunos durante um tempo especificado.
 - Exemplo: DebateSíncrono (professor="professor1", grupo="UML", tempo="15 minutos") - indica que devemos ativar o chat para um professor e um grupo de alunos por um período de tempo em minutos.
- **Tática de Debate Síncrono Com Anexação de Arquivos:** representa um chat ou bate-papo, no qual os alunos do grupo podem interagir com o professor e com outros alunos durante um tempo especificado. Além disso, os alunos e professor podem compartilhar arquivos entre si.
 - Exemplo: DebateSíncrono (professor="professor1", grupo="UML", tempo="15 minutos", lista de arquivos="mapa conceitual") - indica

que devemos ativar o chat para um professor e um grupo de alunos por um período de tempo em minutos e com os arquivos da lista sendo compartilhado entre todos os participantes.

- **Tática de Envio de Informação:** envio de informações através de e-mail para os alunos e professores com documentos a serem estudados pelos alunos. Envia informações para uma lista de destinatários.
 - Exemplo: EnvioInformação(arquivo="projeto_arquitetura.pdf", grupo="UML") - indica que deve-se enviar (por e-mail), um recurso do tipo projeto para um determinado grupo de alunos.
- **Tática de Mudança de Estratégia:** permite mudança da estratégia atual para uma outra. Essa tática possibilita o reuso de estratégias já utilizadas através de uma biblioteca de estratégias. Os professores podem selecionar as estratégias bem sucedidas e reutilizá-las em novas sessões de ensino.
 - Exemplo: Estratégia-UML (Estratégia-Objetos) - permite a mudança da estratégia atual para uma nova estratégia passada como parâmetro (Estratégia-Objetos).
- **Tática de Relatório:** envio de relatórios a respeito do desempenho dos alunos para o professor e para os próprios alunos.
 - Exemplo: GeraçãoRelatório (professor="professor1", grupo="UML") – permite a geração e o envio de um relatório sobre o desempenho dos alunos para os professores e alunos.
- **Tática de Regra:** permite que uma condição seja verificada e algumas ações realizadas, como por exemplo, uma mudança de estratégia ou envio de relatórios para o professor.
 - Exemplo: if (media >= 7) then Tática de Relatório - permite o desvio condicional na execução de uma estratégia didática, passando para a ação dependendo se a condição for satisfeita ou não.
- **Tática de Mapa Conceitual:** Permite a realização de uma atividade de criação de mapas conceituais.
 - Exemplo: Mapa Conceitual (professor="professor1", grupo="UML", informação="tarefa_arquitetura.pdf", tempo="20 minutos") - O professor fornece as informações sobre a atividade de mapa conceitual que será desenvolvida pelos alunos em um determinado período de

tempo. Os alunos devem enviar os mapas criados ao professor responsável de acordo com o que foi definido nas informações.

6.5 Construção de aplicações a partir do uso do framework

O FA_PorT permite a geração de uma nova aplicação segundo Medeiros (2006) através da construção de novas classes e do reuso da estrutura do framework, onde cada aplicação gerada possuirá um comportamento default que pode ser customizada através de pontos adaptáveis (métodos) e a inclusão de novos componentes.

Para Medeiros (2006) o desenvolvedor de aplicações deverá fornecer a implementação dos pontos de adaptação de acordo com a funcionalidade que o seu sistema necessita, e a aplicação possuirá uma arquitetura comum de um sistema portfólio-tutor.

6.6 Conclusão

O Framework FA_PorT permite a partir das sessões de ensino online, que os alunos tenham a possibilidade de aprender independentemente do espaço geográfico em que estejam.

O FA_PorT permite a definição de sessões de ensino online e a realização dessas sessões através de uma aplicação criada a partir do FA_PorT.

No próximo capítulo será apresentado a aplicação que foi criada a partir do Framework FA_PorT, utilizando em conjunto padrões pedagógicos e aprendizagem significativa.

CAPITULO 7: APLICAÇÕES BASEADAS EM PADRÕES PEDAGÓGICOS COM ÊNFASE NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Neste capítulo são descritas as aplicações baseadas em padrões pedagógicos com ênfase na Aprendizagem Significativa. São apresentados dois estudos de casos. Discute-se as funcionalidades do FA_PorT utilizadas no padrão pedagógico RCLAP em conjunto com a aprendizagem significativa. Discute-se as funcionalidades do FA_PorT utilizadas no padrão pedagógico LEASPE em conjunto com a aprendizagem significativa. É apresentado um resumo das funcionalidades envolvendo os padrões pedagógicos RCLAP e LEASPE em conjunto com a aprendizagem significativa. Descreve a utilização dos padrões pedagógicos RCLAP e LEASPE no contexto de sessões de ensino no FA_PorT em conjunto com aprendizagem significativa.

7.1 Introdução

A partir da utilização do framework FA_PorT foram construídos dois estudos de casos, que foram criados no intuito de validar a utilização da aprendizagem significativa em conjunto com os padrões pedagógicos.

Os estudos de casos envolvendo os padrões pedagógicos RCLAP e LEASPE foram desenvolvidos utilizando-se dos seguintes conceitos da aprendizagem significativa: organizadores prévios, subsunçores, assimilação, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, tais estudos foram desenvolvidos no contexto de ensino a distância via web.

No FA_PorT segundo Medeiros (2006) o professor especifica a sessão de ensino, quer dizer o professor cria uma sessão de ensino, e o sistema informa sobre a criação desta sessão de ensino para os participantes (professor e alunos).

Estas sessões podem conter várias estratégias de ensino (que são também criadas pelo professor, ou podem ser reusadas a partir de estratégias de ensino existentes), que são compostas por táticas de ensino.

7.2 Funcionalidades do FA_PorT aplicadas ao padrão RCLAP com ênfase na Aprendizagem Significativa

No contexto do desenvolvimento de um projeto de um sistema orientado a objetos para a disciplina de Engenharia de Software, utilizando a UML (Linguagem de Modelagem Unificada) como notação de modelagem, o objetivo da sessão de ensino é que o aluno conheça e use a notação UML na especificação de uma arquitetura de software para um sistema. Cada uma das fases do padrão pedagógico RCLAP deve ser representada através das táticas do FA_PorT.

Foram coletados materiais sobre UML, possibilitando, a elaboração de recursos didáticos, para criar a estratégia, algumas táticas de ensino do FA_PorT foram utilizadas, juntamente com os recursos elaborados.

A disposição das táticas para a estratégias foram alocadas de acordo com cada etapa do Padrão Pedagógico RCLAP.

7.2.1 Conceitos e Recursos didáticos

No FA_PorT o professor insere os conceitos que deseja relacionar com os recursos didáticos. Onde o professor cria um recurso didático, escolhendo um conceito e o tipo de recurso que será utilizado. Os conceitos e os recursos utilizados conforme descrito na Tabela 7.1 que representa os conceitos e recursos didáticos.

Conceitos	Recursos Didáticos
Introdução da UML – Evolução, visão geral. Notação da UML – Modelagem, diagramas de caso de uso, classes e componentes. Sistemas Interligados – Exemplo. Arquitetura – Visão geral e exemplo. Pacotes – Evolução e definição.	Definição – Conceito de UML. Exemplo – UML. Definição – Notação UML (Diagramas de Caso de Uso). Definição – Visão geral de arquitetura. Definição – Conceito de Pacotes. Exemplo – Especificação de uma Arquitetura. Exemplo – Sistemas Interligados.

Tabela 7.1: Representação dos Conceitos e Recursos didáticos utilizados no padrão RCLAP.

7.2.2 Estratégia de Ensino

Com os recursos didáticos definidos, podemos definir as táticas de ensino, a partir da criação de uma estratégia didática, no contexto do padrão RCLAP foram utilizadas as seguintes táticas: Tática de Reuso, Debate Síncrono (Chat), Tática de Mapa Conceitual e Envio de Informação, conforme descrita na Tabela 7.2, que representa as estratégias didáticas utilizadas.

Estratégias Didáticas	
Reading (Leitura)	<p>Tática de Ensino: Reuso. Recurso Didático: (Conceito="arquitetura", Recurso="exemplo", arquivo="ex_arquitetura.pdf", tempo="5 minutos", grupo="UML") Tática de Ensino: Reuso. Recurso Didático: (Conceito="arquitetura", Recurso="definição", arquivo="def_arquitetura.pdf", tempo="5 minutos", grupo="UML")</p>
Critique (Crítica)	<p>Tática de Ensino: Debate Síncrono (Chat): (professor="Professor1", grupo="UML", tempo="15 minutos").</p>
Lecture (Exposição Teórica)	<p>Tática de Reuso: Reuso. Recurso Didático: (conceito="pacote", recurso="definição", arquivo="def_arquitetura.pdf", tempo="10 minutos", grupo="UML") Tática de Ensino: Reuso. Recurso Didático: (conceito="arquitetura", recurso="exemplo", arquivo="ex_arquitetura.pdf", tempo="10 minutos", grupo="UML") Tática de Ensino: Debate Síncrono (Chat): (professor="Professor1", grupo="UML", tempo="15 minutos").</p>
Activity (Atividade)	<p>Tática de Ensino: EnvioInformacao: (tarefa, arquivo="tarefa_arquitetura.pdf", grupo="UML") Tática de Ensino: Mapa Conceitual: (professor="professor1", grupo="UML", informação="tarefa_arquitetura.pdf", tempo="20 min")</p>
Presentation with Discussion (Apresentação com Discução)	<p>Tática de Ensino: Debate Síncrono (Chat): (professor="Professor1", grupo="UML", tempo="15 minutos")</p>

Tabela 7.2: Estratégias Didáticas do Padrão Pedagógico RCLAP dando ênfase na aprendizagem significativa.

7.3 Funcionalidades do FA_PorT aplicadas ao padrão LEASPE com ênfase na Aprendizagem Significativa

No contexto do desenvolvimento de um projeto baseado em Frameworks para a disciplina de Engenharia de Software, sendo o objetivo da sessão de ensino que o aluno especifique um Framework. Cada uma das fases do padrão pedagógico LEASPE deve ser representada através das táticas do FA_PorT.

Foram coletados materiais sobre Framework, como por exemplo: fundamentos, modelagem, estrutura e exemplos de código fonte, possibilitando, a elaboração de recursos didáticos, para criar a estratégia, algumas táticas de ensino do FA_PorT foram utilizadas, juntamente com os recursos elaborados.

7.3.1 Conceitos e Recursos didáticos

Os conceitos e os recursos utilizados conforme descrito na Tabela 7.3 que representa os Conceitos e Recursos didáticos utilizados no padrão LEASPE.

Conceitos	Recursos Didáticos
Introdução a Framework – Fundamentos. Especificação de um Framework – Notação UML para Frameworks (UML-F) Exemplos de Framework. Estrutura de um Framework. Exemplos de Reuso	Definição – Introdução a Framework. Exemplo – Exemplos de Frameworks utilizando código fonte. Definição – Especificação de um Framework. Exemplo – Exemplos de Frameworks utilizando código fonte. Exemplo – Exemplos de Reuso.

Tabela 7.3: Representação dos Conceitos e Recursos didáticos utilizados no padrão LEASPE.

7.3.2 Estratégia de Ensino

As estratégias didáticas utilizadas, conforme descritas na Tabela 7.4 representam as Estratégias Didáticas do Padrão Pedagógico LEASPE dando ênfase na aprendizagem significativa.

Estratégias Didáticas	
Organizador Prévio	Tática de Ensino: Reuso. Recurso Didático: (Conceito="Reuso", Recurso="exemplo", arquivo="ex_reuso.pdf", tempo="5 minutos", grupo="Framework") Tática de Ensino: DebateSincrono (Chat):

	(professor="Professor1", grupo="Framework", tempo="20 minutos")
Lecture (Exposição Teórica)	Tática de Reuso: Reuso. Recurso Didático: (conceito="Framework", recurso="definição", arquivo="def_framework.pdf", tempo="10 minutos", grupo="FRAMEWORK") Tática de Ensino: DebateSincrono (Chat): (professor="Professor1", grupo="Framework", tempo="20 minutos")
Examples (Exemplos)	Tática de Reuso: Reuso. Recurso Didático: (conceito="Framework", recurso="exemplo", arquivo="ex_framework.pdf", tempo="5 minutos", grupo="FRAMEWORK")
Activity (Atividade)	Tática de Ensino: EnvioInformacao: (tarefa, arquivo="tarefa_framework.pdf", grupo="FRAMEWORK") Tática de Ensino: Mapa Conceitual: (professor="professor1", grupo="FRAMEWORK", informação=" tarefa_framework.pdf", tempo="20 min")
Student Presentation (Apresentação)	Tática de Ensino: DebateSincrono (Chat): (professor="Professor1", grupo="Framework", tempo="20 minutos")
Evaluation (Avaliação)	Tática de Ensino: DebateSincrono (Chat): (professor="Professor1", grupo="Framework", tempo="20 minutos")

Tabela 7.4: Estratégias Didáticas do Padrão Pedagógico LEASPE dando ênfase na aprendizagem significativa.

7.4 Resumo das Funcionalidades do FA_PorT aplicadas aos Padrões RCLAP e LEASPE com ênfase na Aprendizagem Significativa

Abaixo é apresentado um resumo das funcionalidades na Tabela 7.5 Padrão Pedagógico RCLAP com as táticas de ensino do FA_PorT com ênfase na aprendizagem significativa e na Tabela 7.6 Padrão Pedagógico LEASPE com as táticas de ensino do FA_PorT com ênfase na aprendizagem significativa.

Aprendizagem Significativa	RCLAP	FA_PorT
Organizadores Prévios	Leitura	Organizadores Prévios (materiais introdutórios são apresentados através da tática de reuso oferecendo aos alunos um exemplo de sistemas interligados e o conceito de arquitetura);

Subsunçores	Crítica	Subsunçores (utilizando-se da tática de Chat, através do debate, que o aluno irá interagir e ampliar o conhecimento prévio “subsunçor” construído na etapa de leitura “Reading”);
Material de Aprendizagem	Exposição Teórica	Material de Aprendizagem (são apresentados através da tática de reuso o material de aprendizagem para aprofundar o conteúdo, sendo através da tática de Chat, que o aluno irá interagir e ampliar o conhecimento prévio);
Assimilação e Subsunsçores	Atividade	Assimilação e Subsunsçores (a partir das atividades, através da tática de envio de informação para a elaboração de uma arquitetura e da tática de mapa conceitual que o aluno possa interagir com os significados já existentes “assimilados” na sua estrutura cognitiva aprimorando-os e possibilitando o surgimento de novos subsunsçores).
Diferenciação Progressiva	Apresentação com Discussão	Diferenciação Progressiva (à medida que o aluno apresente os conceitos de UML envolvidos no mapa conceitual, os conceitos ficarão mais elaborados, sendo através da tática de Chat com arquivos compartilhados que os alunos e o professor irão acompanhar os significados que foram elaborados no mapa conceitual, construindo novos subsunsçores).

Tabela 7.5: Padrão Pedagógico RCLAP com as táticas de ensino do FA_PorT dando ênfase na aprendizagem significativa.

Aprendizagem Significativa	LEASPE	FA_PorT
Organizadores Prévios		Organizadores Prévios (materiais introdutórios são apresentados através da tática de reuso, oferecendo aos alunos um exemplo de reuso de fácil de compreensão, antes de começar o material de aprendizagem, sendo através da tática de Chat, que o aluno irá interagir e ampliar o conhecimento prévio);
Material de Aprendizagem	Exposição Teórica	Material de Aprendizagem (é fornecido o material de aprendizagem, através do conceito e definição de Framework, sendo apresentado através da tática de reuso);

Material de Aprendizagem	Exemplos	Material de Aprendizagem (utilizam-se exemplos através da tática de Reuso para que o aluno possa construir novos significados sobre o conceito de Framework);
Subsunçores	Atividade	Assimilação e Subsunçores (a partir das atividades, através da tática de Envio de Informação para a elaboração de um Framework e da tática de Mapa Conceitual sobre Framework para que o aluno possa interagir com os significados já existentes “assimilados” na sua estrutura cognitiva aprimorando-os e possibilitando o surgimento de novos subsunçores).
Assimilação e Subsunçores	Apresentação	Assimilação e Subsunçores (à medida que o aluno apresenta o resultado da atividade sobre Framework através da tática de Chat, o professor irá fornecer informações e resolver dúvidas, adquirindo o aluno, portanto novos significados);
Reconciliação Integrativa	Avaliação	Reconciliação Integrativa (o professor irá relacionar os significados apresentados pelos alunos através da tática de Chat, sendo proposto analisar as similaridades e diferenças identificadas nos mapas conceituais criados).

Tabela 7.6: Padrão Pedagógico LEASPE com as táticas de ensino do FA_PorT dando ênfase na aprendizagem significativa.

7.5 Utilização dos Padrões Pedagógicos RCLAP e LEASPE no contexto de sessões de ensino no FA_PorT com ênfase na Aprendizagem Significativa

No intuito de testar a utilização dos padrões pedagógicos em conjunto com a aprendizagem significativa foi necessário especificar duas sessões de ensino envolvendo os padrões pedagógicos RCLAP e LEASPE. Sendo o domínio considerado: Engenharia de Software.

A Figura 7.1 apresenta a tela inicial da aplicação, onde os usuários (professor e aluno) deverão efetuar o login para ter acesso às funcionalidades do sistema.



Figura 7.1: Tela inicial da aplicação no FA_PoRT.

7.5.1 Sessão de ensino baseada no Padrão Pedagógico RCLAP

Esta seção irá apresentar algumas das telas referentes aos passos executados durante a sessão de ensino online, onde o aluno irá visualizar o material disponibilizado e interagir com outros alunos e professor.

O objetivo da sessão de ensino é apresentar os conceitos de UML e acompanhar a aprendizagem significativa dos alunos.

7.5.1.1 Reading (Leitura)

Na fase Leitura, se apresenta um organizador prévio através de duas táticas de tipo reuso de recurso. Na primeira tática será apresentado um exemplo concreto de sistemas interconectados em termos familiares aos alunos conforme demonstra a Figura 7.2.

Isto é necessário, já que uma arquitetura de software representa um conjunto de subsistemas que interagem entre si e no material de aprendizagem será abordada a especificação de uma arquitetura utilizando UML.

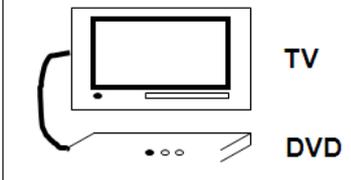
Na segunda tática será apresentado um exemplo de arquitetura sem utilizar a notação UML conforme demonstra a Figura 7.3.

FAPoT
Aprendizagem Significativa

Sessões de Ensino Olá Alex, hoje é sexta-feira, 22 de agosto de 2008.

Sessão de Ensino sobre UML - Tática de Reuso de Recurso

Sistema TV-DVD



TV

DVD

Sistema TV-DVD

- Precisa-se da conexão de dois sistemas eletrônicos: Televisão e Reprodutor de DVD.

Figura 7.2: Tática de Reuso de Recurso apresentando um exemplo de sistemas interligados.



Figura 7.3: Tática de Reuso de Recurso apresentando um exemplo de arquitetura.

7.5.1.2 Critique (Crítica)

Na fase Crítica, é apresentada uma tática de debate síncrono (Chat) conforme demonstra a Figura 7.4, tendo como objetivo que os alunos possam expor as dificuldades e os pontos positivos que obtiveram na assimilação do conteúdo do organizador prévio.



FAPoT
Aprendizagem Significativa

Sessões de Ensino Olá Alex, hoje é sexta-feira, 22 de agosto de 2008.

Sessão de Ensino sobre UML - Tática de Chat

Usuário	Mensagem
Professor	Alguma dúvida em relação ao exemplo de sistemas interligados?
Alex	Professor, não ficou muito clara a idéia de usar um sistema de TV-DVD no contexto da aula?
Professor	Pois bem, desta figura é para que você se familiarize com a idéia de componentes interconectados, pois na próxima fase será apresentado um exemplo de arquitetura de software.
Alex	Então quer dizer que, dois componentes podem ser comunicar e compartilhar serviços uns com outros?
Professor	Exatamente! Você perceberá na próxima fase que essa comunicação entre componentes deve ser feita num alto nível de abstração. Cada componente separado através de camadas.
Alex	Certo professor. Sem mais dúvidas. Vou continuar os estudos.
Professor	Ok, então. Até mais.
Alex	Até, professor.

© faport.com.br. Todos os direitos reservados.

Figura 7.4: Tática de debate síncrono (Chat) sobre sistemas interligados.

7.5.1.3 Lecture (Exposição Teórica)

Na fase Exposição Teórica, o material de aprendizagem sobre a notação UML para a modelagem de uma arquitetura é apresentado. Para isto duas táticas de reuso de recursos são utilizadas.

Mostrando nesta fase elementos sobre a notação UML, para que os alunos possam com essas novas informações modificar os subsunçores existentes ou criar novos subsunçores na estrutura cognitiva.

Na primeira tática o conceito de pacote no contexto da UML é apresentado conforme descrito na Figura 7.5 e na segunda tática um exemplo de modelagem de uma arquitetura é apresentado conforme descrito na Figura 7.6, utilizando UML, no contexto de um projeto que foi implementado.

Objetivando resolver duvidas e fixar a compreensão do conteúdo do material de aprendizagem apresentado na fase Exposição Teórica, uma Tática de debate síncrono é utilizada conforme descrito na Figura 7.7. Esta atividade é necessária, foi acrescentada e não faz parte das fases do padrão RCLAP.

FAPoT
Aprendizagem Significativa

Sessões de Ensino Olá Alex, hoje é sexta-feira, 22 de agosto de 2008.

Sessão de Ensino sobre UML - Tática de Reuso de Informação

Modelagem Estrutural
Pacotes

- λ Um pacote é um mecanismo para a organização de elementos (de modelagem) em agrupamentos.
- λ Um pacote pode conter outros elementos (classes, interfaces, componentes, casos de uso e até outros pacotes).
- λ **Hierarquia de pacotes**

© faport.com.br. Todos os direitos reservados.

Figura 7.5: Tática de Reuso sobre conceito de pacote no contexto da UML.

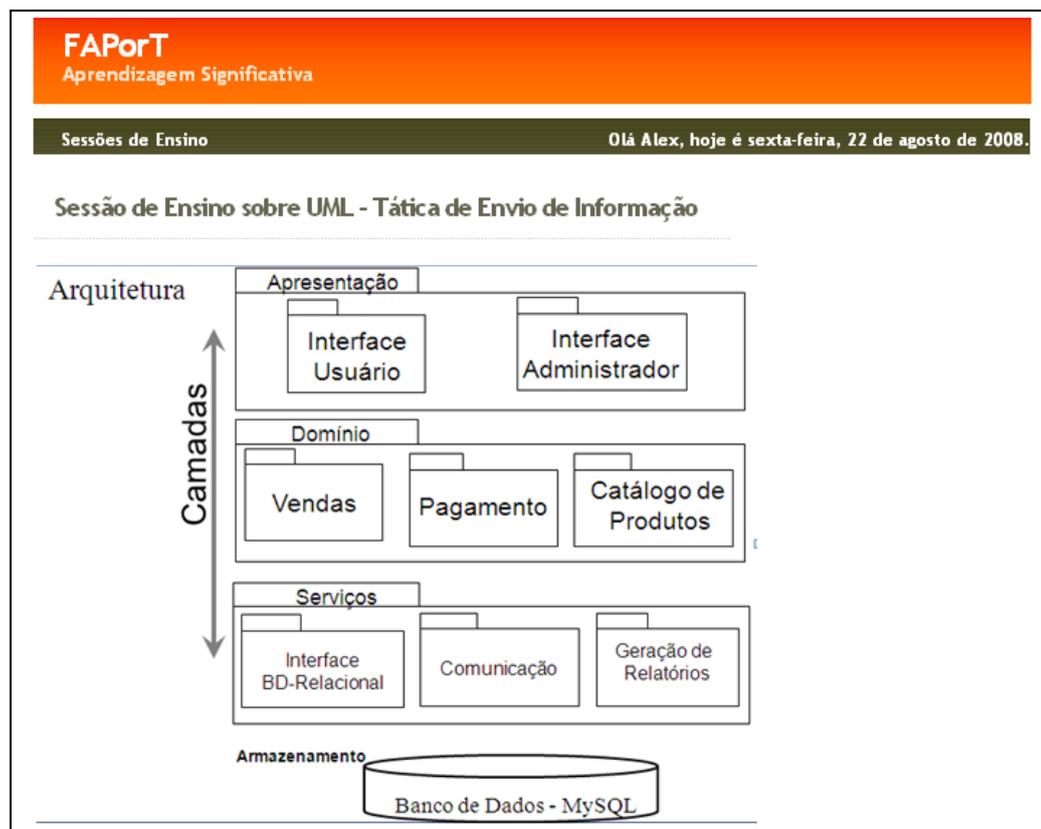


Figura 7.6: Tática de Reuso sobre modelagem de uma arquitetura.

Usuário	Mensagem
Professor	Alguma dúvida em relação ao exemplo da arquitetura em camadas?
Alex	Professor, não ficou muito clara a idéia do porquê utilizar camadas?
Professor	Bem, a idéia da organização em camadas é a chave para representar subsistemas, fracamente acoplados.
Alex	Então quer dizer que, subsistemas fracamente acoplados são reponsáveis por diminuir a complexidade na construção do software?
Professor	Exatamente! A separação em camadas torna os sistemas mais flexíveis permitindo que cada camada possa ser alterada de forma independente.
Alex	Certo professor. Sem mais dúvidas. Vou continuar os estudos.
Professor	Ok, então. Até mais.
Alex	Até, professor.

© faport.com.br. Todos os direitos reservados.

Figura 7.7: Tática de Debate Síncrono (Chat) sobre pacotes e arquitetura.

7.5.1.4 Activity (Atividade)

Na fase Atividade, uma tática de envio de informação é utilizada para solicitar a elaboração de uma arquitetura para um sistema utilizando a UML conforme descrito na Figura 7.8. Também uma tática de mapa conceitual será utilizada para verificar a compreensão dos alunos sobre os conceitos estudados durante a sessão de ensino conforme descrito na Figura 7.9.

A tática de mapa conceitual irá possibilitar ao aluno representar os conceitos estudados e suas relações.

À direita da tela é apresentado um quadro com os links úteis, onde são abordados assuntos relacionados à UML, mapas conceituais e a ferramenta para criar o mapa conceitual.

The screenshot shows a web interface for FAPoT (Aprendizagem Significativa). At the top, there is an orange header with the text 'FAPoT Aprendizagem Significativa'. Below this is a dark green bar with 'Sessões de Ensino' on the left and 'Olá Alex, hoje é sexta-feira, 22 de agosto de 2008.' on the right. The main content area has a title 'Sessão de Ensino sobre UML - Envio de Informação' and a subtitle 'Atividade de elaboração de uma arquitetura para um sistema utilizando a UML, 7 minutos para o final..'. At the bottom, there is a footer with the text '© faport.com.br. Todos os direitos reservados.'

Figura 7.8: Tática de Envio de Informação sobre UML.

The screenshot shows a web interface for FAPoT (Aprendizagem Significativa). At the top, there is an orange header with the text 'FAPoT Aprendizagem Significativa'. Below this is a dark green bar with 'Sessões de Ensino' on the left and 'Olá Alex, hoje é sexta-feira, 22 de agosto de 2008.' on the right. The main content area is split into two columns. The left column has a title 'Sessão de Ensino sobre UML - Tática de Mapa Conceitual' and a subtitle 'A tática de mapa conceitual está sendo executada, 7 minutos para o final.'. The right column has a title 'Links' and two entries: 'Mapas conceituais: Uma introdução aos mapas conceituais.' and 'Ferramenta: Criação de mapas conceituais.'. At the bottom, there is a footer with the text '© faport.com.br. Todos os direitos reservados.'

Figura 7.9: Tática de Mapa Conceitual sobre UML.

7.5.1.5 Presentation with Discussion (Apresentação com Discussão)

Na fase Apresentação com Discussão, uma tática de Debate Síncrono (Chat) é utilizada, agora com a possibilidade de compartilhar arquivos, onde os alunos poderão

compartilhar suas arquiteturas e seus mapas e comparar seus mapas, discutindo sobre as diferenças encontradas, conforme descrito na Figura 7.10.

FAPoRT
Aprendizagem Significativa

Sessões de Ensino
Olá Alex, hoje é sexta-feira, 22 de agosto de 2008.

Sessão de Ensino sobre UML - Tática de Chat

Usuário	Mensagem
Professor	Alguma dúvida em relação ao mapa conceitual?
Alex	Professor, o mapa conceitual poderia ser comparado a um grafo?
Professor	Bem, no intuito de representar os conhecimento adquiridos pelo aluno, pode sim existir uma equivalência entre mapas conceituas e a estrutura matemática denominada grafo.
Alex	Mas, professor como poderíamos representar esse conhecimento?
Professor	Cada conceito do mapa conceitual, poderia ser representado por um vértice, onde cada relação entre os dois conceitos será representada por uma aresta no grafo.
Alex	Mas, professor e como seria os vértices e as arestas?
Professor	Bem, tanto os vértices quanto as arestas do grafo possuirão o atributo "significado" onde cada relação entre os dois conceitos será representada por uma aresta no grafo e terá como valores as palavras ou frases usadas para descrever os conceitos e as relações.
Alex	Certo professor. Sem mais dúvidas. Vou continuar os estudos.
Professor	Ok, então. Até mais.
Alex	Até, professor.

Arquivos Compartilhados

Mapa Conceitual de UML

Compartilhado por Alex.

Arquitetura de um sistema com UML

Compartilhado por Alex.

Links Úteis

Introdução a UML: Uma introdução a linguagem de modelagem UML.

Introduction to OMG's UML: Um texto mais avançado sobre OMG's UML.

Mapas conceituais: Uma introdução aos mapas conceituais.

Ferramenta: Criação de mapas conceituais.

Figura 7.10: Tática de Debate Síncrono (Chat) com Arquivos Compartilhados.

À direita da tela ao clicar nos arquivos compartilhados, a imagem do mapa conceitual elaborado pelo aluno é apresentada em uma nova janela (Figura 7.11).

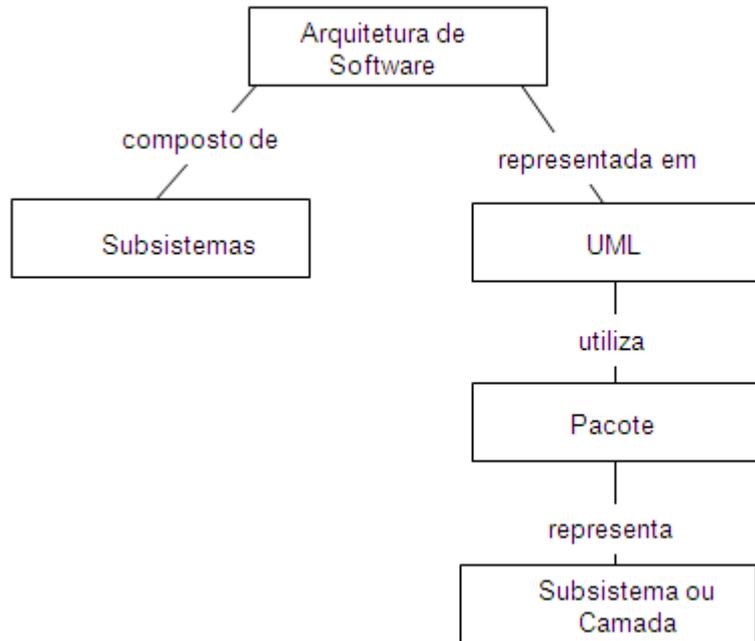


Figura 7.11: Mapa Conceitual realizado pelo aluno sobre a representação de uma arquitetura utilizando UML.

À direita da tela ao clicar nos arquivos compartilhados, a imagem da arquitetura de um sistema é apresentada em uma nova janela (Figura 7.12).

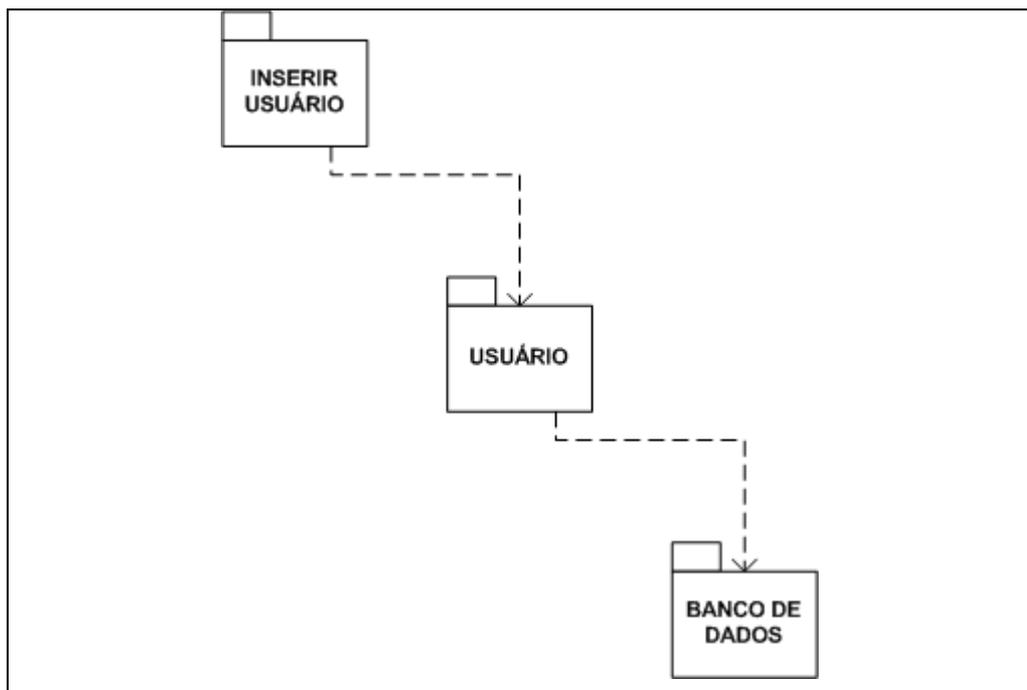


Figura 7.12: Arquitetura realizada pelo aluno utilizando UML.

Sendo que na atividade de mapa conceitual é pretendido com a utilização da diferenciação progressiva o acompanhamento dos significados que foram construídos no

mapa conceitual. Nesta atividade o professor e os alunos irão analisar os mapas que foram elaborados, servindo de âncoras para novos subsunçores.

7.5.2 Sessão de ensino do Padrão Pedagógico LEASPE

Esta seção irá apresentar algumas das telas referentes aos passos executados durante a sessão de ensino online. O objetivo da sessão de ensino é apresentar os conceitos de Framework e acompanhar a aprendizagem significativa dos alunos.

Inicialmente, se apresenta um organizador prévio através de duas táticas uma de reuso de recurso e outra de Chat (Debate Síncrono). Na primeira tática será apresentado um exemplo de estrutura comum em termos familiares aos alunos conforme demonstra a Figura 7.13.

Isto é necessário, já que o conceito de Framework representa um esqueleto de aplicações ou estrutura comum e esse conceito será apresentado no material de aprendizagem.

Na segunda tática é utilizada para que os alunos e o professor possam interagir resolver duvidas e analisar de forma objetiva e critica as informações apresentadas conforme demonstra a Figura 7.14.



The image shows a screenshot of a learning interface. At the top, there is an orange header with the text "FAPoT Aprendizagem Significativa". Below this, a dark green bar contains the text "Sessões de Ensino" on the left and "Olá Alex, hoje é sexta-feira, 22 de agosto de 2008." on the right. The main content area has the title "Sessão de Ensino sobre Framework - Tática de Reuso de Informação". Below the title, there is a section titled "Automóveis" which contains two images of cars: a silver SUV (Ecosport) and a silver hatchback (Fiesta). To the right of the images, the word "REUSO" is written in bold and underlined, followed by the text "- O chassi do Fiesta, é reusado na construção do Ecosport da Ford."

Figura 7.13: Tática de Reuso de Recurso apresentando uma estrutura comum para os dois carros.

FAPoT
 Aprendizagem Significativa

Sessões de Ensino
Olá Alex, hoje é sexta-feira, 22 de agosto de 2008.

Sessão de Ensino sobre Framework - Tática de Chat

Usuário	Mensagem
Professor	Alguma dúvida em relação ao exemplo de automoveis?
Alex	Professor, quer dizer que os recursos do Fiesta são compartilhados no Ecosport?
Professor	Exatamente! Essa é uma prática comum, isso quer dizer que na linha de montagem de uma fábrica de automóveis os carros utilizam equipamentos compartilhados, se utilizando de modelos como por exemplo o chassi para a construção de outros automóveis.
Alex	Então podemos afirmar que essa prática, está relacionada a construção e implantação de sistemas de software?
Professor	Sim, particularmente no caso de Frameworks e o uso de componentes.
Alex	Certo professor. Sem mais dúvidas. Vou continuar os estudos.
Professor	Ok, então. Até mais.
Alex	Até, professor.

© faport.com.br. Todos os direitos reservados.

Figura 7.14: Tática de Debate Síncrono (Chat) sobre as informações do organizador prévio.

7.5.2.1 Lecture (Exposição Teórica)

Após ter sido apresentado o organizador prévio, o material de aprendizagem é apresentado, sendo apresentada aos alunos a definição de Framework conforme descrito na Figura 7.15.

À direita da tela da Figura 7.15 é apresentado um quadro com os links úteis que possuem relação sobre Framework.

FAPoT
 Aprendizagem Significativa

Sessões de Ensino
Olá Alex, hoje é sexta-feira, 22 de agosto de 2008.

Sessão de Ensino sobre Framework - Tática de Reuso de Informação

Apresentado as definições de Framework

Framework – Conceito e Definições

- Framework representa um esqueleto para a construção de aplicações. Uma aplicação envolve uma parte invariante e uma parte variante.
- A parte invariante: representa aquela parte que uma aplicação compartilha com todas as outras aplicações no mesmo domínio.
- A parte variante: representa a parte específica para cada aplicação.
- O framework determina: a estrutura e o controle das aplicações. O controle da aplicação está definido no método template.

Framework

Links Úteis

Reuso de Software: Uma introdução a reuso de software.

UML-F: A Modeling Language for Object-Oriented Frameworks:: Uma introdução a modelagem utilizando UML-F para modelar Frameworks.

Figura 7.15: Tática de Reuso de Recurso com a definição de Framework.

7.5.2.2 Examples (Exemplos)

Na fase Exemplos, é apresentada a Figura 7.16, outra tática de reuso mostrando um exemplo sobre Framework para que os alunos possam melhorar a sua compreensão sobre o material apresentado na fase Exposição Teórica. Também se espera que novos significados sejam construídos.

FAPoT
 Aprendizagem Significativa

Sessões de Ensino
Olá Alex, hoje é sexta-feira, 22 de agosto de 2008.

Sessão de Ensino sobre Framework - Tática de Reuso de Informação

Classe Abstrata

TemplateMethod ()

customize1 ()

customize2 ()

Classe Concreta

customize1 ()

customize2 ()

```

abstract class ApplicationFramework {
    ...
    abstract void customize1 ();
    abstract void customize2 ();
    ...
    private void templateMethod() {
        ...
        customize1 ();
        ...
        customize2 ();
        ...
    }
}

class AplicacaoA extends ApplicationFramework {
    void customize1() {
        ...
    }
    void customize2() {
        ...
    }
}

```

Links Úteis

Reuso de Software: Uma introdução a reuso de software.

UML-F: A Modeling Language for Object-Oriented Frameworks:: Uma introdução a modelagem utilizando UML-F para modelar Frameworks.

Figura 7.16: Tática de Reuso de Recurso com um exemplo de Framework.

7.5.2.3 Activity (Atividade)

Na fase Atividade, uma tática de envio de informação é utilizada para solicitar a elaboração de um Framework conforme descrito na Figura 7.17. Também uma tática de mapa conceitual será utilizada para verificar a compreensão dos alunos sobre os conceitos estudados durante a sessão de ensino conforme descrito na Figura 7.18.

A tática de mapa conceitual irá possibilitar ao aluno representar conceitos e relações compreendidas.

À direita da tela da Figura 7.17 e da Figura 7.18 são apresentados links úteis abordando assuntos relacionados a Framework (Figura 7.17) e mapas conceituais (Figura 7.18).

FAPorT
 Aprendizagem Significativa

Sessões de Ensino
Olá Alex, hoje é sexta-feira, 22 de agosto de 2008.

Sessão de Ensino sobre Framework - Tática de Envio de Informação

Atividade de elaboração de um Framework, 7 minutos para o final..

Links

[Reuso de Software](#) Uma introdução ao reuso de software.

[Componentes de Software](#) Como desenvolver componentes de software.

© faport.com.br. Todos os direitos reservados.

Figura 7.17: Tática de Envio de Informação sobre a elaboração de um Framework.

FAPorT
 Aprendizagem Significativa

Sessões de Ensino
Olá Flávio, hoje é domingo, 27 de julho de 2008.

Sessão de Ensino sobre Framework - Tática de Mapa Conceitual

A tática de mapa conceitual está sendo executada, 7 minutos para o final.

Links

[Mapas conceituais](#): Definição, Utilização e CmapTools.

[Construindo Mapas Conceituais](#) Criação de Mapas Conceituais.

[CmapTools](#): Ferramenta para criação de mapas conceituais.

Figura 7.18: Tática de Mapa Conceitual sobre Framework.

7.5.2.4 Student Presentation (Apresentação)

Na fase Apresentação, é realizada uma tática de Debate Síncrono (Chat) envolvendo a atividade de elaboração do Framework, que foi criado pelos alunos e que será disponibilizado com uso da funcionalidade de arquivos compartilhados, conforme descrito na Figura 7.19. Onde o aluno irá compartilhar com os outros alunos e com o professor o resultado da atividade.

Nesta fase à medida que o aluno apresenta o seu framework e o professor resolve suas dúvidas são adquiridos novos significados e subsunçores. Os subsunçores se tornam mais estáveis e diferenciados (assimilação).

The screenshot shows the FAPoRT (Aprendizagem Significativa) interface. At the top, it says 'Sessões de Ensino' and 'Olá Alex, hoje é sexta-feira, 22 de agosto de 2008.' The main content is a chat window titled 'Sessão de Ensino sobre Framework - Tática de Chat'. The chat messages are as follows:

Usuário	Mensagem
Professor	Alguma dúvida em relação à elaboração do Framework?
Alex	Professor, o senhor poderia explicar a utilidade do Template Method?
Professor	Claro, este padrão é a base para construção de um framework, sendo o controle do framework, pois define o esqueleto do framework, composta pelos comportamentos invariantes e variantes.
Alex	Mas, professor como poderíamos implementar esse conhecimento?
Professor	Muito bem, o framework utiliza Hotpots que representam os pontos de adaptação de código da aplicação, que são representados pelos métodos abstratos e Hooks.
Alex	Certo professor. Sem mais dúvidas. Vou continuar os estudos.
Professor	Ok, então. Até mais.
Alex	Até, professor.

Below the chat is an input field and an 'Enviar' button. To the right of the chat, there are sections for 'Arquivos Compartilhados' and 'Links Úteis'. Under 'Arquivos Compartilhados', there is a link for 'Atividade sobre Framework' shared by Alex. Under 'Links Úteis', there are links for 'Construindo Mapas Conceituais', 'Ferramenta: Criação de mapas conceituais', 'Estudo de Caso: O framework FA_Port: : FA_PoRT: Um Framework para sistemas Portfólio-Tutor utilizando Agentes.', 'C. E. S. A. R.: Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife.', and 'RISE: : (Reuse in Software Engineering Group).'

Figura 7.19: Tática de Debate Síncrono (Chat) com Arquivos Compartilhados.

À direita da tela da Figura 7.19 ao clicar nos arquivos compartilhados, a imagem do resultado da atividade sobre Framework feita pelo aluno é apresentada em uma nova janela (Figura 7.20).

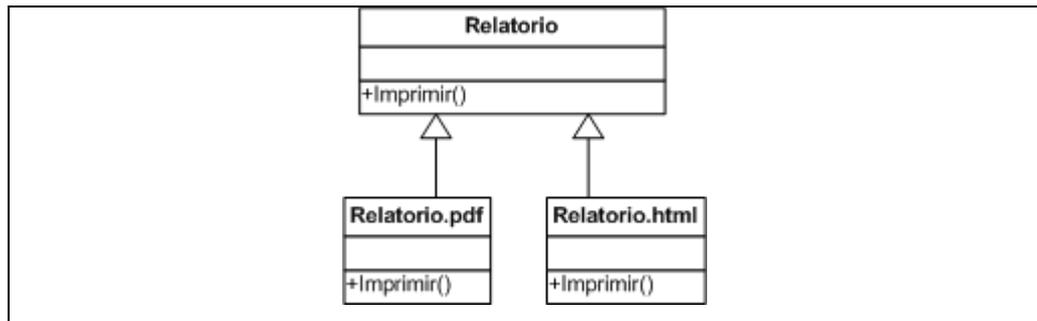


Figura 7.20: Framework realizado pelo aluno durante a atividade.

7.5.2.5 Evaluation (Avaliação)

Na fase Avaliação, apresenta uma tática de Debate Síncrono (Chat) envolvendo o mapa conceitual que foi criado pelos alunos e que será disponibilizado com o uso da funcionalidade de arquivos compartilhados, conforme descrito na figura 7.21. Onde o professor irá identificar as similaridades e diferenças entre as idéias na construção dos mapas conceituais pelos alunos.

FAPorT
Aprendizagem Significativa
Sessões de Ensino
Olá Alex, hoje é sexta-feira, 22 de agosto de 2008.

Sessão de Ensino sobre Framework - Tática de Chat

Usuário	Mensagem
Professor	Alguma dúvida em relação ao mapa conceitual?
Alex	Professor, eu coloquei no mapa conceitual que o componente forma o framework.
Professor	Bem, Alex a relação de que o componente forma o framework não está correta, porque o framework é formado por componentes e não o contrário.
Alex	É verdade, professor bem analisado.
Professor	Também percebi que você não colocou as setas de dependência.
Alex	Certo professor. Irei atualizar o meu mapa e anexarei novamente.
Professor	Ok, então. Até mais.
Alex	Até, professor.

Arquivos Compartilhados

[Mapa Conceitual de Framework](#)
Compartilhado por Alex.

Links Úteis

[Construindo Mapas Conceituais](#)
Criação de Mapas Conceituais.

Ferramenta: Criação de mapas conceituais.

Estudo de Caso: O framework FA_Port: : FA_Port: Um Framework para sistemas Portfólio-Tutor utilizando Agentes.

C. E. S. A. R.: : Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife.

RISE: : (Reuse in Software Engineering Group).

Figura 7.21: Tática de Debate Síncrono (Chat) com Arquivos Compartilhados.

À direita da tela da Figura 7.21 ao clicar nos arquivos compartilhados, a imagem da atividade sobre Mapa conceitual feita pelo aluno é apresentada em uma nova janela (Figura 7.21).

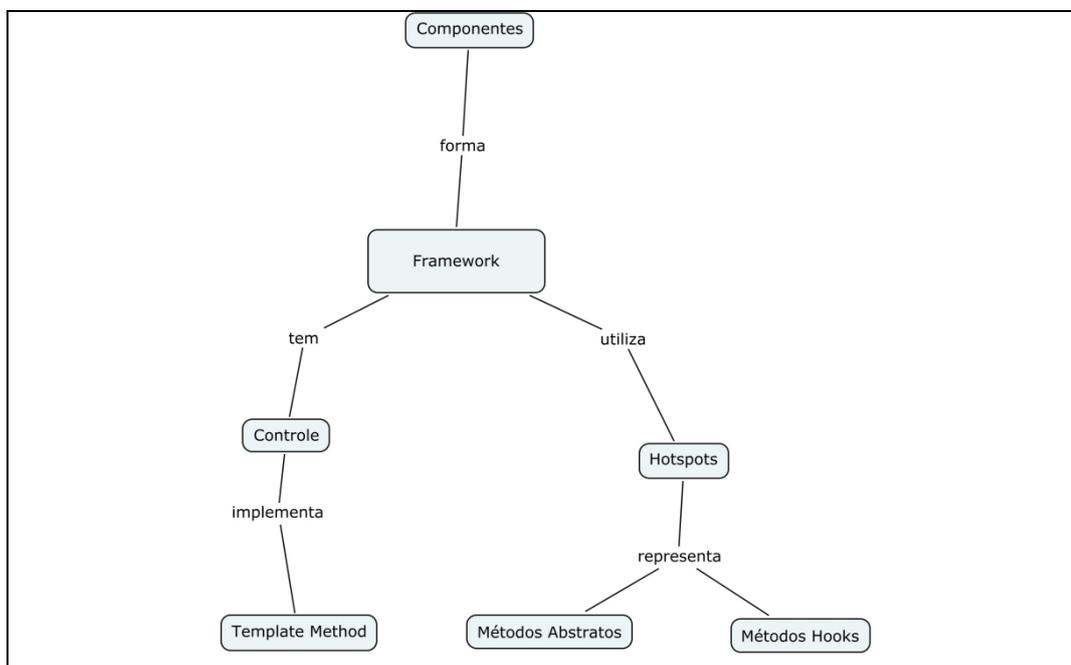


Figura 7.21: Mapa Conceitual realizado pelo aluno sobre Framework.

Nesta atividade é pretendido com a utilização da aprendizagem significativa o acompanhamento dos significados que foram elaborados, servindo de âncoras para novos subsunçores.

Sendo fundamental a análise do mapa conceitual pelo professor, pois possibilita motivar e envolver o aluno nos significados que estão sendo modelados. Desta forma o professor acompanha, orienta e fornece informações na resolução de dúvidas, possibilitando a construção de significados.

7.6 Conclusão

As sessões de ensino apresentadas permitem trabalhar a estrutura cognitiva do aluno, onde do ponto de vista da aprendizagem significativa é o fator mais importante, sendo necessário criar significados para que possamos relacionar o novo conhecimento com o conhecimento prévio existente, por isso que no ensino e aprendizagem deve se favorecer situações pedagógicas que tornem o aluno responsável pelo seu processo de aprender, sendo este conceito defendido numa aprendizagem significativa.

Cabe, também, destacar que os padrões escolhidos e modelados com aprendizagem significativa refletem a participação ativa do aluno, onde o aluno constrói e produz o seu conhecimento através da sua participação nas fases de cada padrão pedagógico.

No próximo capítulo será apresentado às considerações finais deste trabalho.

CAPITULO 8: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo é explicada a importância deste estudo. Apresentam-se os resultados obtidos envolvendo as contribuições deste trabalho e finalizando com a discussão dos resultados. São sugeridos alguns trabalhos futuros.

O estudo apresentado nesta dissertação teve por objetivo a especificação e implementação de uma proposta de software que venha auxiliar o professor a promover um melhor ensino e aprendizado, utilizando-se de estratégias em forma de padrões pedagógicos e utilizando uma aprendizagem significativa.

A aprendizagem significativa segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980) considera que os alunos já têm conhecimentos prévios, sendo que esse conhecimento serve de base para a construção de novos significados, no qual para Moreira (2005) o aluno tem que ter disposição para aprender, relacionando na sua estrutura cognitiva o conteúdo dos materiais educativos que serão apresentados na disciplina.

8.1 Resultados Obtidos

Existem muitos sistemas de ensino online, contexto no qual se enquadra as aplicações criadas a partir do FA_Port, entretanto a preocupação deste estudo foi implementar um sistema que contemple uma proposta pedagógica baseada na aprendizagem significativa e padrões pedagógicos.

8.1.1 Contribuições

Com relação a padrões pedagógicos foram implementados dois padrões pedagógicos RCLAP E LEASPE considerando uma aprendizagem significativa. Os padrões foram analisados e considerados como uma estratégia de ensino e aprendizagem, sendo escolhidos porque na modelagem foi identificado que possibilitam o uso de características da aprendizagem significativa.

Com relação ao Framework FA_PorT foi implementado uma nova Tática de Debate Síncrono Com Anexação de Arquivos (Chat) por Braga (2008), no intuito de permitir aos alunos interagir com o professor e com outros alunos simultaneamente, também foi incluída a

Tática de Mapa Conceitual, para permitir aos aluno refletir e relacionar os significados que foram apresentados na sessão de ensino.

Esta dissertação originou o trabalho de conclusão de curso (TCC) do aluno Heberth Braga Gonçalves Ribeiro da Universidade Federal de Alagoas – UFAL do Instituto de Computação do Curso de Ciência de Computação com o título de “Padrões Pedagógicos e Aprendizagem Significativa no contexto do framework FA_PorT”.

A Tabela 8.1 apresenta as principais contribuições do trabalho com relação aos temas envolvidos.

Temas Envolvidos	Principal Contribuição do Trabalho
Padrões Pedagógicos	Implementação de dois padrões pedagógicos RCLAP E LEASPE segundo os conceitos da aprendizagem significativa.
Sistema de Ensino Online	O uso do FA_PorT na construção de um Sistema de Ensino online que permite construir interações pedagógicas baseadas em Aprendizagem Significativa e Padrões Pedagógicos.
Framework FA_PorT	Implementação de duas novas táticas: Tática de Debate Síncrono Com Anexação de Arquivos (Chat) e inclusão da Tática de Mapa Conceitual.

Tabela 8.1: Contribuições do Trabalho Desenvolvido.

8.1.2 Discussão dos Resultados

Os objetivos deste estudo foram atingidos utilizando a versão atual do framework FA_PorT, sendo a camada tutor o foco do nosso trabalho por ser responsável pelas sessões de ensino onde foram implementados os padrões pedagógicos RCLAP e LEASPE em conjunto com os conceitos modelados da aprendizagem significativa, sendo os resultados descritos da seguinte forma:

- a utilização de organizadores prévios na estrutura de um padrão pedagógico facilitou a compreensão do material de aprendizagem;
- a tática de mapa conceitual permitiu que o aluno construísse relações entre os conceitos compreendidos (novos significados);
- o uso de mapas conceituais nos padrões pedagógicos RCLAP e LEASPE tornou possível que o professor acompanhe, analise e questione os significados

que foram construídos pelos alunos onde foram analisados os subsunçores que foram representados pelos alunos;

- a utilização da reconciliação integrativa e da diferenciação progressiva na estrutura seqüencial de um padrão pedagógico tornou possível para o professor relacionar as idéias mais gerais e mais inclusivas (diferenciação progressiva), identificando as similaridades e diferenças entre as idéias (reconciliação integrativa) nos significados representados pelos alunos na construção dos mapas conceituais;
- as representações dos padrões pedagógicos RCLAP e LEASPE considerando uma aprendizagem significativa foram implementadas através das táticas do FA_PorT no contexto de um sistema de ensino online. Esses padrões foram considerados como estratégias das sessões do sistema de ensino online desenvolvido.

8.2 Trabalhos Futuros

No contexto da construção de sistemas de ensino online sugerem-se alguns possíveis trabalhos, no intuito de dar continuidade a esse:

- a implementação de novos padrões pedagógicos no contexto do framework FA_PorT e considerando uma aprendizagem significativa;
- implementar no framework FA_PorT na camada tutor a possibilidade que o aluno avise durante uma etapa de sessão de ensino, que ele resolveu os exercícios ou terminou de ler um conteúdo. Fornecendo a possibilidade que o aluno avance para outra etapa sem esperar que o tempo de cada tática de ensino se esgote.
- utilizar os conceitos da aprendizagem significativa num estudo de caso, que permita coletar informações sobre ensino e aprendizagem entre alunos e professor no contexto de uma disciplina, envolvendo sessões de ensino online.

ANEXO A: Pedagogical Patterns – (Padrões Pedagógicos)

Este anexo descreve o projeto de Padrões Pedagógicos – Pedagogical Patterns (2008) que são apresentados obedecendo a uma classificação por problema no contexto de ensino da orientação a objetos, sendo fundamental a exposição da sua estrutura, tendo em vista que essencialmente um padrão resolve um problema, conforme descritos a seguir:

- **Abstraction (Abstração)**

É pretendido que estes padrões lhe ajudem a manter os alunos interessados, apresentando o primeiro contato com as abstrações e conceitos de software, especialmente os conceitos que requerem várias interações para construir uma aprendizagem nos alunos, como descritos na Tabela A.1, que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Abstração:

Abstraction	
Concrete to Abstraction →(Do concreto para a abstração, apresenta os primeiros contatos dos alunos, com os primeiros padrões e suas abstrações).	Programming in the Tiny, Small, Large (TSL) →(Introduzir conceitos de software, especialmente, aqueles que requerem várias interações para ser apreendido).

Tabela A.1: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Abstração

- **Accessors and mutators (Acessos e Modificações)**

Este padrão pedagógico ajuda aos alunos que possuem dificuldades para lembrar-se dos acessos e modificações quando precisam alterar os dados de um objeto, onde este padrão provê para os alunos maneiras de ter acesso aos métodos, como descritos na tabela A.2, que representa a Classificação do Padrão Pedagógico Acessos e Mutações:

Accessors and mutators
What did you eat for breakfast? →(Enfatiza os acessos e modificações que os alunos precisam ter para alterar os dados de um objeto privado).

Tabela A.2: Classificação do Padrão Pedagógico Acessos e Modificações

- **Analysis (Análise)**

Estes padrões pedagógicos ajudam aos alunos na introdução de modelagem de classes, pois é difícil oferecer um meio para introduzir conceitos que ainda não

foram trabalhados com os alunos novatos, como descritos na tabela A.3 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Análise:

Analysis	
Client-Server-Negotiation(CSN) →(Cliente-Servidor-Negociação).	Discussion-Activity-Review-Lab-Review(DARLR)→(Discussão-Atividade-Revisão-Laboratório-Revisão).
Early Bird → (Idéias Importantes Primeiro).	Explore-Present-Interact-Critique(EPIC)→(Explorar-Apresentar-Interação-Critica).
In-Line Exercises(ILE) → (Exercícios Online).	Lecture-Activity-Student Presentation-Discussion (LASD) →(Exposição Teórica-Atividade-Apresentação do Estudante-Discussão)
Lecture-Examples-Activity-Student Presentation-Evaluation(LEASE) →(Exposição Teórica-Exemplos-Atividade-Apresentação do Estudante-Avaliação).	Mistake → (Este padrão ensina os alunos explicitamente como reconhecer e fixar erros. Onde os alunos fazem erros explicitamente e então examinam as conseqüências).
Model Transformation (MT) → (Este padrão é usado para ensinar a relação entre os diagramas UML num projeto).	Peer-Review and Corrective-Maintenance (PRCM) → (Olhar com Atenção-Revisão e Correção-Manutenção).
Programming in the Tiny, Small, Large (TSL) →(Introduzir conceitos de software, especialmente, aqueles que requerem várias interações para ser apreendido).	Spiral → (Este padrão determina uma compreensão básica de um tópico que pode ser aplicada para resolver um problema, no qual ciclos adicionais reforçam os detalhes no tópico).
The Three Bears → (A intenção deste padrão é remover o medo de fracasso que é uma barreira para o estudante aprender, utilizando-se dos seguintes tópicos: definição, prática e revisão de um projeto).	

Tabela A.3: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Análise.

- Architecture (Arquitetura)

Estes padrões pedagógicos ajudam aos alunos na introdução da arquitetura que será utilizada na modelagem de classes, onde serão apresentados ao aluno alguns conceitos que serão utilizados num framework e numa arquitetura cliente servidor como, por exemplo, padrões de projeto, como descritos na tabela A.4 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Arquitetura:

Architecture	
Client-Server-Negotiation(CSN) →(Cliente-Servidor-Negociação).	Incremental Role Play → (A complexidade de arquiteturas de

	orientação a objetos é difícil de entender com explicações abstratas, então os alunos desenvolvem um projeto para interagir com os conceitos na prática).
Using Design Patterns to teach the concept behind a complex framework → (Usando Padrões de Projeto para ensinar o conceito por trás de Framework).	

Tabela A.4: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Arquitetura

- **Class discovery/refinement (Refinamento/Descoberta de Classes)**

Estes padrões pedagógicos representam técnicas de interação em grupo, isto é, os professores utilizam estes padrões para facilitar o processo de assimilação dos alunos, nas situações em que os alunos possuem pouco tempo para estudar, como descritos na tabela A.5 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Classe de descoberta/refinamento:

Class discovery/refinement	
Brainstorming → (Juntando Idéias).	Role Play → (Este padrão introduz técnicas de organização em grupo e interação, onde os alunos refinam uma lista de classes e começam a modelar interações de objeto).

Tabela A.5: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Refinamento e descoberta de classes.

- **Course design (Projeto do Curso)**

A orientação é aplicar estes padrões pedagógicos no projeto do curso, onde deveremos analisar o ensino e decidir as atividades e interações que irão acontecer num projeto, como descritos na tabela A.6 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Projeto do Curso:

Course desing	
Assigning and Grading (short) Team Projects → (Nomeando e Classificando (pequenas) Equipes de Projeto)	ETHOS → (Este padrão apresenta um determinado projeto em detalhes).
Explore-Present-Interact-Critique (EPIC) → (Explorar-Apresentar-Interação-Critica)	Sneak preview → (Apresentação prévia)
Team Teaching → (Este padrão permite trabalhar com professores de diferentes disciplinas num curso).	

Tabela A.6: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Projeto do Curso.

- Database design (Projeto de Banco de Dados)

No contexto de banco de dados a orientação é aplicar estes padrões pedagógicos para que os alunos possam aprender um material novo de maneira eficaz, utilizando-se de um projeto de Banco de Dados e compartilhar conhecimento com os outros alunos do grupo de trabalho, como descritos na tabela A.7 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Projeto de Banco de Dados:

Database design	
Explore-Present-Interact-Critique(EPIC) →(Explorar-Apresentar-Interação-Critica)	Programming in the Tiny-Small-Large (TSL) →(Introduzir conceitos de software, especialmente, aqueles que requerem várias interações para ser apreendido).
Toy Box → (A intenção deste padrão é dar aos alunos conhecimento tecnológico na utilização de ferramentas que utilizem jogos pedagógicos).	

Tabela A.7: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Projeto de Banco de Dados

- Design (Projeto)

A orientação é aplicar estes padrões pedagógicos para que os alunos possam ter acesso aos conceitos de Programação Orientada a Objetos (P.O.O.), mais facilmente, pois é difícil a assimilação do aluno deste paradigma quando o mesmo já teve contanto com a programação estruturada, como descritos na tabela A.8 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Projeto:

Design	
Audio Object Analogias →(A intenção deste padrão é introduzir componentes auditivos do ponto de vista de um usuário dos componentes, para ensinar um assunto pouco conhecido entre os alunos).	Client-Server-Negotiation(CSN) →(Cliente-Servidor-Negociação).
Design-Do-Redo-Redo(DDRR) →(Projetar-Fazer-Refazer-Refazer)	Design-Implement-Redesing-Reimplement(DIRR) →(Projetar-Implementar-Redesenhar-Reprojetar)
Discussion-Activity-Review-Lab-Review →(Discussão-Atividade-Revisão-Laboratório-Revisão)	Early Bird → (Idéias Importantes Primeiro)
ETHOS → (Este padrão apresenta um determinado projeto em detalhes).	Explore-Present-Interact-Critique(EPIC) →(Exploração-Apresentação-Interação-Critica)
Fixer Upper →(Este padrão apresenta para os alunos os tópicos complexos primeiro).	Larger Than Life → (Este padrão apresenta à complexidade de sistemas reais, ensinando ao estudante o que é

	melhor na prática e o que não deve ser usado).
Lecture-Activity-Student Presentation-Discussion (LASD) →(Exposição Teórica-Atividade-Apresentação do Estudante-Discussão).	Lecture-Examples-Activity-Student Presentation-Evaluation(LEASPE) →(Exposição Teórica-Exemplos-Atividade-Apresentação do Estudante-Avaliação).
Mistake → (Este padrão ensina os alunos explicitamente como reconhecer e fixar erros. No qual os alunos fazem erros explicitamente e então examinam as conseqüências).	Peer-Review and Corrective-Maintenance (PRCM) → (Olhar com atenção-Revisão e Correção-Manutenção).
Programming in the Tiny, Small, Large (TSL) →(Introduzir conceitos de software, especialmente, aqueles que requerem várias interações para ser apreendido).	Responsibility Driven Class Development → (Este padrão desenvolve a responsabilidade do aluno para dirigir o seu aprendizado na construção de projetos).
Simple and Complete Patterns Step by Step → (Padrões Simples e Completos Passo a Passo).	Spiral →(Este padrão determina uma compreensão básica de um tópico que pode ser aplicada para resolver um problema, no qual ciclos adicionais reforçam os detalhes no tópico).
Student Design Sprint → (O estudante aprende com Projetos Curtos).	Using Design Patterns as a context in which to teach Fundamental Components of Object Oriented Systems → (Usando Padrões de Projeto no contexto de ensinar os fundamentos em Sistemas Orientados à Objetos).
Using Design Patterns to teach the concept behind a complex framework →(Usando Padrões de Projeto para ensinar os conceitos no contexto de um Framework complexo).	

Tabela A.8: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Projeto.

- Maintenance (Manutenção)

Estes padrões pedagógicos trabalham nos alunos a fase de manutenção que faz parte do ciclo de vida de um software como correção, adaptação e evolução, como descritos na tabela A.9 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Manutenção:

Maintenance	
Fixer Upper →(Este padrão apresenta para os alunos os tópicos complexos primeiro).	Peer-Review and Corrective-Maintenance (PRCM) → (Olhar com atenção-Revisão e Correção-Manutenção).

Tabela A.9: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Manutenção.

- Modelling (Modelagem)

Nestes padrões pedagógicos os alunos são encorajados a fazer novas modelagens nos diagramas que eles desenvolveram, para mostrar os níveis de correlação que cada diagrama possui, mostrando na prática que cada modelagem se

relaciona com um determinado diagrama, como descritos na tabela A.10 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Modelagem:

Modelling	
Early Bird → (Idéias Importantes Primeiro).	Expose The Process → (A intenção de padrão é expor as dificuldades que existem Expondo o Processo de aprendizagem).
Lecture-Examples-Activity-Student Presentation-Evaluation(LEASPE) →(Exposição Teórica-Exemplos-Atividade-Apresentação do Estudante-Avaliação).	Model Transformation (MT) →(Este padrão é usado para ensinar a relação entre os diagramas UML num projeto).
Reading-Critique-Lecture-Activity-Presentation with discussion (RCLAP) →(Leitura-Critica-Atividade-Apresentação com discussão).	

Tabela A.10: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Modelagem.

- Object concepts (Conceitos de Objetos)

Nestes padrões pedagógicos os alunos são apresentados a um novo conceito de objetos, se concentrando mais nos detalhes, sem olhar, para os aspectos gerais dos problemas, por isso é mostrado aplicações e exemplos dentro da sala de aula na qual o aluno possa interagir com estes novos conceitos de objetos, como descritos na tabela A.11 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos sobre Conceitos de Objetos:

Object concepts	
Academic To Industrial Project Link (LINK) →(Ligação da Academia para um Projeto Industrial).	BASE-and-Supplementary-Languages in Lectures (BSLL) →(Exposição Teórica em Linguagens Adicionais).
Big Picture on a Small Scale (BPSS) →(Este padrão apresenta problemas grandes e os classifica em pequenos tópicos).	Class Concept Map → (Aulas em Mapas Conceituais).
Computer Ad Face-off →(Aplicar o computador em situações básicas).	Concept-Glossary-Problem-Analyze-Discuss-Design (CoG-PADD)→(Conceito-Glossário-Problema-Análise-Discussão-Projeto).
Design-Implement-Redesing-Reimplement(DIRR)→(Projetar-Implementar-Reprojetar-Reimplementar).	Early Bird → (Idéias Importantes Primeiro).
Gagne-Ausubel Pattern of Lecture (GAP) →(Exposição Teórica de Padrões apartir de Gagne-Ausubel).	Identity →(A intenção deste padrão é identificar os conceito básicos de objeto e descobrir se os alunos estão tendo dificuldade de aprendizagem).
Larger Than Life → (Este padrão apresenta à complexidade de sistemas	Lecture-Examples-Activity-Student Presentation-Evaluation(LEASPE)

reais, ensinando ao estudante o que é melhor na prática e o que não deve ser usado).	→(Exposição Téorica-Exemplos-Atividade-Apresentação do Estudante-Avaliação).
Mission Impossible →(O padrão é usado para formar uma ligação entre a aprendizagem de tópicos básicos e mais avançados).	Preparation-Industrial-Presentation and Roundtable (PIPR) → (Preparação-Industria-Apresentação e Mesa Redonda).
Mission Impossible →(O padrão é usado para formar uma ligação entre a aprendizagem de tópicos básicos e mais avançados).	Preparation-Industrial-Presentation and Roundtable (PIPR) → (Preparação-Industria-Apresentação e Mesa Redonda).
Simple and Complete Patterns Step by Step → (Padrões Simples e Completos Passo a Passo).	

Tabela A.11: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Conceitos de objetos.

- Object interaction (Interação de objetos)

Estes padrões pedagógicos são utilizados para introduzir conceitos nos alunos que envolvam exemplos e projetos de produção de software que são utilizados na indústria de software, aonde o aluno irá interagir com projetos reais de desenvolvimento de software, como descritos na tabela A.12 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Interação de Objetos:

Object interaction	
Incremental Role Play → (A complexidade de arquiteturas de orientação a objetos é difícil de entender com explicações abstratas, então os alunos desenvolvem um projeto para interagir com os conceitos na prática).	(PIPR) → (Preparação-Industria-Apresentação e Mesa Redonda).
Role Play → (A complexidade de arquiteturas de orientação a objetos é difícil de entender com explicações abstratas, então os alunos desenvolvem um projeto para interagir com os conceitos na prática).	

Tabela A.12: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Interação de objetos.

- Patterns (Padrões)

Estes padrões pedagógicos partem de que o aluno só aprende quando constrói uma experiência, quer dizer o aprender é experimental, sem experiência o aluno não aprende e não constrói aprendizagem, como descritos na tabela A.13 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Padrões:

Patterns	
Concrete to Abstraction → (Do concreto para a abstração, apresenta os primeiros contatos dos alunos, com os primeiros padrões e suas abstrações).	The Three Bears → (A intenção deste padrão é remover o medo de fracasso que é uma barreira para o estudante aprender, utilizando-se dos seguintes tópicos: definição, prática e revisão de um projeto).

Tabela A.13: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Padrões.

- Problem solving (Solucionando problemas)

Estes padrões pedagógicos partem de que uma aula de programação existe para solucionar problemas do mundo real, onde permitem que o aluno aprenda diferentes sistemas, linguagens de programação e estude hardware, como alternativas para resolver problemas, como descritos na tabela A.14 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Solucionando Problemas:

Problem solving	
Early Bird → (Idéias Importantes Primeiro).	Model and Implement → (Modelo e Implementação).

Tabela A.14: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Solucionado problemas.

- Programming (Programando)

Estes padrões pedagógicos partem do princípio de que ao introduzir conceitos novos sobre software, é facilmente assimilado para os alunos quando existe uma prática ou exercício de fixação, sendo especialmente verdade quando o estudante se envolve na construção da implementação de um protótipo, como descritos na tabela A.15 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Programação:

Programming	
Client-Server-Negotiation(CSN) → (Cliente-Servidor-Negociação).	Concrete to Abstraction → (Do concreto para a abstração, apresenta os primeiros contatos dos alunos, com os primeiros padrões e suas abstrações).
Design-Do-Redo-Redo(DDRR) → (Projetar-Fazer-Refazer-Refazer)	Design-Implement-Redesign-Reimplement (DIRR) → (Projetar-Implementar-Reprojetar-Reimplementar).
Explore-Present-Interact-Critique (EPIC) → (Explorar-Apresentar-Interação-Critica)	Expose The Process → (A intenção de padrão é expor as dificuldades que existem Expondo o Processo de aprendizagem).
Fixer Upper → (Este padrão apresenta para os alunos os tópicos complexos primeiro).	Group Card Sorting → (O grupo Sorteia um Tópico de Aula).

Lab-Discussion-Lecture-Lab(LDLL) →(Laboratório-Discussão-Exposição Teórica-Laboratório).	Lecture-Activity-Student Presentation-Discussion (LASD) →(Exposição Teórica-Atividade-Apresentação do Estudante-Discussão)
Mistake → (Este padrão ensina os alunos explicitamente como reconhecer e fixar erros. No qual os alunos fazem erros explicitamente e então examinam as conseqüências).	Model and Implement → (Modelo e Implementação).
Peer-Review and Corrective-Maintenance (PRCM) → (Olhar com atenção-Revisão e Correção-Manutenção).	Programming in the Tiny, Small, Large (TSL) →(Introduzir conceitos de software, especialmente, aqueles que requerem várias interações para ser apreendido).
Simple and Complete Patterns Step by Step → (Padrões Simples e Completos Passo a Passo).	Spiral → (Este padrão determina uma compreensão básica de um tópico que pode ser aplicada para resolver um problema, no qual ciclos adicionais reforçam os detalhes no tópico).
Test Tube → (A intenção deste padrão é dar aos alunos a possibilidade de fazer Perguntas sobre um tópico e Explorar suas respostas).	The Three Bears → (A intenção deste padrão é remover o medo de fracasso que é uma barreira para o estudante aprender, utilizando-se dos seguintes tópicos: definição, prática e revisão de um projeto).
Tool Box → (A intenção deste padrão é dar para os alunos conhecimento tecnológico na construção de ferramentas que serão utilizadas ao longo do curso).	Toy Box →(A intenção deste padrão é dar aos alunos conhecimento tecnológico na utilização de ferramentas que utilizem jogos pedagógicos)

Tabela A.15: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Programação.

- Quality Assurance (Garantia de Qualidade)

Estes padrões pedagógicos possibilita meios para que os alunos avaliem inicialmente como esta o seu aprendizado atual, oferecendo meios para aumentar, aprofundar e melhorar a qualidade do seu aprendizado, a partir da exploração detalhada de assuntos, atividades e materiais adicionais, como descritos na tabela A.16 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Garantia de Qualidade:

Quality Assurance	
Early Bird → (Idéias Importantes Primeiro).	Reading-Critique-Lecture-Activity-Presentation with discussion (RCLAP) →(Leitura-Critica-Atividade-Apresentação com discussão).

Tabela A.16: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Garantia de Qualidade.

- ‘Real world’ issues (Situações do Mundo Real)

Estes padrões pedagógicos motivam os alunos a interagir além dos assuntos vistos em sala de aula, e experimentar a oportunidade de se envolver com situações do mundo real, como descritos na tabela A.17 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Situações do Mundo Real:

'Real world' issues	
Academic To Industrial Project Link (LINK) →(Ligação da Academia para um Projeto Industrial).	Simulation Game Workshop →(Simulação de Jogos).

Tabela A.17: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Situações do Mundo Real.

- Reuse (Reuso)

Estes padrões pedagógicos motivam os alunos a aprender o uso do paradigma de Orientação a Objetos, levando em consideração que a melhor maneira de se aprender é praticando, onde os alunos de fato usam os padrões de reuso num projeto e o implementam, como descritos na tabela A.18 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Reuso:

Reuse	
Project Reuse Pattern (Reuse) → (Reusando Padrões de Projeto).	Tool Box → (A intenção deste padrão é dar para os alunos conhecimento tecnológico na construção de ferramentas que serão utilizadas ao longo do curso).

Tabela A.18: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Reuso.

- General purpose (Propósito Geral)

Estes padrões pedagógicos fornecem modelos nos quais se constroem competências gerais, motivando e oferecendo aos alunos conhecimentos que irão explorar no decorrer do curso, como descritos na tabela A.19 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Propósito Geral:

General purpose	
Acquaintance Examples →(A intenção deste padrão é possibilitar o conhecimento dos alunos de Exemplos utilizados por Profissionais).	Colorful Analogy →(A intenção deste padrão é enfatizar conceitos que são difíceis de serem explicados, pois possuem muitos detalhes).
Concrete to Abstraction →(Do concreto para a abstração, apresenta os primeiros contatos dos alunos, com os primeiros padrões e suas abstrações).	Consistent Metaphor → (A intenção deste padrão é através de uma Metáfora Consistente ensinar um tópico difícil, no qual os alunos não possuem nenhum conhecimento prévio).

Early Bird → (Idéias Importantes Primeiro).	Educational Paradigm Factory → (Fabrica de Paradigma Educacional).
ETHOS → (Este padrão apresente um determinado projeto em detalhes).	Explore-Present- Interact -Critique(EPIC) →(Exploração-Apresentação-Interação-Critica)
Expose The Process →(A intenção de padrão é expor as dificuldades que existem Expondo o Processo de aprendizagem).	Fill in the Blanks →(A intenção deste padrão é que os alunos podem aprender um tópico complexo construindo várias partes pequenas de um artefato maior).
Gold Star → (A intenção deste padrão é motivar os alunos com elogios quando uma atividade é bem feita).	Grade It Again Sam → (Mostra um Tópico Novamente).
Icky Poo → (Apresentação de Tópicos Complexos).	Lay of the Land → (A intenção deste padrão é apresentar para os alunos um exemplo de uma idéia complexa em ação).
Physical Analogy → (A intenção deste padrão é apresentar para os alunos componentes que foram implementados no mundo real).	Reading-Critique-Lecture-Activity-Presentation with discussion (RCLAP) →(Leitura-Critica-Atividade-Apresentação com discussão).
Round and Deep → (Compreensão e Aprofundamento).	Round Robin → (Técnica de Solicitar Sugestões).
Simulation Game Workshop →(Simulação de Jogos).	Spiral → (Este padrão determina uma compreensão básica de um tópico que pode ser aplicada para resolver um problema, no qual ciclos adicionais reforçam os detalhes no tópico).
The Three Bears →(A intenção deste padrão é remover o medo de fracasso que é uma barreira para o estudante aprender, utilizando-se dos seguintes tópicos: definição, prática e revisão de um projeto).	Toy Box → (A intenção deste padrão é dar aos alunos conhecimento tecnológico na utilização de ferramentas que utilizem jogos pedagógicos)

Tabela A.19: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Propósito Geral.

ANEXO B: A Pattern Language for Computer Science Course Development – (Uma linguagem de Padrões para Desenvolver um Curso de Ciências da Computação)

Este anexo descreve **A Pattern Language for Computer Science Course Development** proposta por Bergin (2002) que ainda está em desenvolvimento, no qual existem cem padrões pedagógicos divididos em onze categorias para ajudar um professor a projetar um curso que dura um ano ou um semestre, conforme descritos a seguir:

- **Prior to the Course (Antes no Curso)**

É pretendido que estes padrões lhe ajudem a preparar o curso e escolher o material, estes padrões pedagógicos possibilitam guiar seu pensamento sobre o próprio curso, como descritos na Tabela B.1 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos Antes do Curso:

Prior to the Course	
New Pedagogy for New Paradigms → (Novas Pedagogias para Novos Paradigmas).	Need to Know → (O que precisa saber).
Abandon Systems → (A intenção deste padrão é diminuir a evasão dos alunos num curso, principalmente quando se ensina o que não é conhecido pelos alunos).	Check Prerequisites → (A intenção deste padrão é checar os pré-requisitos dos alunos num curso, principalmente quando se ensina o que não é conhecido pelos alunos).
Adapt to Student Background → (A intenção deste padrão é se adaptar aos conhecimentos do estudante).	Iterative Course Develoement → (A intenção deste padrão é possibilitar uma maior interação do corpo docente (coordenador, diretor e professor) no Desenvolvimento do Curso).

Tabela B.1: Classificação dos Padrões Pedagógicos Antes do Curso.

- **Course as a Whole (Curso como um Todo)**

A orientação é aplicar estes padrões pedagógicos na organização do curso, onde deveremos averiguar os projetos sobre a seqüência do material e decidir as atividades, o tempo é de alguns meses, como descritos na tabela B.2 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos do Curso como um Todo:

Course as a Whole	
Early Bird → (Idéias Importantes Primeiro).	Spiral → (Este padrão determina uma compreensão básica de um tópico que

	pode ser aplicada para resolver um problema, no qual ciclos adicionais reforçam os detalhes no tópico).
Multi Pronged Attack → (Atacando e Progredindo em várias situações de Aprendizagem).	Check Prerequisites → (A intenção deste padrão é checar os pré-requisitos dos alunos num curso, principalmente quando se ensina o que não é conhecido pelos alunos).
Adapt to Student Background → (A intenção deste padrão é se adaptar aos conhecimentos do estudante).	Groups Work → (Trabalho em grupo).
Lazy Teacher → (Professor Preguiçoso).	Active Student → (Estudante Ativo).
Buddy System → (Sistema Amigo)	Language Reinforces Paradigm → (A intenção deste padrão é ensinar outros paradigmas através das referências dos padrões que são conhecidos pelos alunos).
Write Over Read → (Escrever em cima da Leitura).	General Concepts First → (Primeiro os Conceitos Gerais).
Study Groups → (Estudando em Grupo).	Reduce Risk → (Reduzindo Riscos).
Stealth Instructor → (Instrutor com Cautela).	

Tabela B.2: Classificação dos Padrões Pedagógicos Curso como um Todo.

- Starting the Course and Starting Major Topics (Iniciando o Curso e Iniciando os Tópicos Principais)

A idéia destes padrões pedagógicos tem há ver com a introdução de um material novo. Como você pode introduzir tópicos novos? Que atividades iniciais são apropriadas? Como descritos na tabela B.3 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos Iniciando o Curso e Iniciando os Tópicos Principais:

Starting the Course and Starting Major Topics	
Set the Stage → (Fixando o Tópico).	Lay of the Land → (A intenção deste padrão é apresentar para os alunos um exemplo de uma idéia complexa em ação).
Module's Story → (História do Módulo).	Check Prerequisites → (A intenção deste padrão é checar os pré-requisitos dos alunos num curso, principalmente quando se ensina o que não é conhecido pelos alunos).
Adapt to Student Background → (A intenção deste padrão é se adaptar aos conhecimentos do estudante).	Visible Plan and Manuscript → (Plano Visível e Manuscrito).

Learn Their Names e Nameplate → (Aprendendo os nomes dos alunos)	Fixer Upper → (Este padrão apresenta para os alunos os tópicos complexos primeiro).
Occam → (Tudo de uma vez).	Read Before Write → (Leia Antes de Escrever).
Consistent Metaphor → (A intenção deste padrão é através de uma Metáfora Consistente ensinar um tópico difícil, no qual os alunos não possuem nenhum conhecimento prévio).	High Leverage → (Nivelando por Alto).

Tabela B.3: Classificação dos Padrões Pedagógicos Iniciando o Curso e Iniciando os Tópicos Principais.

- Scale of Weeks (Escala da Semana)

Os padrões nesta seção pretendem cobrir os tópicos principais, controlando os projetos dos alunos por semana, como descritos na tabela B.4 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos Escala da Semana:

Scale of Weeks	
Larger Than Life → (Este padrão apresenta à complexidade de sistemas reais, ensinando ao estudante o que é melhor na prática e o que não deve ser usado).	Tool Box → (A intenção deste padrão é dar para os alunos conhecimento tecnológico na construção de ferramentas que serão utilizadas ao longo do curso).
Take a Risk → (Seguindo a Risco).	Constante Challenge → (Mudanças Constantes).
Inlook – Outlook → (Ilustra o funcionamento Interno – Aplicação da Área).	Assigning and Grading (short) Team Projects → (Nomeando e Classificando (pequenas) Equipes de Projeto)
Team Projects → (Equipes de Projeto).	Explore-Present-Interact-Critique (EPIC) → (Explorar-Apresentar-Interação-Critica)
Sneak preview → (Apresentação prévia)	

Tabela B.4: Classificação dos Padrões Pedagógicos Escala da Semana.

- Scale of Days (Escala de Dias)

Os padrões nesta seção pretendem cobrir os tópicos principais, controlando os projetos dos alunos numa escala de uma semana, como descritos na tabela B.5 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos Escala de Dias:

Scale of Days	
Larger Than Life → (Este padrão apresenta à complexidade de sistemas reais, ensinando ao estudante o que é	Tool Box → (A intenção deste padrão é dar para os alunos conhecimento tecnológico na construção de

melhor na prática e o que não deve ser usado).	ferramentas que serão utilizadas ao longo do curso).
Fill in the Blanks → (A intenção deste padrão é que os alunos podem aprender um tópico complexo construindo várias partes pequenas de um artefato maior).	Quality is Job One → (Qualidade mais alta).
Different Exercise Levels → (Diferentes Níveis de Exercícios).	Repeat Topics (Tópicos repetidos).
Chunks of Information → (Pedacos de informação).	Example Lasts One Week → (Últimos Exemplos da Semana).
Acquaintance Examples → (Exemplos Conhecidos).	Lab-Discussion-Lecture-Lab(LDLL) → (Laboratório-Discussão-Exposição Teórica-Laboratório).
Lecture-Activity-Student Presentation-Discussion (LASD) → (Exposição Teórica-Atividade-Apresentação do Estudante-Discussão)	The Three Bears → (A intenção deste padrão é remover o medo de fracasso que é uma barreira para o estudante aprender, utilizando-se dos seguintes tópicos: definição, prática e revisão de um projeto).

Tabela B.5: Classificação dos Padrões Pedagógicos Escala de Dias.

- Scale of Hours (Escala de Horas)

Os padrões nesta seção pretendem cobrir os tópicos principais, controlando os projetos dos alunos numa escala de uma ou duas aulas. O que pode fazer você dia a dia na manipulação do curso? Como descritos na tabela B.6 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos Escala de Horas:

Scale of Hours	
Smile and Greet and Welcome the Participants → (Cumprimente com um Sorriso e com Boas Vindas aos Participantes).	Student Driven Lecture → (A intenção deste padrão é possibilitar que os alunos façam perguntas e que o professor possa administrar uma exposição teórica dos alunos sobre um determinado tópico).
Reveal Yourself → (Revela o que você aprendeu).	Student Design Sprint (A intenção deste padrão é motivar os alunos o mais cedo possível num curso, a trabalhar com projetos, podendo ser projetos curtos e rápidos).
Icky Poo and Simulation Games → (Apresentação de Tópicos Complexos e Simulação de Jogos).	Expose Process → (A intenção deste padrão é expor os tópicos principais de uma aula).
Revelant Examples → (Exemplos Relevantes).	Disgestible PAcKets → (Módulos Fáceis).
Separate Similar Content → (Separando Conteúdo Similar).	Reference Examples → (Exemplos de Referências).
Gagne-Ausbel Pattern of Lecture (GAP) → (Exposição Teórica de Padrões apartir de Gagne-Ausubel).	

Tabela B.6: Classificação dos Padrões Pedagógicos Escala de Horas.

- Scale of Minutes (Escala de Minutos)

Estes padrões são planejados para controlar as interações imediatas com alunos, Como descritos na tabela B.7 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos Escala de Minutos:

Scale of Minutes	
Gold Star → (A intenção deste padrão é motivar os alunos com elogios quando uma atividade é bem feita).	Test Tube → (A intenção deste padrão é dar aos alunos a possibilidade de fazer Perguntas sobre um tópico e Explorar suas respostas).
Media Discipline → (Disciplina Média).	Positive Feedback First → (Primeiros Retornos Positivos).
Honor Questions → (Questão de Honra).	Nobody is Perfect → (Ninguém é Perfeito).
Review After Breaks → (Revisando os Problemas que já Aconteceram).	In-Line Exercises (ILE) → (Exercícios Online).

Tabela B.7: Classificação dos Padrões Pedagógicos Escala de Minutos.

- Evaluation (Avaliação)

Os padrões nesta seção são planejados para avaliar o aprendizado dos alunos, Como descritos na tabela B.8 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Avaliação:

Evaluation	
Fair Grading → (Ajustando as Aulas).	Fair Project Grading → (Ajustando os Projetos nas Aulas).
Fair Team Grading → (Ajustando a Equipe nas Aulas).	Key Ideas Dominate Grading → (Idéias chaves que dominam as Aulas).
Student Online Portfolios → (Estudante em sintonia com seus Portifólios).	Grade It Again Sam → (Mostra um Tópico Novamente).
Student Selected Activities → (Alunos Selecionam as Atividades).	Trial Exam → (Exame Final).
Self Test → (Testando seu Aprendizado).	Debrief After Activities → (Interroga Depois das Atividades).
Peer Feedback → (Opiniões em Pares).	

Tabela B.8: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Avaliação

- Communication (Comunicação)

Os padrões nesta seção são planejados para definir o que você pode fazer para manter uma boa comunicação com seus alunos? Como descritos na tabela B.9 que

representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Comunicação:

Communication	
Rule of 1 – Rule of 2 → (Regra de 1 – Regra de 2).	24 by 7 → (vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana)
Constant Feedback → (Retorno Constantes).	Early Warning → (A intenção deste padrão é comunicar um problema o mais cedo possível).
Anonymous Mailbox → (Caixa Posta Anônima).	Feedback → (Retorno).
Ask Your Neighbor → (Pergunte ao seu Vizinho).	

Tabela B.9: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Comunicação

- Feedback (Retorno)

Os padrões nesta seção listam alguns problemas que frequentemente acontecem em um ambiente pedagógico e asseguram que os participantes tenham algum retorno e entendimento destes tópicos, como descritos na tabela B.10 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos de Retorno:

Feedback	
Feedback → (Retorno).	Differentiated Feedback → (Retornos Diferenciados).
Try it Yourself → (Tente você mesmo).	Kind of exam → (Tipos de Exame).

Tabela B.10: Classificação dos Padrões Pedagógicos de Retorno

- Dealing With Problems (Lidando com Problemas)

Os padrões nesta seção listam alguns problemas que sempre ocorrem em qualquer curso, dando conselhos sobre como estar preparado para o inevitável, como descrito na tabela B.11 que representa a Classificação dos Padrões Pedagógicos Lidando com Problemas:

Dealing With Problems	
Buffers → (Para-Choques)	Prepare Equipment → (Preparando Equipamento).
Let the Plan Go → (Deixe o Plano Ir).	Debrief → (Interrogue).
Human Professor → (Professor Humano).	Capture Everything → (Captura Tudo).

Tabela B.11: Classificação dos Padrões Pedagógicos Lidando com Problemas.

REFERÊNCIAS

ABREU, F. B. (1996). **Pedagogical patterns**: picking the metaphor from the OO design community. OOPSLA'96 Workshop. San Jose, California, USA.

ALMEIDA, M. E. (2003). **Educação a distância na internet**: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. Educação e Pesquisa, vol. 29, n2 , pp. 327-340.

ARAÚJO, A. M. T.; MENEZES, C. S.; DAVIDSON, C. (2002). **Um ambiente para apoiar a avaliação da aprendizagem baseado em mapas conceituais**. XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Unisinos. São Leopoldo. Rio Grande do Sul.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. (1980). **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro - RJ: Interamericana.

BERGIN, J. (2000) **Fourteen pedagogical patterns for teaching computer science**. Disponível em: <http://pclc.pace.edu/~bergin/PedPat1.3.html> . Acesso em: 20 ago. 2008.

BERGIN, J. (2002) **A pattern language for computer science course development**. Disponível em: <http://pclc.pace.edu/~bergin/patterns/coursepatternlanguage.html> . Acesso em: 20 ago. 2008.

BRAGA, R. T. (2002). **Um processo para construção e instanciação de framework baseados em uma linguagem de padrões para um domínio específico**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo (USP).

BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. (2005). **UML**: guia do usuário. Rio de Janeiro: Elseiver.

DURSCKI, R. C.; SPINOLA, M. M.; BURNETT, R.; REINEHR, S. (2004). **Linhas de produto de software**: riscos e vantagens de sua implantação. VI Simpósio Internacional de Melhoria de Processos de Software . São Paulo, Brasil.

ECKSTEIN, J. (2000). **Learning to teach and learning to learn** - running a course. Fifth European Conference on Pattern Languages of Programs. Disponível em: <http://www.pedagogicalpatterns.org/examples/LearningAndTeaching.pdf> . Acesso em: 20 ago. 2008.

ECKSTEIN, J.; BERGIN, J.; SHARP, H. (2002). **Patterns for active learning**. 9th Conference on Pattern Language of Programs.

EPORCONSORTIUM, E. P. (2008) **White paper**. Disponível em:

HYPERLINK "<http://eportconsortium.org>" <http://eportconsortium.org> . Acesso em: 20 ago. 2008.

FARIAS, A. J. (1982). **Mapeamento cognitivo em um curso individualizado**: um estudo sobre o efeito da abordagem ao conteúdo. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba.

FAYAD, M. E.; SCHMIDT, D. C. (1997). **Object-oriented application frameworks**. Communications of the ACM (40). p. 32-38.

FRICKE, A.; VOELTER, M. (2000). **A pedagogical pattern language about teaching seminars effectively**. Fifth European Conference on Pattern Languages of Programs.

GAMMA, E.; HELM, R.; JOHNSON, R.; VLISSIDES, J. (2004). **Padrões de projeto: soluções reutilizáveis de software orientado a objetos**. Porto Alegre: Bookman.

GIMEMES, I. M.; LAZILHA, F. R.; OLIVEIRA JUNIOR, E. A.; HALMEMAN, R. J. (2003). **Uma arquitetura de linha de produto baseada em componentes para sistemas de gerenciamento de workflow**. III Workshop de Desenvolvimento Baseado em Componentes. São Paulo.

GIMENES, I. M.; TRAVASSOS, G. H. (2002). **O enfoque de linha de produto para desenvolvimento de software**. Sociedade Brasileira de Computação, vol.2.

HATZILYGEROUSDIS, I.; PRENTZAS, J. (2004). **Knowledge representation requirements for intelligent tutoring systems**. 7th International Conference, ITS (Intelligent Tutoring Systems), Proceedings. Springer-Verlag. Maceió, Alagoas.

MEDEIROS, F. M. (2007). **Implementação do FA_PorT**: framework para sistemas portfólio-tutor utilizando agentes. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Computação. Maceió, Alagoas: Universidade Federal de Alagoas - UFAL.

MEDEIROS, F. N. (2006). **FA_PorT**: um framework para sistemas portfólio-tutor baseado em agentes. Dissertação de Mestrado, Mestrado em Modelagem Computacional do Conhecimento. Maceió, Alagoas: Universidade Federal de Alagoas - UFAL.

MOORE, M. G.; KEARSKEY, G. (2007). **Educação a distância**: uma visão integrada. São Paulo: Thomson.

MORAN, J. M. (2007). **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papirus.

MOREIRA, M. A. (1999). **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

MOREIRA, M. A. (2004). **Teorias da aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.

MOREIRA, M. A. (2005). **Aprendizaje significativo crítico**. Porto Alegre.

MOREIRA, M. A. (2006a). **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

MOREIRA, M. A. (2006b). **Mapas conceituais e diagramas V**. Porto Alegre.

MONTEIRO, B. S.; et al. (2006). **Metodologia de desenvolvimento de objetos digitais de aprendizagem com foco na aprendizagem significativa**. XVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE).

NASCIMENTO, D. M. C. (2002) **Um sistema tutor acoplado a um portfólio eletrônico no contexto da educação a distância - portfólio-tutor**. Dissertação de Mestrado, Campina Grande, Paraíba: Universidade Federal da Paraíba, COPIN/DSC.

NUNES, S. d. C.; SANTOS, R. P. D. (2006) **Análise pedagógica de portais educacionais conforme a teoria da aprendizagem significativa**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CINTED-UFRGS - Revista Novas Tecnologias na Educação. 4ed, vol.2.

OLIVEIRA NETO, J. A. (2000). **Suporte de ferramenta de software para o Padrão Pedagógico Aula em Mapa de Conceitos**. Dissertação de Mestrado. Campina Grande, Paraíba: Universidade Federal da Paraíba - UFPB.

OLIVEIRA, T. J. (2005). **Implementação e aplicação do padrão pedagógico lecture - examples - activity - student presentation - evaluation no contexto de um sistema de ensino à distância**. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto de Computação. Maceió, Alagoas: Universidade Federal de Alagoas - UFAL.

PEDAGOGICAL PATTERNS (2008). **Padrões pedagógicos**. Disponível em: <http://www.pattron.net/FlatPatternsTable.aspx?Id=7>. Acesso em: 20 ago. 2008.

PRESSMAN, S. R. (2002). **Engenharia de software**. 5 ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill,.

ROCHA, F. E. L.; et al. (2004). **Especificação de um algoritmo genético para auxiliar na avaliação da aprendizagem significativa por meio de mapas conceituais**. XV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE).

SHALLOWAY, A.; TROTT, J. R. (2004). **Explicando padrões de projeto**: Uma nova perspectiva em projeto orientado a objeto. Porto Alegre: Bookman.

SILVA, R. P.; PRICE, R. T. (1999). **Suporte ao desenvolvimento e uso de componentes Flexíveis**. XIII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES). p.13-27.

SHARP, H.; LYNN, M.; ECKSTEIN, J.(2003). **Evolving pedagogical patterns**: the work of the pedagogical patterns project. Computer Science Education (13):315-330.

SILVA, A. S. (2000) **Tuta** - um tutor baseado em agentes no contexto do ensino a distância. Dissertação de Mestrado. Campina Grande, Paraíba: Universidade Federal da Paraíba – COPIN/DSC.

SILVA, M. C.; FERNANDES, C. T. (2002). **AC3AS-Web**: ambiente cooperativo de apoio à avaliação de aprendizagem significativa na web. XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), Unisinos. São Leopoldo. Rio Grande do Sul.

SOMMERVILLE, I. (2007). **Engenharia de software**. 8 ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley.

TALARICO NETO, A. (2005). **Linguagem de padrões para apoiar o projeto de material instrucional para EAD**. Dissertação de Mestrado, Mestrado em Ciências da Computação. São Carlos, São Paulo: Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR.

THE PEDAGOGICAL PATTERNS PROJECT (1998) **O projeto de padrões pedagógicos**. Disponível em: <http://www.pedagogicalpatterns.org/>. Acesso em: 20 ago. 2008.

VALENTINI, C. D.; FAGUNDES, C. d. F. (2001) **Ambientes virtuais de aprendizagem**: sistema, organização e interação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Informática na Educação: Teoria & Prática. vol. 4, n. 2.

VICCARI, R. M.; GIRAFFA, L. M. M. (2003) **Fundamentos dos sistemas tutores inteligentes**. Capítulo do livro: Sociedades Artificiais. Bookman, Artmed. p. 155-208. Editora.

WERNER, C. M.; BRAGA, R. M. (2000). **Desenvolvimento baseado em componentes**. XV Simpósio Brasileiro de Banco de Dados (SBBDD)/ XIV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES). p.297-329.