



FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ

UNIVERSIDADE DE FORTALEZA – UNIFOR

**METODOLOGIA PARA ELABORAR PROJETO DE ENSINO INTEGRANDO
RECURSOS TECNOLÓGICOS A
PARTIR DE CENÁRIOS**

Liádina Camargo Lima

Dissertação submetida ao
Corpo Docente do
Mestrado em Informática
Aplicada da Universidade
de Fortaleza como parte
dos requisitos necessários
para a obtenção do grau de
Mestre em Ciência da
Computação.

Orientador: Prof^a Maria Elizabeth Sucupira Furtado, D.Sc.

Aprovada por:

Prof^a. Maria Elizabeth Sucupira Furtado, D. Sc.

Prof. Hermínio Borges Neto, D. Sc.

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Prof. Arnaldo Dias Belchior, D. Sc.

Fortaleza, Ce – Brasil.

Abril/2002

LIMA, LIADINA CAMARGO.

Metodologia para elaborar projeto de ensino integrando recursos tecnológicos a partir de cenários [Fortaleza] 2002

ix, 106 p. (MIA/UNIFOR, M.Sc.,

Engenharia de Software, (2002).

Dissertação - Universidade de Fortaleza, MIA/UNIFOR.

1. Metodologia
2. Tecnologia Educacional
3. Cenários de Aprendizagem

I.MIA/UNIFOR II. TÍTULO (série)

AGRADECIMENTOS

A Deus por estar presente em minha vida e orientar-me nos momentos de reflexão.

À minha família que cedeu seu tempo para o desenvolvimento desta dissertação.

À prof^a Elizabeth por orientar esta pesquisa e compreender meus momentos de incertezas.

À Unifor por ceder-me uma bolsa de estudos para este mestrado.

Resumo da Dissertação apresentada ao Mestrado em Informática Aplicada (MIA) da Universidade de Fortaleza (UNIFOR) como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação (M. Sc.).

**METODOLOGIA PARA ELABORAR PROJETO DE ENSINO INTEGRANDO RECURSOS
TECNOLÓGICOS A PARTIR DE CENÁRIOS**

Liádina Camargo Lima

Abril/2002

Orientador: Maria Elizabeth Sucupira Furtado, D. Sc.

Curso: Mestrado em Informática Aplicada

Este estudo propõe a elaboração de uma metodologia para ajudar o professor a definir um projeto de ensino centrado no aluno integrando os recursos de informática, e criando os cenários de aprendizagem. A permanente discussão sobre a informática na educação nos leva a analisar os recursos tecnológicos e os avanços teóricos do processo da aprendizagem como importantes fatores na quebra de paradigmas e na reflexão das mudanças ocorridas nas instituições, nas pessoas e na sociedade. Os novos paradigmas educacionais apoiados em tecnologias criativa, interativas e dinâmicas, trazem uma pedagogia fundamentada na descoberta, na investigação e no diálogo, ultrapassando as paredes da sala de aula tradicional, permitindo que cenários de aprendizagem sejam vivenciados de forma presencial e a distância.

Dissertation Abstract presented to the Masters in Applied Computer Science (MIA) Faculty at the University of Fortaleza (UNIFOR) in fulfillment of the requirements for the degree Master in Computer Science (M. Sc.)

METHODOLOGY TO ELABORATE TEACHING PROJECT INTEGRATING TECHNOLOGICAL RESOURCES USING SCENARIOS

Liádina Camargo Lima

April 2002

Mentor: Maria Elizabeth Sucupira Furtado, D. Sc.

Course: Master in Applied Computer Science

This study considers the elaboration of a methodology to help the teacher define a teaching project centered on the student integrating computer science resources, and creating learning scenarios. The permanent discussion on computer science in education makes us analyze the technological resources and the theoretical advances in the learning process as important factors in breaking paradigms and in reflecting on the changes in institutions, in people, and in the society. The new educational paradigms supported by creative, interactive, and dynamic technology bring a pedagogy based on the discovery, investigation, and dialogue, exceeding the traditional classroom walls, allowing learning scenarios to be experienced in a personal or distance manner.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 1

Capítulo 1. Conceitos utilizados na metodologia e os personagens do projeto de ensino.....7

1.0 Introdução.....7

1.1 Projeto de Ensino.....7

1.1.1 Fatores básicos do projeto de ensino.....8

1.1.2 Outros fatores do projeto de ensino.....10

1.1.3 Personagens que compõem o projeto de ensino.....11

1.2. Estruturas de Ensino.....13

1.2.1 Estrutura Tradicional de Ensino.....13

1.2.2 Paradigmas Educacionais Emergentes.....14

1.2.3 Ensino Centrado no Aluno.....15

1.3. Teorias de Ensino-Aprendizagem 17

1.3.1 Teoria de Jean Piaget 17

1.3.2 Teoria de B. F. Skinner.... 19

1.3.3 Teoria de Robert Gagné 20

1.3.4 Teoria de Carl Rogers 21

1.3.5 Teoria de Hugo Assmann 23

1.3.6 Quadro resumido das teorias Ensino-Aprendizagem... 26

1.4. Métodos de Ensino-Aprendizagem 27

1.4.1 Método Tradicional ou Expositivo.... 27

1.4.2 Método Baseado em Solução de Problema 28

1.4.3 Método de Projeto 28

1.4.4 Método da Motivação 29

1.4.5 Método da Criatividade 29

1.4.6 Método da Assimilação 30

1.4.7 Método da Colaboração 30

1.4.8 Método da Pesquisa 31

1.4.9 Método da Experiência 31

1.5 Conclusão 32

Capítulo 2 . Problemática, métodos e ferramentas de apoio à elaboração do projeto de ensino usando recursos tecnológicos 33

2.0 Introdução.....33

2.1 Recursos 35

2.1.1 Recursos Tecnológicos.....35

2.1.1.1 Computador 36

2.1.1.2 Telecomputador 37

2.1.1.3 Internet 38

2.1.1.4 Software 39

2.1.1.5 Multimídia 42

2.1.1.6 Hipertexto 42

2.1.1.7 Inteligencia artificial 42

2.1.1.8 Realidade virtual 43

2.2. Problemática do professor no uso dos recursos tecnológicos 44

2.2.1 Aspectos da capacitação do professor.....44

2.2.2 Problemas ligados às dificuldades dos personagens.....45

2.3. Métodos que suportam o projeto de ensino 47

2.3.1 Metodo da Microsoft 47

2.3.2 Método CSCW (trabalho cooperativo) 48

2.3.3 Método da Lógica Operatória 49

2.3.4 Método CAVI (ambientes virtuais interativos) 49

2.3.5 Método de Sanmya Tayra 50

2.4. Ferramentas de apoio ao projeto de ensino 51

2.4.1 Cadi 51

2.4.2 Learningspace 52

2.4.3 Aulanet 53

2.4.4 Camile 54

2.5 Conclusão 55

Capítulo 3 . Fundamentos da Metodologia FACIU 56

3.0 Introdução 56

3.1 Objetivo geral 56

3.2 Objetivos especificos.....	57
3.3 Soluções adotadas e alternativa proposta.....	58
3.4 Embasamento teórico da metodologia quanto as áreas de estudo	60
3.4.1 Quanto à Ciencia da Matemática.....	60
3.4.1.1 O método de <i>Descartes</i>	60
3.4.1.2 Os componentes intelectuais da ciencia computacional.....	62
3.4.2 Quanto à Engenharia de Software ...	63
3.4.2.1 Casos de uso	63
3.4.2.2 Cenários	64
3.4.3 Quanto à Tecnologia Educacional	65
3.5 Definindo a metodologia .	67
3.5.1 As etapas de criação da metodologia	67
3.6 Conclusão	74

Capítulo 4 . Metodologia FACIU e sua aplicação para elaborar um projeto de ensino.....75

4.0 Introdução	75
4.1 Personagens que compõem a metodologia	76
4.1.1 Professor	76
4.1.2 Aluno	77
4.1.3 Técnico de informática	77
4.1.4 Engenheiro de requisistos	77

4.2 Fases da metodologia 78

4.2.1 Fase 01 - Análise de requisitos 79

4.2.2 Fase 02 - Especificação do projeto de ensino 81

4.2.3 Fase 03 - Implementação do projeto de ensino 82

4.2.4 Fase 04 - Avaliação 85

4.3 Aplicando a metodolgoia 86

4.4 Conclusão 94

CONCLUSÃO FINAL.....95

BIBLIOGRAFIA 98

ANEXO I - Telas do prototipo da ferramenta FACIU 101

Índice de figuras

Figura 1.1: Fatores que afetam o processo de ensino 8

Figura 1.2: Quadro comparativo das teorias de ensino-apendizagem 26

Figura 3.1: Integração das áreas de estudo 58

Figura 3.2: Especificação do diagrama de caso de uso em UML 64

Figura 3.6: Etapa 1 - Visão algoritmica da metodologia 70

Figura 3.7: Insumos da metodologia35 - 60

Figura 3.8: Etapa 2 - Visão modular da metodologia 70

Figura 3.9: Etapa 3 - Visão sistêmica da metodologia 71

Figura 3.10 Etapa 4 - Visão de estado da metodologia 72

Figura 3.11: Etapa 5 - Visão do metapensamento da metodologia 73

Figura 4.1: Quadro resumido das fases da metodologia.....78 - 79

Figura 4.2: Diagrama de casos de uso em UML87

Figura 4.3: Tabela de associação de insumos89

Figura 4.4: Exemplo de cenário: coleta do lixo90

Figura 4.5: Exemplo de cenário: registro do lixo 91

Figura 4.6: Exemplo de cenário: avaliação de resultados 92

Figura 4.7: Exemplo de cenário: apresentação dos resultados 93

Figura 4.8: Exemplo de cenário: conscientização do problema.....93

Figura A-1.1: Cadastro de Software Ferramenta FACIU.....102

Figura A-1.2: Localização de Software Ferramenta FACIU.....102

Figura A-1.3: Cadastro do Projeto de Ensino.....103

Figura A-1.4: Localizar Projeto de Ensino.....103

Figura A-1.5: Cadastro de Cenário de Interação/Aprendizagem.....104

Figura A-1.6: Interface de Criação do Projeto de Ensino.....105

Figura A-1.7: Ajuda da Ferramenta.....106

Introdução

Visão Geral

As inovações na área de informática deixam-nos sempre em defasagem. Devemos estar convictos de que estamos diante de um imperativo tecnológico, sempre questionar as mudanças e nem sempre adotá-las. O questionamento é imprescindível; precisamos ser críticos e saber usar a criticidade. As mudanças não se limitam aos instrumentos físicos, mas às mudanças na sociedade, na cultura, na economia, na forma de produção, na forma de aprender nos sistemas de comunicação e nas atividades mais simples do nosso cotidiano.

A incorporação das novas tecnologias de comunicação e informação nos ambientes educacionais provocam um processo de mudança contínuo na sociedade, não permitindo mais uma parada, visto que as mudanças ocorrem cada vez mais rapidamente e em curtíssimo espaço de tempo. No entanto, esta incorporação leva à dificuldades diversas do professor na implantação de um projeto de ensino viável e centrado no aluno, utilizando recursos tecnológicos.

Esta dissertação visa criar uma metodologia para elaboração do projeto de ensino incorporando novas tecnologias. Nesta metodologia, cenários, aprendizagens e tecnologias são associados para garantir que a estratégia de ensino elaborada atenda às reais necessidades dos alunos.

A estrutura de ensino necessária para a aplicação da metodologia em questão esta direcionada para a responsabilidade do próprio aluno, possuidor de forças de crescimento, autoavaliação e autocorreção, digno de confiança. É no aluno que o processo de ajuda deve estar centrada sendo que a tarefa do professor e da instituição de ensino consiste em facilitar a aprendizagem criando mecanismos favoráveis que liberem a capacidade de aprender.

A nomenclatura FACIU, da supra metodologia significa: Ferramenta de Aprendizagem baseada em Cenários de Interação e Utilização; durante este trabalho, os cenários de interação e utilização que são termos utilizados na engenharia de software e serão tratados aqui como cenários de aprendizagem, oriundos da tecnologia educacional.

Embasamento teórico

A metodologia aqui proposta foi baseada na integração de conceitos estudados em três áreas, são elas: 1) A Engenharia de Software, que focam o conjunto de técnicas de levantamento de requisitos fazendo uso da noção de cenários de aprendizagem para buscar a compreensão e descrições dos processos do

domínio de um assunto. 2) A Ciência da Matemática, conhecida como o caminho para que um campo de estudos atinja a classificação da ciência, utiliza particularmente os componentes intelectuais da ciência computacional do matemático *Descartes*. 3) A Tecnologia Educacional, aonde dela vem à contribuição das teorias de psicologias de aprendizagem e as teorias da comunicação.

A metodologia FACIU se fundamenta também numa estrutura de ensino centrada no aluno, que toma o centro do processo educativo através das experiências vivenciadas. O ensino centrado no aluno consiste em diversificar as aulas expositivas com outros métodos, em aprender sozinho e/ou em grupos de trabalhos sem a condução única do professor, cada aluno estaria se ocupando dos seus próprios interesses.

Objeto de estudo

A busca deste objeto de estudo decorreu da importância da informática no cenário educacional onde se vê a evolução do mercado de desenvolvimento de software e o crescimento de projetos de ensino apoiados em computador. A permanente discussão sobre este tema implica na diversificação da tecnologia e suas aplicações.

É percebido um consenso geral entre professores e diretores de escola, da necessidade de se preparar novos modelos educacionais fundamentados em uma pedagogia criativa, apoiada na descoberta, na investigação e no diálogo, em vez de somente enfatizar conteúdos, quantidade de noções, conceitos a serem memorizados e copiados. Este modelo leva a uma mudança na postura do professor, da instituição e na do aluno, e conseqüentemente, na aprendizagem e nas práticas pedagógicas.

O papel do professor passa a ser o de educador-orientador-facilitador e o papel do aluno passa a ser o de co-autor do processo ensino-aprendizagem. A aprendizagem deve ser processual e mais interativa; dando um maior estímulo à criatividade.

As práticas pedagógicas de um curso devem estar apoiadas por ferramentas de software que levam o aluno a aprender através de reflexão e prática. É neste contexto que os estudos desta dissertação se direcionaram, buscando o desenvolvimento de uma metodologia para auxiliar o professor na elaboração do projeto de ensino centrado nas necessidades do aluno integrando os recursos de *softwares* e *hardwares* a partir de cenários identificados para a construção do conhecimento.

Metodologia do trabalho

A metodologia de trabalho desta dissertação consistiu das seguintes atividades:

- a. Pesquisa bibliográfica sobre:
 - As teorias de aprendizagem para orientar e validar a sistemática de ensino;

- Os métodos de aprendizagem para conduzir o professor em diferentes formas de estimular e facilitar a aprendizagem;
 - Estruturas do ensino na visão tradicional, nos paradigmas emergentes e no ensino centrado no aluno;
 - Os fundamentos matemáticos na proposta de criação da metodologia e a interação dos fundamentos da engenharia de software e da tecnologia educacional na metodologia proposta.
 - A problemática do professor quanto ao uso de recursos de informática no contexto educacional.
-
- a. Análise de trabalhos semelhantes que também criaram métodos para a elaboração de projetos de ensino;
 - b. Análise de ferramentas existentes para conhecer os mecanismos propostos para a elaboração de projetos de ensino utilizando recursos tecnológicos.
 - c. Definição de uma metodologia que auxilie o professor na elaboração do projeto de ensino, inserindo recursos tecnológicos baseada em cenários;
 - d. Aplicação da metodologia criada, exemplificando sua funcionalidade;
 - e. Apresentação de um protótipo da ferramenta para suportar a metodologia FACIU.

Estrutura do trabalho

O capítulo um desta dissertação abordará os conceitos básicos do projeto de ensino, seus fatores e personagens; as estruturas do ensino tradicional, emergente e a centrada no aluno; as teorias de aprendizagem na visão de pesquisadores como *Piaget*, *Gagné*, *Skinner*, *Roger*, *Assmann*, as quais norteiam o professor quanto à aplicação das práticas pedagógicas ressaltando as suas particularidades. Os métodos utilizados no processo de ensino-aprendizagem como os da motivação, assimilação, colaboração e outros que dão condições ao professor de motivar e facilitar o processo da aprendizagem. Outros fatores são abordados neste capítulo, definidos fora da estrutura básica do projeto de ensino, objetivando o atendimento do ensino centrado no aluno que se tornarão insumos nas especificações da metodologia FACIU.

No capítulo dois, serão abordados itens como a problemática gerada quando o professor busca integrar os recursos tecnológicos no projeto de ensino e os recursos tecnológicos que atualmente estão mais evidentes do contexto educacional. Apresentaremos também os métodos que suportam o professor na

elaboração de projetos de ensino usando tecnologia e as ferramentas que ajudam o professor neste contexto.

No capítulo três, será apresentado a forma de criação da metodologia, seus objetivos, solução proposta e o embasamento teórico envolvendo as áreas de estudos, sendo elas: a ciência da matemática, utilizando os componentes intelectuais da tecnologia, da matemática e da computação na visão do matemático *Descartes*; a engenharia de softwares, especificamente a engenharia de requisitos ressaltando os cenários de aprendizagem; a tecnologia educacional que apóia o uso dos recursos de comunicação e informática na educação e o desenvolvimento cognitivo do aluno no processo ensino-aprendizagem.

No capítulo quatro, apresentaremos a aplicação da metodologia, sua descrição, os personagens envolvidos, as atividades realizadas em cada uma das fases e a identificação dos personagens responsáveis, os produtos gerados em cada fase e exemplos dos cenários de aprendizagem oriundos das telas dos softwares educacionais (recurso utilizado no projeto de ensino).

Esta dissertação também é composta de um anexo são apresentadas as telas do protótipo da ferramenta FACIU permitindo uma ilustração da ferramenta.

Por fim, apresentamos a conclusão final desta dissertação, que durante todo o tempo de estudo buscamos associar esta pesquisa às situações vivenciadas pelos professores em seu cotidiano e especificamente em minha atividade de consultoria em escolas de ensino infantil e fundamental 1º ciclo que desenvolvem a informática educativa.

I. CAPÍTULO

Conceitos utilizados na Metodologia fACIU e os personagens envolvidos no

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo abordaremos alguns conceitos como: projeto de ensino; os personagens envolvidos no processo de ensino-aprendizagem; as teorias de aprendizagem que norteiam o professor na aplicação das práticas pedagógicas; as estruturas de ensino onde as diferenças de filosofia apontam o melhor caminho para associar a tecnologia e os métodos de ensino-aprendizagem, que orientam o professor a facilitar a aprendizagem.

1.1 Projeto de Ensino

Projetos são atividades que redundam na produção, pelos alunos, de um relatório final que sintetize dados originais (práticos e teóricos), colhidos por eles, no decurso de experiências, inquéritos ou entrevistas com especialistas. O projeto deve visar à solução de um problema.

Ensino é um processo considerado por muitos pesquisadores como uma verdadeira tecnologia educacional, onde se procura aplicar descobertas das diversas ciências ao processo de ensino.

1. Fatores básicos do projeto de ensino

O projeto de ensino envolve três fatores básicos: Aluno – Assunto – Professor.

Por parte do aluno, temos os seus desejos de aprender, a motivação pelo assunto e o conhecimento que ele já tem, que lhe permitirão aprender. Outro fator a ser considerado é a sua relação com o professor e a sua atitude com respeito à matéria/disciplina.

Quanto ao assunto a ser ensinado, temos a estrutura do seu conteúdo, seus componentes e as relações com os métodos de aprendizagem, como também a importância da ordem que são apresentados ao aluno.

Por parte do professor, temos os componentes da situação: plantas, animais, recursos visuais, livros, equipamentos, lugar, etc. As instruções verbais e as informações que ele pode dar ao aluno sobre o progresso de sua aprendizagem. As boas relações com o aluno e com a matéria também são elementos significativos no processo ensino-aprendizagem.

A seguir apresentamos um quadro dos fatores básicos do processo de ensino:

ALUNO	ASSUNTO	PROFESSOR

Motivações, conhecimentos prévios, relação com o professor, atitude com a disciplina.	Estruturas, componentes, relações, tipos de aprendizagem requeridos, ordem de apresentação.	Situação estimuladora ambiental, comunicação verbal, informação ao aluno sobre seus progressos, relação com o aluno, atitude com a matéria ensinada.
---	---	--

Figura 1.1 - Fatores que afetam o processo de ensino [Bordenave & Pereira, 1998, p. 41]

Existem três tipos de ensino [Davel, 1995; p.2-3]:

- 1) *Educacional*, que é para alunos e grupos de estudo, e realizado com professor, utilizando assuntos definidos pela instituição através dos objetivos educacionais.
- 2) *Familiar*, que é para crianças ou jovens, realizado pelos pais com assuntos escolhidos por eles;
- 3) *Trabalhista*, que é para trabalhadores, realizado pelo supervisor, no local de trabalho e com assuntos referentes ao trabalho.

Baseado nas idéias de Dewey, [Bordenave & Pereira, 1998; p. 233], que tem como principal objetivo lutar contra a artificialidade da escola e aproximá-la o mais possível da realidade do aluno, afirma que o projeto de ensino tem uma finalidade real, que orienta os procedimentos e confere uma motivação. Isto significa que o projeto tem uma atividade intencional, um plano de trabalho, um conjunto de tarefas que tendem a uma adaptação individual e social, porém, empreendidas voluntariamente pelo aluno ou pelo grupo.

O Projeto de Ensino desempenha a função de tornar a aprendizagem ativa e interessante, englobando a educação em um plano de trabalho, sem impingir aos alunos, os títulos sem significação para eles. O aluno busca e consegue informações, lê, conversa, investiga, anota dados, calcula, levanta gráfico, resolve problemas através das matérias e conteúdos didáticos.

O projeto de ensino na visão de Dewey se executa em quatro fases distintas, são elas:

- a. Intenção – curiosidade e desejo de resolver uma situação concreta;
- b. Preparação – estudo e busca dos meios necessários para a solução;
- c. Execução – aplicação dos meios de trabalho escolhidos;
- d. Apreciação – avaliação do trabalho realizado, em relação aos objetivos finais.

Existem várias classes de projetos, desde os mais simples aos mais complexos, dos puramente manuais aos que levam os alunos a uma atividade intelectual intensa e a pesquisa. Os projetos podem

ser aplicados a todas as matérias do programa escolar, podendo realizar-se sistematicamente ou ocasionalmente. Exemplo de Projeto de Ensino:

Projeto: Prevenção da Raiva Humana

Estudar as medidas gerais e especiais de profilaxia, no caso especial da raiva humana. Como parte prática, poder-se-ia imunizar alguns voluntários que se considerassem expostos ao risco. Posteriormente, os próprios alunos realizariam testes sorológicos em si próprios para observar efetivamente se estão protegidos contra a doença.

1.1.2 Outros fatores do projeto de ensino

Outros fatores são significativos quando da criação do projeto de ensino visando a estrutura centrada no aluno. São eles:

a) Objetivos Educacionais

Os objetivos educacionais são especificados baseados nos assuntos definidos nos fatores do projeto de ensino, que após algoritmizados separam-se os tipos de aprendizagem, as estruturas dos assuntos, as relações de comunicação que ficaram agrupadas nos objetivos educacionais, e que se tornarão insumos da metodologia. Para atingi-los o aluno é exposto a temas de natureza diversa como: figura, situações, fórmula, fotos, princípios e conceitos, etc.; estes elementos não se apresentam isolados, e sim em um conjunto chamado de relação entre as partes. Portanto, para o aluno aprender é necessária a adequação do tema à técnica e suas variações [Bordenave & Pereira, 1998].

Nas instituições educacionais, podemos dizer que os objetivos educacionais são os conteúdos programáticos e programas de ensino.

b) Experiências registradas

Este fator historicamente pouco considerado na estrutura tradicional de ensino passa a ser a característica principal do ensino centrado no aluno, pois são realizados os registros das situações já vivenciadas pelo aluno na vida escolar/acadêmica, como o histórico escolar e as experiências de aprendizagem já vivenciadas. Ver item 1.2.3.

Na realização dos seus objetivos, o professor necessita conseguir que os alunos se exponham, ou vivam, certas experiências, capazes de neles induzir as mudanças desejadas. Tais experiências, por sua vez, exigem insumos educativos na forma de influência do ambiente que atuam sobre eles. Assim, os objetivos exigem que os alunos se exponham a situações (problemas) reais [Bordenave & Pereira, 1998; p.83].

Este fator que também se tornará um insumo da metodologia FACIU é decorrente da estrutura do ensino centrado no aluno.

c) Características ambientais

Este fator também se tornou um insumo da metodologia por registrar os fatores ambientais desejados para compor o cenário de aprendizagem a serem vivenciados no processo como: tempo (chuva, sol, hora, etc.), objetos (mesa, cadeira, quadro, etc.), lugar (montanha, praia, sala de aula, etc). Agregado aos cenários de aprendizagem, as características ambientais completam a composição do cenário a ser vivenciado.

1.1.3 Os personagens que compõem o projeto de ensino

Aprender é um processo qualitativo pela qual o aluno fica mais preparado para novas aprendizagens. Não se trata, de um aumento quantitativo de conhecimentos, mas de uma transformação estrutural da inteligência. As teorias de aprendizagem abordada no item 1.3 destacam a necessidade de uma continuidade e seqüência lógica e psicológica do projeto.

O termo aprendizagem retrata as modificações relativamente permanentes na disposição ou na capacidade do homem, ocorrido como um resultado de sua atividade e que não pode ser simplesmente atribuída ao processo de crescimento e maturação [Bordenave & Pereira, 1998, p. 38].

Os personagens habituais que compõem o processo ensino-aprendizado são descritos abaixo.

a) Professor

Que é o personagem principal neste contexto de estudo por integrar a informática às práticas didáticas, buscando uma aprendizagem mais processual, iterativa, criativa e motivadora.

A função do professor é definida pelas necessidades sociais a que o sistema educativo deve dar respostas, as quais se encontram justificadas e mediatizadas pela linguagem técnica pedagógica.

Dificuldades comuns são identificadas quando se trata do uso de tecnologia em sala de aulas e são abordados no item 2.2 com mais detalhes.

b) Aluno

O aluno é um personagem ativo em busca de novos conhecimentos, que expõe suas idéias. Ele não é somente um observador que só reage quando solicitado, é um ser participante no progresso de construção de sua própria aprendizagem.

No item 1.3 abordaremos as teorias de aprendizagem que apontam a necessidade de prestar atenção às diferenças individuais entre os alunos para acompanhar de maneira individualizada o processo da aprendizagem; valorizar as experiências e compreender os conceitos naturais do aluno.

A seguir, descrevemos as estruturas de ensino onde destacamos o contexto ensino centrado no aluno, estrutura fundamental para a aplicação da metodologia FACIU.

1.2 Estruturas de Ensino

1.2.1 Estrutura Tradicional de Ensino

A estrutura tradicional do ensino não propicia a criação da aprendizagem baseada em informática, impedindo a realização de projetos utilizando tecnologias integradas aos métodos de aprendizagem. Isto acontece porque os projetos de ensino direcionam-se somente à transferência de conceitos. Outro fator, é que a escola especializou-se na tecnologia cognitiva verbal, no saber simbólico e na construção de significados. Ela deixa toda a tecnologia dos novos meios e sistemas simbólicos para a cultura extra-escolar, e é na integração de ambos os mundos que surge os questionamentos do uso da informática na educação. Vários aspectos devem ser observados quando da incorporação da tecnologia no contexto escolar. São eles:

- a. Verificar quais os pontos de vista dos docentes em relação aos impactos das tecnologias na educação;
- b. Discutir com os alunos quais são os impactos que as tecnologias provocam em suas vidas cotidianas. Como eles se dão com os diversos instrumentos tecnológicos;
- c. Integrar os recursos tecnológicos de forma significativa com o cotidiano educacional.

A educação formal é sinônimo do sistema escolar ou sistema educacional, e abrange desde o maternal, jardim até o quarto nível ou pós-graduação universitária. A educação não formal inclui as atividades que se organizam fora do sistema educacional, e é dirigida a um público determinado com fins específicos de aprendizagem. A educação informal é o processo pelo qual todos os indivíduos ao longo da vida adquirem atitudes, valores, aptidões e conhecimentos a partir da experiência cotidiana e das influências que procedem do meio social: a família, o trabalho, os museus, as bibliotecas, os meios de comunicação, outros [Lowe, 1976].

1.2.2 Paradigmas Educacionais Emergentes

Os paradigmas idealizados pela coordenadora do Projeto Educom (1984/87) e do Poinfe/MEC (1989), cita alguns valores que precisam estar claros no projeto de ensino e são descritos abaixo conforme relatados na fonte de pesquisa [Tayra, 2000; p.23].

- Mudança na missão da escola: a missão da escola é atender ao aprendiz, ao usuário de forma que o aprendizado seja significativo para ele.
- O foco é o aprendiz: cada indivíduo tem um perfil particular de inteligências e

de relações dialéticas com o mundo.

- De ensino à aprendizagem: a ênfase deve ser dada ao "aprender" e não ao "ensinar". O conhecimento provoca mudanças e transformações.
- Aprender a aprender: cabe ao educador provocar perturbações, desequilíbrios e limitar o próprio desequilíbrio por meio de situações problema que devem ser superadas pelos alunos e por fim construir seu conhecimento, sua aprendizagem.
- Currículo em ação: o currículo deve ser flexível, aberto, interpretativo e sua interpretação retroagir pela capacidade de organização e combinação.
- Educador-educando: o educador está sempre aprendendo, ele passa a assumir um papel de pesquisador que está sempre em processo de mudança e de aquisição de novos estágios do saber.
- Inteligências múltiplas: as inteligências têm amplas relações biológicas e antropológicas. Elas podem ser desenvolvidas, desde que sejam oferecidas condições apropriadas e oportunas.
- Intuição e criatividade: devem ser estimuladas, visto que possuem grandes relações com os aspectos intra, inter e transpessoal. Elas estimulam a capacidade de transcendência do ser humano.
- Mudanças no conhecimento e nos espaços do conhecimento: o novo cenário cibernético provoca mudanças na maneira como pensamos, conhecemos e aprendemos.
- Instrumentações eletrônicas e redes telemáticas: é uma questão de sobrevivência das sociedades, que todos os indivíduos saibam operar as novas tecnologias da informação.
- Qualidade com equidade: é preciso evitar uma minoria disfuncional numa sociedade cada vez mais tecnológica. É necessário a valorização da qualidade de ação educacional e não apenas do atendimento quantitativo.

É neste contexto que o Projeto de Ensino deve ser elaborado, considerando os valores essenciais do paradigma educacional.

1.2.3 Ensino Centrado no Aluno

O Ensino Centrado no Aluno nasceu embrionariamente em 1928 por *Carl Rogers* em *Nova York*, onde propusera uma nova forma de ensino, que tomava o aluno como o centro do processo educativo,

mediante um estilo de aula atrativo e estimulante.

O ensino centrado no aluno entende por aprendizagem significativa, aquela aprendizagem realizada da experiência do aluno. O princípio básico que deve presidir as experiências em sala de aula é o de medir não "o que" se sabe, mas o "como" se sabe. O processo experiencial é uma variável da pesquisa educacional.

As técnicas do ensino centrado no aluno estão a serviço de uma atitude de confiança do aluno. O professor propõe aos alunos estruturas de trabalho em termos de métodos de estudo, esquemas cognitivos, orientação do trabalho que submetem à escolha, à modificação e à rejeição do aluno [Puentes, 1978].

Para criar um ambiente rico, iterativo, o professor deve ter uma boa comunicação com os alunos, ser sincero, ter sua relação de confiança com seus propósitos educacionais. O professor deverá aceitar o grupo como ele é, com os seus objetivos e seus desejos; deverá colocar-se à disposição do aluno, interessando-se tanto pela dimensão emocional dos problemas como pela dimensão cognitiva, convencido de que a eficácia de sua ação como "mestre" está dependendo fundamentalmente do grau de sua própria autenticidade.

O aluno neste contexto gerencia suas atividades em busca de novos domínios e deve ser capaz de interagir com a criação dos cenários de aprendizagem.

- a. O aluno expõe suas idéias participando de discussões e debates;
- b. O aluno compartilhar do processo de ensino/aprendizagem com suas experiências devendo assim ser capaz de cooperar junto aos objetivos educacionais.

Existem algumas condições fundamentais que facilitam o processo da aprendizagem na visão de *Carl Roger* onde enumera algumas condições direcionadas ao professor /aluno [Puentes, 1978], conforme segue:

- a. A *autenticidade* do professor, a sua aceitação e sua compreensão do aluno; a importância do entusiasmo do professor por um assunto ou o desestímulo por outro, o seu modo de sentir e pensar, mostrando-se como uma pessoa e não como um personagem abstrato.
- b. A *aceitação* ou o apreço que o professor manifeste em uma consideração pelo aluno que seja positiva e incondicional, de tal forma que se desenvolva uma relação de ajuda que não seja fria nem muito envolvente, mas como para uma pessoa independente, possibilitando-se uma atmosfera de segurança para o aluno.
- c. A *compreensão* consiste em que o professor sinta, sensivelmente, o fundo fenomenal do aluno, ainda que de forma confusa, como se fosse próprio, de dentro do aluno e a partir do seu quadro de referência, não o avaliando ou o

julgando do seu próprio ponto de vista.

- d. A *percepção* do aluno das condições do professor, num grau mínimo necessário, ainda que não tenha intenção de comunicá-las.

O insumo experiências dos alunos registrado na metodologia FACIU é oriundo deste tipo de aprendizagem enriquecida pela teoria de ensino-aprendizagem de *Hugo Assmann* no item 1.3.5.

3. Teorias de Ensino-Aprendizagem

As teorias de aprendizagem buscam o reconhecimento da interação entre ensinar e aprender, onde a aprendizagem está relacionada à inteligência do indivíduo e a sua interação com as outras pessoas. As teorias direcionam os professores nas abordagens que devem empregar em sala de aula fundamentando a filosofia da aprendizagem.

Aqui, abordamos algumas teorias que fundamentam este tema na visão de pesquisadores da área educacional ressaltando as particularidades de cada um. São eles: *Jean Piaget, Skinner, Robert Gagné, Carl Roger, Hugo Assmann*.

1.3.1 Teoria de Jean Piaget

"O pensamento é a maneira da inteligência manifestar-se"

Jean Piaget

Jean Piaget [Piaget, 1969], biólogo e filósofo suíço, descreve o pensamento como a base em que se assenta a aprendizagem. A inteligência por sua vez é um fenômeno biológico, condicionado pela base neurônica do cérebro e do corpo inteiro, e sujeito ao processo de maturação do organismo. A inteligência desenvolve uma estrutura e um funcionamento, sendo que o próprio funcionamento vai modificando a estrutura. Isto é, a estrutura não é fixa e acabada, mas dinâmica, um processo de construção contínua. A construção se faz mediante a interação do organismo com seu meio ambiente, visando adaptar-se a ele para sobreviver e realizar o potencial vital do organismo.

Piaget afirma que a aprendizagem se processa através de dois movimentos simultâneos e integrados, mas de sentido contrário. São eles: assimilação e acomodação-equilíbrio [Bordenave & Pereira, 1998; p. 28] que são abordados no item 2.4.6 na descrição dos métodos de aprendizagem.

A dinâmica de grupos é uma técnica muito importante na teoria de *Piaget*, pois estimula a operação da inteligência em situação cooperativa, tirando a pessoa de seu egocentrismo.

Piaget distingue etapas sucessivas no desenvolvimento da inteligência considerando a faixa etária da criança, que são:

- a) O desenvolvimento do pensamento sensório-motriz - ação interiorizada (0 á 2 anos);
- a. Aparecimento e desenvolvimento do pensamento simbólico – a representação

pré-conceptual (1,5 á 5 anos);

- b. Representação articulada e intuitiva – os princípios do pensamento operatório (4 á 8 anos);
- c. Aparecimento do pensamento operatório – operações concretas (7 aos 12 anos);
- d. O progresso das operações concretas – começo das operações formais ou abstratas (9 aos 12 anos);
- e. Aparecimento do desenvolvimento das operações formais (12 anos até a adolescência).

A teoria de *Piaget* explica não só o desenvolvimento da inteligência através das etapas de desenvolvimento acima descritas, mas também o da emocionalidade e do comportamento associativo; e alerta acerca do fato de que a inteligência é algo que se vai construindo gradualmente pela estimulação e desafio.

1.3.2 Teoria de Skinner

A teoria de *B. F. Skinner* é fundamentada no papel da recompensa ou do esforço e parte da premissa básica de que toda ação que produza satisfação tenderá a ser repetida e aprendida. Ele deseja explicar o comportamento e a aprendizagem como conseqüência dos estímulos ambientais [Reynolds, 1968].

No que diz respeito, aos *softwares* educativos fundamentados nesta teoria, a noção encontrada é chamada de instrução programada. Tal noção diz respeito à aplicação da teoria do condicionamento da resposta operante para o ensino de qualquer disciplina. Na instrução programada, o aluno responde sucessivamente a uma série de pequenos estímulos realizados por um programa (software) em execução. Quando suas respostas são corretas, são reforçadas mediante a comprovação imediata de que ele respondeu bem. Desta forma, através de pequenos passos, o aluno adquire a conduta desejada pelo autor do programa.

Skinner considera reforços primários como estímulos que satisfazem as necessidades básicas como a fome, sede, etc. e, reforços secundários ou condicionados são aqueles que recebem poder de reforço de sua associação repetida com os estímulos reforçados primários.

As idéias de *Skinner* influenciaram muito o ensino constituindo a base da tecnologia educacional. Considerando o ensino como um processo de moldagem do comportamento do aluno, feito através da manipulação dos estímulos exteriores, incluindo entre estes as instruções verbais do professor. *Skinner* enfatiza a recompensa ou reforço dando ênfase ao desempenho e ao reforço das respostas e apresenta as seguintes etapas deste processo de ensino-aprendizagem, são elas:

1. O aluno percebe: organização da situação estimuladora;
2. O aluno reage: importância da resposta adequada à situação estimuladora;
3. Realimentação + reforço: o aluno confirma a correção de sua resposta;
4. O aluno memoriza: retenção versus esquecimento;
5. O aluno aplica: transferência do aprendizado, criatividade.

1.3.3 Teoria de Gagné

Robert Gagné [Gagné, 1971] destacou a importância de uma hierarquia de tipos de aprendizagem, que vai da simples associação de estímulos à complexidade da solução de problemas. Sua tipologia ou classificação de tipos de aprendizagem é a seguinte:

- a. Aprendizagem de signos, na qual substitui ou indica uma coisa pela outra através da associação entre elas; Ex: quando vemos o céu escuro e ouvimos trovões, pensamos "vai chover". Estes são signos naturais, mas o homem cria signos artificiais.
- b. Aprendizagem de estímulo-resposta, chamado também pelo autor de condicionamento operante; a aprendizagem acontece quando se dá uma resposta resultante de um reflexo condicionado. Ex: quando se cumprimenta uma pessoa, estende-se a mão, ela responde com o mesmo gesto.
- c. Aprendizagem em cadeia acontece quando se deve aprender uma determinada seqüência ou ordem de ações. Ex: amarrar o cadarço do sapato, escovar os dentes. Este tipo de aprendizagem é uma série de ligações de estímulo-resposta.
- d. Aprendizagem de associações verbais, que consiste em uma aprendizagem em cadeia, mas com implicação em operação de processos simbólicos complexos. Usado regularmente nas traduções de palavras em outros idiomas. O aluno estabelece uma ligação que facilita a retenção e a aprendizagem.
- e. Aprendizagem de discriminações múltiplas, que implica na associação de vários elementos, mas também implica em separar e discriminar. Exemplo: marcas, modelos de carro.
- f. Aprendizagem de conceitos, onde aprender um conceito significa aprender a

responder a estímulos em termos de propriedades abstratas, tais como: cor, forma, posição, número.

- g. Aprendizagem de princípio, que se refere à associação entre dois ou mais conceitos. A diferença marcante é aprender realmente o princípio e compreender a relação dos conceitos. O aluno pode aprender mecanicamente uma frase sem compreender realmente qual o princípio envolvido.
- h. Aprendizagem de resolução de problemas, que consiste em elaborar um novo princípio combinando princípios anteriormente aprendidos. O aluno aprende a pensar através da solução de problemas que lhe aparecem.

Concluindo a visão de *Gagné* que chama a atenção para a estrutura do assunto a ser aprendido e para a identificação do tipo de aprendizagem envolvido.

1.3.4 A Teoria de Carl Rogers

"Deve ser encontrado um caminho para desenvolver no sistema um clima pelo qual a atenção seja colocada não no ensinar, mas na facilitação da aprendizagem autodirigida".

Carl Rogers

Carl Rogers [Rogers, 1969] desenvolve suas idéias no sentido de que ensinar é "instruir conhecimentos ou habilidades". Ensinar na acepção de transmitir conhecimentos, somente em ambientes imutáveis. Atualmente, onde tudo está constantemente mudando, a função da educação não é somente ensinar, mas também facilitar a mudança e a aprendizagem. A recomendação do autor é mudar o foco do ensino para a facilitação da aprendizagem. Ou seja, não se preocupar tanto com o que o aluno precisa aprender, com o que vamos ensinar; mas sim com o "como", "porque" e "quando" o aluno precisa aprender, como se vive e se sente a aprendizagem, e quais as suas conseqüências sobre a vida do aluno.

A primeira condição para essa mudança de enfoque, segundo *Rogers*, é a aprendizagem genuína, que depende do tipo de atitude existente na relação interpessoal entre o professor e o aluno. Esta atitude do professor inclui as seguintes características:

- a. O professor deve ser uma pessoa real, autêntica, ser e viver os sentimentos e pensamentos de cada momento.
- b. Deve apreciar e respeitar o aluno;
- c. Deve saber escutar com empatia, colocando-se no lugar de quem lhe fala e

confiar sinceramente na capacidade potencial do aluno de crescer e aprender, se lhe for propiciado um clima de liberdade e de apoio.

O método de Rogers inclui:

- a. Desafiar os alunos com um problema, que eles percebem como real e significativo;
- b. Proporcionar todo tipo de recursos que possam dar aos alunos experiências relevantes às suas necessidades de aprendizagem;
- c. Fazer acordos com os alunos, nos quais estes estabelecem seus objetivos e seus planos;
- d. Dividir os alunos em grupos, de modo que eles escolham se o método de trabalho;
- e. Organizar grupos de pesquisa: o professor apresenta os problemas e dá assistência ao grupo nas suas operações de pesquisa, após uma boa orientação inicial sobre o método científico e as técnicas de pesquisa;
- f. Empregar experiências de simulação: após treinamento em sistemas de simulação, os alunos praticam a tomada de decisões como exercícios fornecidos pelo professor, ou desenvolvidos por eles mesmos;
- g. Utilizar a instrução programada para conhecimentos específicos, tais como a operação de microscópios, operação de ferramentas;
- h. Formar grupos de encontro básico – técnica chamada "*sensifvity training*" que serve para reduzir defesas e ambições, que dificultam a comunicação e a expressão entre os alunos;
- i. Autoavaliação: o professor e o aluno chegam a um acordo sobre maneiras de cada aluno se autoavaliar, incluindo os critérios a serem seguidos, as notas atribuídas. O método serve para desenvolver o sentido de responsabilidade pessoal.

O processo experiencial é uma variável da pesquisa educacional que pode ser observada na maneira como o aluno procura palavras, como se refere ao que está sentindo, como usa novas metáforas de dizer o mesmo com novos significados. Em sala de aula, o professor pode convidar os alunos a se referirem às experiências pessoais, para encontrar sentido experiencial, não apenas lógico, do que vai ser aprendido. A experiência referida sempre faz sentido, ainda que esteja errada. Através de outras relações, o aluno poderá corrigir as suas primeiras formulações. Exigir fórmulas exatas é inibir a experiência pessoal; por outro lado às formulações menos exatas podem ser mais significativas, no

sentido experiencial referido.

Na orientação *rogerina*¹, se aprender é descobrir por experiência, aprender é também estruturação de experiência pessoal, como desenvolvimento do próprio processo cognitivo.

1.3.5 A teoria de Hugo Assmann

Com a expressão "sociedade aprendente", *Assmann* defende a idéia que a sociedade inteira deve entrar em estado de aprendizagem e tornar-se uma imensa rede de ecologia cognitiva.

A proposta de uma sociedade aprendente – enfaticamente assumida pela União Européia – parece apostar tudo no equacionamento entre educação e empregabilidade como a via para a superação das exclusões. É inegável que isto implica, uma adequação ao predomínio da lógica do mercado.

Não se pode negar a relevância da educação para conseguir emprego no mundo de hoje. Não se trata de questionar se a educação é condição imprescindível para a empregabilidade. Portanto, tampouco se trata de questionar a urgência de novas ambientações e novas formas pedagógicas para fazer emergir experiências de aprendizagem nas quais estejam integradas as novas tecnologias, não como meros instrumentos, mas como elementos co-estruturantes [*Assmann*, 1998; p.19]. A equação educação/ empregabilidade/superação da exclusão, além de simplista, torna-se claramente ideológica quando não vem acompanhada de propostas de implementação de políticas públicas para garantir que a dinâmica do mercado obedeça a prioridades sociais.

A discussão sobre o conhecimento abarca hoje todos os processos naturais e sociais onde se geram, e a partir daí são levadas em conta, formas de aprendizagem. Tudo aquilo que é capaz de aprender cumpre processos cognitivos. Diante de tendências reducionistas, não se devem desconsiderar as enormes diferenças de grau e nível nessas operações cognitivas. Um tema chave para a escola é, sem dúvida a interatividade cognitiva entre aprendentes humanos e máquinas "inteligentes" e aprendentes.

Assmann comenta que o ambiente pedagógico deve ser lugar de fascinação e inventividade. O fundamento é não inibir, mas proporcionar, um processo de aprendizagem prazeroso. Não é facilmente compreensível um curso segundo os princípios do ensino centrado no aluno sem alguma atividade estruturante da parte do professor. Este é quem detém efetivamente maiores conhecimentos na sala de aula, e quem sabe ainda quais são os melhores métodos de ensino-aprendizagem.

A pedagogia escolar deve estar ciente, por um lado, de que não é a única instância educativa, mas, pelo outro, não pode renunciar a ser aquela instância educacional que tem o papel peculiar de criar conscientemente experiências de aprendizagem, reconhecíveis como tais pelos sujeitos envolvidos. Para adquirir essa consciência deve estar atenta, sobretudo, ao fato de que a corporeidade aprendente de seres vivos concretos é a sua referencia básica de critérios [*Assmann*, 1998; p.26].

Existe a necessidade de reintroduzir na escola o princípio de que toda a morfogênese (surgimento das formas) do conhecimento tem algo a ver com a experiência do prazer. Quando esta dimensão está ausente, a aprendizagem vira um processo meramente instrucional. Informar e instruir acerca de

saberes já acumulados pela humanidade é um aspecto importante da escola, que deve ser, neste aspecto, uma central de serviços qualificados. Mas a experiência de aprendizagem implica além da instrução informativa, a reinvenção e construção personalizada do conhecimento. E nisso o prazer representa uma dimensão chave. A expressão "Reencantar a Educação" usada por *Assmann*, significa colocar a ênfase numa visão de ação educativa como ensejamento e produção de experiências de aprendizagem.

Educar é fazer emergir vivências do processo de conhecimento. O "produto" da educação deve levar o nome de experiências de aprendizagem (*learning experiences*, como se frisa em inglês), e não simplesmente aquisição do conhecimento supostamente já prontos e disponíveis para o ensino concebido como simples transmissão. Duas coisas devem andar juntas no entendimento da educação: a melhoria pedagógica e o compromisso social. A educação só consegue bons resultados quando se preocupa com gerar experiências de aprendizagem, criatividade para construir conhecimentos e habilidades para saber acessar fontes de informações sobre os variados assuntos.

A escola não deve ser concebida como simples agencia repassadora de conhecimentos prontos, mas como contexto e clima organizacional propício à iniciação em vivências personalizadas do aprender a aprender. A flexibilidade é um aspecto cada vez mais imprescindível de um conhecimento personalizado e de uma ética social democrática.

Toda educação implica doses fortes de instrução, entendimento e manejo de regras e reconhecimentos de saberes já acumulados pela humanidade. Embora importante essa instrução não é o aspecto fundamental da educação já que este reside nas vivências personalizadas de aprendizagem que obedecem à coincidência básica entre processos vitais e processos cognitivos.

Assmann afirma em seu livro "Reencantar a Educação" [Assmann, 1998; p.33] que é preciso substituir a pedagogia das certezas e dos saberes pré-fixados por uma pedagogia da pergunta, do melhoramento das perguntas e do acessamento de informações. Em suma, por uma pedagogia da complexidade, que saiba trabalhar com conceitos transversáveis, abertos para a surpresa e o imprevisto. O reencantamento da educação requer a união entre sensibilidade social e eficiência pedagógica. Portanto, o compromisso ético-político do/a professor/a deve manifestar-se primordialmente na excelência pedagógica e na colaboração para um clima esperançador no próprio contexto escolar.

É baseado nesta teoria que a metodologia proposta nesta dissertação fundamenta a identificação de "cenários de aprendizagem" baseados na experiência do aluno. Por cenário entendemos como uma "situação de aprendizagem" em que os alunos irão vivenciar situações visando atingir as práticas didáticas¹ e os objetivos pedagógicos associados e definidos pelo professor.

1.3.6 Quadro resumido das teorias de ensino-aprendizagem

A seguir apresentamos um quadro com a visão geral dos pesquisadores das teorias de ensino-aprendizagem abordados neste estudo.

PESQUISADOR	TEORIA DE APRENDIZAGEM

SKINNER	Por recompensa e por esforço
PIAGET	Desenvolvimento da Inteligência através de etapas, da emocionalidade e do comportamento associativo
GAGNÉ	Hierarquia de tipos de aprendizagem – associação de estímulos e solução de problemas
ROGERS	Instruir conhecimentos e habilidades – vivências de aprendizagem
Assmann	Sociedade aprendente – experiência de aprendizagem baseada nas vivências dos personagens.

Figura 1.2 - Quadro comparativo das Teorias de Aprendizagem

3. Métodos de Ensino-Aprendizagem

Neste item, abordaremos os métodos que auxiliam o professor no processo de ensino/aprendizado promovendo a facilidade da compreensão dos assuntos estudados.

Muitos métodos são aplicados no processo de ensino aprendizagem pelos professores como: simulação, entrevista, seminários, dinâmica de grupos, estudos dirigidos, observação, experimental, palestra, etc.

Destacaremos aqui os métodos expositivos, métodos de projeto, da motivação, da assimilação, da colaboração, da criatividade, da pesquisa, da experiência, método baseado em solução de problemas.

Definimos método como sendo o caminho pelo qual se chega a um certo resultado; um processo ou técnica de ensinar ou modo de proceder [Aurélio, 2000].

Os métodos/técnicas estimulam a descoberta do conhecimento através de atividades de ensino, onde situações são criadas pelo professor, para que o aluno viva certas experiências julgadas necessárias para acarretar mudanças intelectuais, afetiva e motoras. As habilidades trabalham o estímulo do aluno.

1.4.1 Método tradicional ou expositivo

Este método consiste na apresentação oral de um tema. O recurso principal é a linguagem oral, que deve merecer o máximo cuidado por parte do expositor. A exposição pode assumir duas posições: a *dogmática*, em que a mensagem transmitida não pode ser contestada, devendo ser aceita sem discussões e com obrigação de repeti-la, por ocasião das provas de verificação; a outra forma é a *exposição aberta*, em que a mensagem apresentada pelo professor é simples pretexto para desencadear a participação da classe, podendo haver, assim, contestação, pesquisa e discussão sempre que oportuno e necessário [Nérici, 1976].

1.4.2 Método baseado em solução de problemas

O MBSP é também conhecido por instrução ancorada, foi desenvolvido pelo CTGV¹ com a finalidade de ajudar alunos de medicina a aprenderem sobre as ciências biomédicas.

Focado no aluno, se inicia com um problema a ser resolvido e é enfatizado através da transmissão do conhecimento, tendo uma dependência menor do professor. Desenvolve a compreensão científica através de casos reais, com estratégias de aprendizagem autodirigida (o aluno define seus próprios objetivos de aprendizagem e avaliam seus progressos) e de raciocínio. Pode ser utilizado de forma individual ou em grupos estimulando o pensamento crítico dos alunos enriquecidos com a troca de argumentos entre os participantes (se em grupo), formulando hipóteses, classificando as críticas.

Este método dá ênfase ao raciocínio, à reflexão, lidando preponderantemente com idéias, ao invés de coisas. Facilita a transferência da aprendizagem, e favorece a aplicação do aprendido em situações novas fixando melhor a aprendizagem.

2.4.3 Método de projeto

Este método leva o aluno ou grupo a projetar algo de concreto e executá-lo. Este método é derivado do método de solução de problema.

Os principais objetivos deste método na visão de *Imídeo Nírice* [Nírice, 1975; p. 269] são:

- a. Levar o aluno a passar por uma situação autêntica de vivência e experiência;
- b. Formular propósitos definidos e práticos;

- c. Estimular o pensamento criativo;
- d. Desenvolver a capacidade de observação para melhor utilizar informes e instrumentos;
- e. Apreciar mais concretamente a necessidade da cooperação;
- f. Estimular a iniciativa, a autoconfiança e o senso de responsabilidade.

1.4.4 Método da motivação

Motivação é sinônimo de experienciação, e despertar a motivação significa despertar ou reativar o processo de experienciação da pessoa criando condições para que ela se aperceba. Este é um fundamento baseado na teoria de *Carl Roger* [Puente, 1978].

O método da motivação postula uma motivação básica do indivíduo para o seu próprio crescimento, que possui mecanismos reguladores espontâneos.

A técnica não diretiva implementa uma atitude, da parte do professor, centrado na experiência do aluno deve-se partir da motivação intrínseca do aluno e descobrir quais são os seus problemas reais e vitais, pois, do contrário, não haverá processo de aprendizagem.

1.4.5 Método da criatividade

O Método da criatividade consiste em pensar criativamente, e não apenas em se desfazer de esquemas mentais. Consiste em saber para onde olhar e o que fazer. Criar é olhar diretamente para a corrente experiencial e prestar atenção ao que se está sentindo, de modo a produzir novos significados através de novos símbolos em interação com as experiências. Fundamento de *Carl Roger* [Puente, 1978].

1.4.6 Método da Assimilação

Neste método, o organismo explora o ambiente, toma parte dele, transformando e incorporando-o a si. A mente assimila o mundo exterior, através de um processo de percepção, de interpretação, de assimilação à sua própria estrutura. A mente tem "esquemas de assimilação", ações previamente realizadas, conceitos previamente aprendidos, configuram esquemas mentais que permitem assimilar novos conceitos. Estes esquemas se desenvolvem pela estimulação que o ambiente exerce sobre o organismo. Conseqüentemente, o indivíduo que cresce em um ambiente rico em estímulos desenvolverá mais ativamente seus esquemas de assimilação [Piaget, 1969, p. 28].

O método da assimilação é um processo de aprendizagem em sala de aula que estabelece uma separação rígida entre aprendizagem receptiva e aprendizagem por descoberta.

A assimilação é seguida da acomodação e do equilíbrio, organismo que transforma sua própria estrutura para adequar-se à natureza dos objetos que serão apreendidos. Pela acomodação a mente aceita as imposições da realidade. Certas formas de loucuras (paranóias, por exemplo), consistem na falta de capacidade de acomodação (ausência de equilíbrio). O indivíduo chega a conhecer aqueles objetos que é capaz de assimilar mediante esquemas anteriores. No início de sua vida o indivíduo dispõe só de esquemas elementares, que irão enriquecendo e tornando mais complexos à medida que o conhecimento progride fornecendo novos instrumentos de assimilação [Piaget, 1969].

1.4.7 Método da colaboração

O método da colaboração se fundamenta num conjunto de interações entre professor–aluno-grupo onde discutem as atividades sob perspectivas múltiplas de um mesmo tópico.

Inicialmente se compreende o problema oferecido explorando-o e refletindo sobre o enunciado; desmembra o enunciado com o questionamento: o que é o problema? do que se trata o problema?.

Identifica o conhecimento atual quanto ao problema e desenvolve as hipóteses. Identificam os recursos para aprendizagem entre revistas, livros, bases de dados, etc; sintetiza os conhecimentos prévios e o novo, em relação ao problema com sólidas evidencias científica, questionando a explicação do problema na conjuntura atual. Sintetiza os conhecimentos auferidos e valida a compreensão do conhecimento adquirido.

As seguintes ferramentas (*softwares*) suportam esta teoria: *CAMILE/WebCAMILE*, *SMILE/WebSMILE*, *CLEW*, *AULANET*, *VIRTUAL-U*. No capítulo dois, comentamos algumas destas ferramentas e suas referências.

1.4.8 Método da pesquisa

Este método consiste em levar o aluno a observar, recolher dados e refletir sobre eles. Esses dados podem provir de manifestações espontâneas ou provocadas, da natureza, da sociedade ou do homem.

Os objetivos mais relevantes na visão de Nérici [Nérici; 1976; p. 312] são:

- a. Colocar o aluno em contato com a realidade, a fim de melhor conhecê-la e criar confiança em si próprio;
- b. Favorecer, de forma decisiva, a formação da mentalidade científica;
- c. Tornar o aluno mais objetivo, franco e leal, uma vez que nas discussões ele passa a utilizar dados concretos ou de maiores probabilidades de certeza.

1.4.9 Método da experiência

Consiste em colocar o aluno em contato com um fenômeno que o motive e o leve a reproduzi-lo, a fim de melhor conhecê-lo, dominá-lo e utilizá-lo.

A experiência, didaticamente, é uma técnica extraordinária para o ensino ativo e motivador, que requer a participação integral do aluno [Nérici, 1976; p. 338]. O método da experiência tem por objetivos:

- a. Levar a não aceitar passivamente os estímulos de toda natureza que incidem sobre o aluno;
- b. Comprovar conhecimentos adquiridos;
- c. Infundir confiança na ação do aluno;
- d. Conferir mentalidade científica;
- e. Tornar o ensino mais ativo, motivado e real;
- f. Evidenciar nitidamente a noção de causa e efeito de todos os fenômenos.

3. CONCLUSÃO

Abordamos neste capítulo os conceitos utilizados nesta dissertação fundamentando as estruturas de ensino e salientando a estrutura do ensino centrado no aluno, estrutura esta que permite a aplicação da metodologia FACIU. No ambiente escolar/acadêmico, falamos das estratégias didáticas que buscam a experiência da aprendizagem e as atividades de ensino-aprendizagem onde o professor, para realizar seus objetivos, precisa conseguir que os alunos se vivam, certas experiências, capazes de neles induzir as mudanças desejadas.

As teorias e os métodos de aprendizagem aqui apresentados fundamentam o professor na forma de trabalhar os temas e conteúdos, facilitando a aprendizagem ao aluno. O professor poderá se utilizar de diversos métodos considerando as diferenças de cada aluno/grupo.

No capítulo a seguir abordaremos a problemática do professor ao inserir os recursos de informática ao projeto de ensino e a citação de alguns métodos que utilizam os recursos de informática na elaboração do projeto de ensino. Também algumas ferramentas são registradas no ambiente de informática que suportam o professor.

I. CAPÍTULO

PROBLEMÁTICA, MÉTODOS e ferramentas de apoio à elaboração do projeto de ensino usando recursos TECNOLÓGICOS

2.0 INTRODUÇÃO

Os cenários sociais, tecnológico, político e econômico têm sofrido grandes mudanças promovendo o surgimento de novas atividades, ao mesmo tempo em que funções desaparecem ou são transformadas. A tecnologia está mudando tão rápido, a competição global está forçando uma dramática redução nos tempos decorridos entre o surgimento de uma inovação e sua entrada no mercado [Behar, 1998].

A natureza do trabalho e a relação econômica entre as pessoas e as nações têm sofrido transformações. A educação não apenas tem que se adaptar às novas tecnologias como, principalmente tem que assumir um papel de ponta nesse processo.

Neste capítulo abordaremos a problemática sentida pelos professores no uso de recursos tecnológicos. Também apresentaremos alguns métodos para a elaboração de projeto de ensino centrado no aluno utilizando recursos tecnológicos. Os mais encontrados foram métodos para uso do recurso Internet. Como metodologia para auxílio ao professor em elaborar projeto de ensino centrado no aluno, não encontramos um bom acervo.

2.1 Recursos

A Tecnologia de Ensino segundo *François Rossin* [Bordenave & Pereira, 1998; p.57] representa o conjunto de meios materiais colocados à disposição das equipes de professores e à utilização destes materiais pelos métodos/técnicas pedagógicas que lhes são adequadas.

Os recursos destinam-se às ferramentas, livros, softwares equipamentos que são utilizados no projeto de ensino com a finalidade de aumentar a compreensão e a recordação do assunto, como também para despertar a curiosidade, e assim motivar o aluno à aprendizagem mais eficiente.

A Metodologia FACIU busca interagir as interfaces das comunicações com as tecnologias físicas retratadas pelos equipamentos. Esta Metodologia se caracteriza pela associação de vários insumos. O insumo central é o recurso tecnológico, dele partimos para associar os demais insumos e criar os "cenários de aprendizagem".

A figura a seguir ilustra os insumos identificados pela metodologia para compor o projeto de ensino. No item 3.6.1 apresentamos como estes insumos foram identificados.



No capítulo um, conceituamos alguns dos insumos como: projeto de ensino, objetivos educacionais, métodos de aprendizagem, experiências dos alunos, características ambientais. O conceito de cenários de aprendizagem está definido no capítulo três.

A seguir, apresentamos os recursos tecnológicos mais utilizados no contexto educacional.

2.1.1 Recursos tecnológicos

O uso das tecnologias na educação resulta em fatores positivos como: estímulo à curiosidade, criatividade e trabalho em grupo; redução dos problemas de comportamento; aumento da concentração e auto-imagem; rompimento das paredes da sala de aula integrando casa, cidade e mundo e redução da intimidação e frustração entre os alunos, exploração individual.

Os benefícios da integração da tecnologia são melhor percebidos quando a aprendizagem não é meramente um processo de transferência de fatos de uma pessoa para outra, mas quando o objetivo do professor é delegar poderes aos alunos como pensadores e pessoas capazes de resolver problemas.

A tecnologia fornece uma excelente plataforma – um ambiente conceitual – na qual os alunos podem coletar informações em vários formatos e, então, organizar, visualizar, ligar e descobrir relações entre os fatos e eventos. Os alunos podem usar as mesmas tecnologias para comunicar suas idéias a outras pessoas e para acrescentar níveis maiores de compreensão a seu conhecimento em expansão [Sandhotz, 1997; p. 167].

Os recursos de pesquisas usando tecnologia são diversos, e divididos em recursos ativos e passivos. Os recursos passivos ou de comunicação de massas são utilizados fortemente no contexto educacional. São eles: Computador, Rádio, Tv, Vídeo e Cinema. Os recursos ativos e iterativos são os meios de comunicação, incluindo o computador como exploração didática, acoplando os demais recursos como: robótica, telemática, multimídia, internet e outros.

A democratização e a produção de conhecimento passam pela sala de aula como elemento fundamental da filosofia de educação subjacente ao uso de informática em educação. Ao propor criar um ambiente estimulante e criativo como parte das atividades pedagógicas, a expectativa é que os alunos desenvolvam não apenas as habilidades intelectuais e assimilem o conhecimento, mas, adquiram, também autoconfiança como aprendizes e elevado auto-estima, essenciais para o desenvolvimento da cidadania [Ripper & Moraes, 1993].

A seguir, abordaremos os recursos, que entendemos serem os mais comprometidos com o processo ensino/aprendizagem atualmente.

2.1.1.1 Computador

O Computador é um agrupamento de numerosos circuitos eletrônicos, que armazenam e processam dados, imagens, sons, recebendo dados e mostrando os resultados por reprodução eletrônica através de acessórios como monitores, impressoras, discos magnéticos, outros.

Os computadores são classificados em tipos decorrentes de sua capacidade de processamento [Davel, 1995; p. 150]. Os tipos mais utilizados na educação são os microcomputadores, surgidos em 1970 e logo aplicado à educação. No Brasil, o uso de computadores passou a ser intensificado nas áreas de 1º

e 2º grau em 1985. Seu uso efetivo como recurso nas práticas didáticas desenvolveu-se fortemente na década de 1990, quando vários projetos foram desenvolvidos em escolas públicas e privadas [Tayra, 2000; p. 14].

Os questionamentos de como usar o computador no ambiente educacional são freqüentes, como: Ensina-se com o computador? Aprende-se com o computador? De que forma o computador é utilizado no processo ensino/aprendizagem? Até que ponto a forma de utilização desses recursos está relacionada aos *softwares* (programas) ou aos professores que se beneficiam dele?

O que se verifica é que há uma grande diversidade de *softwares* disponíveis no mercado, entre eles o software educacional. O computador passa a ser o veículo hospedeiro para os demais recursos no contexto aqui aplicado.

O computador é ao mesmo tempo uma ferramenta e um instrumento de mediação. É uma ferramenta porque permitem ao usuário (aluno-professor) construir objetos virtuais e modelar fenômenos em quase todos os campos de conhecimento. E possibilita o estabelecimento de novas relações para a construção do conhecimento ao mediar o modo de representação das coisas através do pensamento formal, abstrato, lógico e analítico; é este poder de representação que o torna um mediador eficaz [Oliveira, 1996; p.66].

2.1.1.2 Telecomputador

O Telecomputador é um computador, adaptado ao processamento de vídeo e conectados por fios de fibra ótica a outros telecomputadores usando um sistema bidirecional de sinal, como os telefones, criando condições favoráveis de interação em todas as classes sociais.

Os telecomputadores conectados às redes apropriadas conseguem realizar tudo que as televisões atuais realizam. Em vez de uma arquitetura senhor-escravo, o telecomputador tem uma arquitetura iterativa com cada receptor funcionando como um processador e um transmissor de imagens de vídeo e outras informações.

O telecomputador introduz uma nova cultura compatível com os imensos poderes da atual tecnologia ascendente. *George Gilder* [Gilder, 1996], defende o telecomputador na educação pública, pois proporcionaria melhores professores em sala de aula por toda à parte com custos bastante acessíveis.

2.1.1.3 Internet (*World Wide Web*)

É uma grande teia que interliga várias mídias como: textos, imagens, animações, sons, vídeos de forma simultânea formando um imenso hipertexto. Este serviço é composto pelas páginas, também conhecidas como *home page*, *site* ou simplesmente *Web*. Para acessar a WWW, é necessário possuir um programa de navegação, conhecido como *browser*. Entre os mais conhecidos temos o *Netscape* e o *Internet Explorer*. As páginas da WWW possuem endereços, que são conhecidos como URL (*Uniform Resource*

Locator).

A Internet oferece vários tipos de serviços, são eles:

a) O correio eletrônico é um serviço muito utilizado na Internet. Ele funciona semelhante a um correio convencional: o emissor escreve a carta, define o endereço do receptor e envia pelo correio e o receptor pode acessá-la logo em seguida.

b) O chat (Bate-papo) é uma das maneiras de efetuarmos comunicação na Internet. Ela ocorre de forma instantânea entre o emissor e o receptor. Este serviço é oferecido pelos provedores de Internet, os quais disponibilizam nas suas páginas várias salas com temas diversos, tais como: esporte, paquera, ecologia, etc.

c) A lista de discussão funciona de forma semelhante ao correio eletrônico. A diferença é que as pessoas inscritas na lista são as emissoras e receptoras simultâneas e a comunicação é coletiva. As listas são montadas por pessoas/empresa/entidades que têm interesse de agrupar pessoas com os mesmos objetivos sobre determinados assuntos [Tayra, 2000; p.15].

A Internet é a mídia que mais cresce em todo o mundo e está promovendo mudanças sociais, econômicas e culturais.

Ao montar um projeto educacional usando a Internet como recurso didático, a lista de discussão torna-se um grande aliado para reunir de forma mais rápida e participativa todos os alunos e professores que estão integrados ao projeto.

Juntamente com o serviço de correio a *Web* faz da Internet uma forte aliada da educação. O uso produtivo da Internet para fins educativos é quase tão infinito quanto às ramificações da própria rede que encontra seu limite apenas na imaginação de professores e alunos [Silva].

Para utilizar a Internet em um projeto educacional, torna-se necessário um roteiro, envolvendo os professores com domínio do ambiente, a definição de um tema gerador da pesquisa, detalhamento das atividades a serem desenvolvidas junto ao tema, elaboração de um *site* para integrar as atividades do projeto, acompanhar as atividades através dos integrantes do grupo, avaliar os resultados obtidos e analisar se os alunos e professores mantiveram-se motivados durante o projeto [Tayra, 2000].

A professora *Sanmya* em seu livro "Informática na Educação" [Tayra, 2000] apresenta as fases de um projeto de ensino com Internet esclarecendo os momentos e as tarefas a serem desenvolvidas na aplicação deste recurso, que é tão valioso para a tecnologia educacional.

2.1.1.4 Software

São programas desenvolvidos para serem utilizados em computadores. Os *softwares* são classificados quanto a sua integração com o usuário e ao tipo de uso que se destina. Genericamente, são classificados como: Gerais e Específicos.

Os Gerais, também chamados de heurísticos, são todos os *softwares* utilizados no cotidiano como editores de textos, planilhas eletrônicas, etc. Através do uso destes *softwares* pode-se criar um laboratório virtual, um micro-mundo, para poder produzir um número elevado de possibilidades de interação entre o aluno e o professor que conduz os passos do programa. Os *softwares* específicos foram os desenvolvidos com o propósito educacional.

Software Educacional

Conceituamos software educacional como sendo programas desenvolvidos especificamente para finalidades educacionais atendendo uma necessidade específica disciplinar, Ex: Ortografando, Tabuada, O corpo Humano, etc. não excluindo programas de uso comercial desde que inseridos no contexto do projeto de ensino como: Editores de Texto, Planilhas Eletrônicas, etc.

A interação é uma característica forte do software educacional, esta relação é firmada entre o aluno-professor; professor-aluno; aluno-grupo; aluno-máquina, oferecendo interações permanentes e um retorno imediato facilitando a relação aluno-professor.

O *Software* Educacional deve ser capaz de avaliar o erro e possibilitar diferentes tratamentos para os mesmos, oferecer múltiplas alternativas para a solução do problema desencadeando novos processos [Valente, 1998].

Classificação dos *softwares*:

Os *softwares* ainda são classificados em grandes grupos [Tayra, 2000]. São eles:

- a. Tutorial – são os *softwares* que apresentam conceitos e instruções para realizar específicas; geralmente possuem baixa interatividade.
- b. Exercícios e práticas – são os *softwares* que possibilitam atividades iterativas por meio de respostas às questões apresentadas. Os professores podem apresentar conceitos dos seus conteúdos disciplinares, na sala de aula sem tecnologia, e por fim, efetuar exercitações sobre tais conceitos no computador a partir destes *softwares*.
- c. Investigação – por meio de programas como enciclopédias eletrônicas podemos localizar várias informações a respeito de assuntos diversos. Os programas de investigação agilizam a localização das informações mais adequadas e seguras.
- d. Simulação – são programas que permitem visualizarmos digitalmente grandes fenômenos da natureza, ou fazermos diferentes tipos de experimentos em situações bastante adversas. Neste grupo, encontram-se os simuladores de vôos, os gerenciadores de cidades, de safáris. Estes *softwares* exigem uma maior habilidade por parte dos professores quanto à análise dos possíveis

acontecimentos. Cada vez que o usuário atinge a meta pré-estabelecida pelo software, ele depara-se com outra situação mais desafiadora. Os *softwares* simuladores são recursos significativos para o aprendizado e atrativos para os alunos e professores.

- e. Jogos – são *softwares* de entretenimento, indicados para atividades de lazer e diversão. Estes programas apresentam grande interatividade e recursos de programação muito sofisticada. São grandes ferramentas de que os professores dispõem para ministrar aulas mais divertidas e atraentes.
- f. Abertos – são os de livres produções. O que será elaborado dependerá muito da criatividade do usuário. Oferecem várias ferramentas as quais podem ser relacionadas conforme o objetivo a ser atingido. Dentre eles estão os editores de textos, os bancos de dados, as planilhas eletrônicas, os programas gráficos, *softwares* de apresentações e os de programação.
- g. *Softwares* de Autoria – são os mais gratificantes para os professores e alunos. Eles funcionam como um aglutinador de produções elaboradas em outros *softwares*. Para desenvolver produções nesses *softwares*, primeiramente, é necessário preparar uma análise lógica de apresentação. A grande vantagem dos *softwares* de autoria, além da facilidade de manuseio que eles possuem, é que o professor poderá montar rapidamente uma aula dentro do roteiro e enfoque que ele aborda na disciplina que leciona.

Os *softwares* educativos ou genéricos devem ser analisados e avaliados criteriosamente respeitando os parâmetros estabelecidos pela Engenharia de *Software* (ES) e Engenharia de *Software* Educativo (ESE) não abordados neta dissertação.

2.1.1.5 Multimídia

O aperfeiçoamento dos computadores foi introduzindo novas alianças entre vários segmentos das indústrias de comunicação, ampliando-se as ofertas de recursos e sugerindo uma múltipla utilização dos mesmos. Essa combinação de meios, usados ao mesmo tempo ainda que produzidos isoladamente, foi denominada multimídia, exatamente com referência às múltiplas possibilidades do uso dos vários recursos.

Multimídia passa a ser um conjunto de possibilidades de produção e utilização integrada de todos os meios da expressão e da comunicação, como desenhos, esquemas, fotografias, filmes, animação, textos, diagramas, sons (voz humana, música, efeitos especiais), gráficos e vídeos. Tudo isso animado e coordenado por programas de computador, utilizando-se de todos os recursos disponíveis e gravação e reprodução desses elementos [Pretto, 1996; p. 81].

2.1.1.6 Hipertexto

São textos eletrônicos que admitem sub-entradas, re-envios e múltiplas conexões. Referenciam-se a um conjunto de informações interligadas referentes a assuntos relacionados e que podem ser acessadas de modos diferentes. O hipertexto é um texto não linear, sem ponto fixo de entrada e de saída, sem uma hierarquia pré-determinada, sempre expansível e literalmente sem limite.

A grande vantagem do hipertexto é permitir o processo de exploração das informações. O fato de o aluno pesquisar seguindo sua própria linha de raciocínio e experimentando uma certa autonomia expressa sua estratégia individual de aprendizagem e torna o aluno responsável pelo seu próprio aprendizado.

2.1.1.7 Inteligência Artificial

Não é um recurso tecnológico por si só, ela é uma área da ciência da computação que estuda teorias que têm como objetivo conseguir que as máquinas se tornem capazes de terem comportamentos inteligentes. Dentre essas teorias, destacamos reconhecimento de formas e tratamento de linguagem.

Outra aplicação da Inteligência artificial é encontrada na área de robótica. Exemplo: Um sistema controlado por computador na linha de produção de uma fábrica. Nesta situação uma máquina é freqüentemente solicitada a repetir sucessivamente uma tarefa, de modo idêntico.

2.1.1.8 Realidade Virtual

Integrados no linguajar comum da era das redes e da Internet com sentido já bastante diluído. No sentido comum criado pela mídia eletrônica, (os termos supracitados se aplicam a tudo aquilo que tem o eletrônico, a digitalidade) como sua base de existência e reprodutibilidade; em suma, aquilo existe eletronicamente. Esta existência virtual (de dados, informação, imagens, simulações, etc.).

O virtual realmente existe à sua maneira e interfere fortemente em nossa vida atual. A realidade virtual implica a utilização de um conjunto de implementos eletrônicos (*hardwares e softwares*), que proporcionam uma visão em três dimensões [Assmann, 1998; p. 186].

Os *hardwares* especiais incluem, por exemplo, luvas com sensores, capacete com óculos, *joysticks*, sensores, *mouses* e placas especiais de som e vídeo 3D.

Os *softwares* proporcionam o conteúdo da programação, por exemplo: um passeio por dentro de um projeto arquitetônico.

A chegada do virtual eletrônico possibilita-nos reavaliar as sensações da "realidade" proporcionadas por tantas outras realidades virtuais: crenças, transe, entusiasmos, empolgações, fenômenos de massa, credos de toda índole. Muitas coisas totalmente virtuais são vividas como profundamente reais.

2.2 Problemática do professor no uso dos recursos de informática

A prática dos professores deve ser repensada e novas estratégias na capacitação deles devem ser previstas, criando nas universidades e escolas o ambiente para o desenvolvimento de professores/alunos dotados de autonomia de aprendizagem [Valentini, 1998].

O desenvolvimento de fontes de informação alternativas, basicamente dos meios de comunicação, obriga o professor a alterar o seu papel de transmissor de conhecimentos. Cada dia se torna mais necessário integrar na sala de aula estes meios de comunicação aproveitando a sua enorme força de penetração.

As reformas no processo de ensino-aprendizagem devem gerar novas propostas de capacitação do professor, com o objetivo de por ao seu alcance os novos temas, problemas e enfoques. O conceito de qualidade e de melhoramento associa-se ao conceito de inovação. O conhecimento provoca mudanças e transformações, cabe ao professor provocar situações que devam ser superadas pelos alunos para construir seu conhecimento, sua aprendizagem.

A contínua atualização e aperfeiçoamento de professores são uma necessidade diante dos desafios e das mudanças rápidas que caracterizam a nossa sociedade. O rápido e crescente desenvolvimento da informática, as mudanças de paradigma, a alteração de valores e costumes, as alterações ambientais e comportamentais são tão grandes, que muitas vezes as instituições sociais e educacionais não têm conseguido acompanhá-las e prover novas maneiras de capacitação [Valentini, 1998].

1. Aspectos da capacitação do professor

A capacitação do professor, perante a nova realidade educacional, é um dos fatores primordiais para a obtenção do sucesso na área educacional. O professor deve estar capacitado de tal forma que perceba a maneira de efetuar a integração da tecnologia com a sua proposta de ensino.

Cabe a cada professor descobrir a sua própria forma de utilizá-la conforme o seu interesse educacional, pois não existe uma forma universal para a utilização dos computadores na sala de aula. É necessário que o professor esteja preparado para as mudanças nas escolas.

A capacitação do professor deve envolver alguns aspectos como:

- Conhecimento básico da informática;
- Conhecimento de teorias da aprendizagem e métodos de ensino/aprendizagem (área pedagógica);
- Elaboração do elo entre essas duas áreas,
- Gerenciamento da sala de aula com recursos tecnológicos.

1. Problemas ligados às atividades dos personagens

Enumeramos algumas das dificuldades comuns aos professores e aos alunos identificadas em pesquisas bibliográficas¹, quando necessitam integrar os recursos tecnológicos ao seu projeto de ensino. As dificuldades dos professores foram as seguintes:

- Dificuldades com a operação dos vários equipamentos, programas;
- Dificuldade em identificar os impactos das produções tecnológicas no ambiente de sala de aula, no objetivo da educação e na vida cotidiana dos alunos;
- Dificuldades em encontrar na tarefa docente cotidiana, um sentido para o uso da tecnologia, um para Quê? Porque? Como? Quando;
- A rede mundial Internet ainda pouco utilizada pelos professores em sala de aula;
- Dificuldades em desenvolver estratégias avançadas de ensino e que sejam adaptadas às reais necessidades dos alunos.
 - Dificuldades para integrar os recursos de informática em seu projeto de aula devido ao desconhecimento dos recursos, criando empecilhos na sua utilização;
 - Ausência de meios sistematizados para identificar e catalogar as diversas telas/lições existentes nos *softwares*;
 - A busca aleatória em "telas" do software procurando uma que possa atender aos objetivos pedagógicos.
 - Dificuldade em escolher e usar um software, avaliando suas propostas pedagógicas, sua usabilidade e sua facilidade de instalação.

As dúvidas mais freqüentes são:

- a. Quais atividades podem ser realizadas utilizando recursos de informática?
- b. Qual a proposta dos *softwares*?
- c. Como avaliar um *software*?
- d. Qual o método e técnica de ensino apropriado quando da utilização de recursos de informática?
- e. Como avaliar o processo do aprendizado quando usamos recursos de informática?

As dificuldades encontradas ligadas às atividades do aluno são as seguintes:

- Aulas distantes da experiência e da realidade do aluno dificultando a compreensão dos objetivos;
- Dificuldades de utilização dos recursos de informática empregados sem a identificação das habilidades do aluno;
- Desinteresse sobre os assuntos se não forem associados a um objetivo educacional real;
- Ausência de recursos de informática no ambiente de sala de aula caracterizando um aprendizado tradicional e não individualizado.

O professor deve estar aberto para as mudanças, principalmente em relação à sua nova postura: o de facilitador e coordenador do processo de ensino-aprendizagem. Ele precisa aprender a aprender, a lidar com as rápidas mudanças, ser dinâmico e flexível.

Uma forma de integrar o uso dos computadores às propostas pedagógicas dos professores é capacitar bem o professor nas ferramentas (*hardware/software*) que a escola tem para compor o projeto de ensino. O professor precisa conhecer os recursos disponíveis nos programas escolhidos para suas atividades de ensino, somente assim ele estará apto a realizar uma aula dinâmica, criativa e segura. A participação de um técnico em informática pode ajudar o professor a se sentir seguro tecnicamente falando. Ir para um ambiente de informática sem ter analisado o programa a ser utilizado é o mesmo que ir dar uma aula sem planejamento e sem idéia do que fazer.

2.3 Métodos que suportam o projeto de ensino

Estes métodos foram identificados durante a pesquisa bibliográfica e virtual e tivemos como critério à identificação de recurso de informática associado ao método de trabalho de forma que pudessem auxiliar o professor na elaboração dos projetos de ensino. Vale ressaltar que na grande maioria os métodos dão suporte a projetos ligados a internet e/ou processo de aprendizagem processual. Não identificamos métodos específicos para a aprendizagem baseada nas experiências dos alunos como salienta Assmann [Assmann, 1998].

2.3.1 Método MICROSOFT

Alguns trabalhos [Microsoft, 1997] exemplificam vários projetos de ensino que integram a informática, mas partindo de objetivos de utilização de aplicativos, como: calcular fórmulas em planilhas eletrônicas, construir tabelas a partir dos dados coletados, etc. Tais processos destacam a importância em definir as práticas, e não em criar o conhecimento, usando as seguintes ferramentas: *Word, Excel, PowerPoint, Access, Internet Explorer*.

Este modelo leva a uma necessidade urgente de buscar um novo paradigma educacional pelos diretores de escolas, pesquisadores, professores e alunos, baseado na associação das estratégias de aprendizado integrada à informática considerando a experiência do aluno no assunto em desenvolvimento.

O caso de estudo deste trabalho consistiu em definir o projeto de ensino em um dos exemplos disponíveis no *site* da *Microsoft* [Microsoft, 1997] e não no desejo em usar a tecnologia centrada no aluno.

2.3.2 Método CSCW - *Computer Supported Cooperative Work*

Comenta Patrícia Behar em seu artigo [Behar, 1999] que é preciso formar profissionais, que aprendam de forma não convencional e que saibam trabalhar cooperativamente para gerar soluções inovadoras e competitivas.

Como já abordado no primeiro capítulo, existem diferentes teorias e métodos de aprendizagem, que têm mostrado eficiência tanto no domínio cognitivo (aumento da capacidade de aprendizado e do desempenho acadêmico) quanto no afetivo e social (em busca do aumento da autoconfiança pessoal e do grupo). O modelo CSCW (computação cooperativa de aprendizagem) trabalha com editores de textos e gráficos, editores de diagramas, ambientes de desenvolvimento de programas, sistemas de mensagens, listas de discussão e sistemas de teleconferência.

As ferramentas a seguir podem ser utilizadas com fins educacionais: *HABANERO*; *MOLE*; *CONOTE*, *COLLABORATIVE NETBOOK*; *MICROSOFT CHAT*; *ENVY/400*; *CUSEEME*; *CHAT TOURING*, [Behar, 1999].

2.3.3 Método da Lógica Operatória

É um método desenvolvido por *Jean Piaget* para o estudo das relações entre os níveis de explicação que o sujeito, em sua vivência cognitiva, estabelece sobre os fenômenos do mundo físico e social em que vive. No estudo descrito em Behar [1998], utiliza-se à lógica operatória pela ciência da computação, como meio de definir as principais estruturas de funcionamento de diversos aplicativos de uso individual e coletivo, sob o ponto de vista baseado na forma cognitiva e simbólica do processamento de informação.

Uma das propostas da pesquisa de Behar é construir uma forma objetiva de analisar operatorialmente as diferentes ferramentas computacionais. Colocar a teoria piagetiana em movimento, dando visibilidade à lógica em ação tanto no sujeito quanto nas ferramentas.

Portanto, no que se refere a análise operatória de ferramentas computacionais, o estudo de Behar mostra um dos caminhos encontrados quanto à forma de como elas podem ser vistas em relação às operações lógicas e infralógicas.

2.3.4 Método CAVI (Criando Ambientes Virtuais Iterativos)

Projeto de natureza experimental investiga, implementa e analisa a construção iterativa e contínua de ambientes de realidade virtual não imersiva, no qual os professores constroem cooperativamente projetos de forma gráfica (hipergráficos) utilizando comunicação síncrona e assíncrona.

A construção do projeto se dá através do software *The Palace*. Outras ferramentas também são usadas para facilitar a troca cooperativa e possibilitam a análise do processo. São elas: *Chat NetMeeting*, *PaintShop Pro*, *Corel Draw*, *Font Page*, *Netscape*. O CAVI está integrado ao projeto "LUAR" (Pós-graduação em Informática na Educação – IFRGS).

O projeto envolveu recursos tecnológicos e teóricos e contou com a participação de professores das Faculdades de Taquara e da Universidade de Caxias do Sul nas áreas de Pedagogia, Matemática, Engenharia e Informática [Valentini, 1998].

Para operacionalizar o estudo do projeto, foi utilizado o método de *Piaget* adaptado ao ambiente telemático, devido à velocidade das interações ocorridas. As sessões de trabalho foram realizadas numa seqüência de tempo limitado (um semestre), sendo as atividades registradas de modo longitudinal. O projeto é utilizado no formato presencial e a distância.

2.3.5 Método de Sanmya Tayra

Sanmya Tayra [Tayra, 2000; p. 90] em livros sobre informática na educação, apresenta diversos métodos para a criação de um projeto, aqui apresentaremos um de seus métodos:

- a. Apresente uma breve explanação de um tema para o desenvolvimento do projeto a ser elaborado pelos alunos.
- b. A partir de uma discussão, verifique a aceitação do tema por parte dos alunos ou, em consenso, defina um novo tema.
- c. Discuta com os alunos sobre os conhecimentos já acumulados no cotidiano sobre o tema escolhido.
- d. Cada aluno deve elaborar um roteiro para o estudo e pesquisa do tema escolhido, bem como localizar bibliografia para a pesquisa.
- e. Após o levantamento anterior, devem ser promovidas apresentações dos roteiros individuais e a construção de um roteiro coletivo do grupo.
- f. Tendo como base o roteiro coletivo, os alunos devem hierarquizar seus tópicos e revisar a bibliografia para a pesquisa.

- g. De posse do roteiro e da bibliografia, os alunos devem elaborar a pesquisa sobre todos os tópicos do projeto e desenvolver um dossiê.
- h. Os alunos apresentam o resultado de suas pesquisas.

Este roteiro proposto por Sanmya valoriza a experiência do aluno.

Outro ponto substancial para o professor é que entre eles, se crie um canal de comunicação para que possam estar continuamente trocando informações e experiências. Desta forma os professores amenizam os receios no uso das novas tecnologias de comunicação.

2.4 Ferramentas de apoio AO PROJETO de ensino

As ferramentas são caracterizadas por produtos de software para auxiliarem o professor na preparação de seu projeto de ensino, partes destas ferramentas dão suporte a projetos de ensino ligados à internet.

2.4.1 Ferramenta CADI

Contrariamente aos outros sistemas que estão sendo apresentados, que dão apoio ao professor durante o planejamento de suas aulas, O CADI (Ambiente de Aprendizagem Colaborativa e Adaptativa de Didática) [Furtado et al, 2001] dá apoio ao professor durante a execução de suas aulas. Neste ambiente, diversos professores podem trocar pontos de vista a respeito de suas experiências didáticas visando resolver problemas específicos, que surgem durante suas aulas presenciais.

Portanto, trata-se de um ambiente para resolução de problemas mediados por computador, fundamentado nos princípios de colaboração e adaptação que garantem sua usabilidade. Os problemas docentes não são tratados de forma direta, com perguntas e respostas conclusivas. A partir do princípio de que os problemas de cada professor são situados historicamente, este ambiente está caracterizado pela reflexão, individual ou em grupo, no qual o professor é levado a experimentar-se em várias oportunidades de resolução.

A desvantagem deste ambiente é que existem problemas técnicos de representação das perguntas e respostas sobre a didática do professor. O professor é obrigado a responder perguntas, durante a definição de um problema, segundo uma linguagem pré-definida do ambiente. O ideal seria haver um tratamento em linguagem natural, para melhorar este diálogo.

2.4.2 Ferramenta LearningSpace

LearningSpace é um sistema de autoria voltado para cursos à distância; possui cinco bases de dados fornecendo um ambiente para desenvolvimento de cursos. O sistema é composto de:

- a) Agenda: módulo central para que os participantes naveguem através dos materiais do curso de acordo com o projeto instrucional e a estrutura do curso criada pelo professor. Através deste módulo, os alunos podem conhecer os objetivos da aprendizagem, as tarefas a serem realizadas, os prazos marcados para navegação nos materiais do curso e as perguntas a serem respondidas.
- b) Centro de Mídia: base de conhecimento criada pelo professor ou pelo projetista, com o conteúdo relacionado ao curso, como o acesso a fontes externas, como WWW e outros repositórios de recursos educacionais. O conteúdo de cada curso pode ser texto, vídeos, gráficos, planilhas eletrônicas, simulações e outros.
- c) Sala de Curso: ambiente iterativo para que os alunos tenham discussões privadas e públicas, entre si e com o professor, para compartilhamento de informações e execução de trabalhos em grupo.
- d) Descrição dos pesquisadores: *homepages* criadas pelos alunos e professores com informações para contato, fotografias, experiências e interesses.
- e) Gerenciador de Avaliação: ferramenta de avaliação que permite ao professor enviar perguntas e receber respostas dos alunos de forma privada. Para isso, as perguntas são colocadas na agenda e são enviadas por correio eletrônico para os alunos, que as enviam de volta junto com a resposta acessível somente para o professor.

2.4.3 Ferramenta AULANET

AulaNet é um ambiente para criação, manutenção e assistência de cursos baseados na *Web*, desenvolvido no laboratório de Engenharia de Software da PUC-Rio [Lucena et al., 1998]. Um curso de AulaNet é um conjunto de aulas voltadas para a apresentação de conteúdos aos alunos. Os conteúdos podem ser apresentados como transparências, textos de aulas, vídeos e imagens. Para enriquecer o processo de aprendizagem a ferramenta prevê a indicação de fontes complementares de informação.

A interatividade do curso é garantida por uma série de serviço Internet de comunicação e cooperação, entre alunos e entre alunos-professor.

O AulaNet apóia-se nas seguintes premissas básicas:

- a. Os cursos criados devem possuir grande capacidade de interatividade, de forma a atrair a participação intensa do aluno no processo de aprendizagem;
- b. Os mecanismos para a criação de cursos devem corresponder aos de uma sala de aula convencional, acrescidos de outros normalmente disponíveis no ambiente *Web*;
- c. Deve ser possível a reutilização de conteúdos já existentes em mídia digital, através de importação de arquivos.

O AulaNet considera como personagens envolvidos no processo de criação/assistência:

- a. O autor: criador do curso, participando desde a descrição inicial do mesmo até

a entrada dos conteúdos;

- b. O aluno: usuário final, representando o público-alvo a quem o curso se destina. O professor pode dar ao aluno status de co-autor de aulas no curso;
- c. O administrador: facilitador da integração entre o professor, o curso, o aluno, tratando de questões de natureza eminentemente operacional, com inscrição do aluno, divulgação da agenda e das notícias do curso, etc.

2.4.4 Ferramenta CAMILE

CaMILE é um ambiente assíncrono de suporte à colaboração para *Web*, com o objetivo de estimular a aprendizagem, sendo voltado para a análise em um nível alto de agregação: fóruns de discussões com grupos múltiplos ou uma classe inteira. Todos os acessos ao sistema são realizados através de *browser Web* que acessa um servidor único.

As discussões no CaMILE são contextualizadas como em um *newsgroup*, porém o contexto é persistente, e está sempre disponível para os usuários. Provê uma facilidade na qual os alunos são solicitados a identificar o tipo de colaboração que estão apresentando. Exemplo: uma questão, uma nova idéias, etc.

2.5 CONCLUSÃO

A introdução de novas tecnologias na escola deve ser coerente com os novos paradigmas e o novo modo de agir do professor, favorecendo a criação de um ambiente criativo em que a sua ação mediadora possa ser eficientemente exercida.

Entre as tecnologias, o microcomputador ocupa um lugar de destaque pelo poder de processamento de informação que possui. O computador é ao mesmo tempo uma ferramenta e um instrumento de mediação. Enquanto instrumento/objeto de conhecimento/domínio/prestígio o computador exerce freqüentemente um fascínio sobre os alunos.

A presença do computador na escola não assegura uma melhoria do processo ensino-aprendizagem, pois o fundamento é como ele será utilizado por professores e alunos, se esta vinculada a um projeto de ensino e aos objetivos educacionais da instituição.

No capítulo seguinte abordaremos os fundamentos de criação da metodologia, abordando as três áreas de estudos; a ciência da matemática, a engenharia de software e a tecnologia educacional.

I. CAPÍTULO

FUNDAMENTOS DA Metodologia FACIU

3.0 Introdução

Este trabalho de pesquisa visa diminuir as dificuldades do professor quanto ao processo de integração da informática (*hardware e software*) aos propósitos pedagógicos, e as dificuldades do aluno ao desenvolver atividades não adequadas a sua realidade. Tais dificuldades estão discutidas no capítulo anterior e levaram-nos a definir a metodologia FACIU com os seguintes objetivos geral e específicos:

3.1 Objetivo Geral

Auxiliar o professor a projetar aulas presenciais ou à distância integrando recursos de informática, com objetivo centrado nas experiências do aluno, visando um aprendizado mais eficaz e motivador baseado em cenários de aprendizagem.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho visam proporcionar alternativas para auxiliar o professor a:

- a. Discernir os insumos como: situação de aprendizagem, especificação de software utilizados na preparação do projeto de ensino. Nossa proposta já especifica os principais insumos, não exigindo do professor um conhecimento significativo na área de pedagogia, para preparar suas aulas. No entanto, novos insumos podem ser adicionados.

- b. Representar situações de aprendizagem que sejam mais próximas possíveis da realidade do aluno. Considerando que um projeto deve ser centrado no aluno, diversas situações devem ser definidas em função das características individuais, experiências do(s) aluno(s) e objetivos pedagógicos. Adotamos diagramas e ilustrações para representar estas situações, que permitem ao professor visualizar graficamente os possíveis fatores, como: o ambiente e o tema que passará o ensino, as características do aluno, etc. Tais fatores permitem que o professor idealize o contexto que se passará o processo de ensino-aprendizagem, possibilitando elaborar aulas mais próximas do interesse e realidade do aluno.
- c. Promover a participação dos alunos e técnicos de informática durante a elaboração do projeto de ensino e execução deste.
- d. Facilitar a associação dos métodos de aprendizagem, quanto à visão pedagógica aos diversos insumos, principalmente aos *softwares* educacionais. Especificações sobre o software ajudam o professor a conhecer as funcionalidades deste, dando subsídios para analisar se um software atende a um objetivo educacional associado às situações de aprendizagem já definidas.
- e. Permitir o compartilhamento dos projetos de ensino e experiências vivenciadas aos demais professores. Este item está ligado ao item anterior e acontece porque é possível disponibilizar as especificações sobre a forma que um software é explorado em suas aulas práticas.

3.3 Solução adotada e alternativa proposta

As soluções adotadas para atingir os objetivos específicos descritos foram oriundas de um trabalho multidisciplinar, envolvendo três áreas de estudo, são elas: Ciência da Matemática, Engenharia de Software e Tecnologia Educacional. Na figura 3.1 podemos visualizar a integração destas áreas, que correspondem aos números 1, 2 e 3 respectivamente. Descreveremos cada uma delas a seguir.

1) Ciência da Matemática - Utilizamos a ciência da matemática, especificamente no ramo da matemática retórica que estuda o comportamento, onde aplicamos os componentes intelectuais da ciência computacional para identificarmos as características da metodologia FACIU, suas fases e lista de insumos, utilizados no processo do aprendizado mediante a elaboração de um projeto de ensino. No item 3.5.1 apresentamos os fundamentos de criação da metodologia segundo esta área de estudo. Este fundamento objetiva a criação da metodologia.

1. **Engenharia de Software**, que define metodologias para auxiliar o desenvolvimento de um software. Para garantirmos o desenvolvimento de um projeto de ensino centrado no aluno, a metodologia FACIU foi definida,

fazendo uso de alguns conceitos da engenharia de software (casos de uso e cenários). A utilização de casos de uso e cenários serve para representar as situações de aprendizagem facilitando a participação do aluno no processo de definição do projeto de ensino, por expressar os objetivos de aprendizagem em um diagrama simples e de FÁCIU compreensão. No item 3.4.2 apresentamos os fundamentos da metodologia segundo esta área de estudo. Este fundamento está salientado na metodologia na aplicação das fases de execução e na especificação de insumos.

2. **Tecnologia educacional**, que defende a aplicação de um processo participativo e de comunicação entre as pessoas usando recursos tecnológicos. Neste caso, o aluno, o professor, o técnico e o engenheiro de requisitos são personagens da metodologia e trabalham juntos em vários momentos a fim de resolverem alguns dos problemas levantados anteriormente. A tarefa desempenhada por cada um dos personagens está escrita no capítulo quatro.

É na tecnologia educacional que fundamentamos os métodos de aprendizagem, os recursos utilizados no processo de ensino-aprendizagem e as teorias de sistema. Aplicamos este fundamento na especificação dos insumos.

A metodologia FÁCIU define um mecanismo para auxiliar o professor a escolher e utilizar a tecnologia adequada para um certo método de aprendizagem a partir das situações de aprendizagem modeladas. Isto é feito sem, no entanto, excluir a autonomia do professor e o seu pensamento reflexivo. No item 3.4.3 apresentamos os fundamentos de criação da metodologia segundo esta área de estudo.

Acreditamos que se um recurso tiver uma boa avaliação e for adequado às situações de aprendizagem definidas em função do perfil do aluno, ele poderá diminuir as dificuldades do aluno.

4. **Embasamento teórico da metodologia quanto às áreas de estudo**

1. **Embasamento Teórico quanto à Ciência da Matemática**

A matemática não é aplicada somente às ciências físicas, onde o sucesso tem sido inesgotável ao longo dos séculos, mas também, à sociologia, pedagogia, economia, política, etc.

Reconhecida como o caminho para que um campo de estudo atinja à classificação de ciência, a matemática significa a formalização, ajustando o campo de estudos ao modo axiomático. A linguagem matemática está sendo usada como instrumento retórico em vários campos de aplicação, especialmente nas chamadas ciências do comportamento. É no ramo da matemática retórica que fundamentamos esta

metodologia. Ela expressa modelos que resultam em publicações, relatórios, propostas de subvenções, coleção de estratégias associadas a uma matriz de resultados. Na verdade, não importa a maneira como um modelo é feito. Pode-se calcular, publicar, reajustar o modelo ou desprezá-lo, e recomeçar sempre que necessário.

3.4.1.1 O método de Descartes

A metodologia FACIU está fundamentada no Método de *Descartes*, que segundo ele deveria ser empregado sempre que ocorresse à busca do conhecimento, em qualquer campo da ciência. Este método consiste em:

- a. aceitar somente aquilo que seja tão claro em nossa mente, que exclua qualquer dúvida;
- b. dividir os problemas maiores em problemas menores;
- c. argumentar, partindo do simples para o complexo;
- d. verificar o resultado final.

A matemática através dos computadores influencia quase todos os aspectos de nossas vidas, sua ação abrangente e subliminar, tornou-se uma característica de nossa era. Tudo o que pode ser executado através do computador pressupõe um suporte matemático [Davis et al, 1988; p.12]. A computação digital é o instrumento matemático *par excellence*.

Numa disposição matemática da problemática deste estudo, alocamos a questão da integração dos recursos de informática com as estratégias da aprendizagem. Para utilizarmos o modelo da matemática retórica neste contexto, foi necessário a formulação de critérios de seleção de elementos, que compõem o projeto de ensino e sua aplicação no contexto educacional. Ou seja, foi preciso algoritmizar e modular estes elementos para avaliá-los e sistematizá-los.

A motivação em usar este modelo veio da possibilidade de se avaliar sistematicamente os resultados finais quanto ao uso ou ao descarte dos resultados.

Philip J. Davis e Reuben Hersh [Davis et al 1988, p.133-142] formularam algumas questões para identificar os componentes da matematização, os quais apreciam fortemente as quantidades, os modelos, as simetrias, as abstrações, as afirmações precisas, expressas em linguagens precisas, atômicas, analíticas, dedutivas, que florescem nas transformações, nas prescrições padronizadas, nos passos lógicos ou estruturais.

Pode-se construir por inteiro o universo intelectual, partindo de zeros e uns. Com base em tais considerações, criaram uma lista de componentes denominados "Componentes Intelectuais da Tecnologia, da Matemática e da Computação". Direcionamos esta fundamentação aos componentes intelectuais da ciência computacional, onde desenvolvemos as etapas do processo de criação da metodologia. A seguir, descrevemos estes componentes que retratam a criação da metodologia FACIU.

As fases que caracterizam a aplicação da metodologia, suas atividades e produtos, estão apresentadas no próximo capítulo.

3.4.1.2 Os componentes intelectuais da ciência computacional

1) Componente Algorítmico busca a padronização e a materialização de uma atividade e dos dados através da divisão de suas tarefas em uma seqüência de subtarefas mais elementares. Este componente nos ajudou a identificar os insumos utilizados pelo professor ao criar o seu projeto de ensino.

2) Componente Modular busca a formação de algoritmos úteis e seu posicionamento como módulos (grupos de atividades), onde opera de forma sistematizada e padronizada. Faz a síntese e a construção das tarefas. Ao aplicar este componente, as fases da metodologia FACIU foram definidas contendo as atividades dos personagens e os insumos que quando realizados geram os produtos.

3) Componente Sistêmico busca uma versão intensificada do componente anterior realizando a montagem de um número grande de módulos padronizados a fim de formar uma estrutura integrada. Este componente nos permitiu definir a metodologia com a característica de ser incremental. A característica incremental se refere à possibilidade de novos insumos poderem ser acrescentados, por ser um processo dinâmico de interação aluno-professor.

4) Componente de Estado – este componente apresenta uma modalidade que exemplifica a seqüência das tarefas caracterizando novos arranjos de combinações dos módulos padronizados. Diríamos que mudamos o estado dos módulos. Na FACIU, ao aplicarmos este componente, a metodologia adquiriu a característica de ser iterativa. Novos insumos, produtos e atividades podem ser criados a partir dos já existentes, bem como novas combinações dos cenários de aprendizagem.

5) Metapensamento - busca a criação de um programa cuja entrada e saída também são programas. Este componente trabalha simultaneamente em níveis divididos e utiliza os recursos da Ciência da Computação. Em FACIU, este componente é utilizado para criar a ferramenta de suporte da metodologia. No item 3.5.1 apresentamos a metodologia e suas etapas de criação.

1. Embasamento Teórico quanto à Engenharia de Software

A Informática é definida como uma ciência cujo assunto é o processamento de informação através da máquina. A ciência, por sua vez, tem como foco a acumulação do conhecimento através do método científico, geralmente baseado em experimentos e observações.

As máquinas de tratamento de informação são organizadas em estruturas úteis, formando os sistemas de informática. O *software* é a parte programável de um sistema de informática.

A técnica que usamos para auxiliar o professor a identificar os requisitos para a

elaboração do projeto de ensino está fundamentada nos conceitos oriundos da engenharia de *software*, são eles: casos de uso e cenários, que são instâncias dos casos de uso. Estes conceitos são usados para representar os requisitos levantados durante o desenvolvimento de um software [Furlan, 1998].

A engenharia de *software* tem como objetivo colocar nos produtos (software) as características que são os requisitos levantados pelo desenvolvedor. O levantamento dos requisitos visa capturar as necessidades dos usuários em relação ao produto (expressas na linguagem desses usuários). Para tal, ela confecciona um modelo conceitual do produto, que é usado para validar os requisitos levantados e para planejar o desenvolvimento posterior. Objetivamos, expressar no modelo conceitual de um projeto de ensino, as situações de aprendizagem, através das noções de caso de uso e cenário.

3.4.2.1 Caso de Uso

É uma interação típica entre o usuário e um sistema, um modo específico de utilização a partir de um ponto de vista segmentado de funcionalidade [Furlan, 1998 p.170]. A definição formal de caso de uso, segundo a UML, é:

"um conjunto de seqüências de ações que um sistema desempenha para produzir um resultado observável de valor a um ator específico"

O propósito de um caso de uso é definir o comportamento de uma classe passiva sem revelar sua estrutura interna. De um ponto de vista pragmático, casos de uso podem ser empregados para especificação de necessidades e funcionalidades oferecidas de uma classe. A classe especificada pode ser um sistema.

Utilizamos o conceito de caso de uso para modelar a interação entre os personagens e o processo, mostrando que recursos o processo fornece ou solicita. Os casos de uso podem ser representados textualmente ou através de diagramas (UML), conforme ilustra a figura 3.2.

O diagrama de caso de uso é a técnica que usamos para descrever as situações didáticas generalizadas vivenciadas pelos personagens no processo de ensino-aprendizagem (professor e aluno). Escolhemos este diagrama devido à sua capacidade para interligar expressar de forma clara os objetivos de aprendizagem nas situações de aprendizagem. O diagrama envolve poucos conceitos e possui a característica dos casos de uso se relacionarem, sem seguirem uma ordem rígida de sequenciamento. Sabemos que num processo de ensino-aprendizagem as coisas não são lineares, mas tem uma lógica.

3.4.2.2 Cenários

Um cenário é uma instância do caso de uso, ou seja, é um caminho através do fluxo de eventos de um caso de uso. Como técnica de representação de situações, é usado em engenharia de software durante a análise de um sistema de informação a fim de expressar os objetivos dos usuários do sistema. Um cenário representa uma situação específica vivenciada por um usuário, quando em determinado momento realiza uma ação e deseja obter um resultado. Para criarmos um cenário devemos identificar situações e operações específicas, que ocorrem na prática.

O cenário é uma boa ferramenta para comunicação com o usuário – personagem, e pode ser representado graficamente para expressar todos os detalhes que ocorrem durante a interação do usuário com o sistema.

Definimos a partir deste conceito genérico, o seguinte conceito específico:

Cenários de Aprendizagem são as situações criadas pelo professor-facilitador para que o aluno "viva certas experiências" julgadas necessárias para acarretar mudanças intelectuais, afetivas e motoras. São envolvidos diversos elementos como: o comportamento do aluno, intervenções de agentes, características do ambiente físico, indicações verbais ou escritas de temas.

2. Embasamento Teórico quanto à Tecnologia Educacional

A Metodologia objeto de estudo desta dissertação está inserida no contexto da Tecnologia Educacional que, como disciplina orientada à prática controlável e ao método científico recebe contribuições das teorias de psicologias da aprendizagem, da comunicação e de sistemas.

Na década de 60, a tecnologia educacional estudou os meios como geradores de aprendizagem, a partir dos anos 70, promoveu-se o estudo do ensino como processo tecnológico. Em meados dos anos 90, na busca de novos modos de trabalhar, a tecnologia educacional se ocupou dos aspectos mais preposicionais às práticas. Se a didática corresponde a explicar e compreender, para propor. A tecnologia educacional parte do princípio que para gerar propostas, que estejam comprometidas com as finalidades educativas, assumam como essencial o sentido transformador da prática educativas [Litwin, 1997 p. 19].

A teoria da comunicação relaciona-se à prática do ensino baseado nos novos aprimoramentos tecnológicos como os computadores, a televisão interativa o rádio, os vídeos, CD, áudio e outros. O ensino sendo fundamentado em concepções de ensinar e aprender centrados no desenvolvimento das novas tecnologias e nas novas formas de comunicação a partir da interatividade e do estabelecimento de redes informáticas. Isso contribui para alimentar novas problemáticas para a pesquisa pedagógica e psicológica.

As teorias psicológicas que dão ênfase à aprendizagem têm um amplo desenvolvimento, em especial das derivadas dos enfoques cognitivos e psicogenéticos. *Dias Barriga Arceo* [Litwin, 1997;p.18] destaca a predominância do enfoque cognitivo no que se refere aos aportes ao campo da tecnologia educacional, destacando a aprendizagem significativa e gerativa e as estratégias de instrução (organizadores prévios, mapas conceituais, redes semânticas, analogias, estruturas textuais, resumos por macrorregras, estratégias de aprendizagem para compreensão de textos, composição, solução de problemas, programas para ensinar e pensar; tutores eletrônicos inteligentes, sistemas especializados, *softwares*).

A teoria de sistemas é uma ciência geral da "totalidade", e indica os principais propósitos na integração das várias ciências, naturais e sociais e desenvolve princípios unificadores, que atravessam o universo das ciências individuais.

Classicamente, as propostas da tecnologia educacional apoiaram-se na confluência das três ciências sociais: a teoria da comunicação, a psicologia da aprendizagem e a teoria sistêmica. Nessa confluência perdeu-se o lugar da didática como teorização sobre o ensino. E é nessa perda que a tecnologia educacional ocupa o lugar do ensinar como resolução instrumental [Litwin, 1997].

A tecnologia posta à disposição dos alunos tem por objetivo desenvolver as possibilidades individuais, tanto cognitivas como estéticas, através das múltiplas utilizações que o professor pode realizar nos espaços de interação grupal.

"Se nas aulas resolvemos problemas autênticos e não de brinquedo, isto é, se propomos problemas reais para gerar processos de construção do conhecimento, somos conscientes de que utilizamos as tecnologias que foram transformando as mentes dos alunos ao longo de sua vida, enquanto os alunos vêm à classe com todas suas experiências vitais sobre os ombros".

Litwin, 1997; p. 10.

4. Definindo a metodologia

Esta dissertação concerne no desenvolvimento de um método, que seja capaz de ajudar o professor a definir um projeto de ensino, integrando novas tecnologias em função das necessidades de aluno e do tipo de aprendizagem desejada.

Esta metodologia é direcionada para o ensino centrado no aluno, fundamenta-se na integração de conceitos metodológicos de ensino estudados na pedagogia e nos conceitos metodológicos de projeto de software estudados na engenharia de software [Furtado, 1999].

Neste item, fundamentamos os passos que foram utilizados para chegarmos a uma metodologia. Estes passos devem ser aplicados sistematicamente para o professor criar o seu projeto de ensino considerando os diversos insumos necessários a esta atividade, disponibilizar e documentar esta atividade e o seu resultado.

1. As etapas de criação da metodologia FACIU

A fim de nos auxiliar a definir a metodologia (suas fases, informações, produtos), elaboramos um esquema fundamentado na Ciência da Matemática, visão de *Descartes*, abordado no item 3.4, desenvolvido em cinco etapas. A seguir fundamentamos cada uma dessas etapas.

1ª etapa - Componente um - Visão Algorítmica da metodologia

Nesta etapa fizemos a identificação de um conjunto de passos e comportamentos para determinar os insumos, atividades, produtos e personagens necessários para a criação do projeto de ensino centrado no aluno, produto final da metodologia. A figura 3.6 ilustra a visão algorítmica da metodologia.

Os elementos que estão caracterizados como entrada desta etapa foram algoritmizados através das atividades do professor no momento em que ele planeja o seu plano de ensino de forma livre e sem um método definido.

Produtos são resultados obtidos após a realização de atividades executadas pelos personagens e que concretizam a associação de insumos ou mesmo a catalogação deles.

Figura 3.6 – Visão Algorítmica da Metodologia FACIU.

Os fatores básicos do projeto de ensino foram algoritmizados considerando suas características independentes, após esta etapa os elementos passam a ser insumos por se tratarem de entrada de dados para o processo sistêmico de criação dos cenários de aprendizagem, do projeto de ensino centrado no aluno e outros produtos.

Nos capítulos um e dois apresentamos a definição dos insumos. Vejamos na figura 3.7, os insumos identificados após a algoritmização dos elementos.

2ª etapa - Componente dois - Visão Modular da Metodologia

Nesta etapa, modulamos as atividades que depois de executadas derivarão os produtos. Estamos definindo como produto os resultados atingidos em cada fase da metodologia FACIU, dentre elas o projeto de ensino. Tal produto leva as características que são os requisitos do aluno levantados pelo professor.

As atividades são executadas pelos personagens utilizando alguns insumos independentes. As atividades são agrupadas considerando preliminarmente os cadastramentos de insumos independentes.

A seguir, apresentamos a figura 3.8 que ilustra a visão modular da metodologia:

Nesta etapa de criação da metodologia entra a contribuição da Tecnologia Educacional, pois dela vem à identificação dos recursos de comunicação (recursos de informática) e a escolha dos métodos de ensino-aprendizagem. Nesta fase, o professor deve escolher o tipo de aprendizagem a ser requerida do aluno durante sua interação com cada cenário. Também nesta etapa ocorre a interação com os fundamentos da engenharia de software no que se refere à criação dos cenários. Ver item 3.4.2.

3ª etapa – Componente três – Visão Sistêmica da metodologia

Esta etapa torna-se de suma importância a sistematização da metodologia, é aqui que geramos as fases da metodologia considerando as atividades definidas na etapa anterior. Nesta etapa, as atividades são vinculadas às suas dependências até gerar o produto pretendido.

A atividade de associação entre insumos, gerando o insumo cenário de aprendizagem, é executada nesta etapa quando já se tem uma sistematização das fases preliminares. Na figura 3.9, apresentamos a sistematização das atividades em fases partindo dos insumos que vinculados às fases geram os produtos.

A partir de novas necessidades são identificados novos insumos, novas atividades e novos produtos que a partir da etapa seguinte comandam as modificações que serão sistematizadas. Tal fato caracteriza o caráter incremental da metodologia.

Nesta etapa da criação da metodologia, a grande contribuição é da engenharia de software pela utilização das técnicas de casos de uso tornando-se indispensável, pois os cenários de aprendizagem são a representação das situações de aprendizagem que decorrem da associação de diversos insumos especificado no item 3.4.2.

4ª etapa - Componente quatro - Visão de Estado da Metodologia

Nesta etapa, o processo metodológico permite aos personagens da metodologia a re-criarem os produtos e identificarem novos insumos e novas tarefas, fazendo novas combinações. Tal fato caracteriza o aspecto iterativo da metodologia, com o propósito de melhorar o processo de aprendizagem.

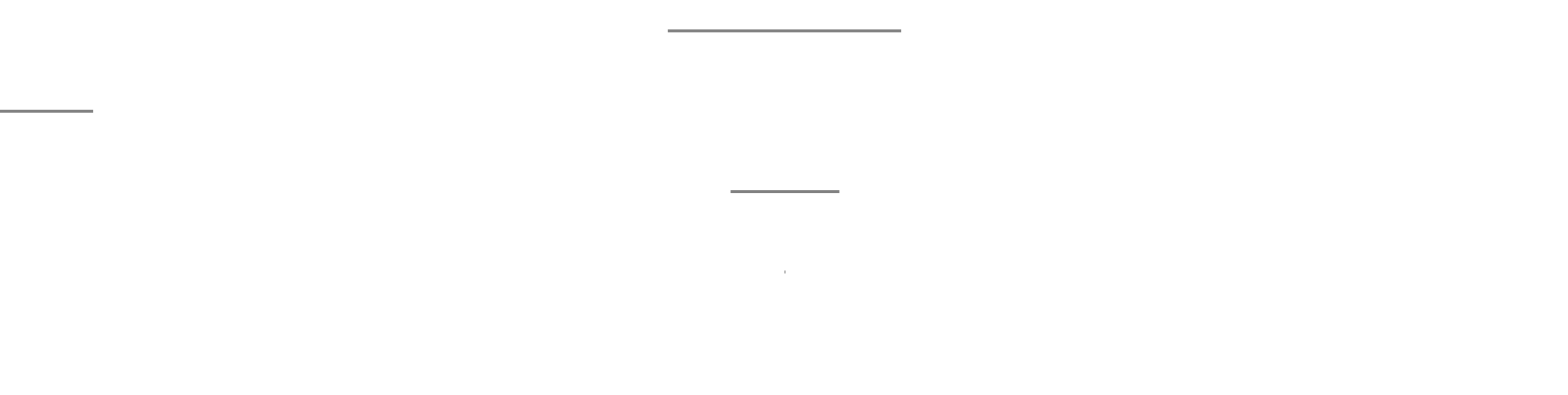
Esta visão de estado reserva a modernização da metodologia a sua adequação a uma nova situação de estudo e de sistematização. Após suas novas propostas as alterações nos itens especificados na fase 1, são sistematizadas, retornando a etapa anterior, a figura 3.10 ilustra este componente.



Figura 3.10 – Visão do Estado da Metodologia FACIU.

5ª etapa - Componente cinco - Visão do Metapensamento da Metodologia

Esta visão se refere à criação dos programas para a catalogação e associação dos insumos de forma automatizada. Vejamos a figura a seguir:



Nesta etapa, profissionais área de informática como: analistas, projetistas e programadores,

desenvolvem os projetos tecnológicos para suportar a metodologia. A implementação deste projeto dará a continuidade a esta dissertação onde será desenvolvida a ferramenta de uso para o professor. Vejamos a figura 3.11.

Uma versão preliminar da ferramenta, chamada FACIU, foi desenvolvida para auxiliar o professor a elaborar seu projeto de ensino, de acordo com a metodologia definida. Apresentamos algumas telas do protótipo desenvolvido para fins de ilustração no anexo I.

Durante a elaboração deste protótipo prevemos as seguintes assistências (produtos) dadas ao professor:

- a. catálogo de recursos tecnológicos ativos e passivos conforme descritos no item 2.1.1;
- b. catálogo dos métodos de aprendizagem baseadas na psicologia cognitiva apresentados no item 1.4;
- c. catálogo dos insumos para conhecimento e identificação de necessidades abordados nos capítulos um e dois;
- d. projetos de ensino elaborados por outros professores.

4. CONCLUSÃO

A informática utilizada no contexto educacional se torna diferente em função da sua diversidade de recursos e de sua associação aos objetivos educacionais da instituição, é necessário que haja um método de trabalho para que os projetos de ensino tenham um padrão de qualidade. Criamos aqui uma metodologia para facilitar a atividade do professor na elaboração do projeto de ensino, o qual contém todas as especificações como temas, métodos, recursos tecnológicos e ficam documentados para a consulta do professor. Caracterizando estas especificações de insumos que associados entre si geram os cenários de aprendizagem. Os personagens envolvidos na metodologia trabalham de forma colaborativa na construção dos casos de uso que representam de forma generalizada as situações didáticas (cenários) que são vivenciadas pelos personagens do processo.

A metodologia FACIU foi criada baseada em três fundamentos: a Ciência da Matemática, através dos elementos da Ciência Computacional; a Engenharia de Software, através da representação dos casos de uso e a Tecnologia Educacional, através das teorias pedagógicas e da teoria de sistemas e comunicação. O desenvolvimento desta metodologia ocorreu em cinco etapas, sendo a última delas, o metapensamento, uma etapa de realização futura, quando for desenvolvida uma ferramenta de apoio evoluindo os estudos desta dissertação.

No capítulo á seguir, abordaremos a aplicação da metodologia, suas fases e as atividades que á envolve.

I. CAPÍTULO

metodologia faciu E SUA APLICAÇÃO PARA ELABORAR UM PROJETO DE ENSINO

4.0 introdução

Esta metodologia auxilia o professor a definir um projeto de ensino centrado no aluno integrando os recursos de informática e criando os cenários de aprendizagem com objetivos amplos e motivadores. Os

novos paradigmas educacionais apoiados em tecnologias criativas, iterativas e dinâmicas, trazem uma pedagogia fundamentada na descoberta, na investigação e no diálogo ultrapassando as paredes da sala de aula tradicional, permitindo que cenários de aprendizagem sejam vivenciados de forma presencial e a distância.

4.1 Personagens da Metodologia

Compõem esta metodologia quatro personagens são eles: professor, aluno, técnico em informática, engenheiro de requisitos. A seguir especificamos as atividades da metodologia agrupadas por fases onde os personagens executam, conforme descritas no item 4.2.

4.1.1 Professor

Como facilitador e elemento motivador do contexto, ele criará atividades para estimular o aprendizado e a descoberta do conhecimento. Não basta o professor selecionar conteúdos, imagens, sons, software; é necessário que ele saiba "como e porquê" deve integrar os insumos no contexto da aprendizagem.

Quanto ao aspecto tecnológico, é fundamental o domínio das ferramentas para melhor identificar os recursos e adequá-los às situações de aprendizagem desejadas.

Neste contexto, o professor deve realizar as seguintes atividades:

- Solicitar a ajuda do engenheiro de requisitos para aplicar a metodologia
- Solicitar a ajuda do técnico de informática para a instalação dos produtos de *softwares* e receber instruções de operação
- Identificar a experiência dos alunos para adequar a aplicação dos objetivos educacionais
- Identificar o nível de domínio do aluno com o produto tecnológico a ser aplicado no contexto do estudo
- Catalogar os insumos que compõem o projeto de ensino
- Analisar as características pedagógicas dos *softwares* e classificá-los quanto ao gênero.
- Identificar os métodos de ensino-aprendizagem e associá-los aos *softwares*.

4.1.2 Aluno

O aluno deixa de ser somente um observador como já enfatizado no capítulo 1. Neste contexto o aluno pratica as seguintes atividades:

- Gerenciar suas atividades em busca de novos domínios, devendo ser capaz de interagir e vivenciar os cenários de aprendizagem que são fundamentados nos softwares que comporão o projeto de ensino.
- Expor suas idéias e experiências participando de discussões e debates quando participar da criação dos casos de uso.
- Compartilhar do processo de ensino/aprendizagem com suas experiências devendo assim ser capaz de cooperar junto aos objetivos educacionais para que os casos de uso especificados representem com sucesso os cenários que serão vivenciados.
- Avaliar juntamente com o professor o atendimento dos objetivos educacionais após a vivência dos cenários de aprendizagem e se necessário vivenciá-los novamente ou utilizando outra morfogênese.

4.1.3 Técnico

Tem papel de suportar o professor no aprendizado e no uso da tecnologia educacional dando-lhe orientação quanto à especificidade técnica de compatibilidade, usabilidade e portabilidade dos *softwares e hardware*.

4.1.4 O Engenheiro de Requisitos

Tem o papel de orientar o professor na identificação dos casos de uso devendo ter a característica de compreender a linguagem do professor.

4.2 Fases da metodologia

Baseada na técnica de "casos de uso" a metodologia dá condição ao professor de criar cenários de aprendizagem focados nos objetivos educacionais. Em seguida, a metodologia define um mecanismo de associação dos diversos insumos aos recursos tecnológicos com o objetivo de elaborar o projeto de ensino visando os recursos tecnológicos. Todo este processo é feito através das fases da metodologia. São elas: Avaliação de requisitos, Especificação do projeto de ensino, Implementação do projeto de ensino e Avaliação. Cada fase é composta dos seguintes itens: Entrada; Atividades (especificando os personagens responsáveis pela execução delas); Procedimentos; Produtos.

A figura abaixo ilustra uma visão resumida das fases da metodologia.

	FASE	PERSONAGEM	PRODUTOS	ATIVIDADES
01	ANÁLISE DE REQUISITOS	Professor Aluno Eng. Requisitos Tec. Informática	Insumos Casos de Uso Objetivos educacionais	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar insumos ● Especificar os insumos Definir os casos de uso Definir objetivos educacionais <ul style="list-style-type: none"> ● Documentar os insumos em meios eletrônicos (opcional)
02	ESPECIFICAÇÃO DO PROJETO DE ENSINO	Professor Aluno Técnico de Informática	Catálogos de insumos Tabela de associação Projeto de ensino	<ul style="list-style-type: none"> ● Avaliar os Softwares educacionais ● Associar os objetivos educacionais, métodos de aprendizagem aos casos de uso. ● Associar os recursos tecnológicos aos casos de uso ● Documentar as especificações e avaliação dos softwares em meios eletrônicos (opcional)
03	IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO DE ENSINO	Professor Aluno	Cenários de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> ● Gerar os cenários de aprendizagem ● Vivenciar os cenários de aprendizagem ● Apresentar os resultados do aprendizado

	FASE	PERSONAGEM	PRODUTOS	ATIVIDADES
04	AVALIAÇÃO	Professor, Aluno	Documento de avaliação definido pelas instituições de ensino Documento de registro de temas e conteúdos (objetivos educacionais) da instituição de ensino Registro das críticas e melhorias dos cenários quando não atender os objetivos educacionais.	<ul style="list-style-type: none"> ● Avaliar o aprendizado ● Criticar os cenários vivenciados ● Registrar os objetivos educacionais como executados em documentos da instituição ● Registrar os resultados da avaliação nos documentos da instituição ● Verificar os novos insumos ● Apontar os novos casos de uso decorrente do processo avaliativo alterando os diagramas dos casos de uso

4.2.1 - FASE 01 – Análise de Requisitos

Esta fase consiste em identificar os insumos, as situações de aprendizagem segundo os objetivos educacionais, tema e experiências dos alunos e modelá-las em casos de uso.

Entrada:

Elementos básicos que o professor utiliza para elaborar seu projeto como: tema, tempo, local.

Atividades:

- a. Definição dos objetivos educacionais baseados nas determinações da instituição de ensino

- Responsável: professor.

- a. Identificação dos insumos para a criação dos casos de uso.

Os insumos são: Objetivos educacionais (temas e conteúdos)

Características ambientais (chuva, praia)

Experiências vivenciadas pelos alunos

- Responsável: professor.

- a. Especificação dos insumos orientando o professor em sua forma de utilização

- Responsável: professor.

- a. Definição dos casos de usos baseados nos objetivos educacionais

- Responsável: professor, aluno, engenheiro de requisitos.

- a. Documentação dos insumos em um catálogo utilizando

meios eletrônicos (opcional). O armazenamento é importante para que as especificações fiquem disponíveis para outros professores e outras situações.

- Responsável: professor, técnico de informática.

Procedimentos:

Tomando como base os temas, o professor define os objetivos educacionais que devem ser alcançados. O professor deve identificar as situações de aprendizagem (cenários) que os alunos deverão vivenciar para o tema estudado e expressá-los, na forma de caso de uso; neste momento os insumos como: estrutura física do ambiente de aula (características ambientais) e tempo de estudo são especificados pelo professor para que em uma fase seguinte eles possam ser associados ao contexto estudado. Para isto, os professores podem contar com a ajuda do engenheiro de requisitos e com os alunos. Tais personagens interagem através de entrevistas e utilizam como meio de comunicação, os diagramas de caso de uso que são construídos.

Produtos:

- insumos
- diagrama casos de uso

- objetivos educacionais

4.2.2 - FASE 2- Especificação do Projeto de Ensino

Nesta fase deve-se especificar e documentar o projeto de ensino (produto). Tal especificação é feita ao se associar os recursos tecnológicos (insumo) considerando sua avaliação pedagógica, técnica e ergonômica (não serão tratadas neste trabalho tais especificações de *softwares*), e métodos de aprendizagem aos casos de uso encontrados anteriormente.

Entrada:

- insumos
- diagrama de casos de uso
- objetivos educacionais

Atividades:

- a. Identificação dos recursos tecnológicos da instituição (hardware e softwares)
 - Responsável: professor, técnico de informática.
- a. Avaliação dos softwares educacionais considerando os aspectos técnicos, pedagógicos e ergonômicos.
 - Responsável: professor e técnico de informática
- a. Especificação dos recursos tecnológicos que atendem aos objetivos educacionais estabelecidos na fase anterior.
 - Responsável: professor.
- a. Especificação dos métodos de ensino-aprendizagem para os objetivos educacionais estabelecidos na fase anterior.
 - Responsável: professor
- a. Criação da tabela de associação de insumos – esta tabela contém as seguintes informações: caso de uso, método de ensino-aprendizagem e recursos tecnológicos.
 - Responsabilidade: professor

- a. Documentação das especificações de software em meios eletrônicos (opcional)
 - Responsável: professor, técnico de informática.

Procedimentos:

O professor analisa e avalia as telas dos *softwares* que atendem aos objetivos educacionais, neste momento os fatores ergonômicos devem ser considerados pelo professor. Através da técnica da simulação o professor visualiza a vivência do aluno que utilizará as telas dos *softwares* educacionais. É fundamental a análise da bagagem intelectual e social do aluno (experiência do aluno/agrupo) o qual deverá estar preparado para compreender os cenários de aprendizagem. Esta análise é realizada pelo professor.

Agregado a escolha das telas (recursos tecnológicos), o professor especifica os métodos mais adequados para facilitar o aprendizado do aluno naquele cenário e cria a tabela de associação. O projeto de ensino então está especificado, contendo os casos de uso que serão implementados (vivenciados) na próxima fase.

Produto:

- catálogo de recursos de software
- catálogo de recursos de hardware
- catálogo de métodos
- tabela de associação
- projeto de ensino

4.2.3 – FASE 3 - Implementação do Projeto de Ensino

Nesta fase estarão sendo gerados os cenários de aprendizagem, que os alunos vivenciarão, baseados nos casos de uso e nos recursos tecnológicos definidos nas etapas anteriores.

Entrada:

- catálogo de recursos de software
- catálogo de recursos de hardware

- catálogo de métodos
- tabela de associação de insumos
- projeto de ensino

Atividades:

- a. O professor gerará os cenários de aprendizagem de acordo com a tabela de associação de insumos.
 - Responsável: professor
- b. Os alunos vivenciarão os cenários de aprendizagem; neste momento, o professor e o técnico em informática podem dar apoio, esclarecendo dúvidas pedagógicas e do software.
 - Responsável: aluno.
- d) Os alunos apresentarão os resultados da aprendizagem através de comentários com o professor e do atendimento aos objetivos educacionais.
 - Responsável: professor, aluno.

Procedimentos:

A geração dos cenários de aprendizagem se dá mediante a aplicação dos vários insumos anteriormente especificados no momento do estudo, da busca do conhecimento. Para o tema em estudo, vários cenários podem ser gerados dando versatilidade na assimilação dos objetivos educacionais. Por exemplo: Para realizar um caso de uso, o professor pode dividir uma turma em 5 (cinco) grupos, onde cada grupo vivenciaria um cenário de aprendizagem diferente, de acordo com as especificidades do grupo.

Importante discernir que o projeto de ensino é um produto que contém todas as especificações dos insumos que serão utilizados em sala de aula e dos cenários de aprendizagem gerados também pela metodologia. Durante a vivência de um cenário de aprendizagem, os alunos trabalham com as telas dos softwares que atendem os objetivos educacionais, chamamos de cenários de interação na engenharia de software. Quando os alunos estão utilizando os cenários para o seu aprendizado, estão vivenciando os cenários, chamamos então de cenários de utilização na engenharia de software. Os cenários de interação e utilização tratados na engenharia de softwares são os cenários de aprendizagem tratados nesta dissertação para efeitos didáticos. Os cenários de interação podem ser gráficos, planilhas, telas em multimídia, 3D, etc.

Nesta fase o professor aplicará várias técnicas para facilitar a aprendizagem do aluno, as técnicas sugeridas são: colaboração, associação, reflexão.

O professor terá condições de acompanhar o desenvolvimento do aluno que estará vivenciando os cenários e documentar as melhorias nas associações dos insumos observando as dificuldades e facilidades do aluno.

O aluno por sua vez poderá identificar seus pontos de dificuldades na vivência dos cenários comunicando-se com o professor. Todo o acompanhamento do estudo pelo professor poderá implicar na modificação do diagrama de caso de uso, incluindo novos casos de uso ou retirando alguns, caracterizando os aspectos incrementais e iterativos da metodologia, mas tal modificação só será feita na fase seguinte.

Produto:

- Aprendizado (experiências vivenciadas através dos cenários de aprendizagem).

4.2.4 - FASE 4 - Avaliação

Entrada:

- aprendizado (experiências vivenciada através dos cenários de aprendizagem)
- insumos especificados no projeto de ensino
- critérios de avaliação (não tratados neste trabalho)

Atividades:

- a. Avaliação do aprendizado (os mecanismos de avaliação não são abordados neste trabalho)
 - Responsável: professor, aluno.
- b. O professor altera os diagramas casos de uso inserindo novos casos de uso ou excluindo alguns.
 - Responsável: professor.
- a. Registro dos objetivos educacionais e das avaliações nos documentos da instituição de ensino (exemplo: lista dos conteúdos aplicado em sala)

- Responsável: professor.

- a. Identificação de novos insumos e novos casos de uso. Esta atividade implicará no retorno para a fase 1, a qual garante o aspecto iterativo e evolutivo da metodologia

- Responsável: professor.

- a. Críticas aos cenários de aprendizagem vivenciados

- Responsável: professor, aluno.

- a. Verificação das necessidades de novos insumos

- Responsável: professor

f) Apontar os novos casos de uso decorrente do processo avaliativo

- Responsável: professor, aluno.

Procedimentos:

Utilizando as técnicas de observação, verificação, anotação, apresentação, o professor avaliará o resultado do projeto de ensino aplicado. Registrará nos documentos das instituições as informações necessárias como os temas aplicados em aula, o conceito/nota do aluno, as presenças, etc. As instituições de ensino mantêm relatórios que precisam ser preenchidos para que suas atividades de gestão sejam cumpridas.

Para a metodologia, os resultados desta fase são as especificações de melhoria e de novos casos de uso que são registrados pelo professor para a criação de novos diagramas de casos de uso.

Produto:

- Documento de avaliação dos resultados utilizados pela Instituição.
- Documento de registro dos temas e conteúdos (objetivos educacionais) aplicados em sala de aula estabelecidos pela instituição.
- Registro das críticas e melhorias dos casos de uso utilizados pela metodologia, e eventualmente, modificando o diagrama de caso de uso.

4.3 Aplicando a metodologia

Apresentamos a seguir um exemplo sobre a elaboração de um projeto de ensino chamado reciclagem do lixo, com o objetivo de mostrar a aplicação da metodologia FACIU.

4.3.1 Análise de requisitos

a. Definição dos objetivos educacionais

Neste projeto de ensino os alunos devem aprender sobre a reciclagem do lixo, praticando e refletindo sobre os benefícios de reciclá-lo. Em seguida, eles devem apresentar o resultado obtido da análise de benefício aos outros alunos da escola. O sucesso deste projeto depende do trabalho do professor de conscientização para com os alunos e da boa explicação de como será vivenciado tal projeto nas próximas semanas de aula. Caso o aluno não tenha atingido os resultados esperados pelo professor, novas atividades serão realizadas até que o aluno/grupo atinja satisfatoriamente os objetivos educacionais estabelecidos para esta fase.

b. Definição dos casos de uso

A seguir apresentamos um exemplo dos casos de uso identificados para a atividade prática sobre a reciclagem do lixo. O diagrama é composto de casos de uso e dos personagens (aluno, professor). Cada caso de uso é representado por um elipse. As setas mostram a ligação entre o personagem e o caso de uso, e indicam se o personagem recebe informações do caso de uso ou fornece informações.



4.3.2 Especificação do projeto de ensino

a) Associação dos objetivos e técnicas de aprendizagem aos casos de uso

- Coleta de Lixo

Métodos de ensino-aprendizagem: Observação,

Classificação, Exposição, Demonstração.

- Registro do lixo coletado

Método de ensino-aprendizagem: Observação, registro, exposição.

- Avaliação de resultados

Método de ensino-aprendizagem: Discussão em grupo, interpretação

- Apresentação do resultado

Método de ensino-aprendizagem: Síntese, exposição, seminário.

- Conscientização - (Reflexão)

Método de ensino-aprendizagem: Crítica. Dramatização.

b) Criação da tabela de associação de insumos

Neste momento o professor deverá ter a visão de como o projeto de ensino irá ser desenvolvido, quais as tecnologias que apoiarão as atividades práticas. É necessário que o técnico de informática auxilie ou capacite o professor no uso das tecnologias. Com o apoio do técnico, o professor elaborará a tabela de associação para o exemplo da reciclagem do lixo. Vejamos a figura 4.3.

Casos de Uso	Métodos de aprendizagem	Recurso tecnológico

Conscientização sobre a reciclagem do lixo	Exploração	Bibliotecas virtuais Softwares educativos Consultas na Internet
Coleta de lixo em campo	Colaboração	-
Registro dos resultados	Construção	Planilhas eletrônicas Editores de Textos Banco de Dados
Análise dos resultados	Experimentação	Simuladores
Apresentação dos resultados	Palestra	Ferramenta gráfica

Figura 4.3 - Tabela de associação de insumos

Podemos observar na tabela algumas variedades de tecnologias que visam apoiar as aprendizagens. Nem todo o caso de uso tem obrigatoriamente uma tecnologia associada e pode haver utilização de mais de uma tecnologia para o apoio do caso de uso.

Este método se baseia em um trabalho colaborativo entre os personagens envolvidos que certamente facilitará o processo de aprendizagem [Furtado, 2000].

Fazendo a integração com o processo de criação da metodologia seguindo os componentes da matemática de *Descartes*, o método aqui proposto utilizando os casos de uso e cenários esta inserido na etapa dois e três (modularização e sistematização).

4.3.3 Implementação do Projeto de Ensino

A seguir apresentamos de forma ilustrada dos cenários de ensino-aprendizagem que os alunos vivenciarem durante a implementação do projeto de ensino especificado anteriormente.

a) Coleta de Lixo

Na escola Vila do Aprender (*), o professor Paulo Roberto (*), numa aula sobre meio ambiente, fala sobre reciclagem do lixo. Incentiva os alunos, através de uma aula expositiva, a iniciarem uma coleta de

lixo, onde explora questões como a higiene, saúde e preservação ambiental.

Os alunos, baseando-se no assunto exposto pelo professor, colocam-no em prática, realizando uma coleta do lixo na escola. Durante essa coleta, o lixo já é agrupado de acordo com sua categoria, ou seja, tipos diferentes de lixo não são misturados.



(*) nome fictício.

a. Registro do Lixo

Após o lixo ser coletado, novamente o professor Paulo Roberto entra em cena numa outra aula expositiva para colocar aos alunos a necessidade dessa coleta ser registrada.

Em seguida, os alunos retornam à prática para fazer a pesagem do lixo coletado, como foi exposta pelo professor. Em seguida, o lixo é cuidadosamente registrado nas planilhas eletrônicas.



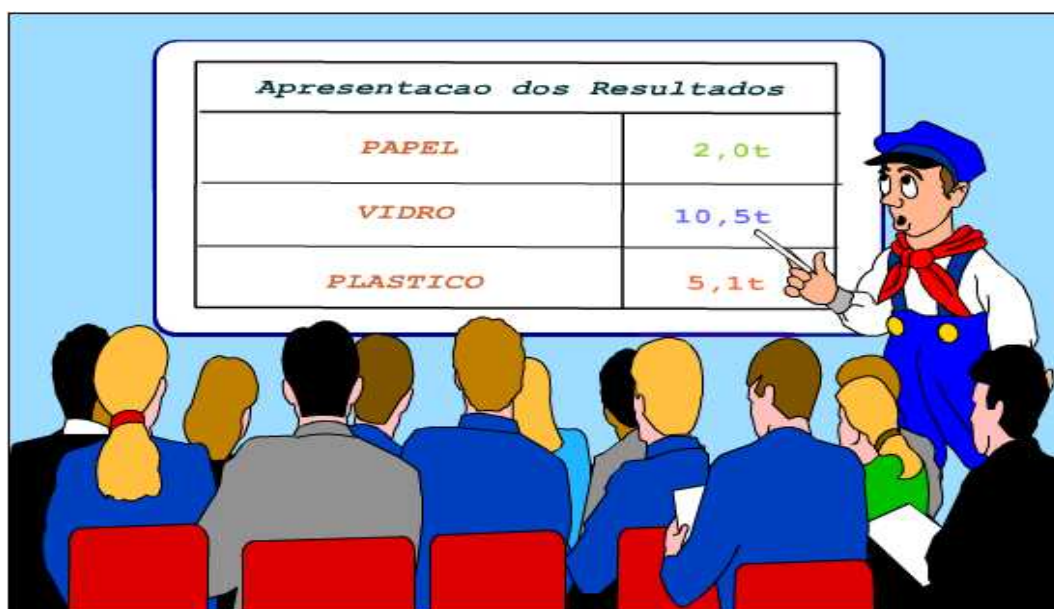
c) Avaliação de Resultados

Nesta etapa o professor reúne-se com os alunos para uma discussão em grupo a respeito do lixo já registrado, para então ser feita a análise dos dados usando os gráficos estatísticos gerados automaticamente pela planilha eletrônica. Nessa discussão, os alunos apresentaram alguns resultados e críticas como: o peso de cada tipo de lixo coletado, seu destino, ou seja, o tratamento que a escola dá ao lixo e a disponibilidade de recipientes em ponto estratégicos na escola.

d) Apresentação

Nesta etapa, o professor, em mesa redonda, expôs para os alunos que participaram da coleta do lixo os resultados alcançados e solicitou que alunos se posicionassem diante da experiência vivida.

Em seguida, os alunos fizeram uma síntese da avaliação de todas as etapas vivenciadas e apresentaram para os demais alunos da escola usando um software de apresentação.



e) Conscientização

Os alunos elaboraram uma dramatização que deixou claro que houve uma conscientização em relação à necessidade de uma mudança de atitude com o meio ambiente. Foi despertados nos alunos uma "consciência ecológica" e um fortalecimento do relacionamento social na aprendizagem colaborativa e na interiorização dessas atitudes ecológicas.



4.3.4 Avaliação

Aqui o professor Paulo Roberto avalia se as especificações do projeto de ensino foram atendidas e se foram vivenciadas a contento. Os novos cenários possíveis de serem criados seriam decorrentes dos comentários dos alunos feitos durante todas as etapas vivenciadas.

O professor deverá ser atencioso quanto ao atendimento dos objetivos educacionais do aluno/grupo e caso não tenha sido alcançado satisfatoriamente, novos cenários deverão ser vivenciados até que o aluno/grupo atinja a plenitude dos objetivos educacionais. Neste aspecto o relacionamento aluno-professor é muito significativo pois novos casos de uso serão criados a partir da identificação das dificuldades do aluno.

4.4 CONCLUSÃO

Apresentamos neste capítulo as fases da metodologia com suas entradas, atividades, procedimentos e produtos identificando as responsabilidades dos personagens em cada uma das fases. Ilustrando a metodologia com um projeto de ensino exemplificado pela "coleta do lixo".

A metodologia se caracteriza pelos cenários de aprendizagem centrados nas experiências dos alunos e por ser iterativa e incremental.

Aqui encerramos a descrição dos capítulos desta dissertação.

CONCLUSÃO FINAL

Como docente, buscamos nos alunos a construção do conhecimento nas diferentes disciplinas, desejamos que participem nos processos de negociação e de recriação de significados de nossa cultura, entendam os modos de pensar e de pesquisar, opinem com fundamentações, debatam com seus amigos argumentando e contra-argumentando, que ganhem autonomia nos trabalhos, podendo desenvolver boa parte das atividades sozinhos e de acordo com suas características pessoais, atendendo de forma mais nítida ao aprendizado individualizado.

Foi com esta proposta que desenvolvi a metodologia para auxiliar o professor a integrar os recursos tecnológicos às estratégias da aprendizagem (FACIU). Acredito que ambientes interativos e criativos possam levar os alunos à busca do conhecimento de forma mais interessante conciliando o desenvolvimento social, que utiliza a informática em diversas áreas do cotidiano das pessoas e o pedagógico que insere o computador como ferramenta de projetos pedagógicos associados á objetivos educacionais.

Neste início do terceiro milênio, participamos de uma explosão científica e tecnológica que abre possibilidades extraordinárias para o conhecimento, a criação e o desenvolvimento; que interconecta o mundo numa rica e complexa trama de inter-relações, onde a informação cumpre uma função estruturante e contribui para o estabelecimento de um mundo globalizado e interdependente. Informática implica comunicação e vice-versa.

A utilização da metodologia FACIU pede uma reflexão na estrutura de ensino utilizada na instituição escolares em todos os seus níveis de ensino. É de suma importância que o ensino seja centrado nas experiências do aluno, em suas vivências e na bagagem que traz em sua vida. As instituições de ensino precisam refletir fortemente sobre a criação de ações de mudança sobre a estrutura aplicada que corre em sua grande maioria no estilo tradicional. A proposta centrada na experiência do aluno traz um novo

comportamento e uma nova estrutura do projeto de ensino, forçando o professor, agente principal deste contexto, a criar situações de aprendizagem que serão representadas pelos casos de uso da engenharia de software. Nestas "situações" de aprendizagem está sendo considerado a bagagem de conhecimentos adquirida pelos alunos em sua vida escolar e social. Durante a dissertação, as "situação de aprendizagem" são representados por "cenários de aprendizagem" resultante de uma associação de vários insumos como: os métodos de ensino, os recursos tecnológicos, os objetivos educacionais, as características ambientais e as experiências registradas.

Quanto a análise das áreas envolvidas neste estudo, ressalto a Matemática, onde dela consegui estruturar um pensamento inicialmente abstrato, que seguindo os componentes intelectuais de *Descartes* criei o esquema da metodologia na representação dos modelos desde sua identificação até seu estágio final onde surge a automação e passando a ser uma ferramenta de uso no meio escolar e acadêmico.

As grandes dificuldades do professor na inserção e associação dos recursos de informática no projeto de ensino recai sobre sua pouca intimidade com as diversas propostas de software e seu manuseio. A informática está sendo colocada para o professor como uma ferramenta isolada no processo de ensino aprendizagem quando se torna fundamental um conhecimento "do que" é preciso criar para que o "aluno" descubra o que precisa aprender. O professor é o agente condutor e facilitador do aprendizado, mas o aluno torna-se o centro do ensino e não mais é um personagem comum e de massa.

Dentre os recursos tecnológicos aqui abordados, chamo a atenção para os *softwares* educacionais que tem o papel fundamental na adequação do computador nas escolas, determinando as possibilidades de seu uso, promovendo a aprendizagem dos alunos e ajudando na construção do processo de conceituação e no desenvolvimento de habilidades importantes. A conscientização dos professores e educadores quanto à escolha do *software* está intimamente relacionada com a proposta pedagógica. A avaliação de um software educativo exige a construção de conhecimentos sobre teorias de aprendizagem, práticas pedagógicas e reflexões sobre o papel do computador, do professor, do aluno diante da invasão tecnológica na educação.

O professor deve ser capacitado não só nas ferramentas específicas considerando usabilidade, mas também em "como" criar casos de uso expressando as situações de aprendizagem. A figura do engenheiro de requisitos entra neste contexto para contribuir com o professor no domínio desta técnica.

Durante o período de estudo desta metodologia, particularmente ampliei fortemente meus horizontes quanto à aplicação das práticas de ensino e a elaboração do projeto de ensino. Para buscar o apoio dos recursos de informática no contexto educacional o conhecimento do professor é bem mais exigido quando da criação de cenários de aprendizagem, particularmente ao uso da técnica de criação das situações de aprendizagem. Os grupos em salas de aulas devem ser trabalhados considerando suas bagagem intelectuais.

Particularmente, esta dissertação me orientou muito na elaboração dos projetos de ensino desenvolvido em minhas atividades acadêmicas e de consultoria. Na consultoria especificamente, onde atendo escolas de ensino infantil com a responsabilidade de inserir tecnologia no processo de aprendizado. Apliquei esta metodologia junto aos professores que realizam esta atividade e o resultado foi bastante satisfatório. Também junto a estas escolas, apliquei um questionário para conhecer as dificuldades dos professores quanto ao uso de recursos de informática em sala de aula, e o resultado conferiu com as

dificuldades levantadas nesta dissertação. Tal questionário não foi registrado neste documento, decorrente do número de entrevistados que foram de quatorze, não atendendo o percentual de uma amostra estatística.

-
-
-
-
-
-
-
-
-

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSMANN, H. – Reencantar a Educação – Rumo a sociedade aprendente; Ed. Vozes, R.J. 1998.

AURÉLIO – Dicionário da Língua Portuguesa; Editora Nova Fronteira 2000.

AUSUBEL, D. P. - Educational Psychology – A Cognitive View; 1968.

BEHAR, P. A; 1998 - Análise Operatória de Ferramentas Computacionais de Uso Individual e Coletivo. Porto Alegre – Tese de Doutorado UFRGS.

BEHAR, P. A.; 1999 - COSTA, A. C. F. - Análise lógico-operatória do Ambiente de Desenvolvimento Cooperativo de Programação ENVY/400. In: Revista Brasileira de Informática na Educação, nº 4, abril/1999.

BEHAR, P. A.; 1999 - Método de Análise Operatória de Ferramentas Computacionais de Uso Individual e Cooperativo. Projeto de Pesquisa CNPq – FAGED/URFGS, set/1999.

BORNENAVE, J. D. & PEREIRA, A. M. - Estratégias de Ensino Aprendizagem; Editora

Vozes, 1998.

DAVEL, L. R. G - Tratado de Ensino Educacional; Editora FCA, São Bernardo do Campo SP, 1995.

DAVIS, P.J.; HERSH,R. – O sonho de Descartes; Editora Frcó Alves, R. J; 1988

ESTRELA, M. T.; ESTRELA, A. - Editora Porto LDA, Portugal, 1995.

FURLAN, J.D. – Modelagem de objetos através da UML; Ed. Makron books; S.P; 1998

FURTADO, E. S. – An approach to improve design and usability of user interfaces by using Human factors; HCI`99 Internacional; Munich, Germany. August 1999.

FURTADO, E. S. – Uma proposta metodológica para elaborar projeto de aula centralizado no aluno baseada entre agentes; UNIFOR; Fortaleza; 2000.

FURTADO, E.; MATTOS, F.L.; FURTADO, J.J. & HOLANDA, R. – Um sistema de aprendizagem colaborativa de didática utilizando cenários. RBIE vol.8, 2001.

GAGNÉ, R. - Como se realiza a aprendizagem, Rio de Janeiro; LTC 1971.

GILDER, G. - A vida após a televisão, Editora Ediouro S.A, 1996.

GREENFIELD, P. M. – O Desenvolvimento do raciocínio na era da eletrônica, Editora Summus, 1988 Vol. 32.

LITWIN, E. – Tecnologia Educacional – Editora Artes Medicas Sul, 1997.

LOWE, J.: La educación de adultos. Perspectivas mundiales, Madri, UNESCO, 1976,

LUCENA, C. et al. 1998; AulaNet – Na environment for the development and maintenance of courses on the Web.

MATTOS, L. A. - Sumário de didática geral; Rio de Janeiro, Editora Aurora, 1960.

MICROSOFT 1997 – Projetos para sala de aula; 1997; [http; www.Microsoft.com/Brasil/educacional](http://www.Microsoft.com/Brasil/educacional)

NERICI, I. - 1976, Metodologia do Ensino; uma introdução; Editora Atlas.

OLIVEIRA, V. B – Informática em Psicopedagogia; Editora Senac; São Paulo, 1996.

PIAGET, J. - Seis estudos de psicologia. Rio de Janeiro; Editora Forense, 1969.

PINHEIRO, R. – Estudo dos ambientes e projetos de aprendizagem Colaborativa apoiada

por computador - Monografia Curso de Informática, UNIFOR 2000.

PRETTO, N. L. – Uma Escola Sem/Com Futuro – Educação e Multimídia, Papyrus, 1996.

PUENTE, M. L. - O Ensino Centrado no Estudante, Ed. Cortez & Moraes Ltda, 1978.

REYNOLDS, G. S. - A primer of operant conditioning – Foreman, 1968.

RIPPER, A V. – O ambiente logo como mediador instrumental; Brasília Em Aberto, Jan-Mar, 1993.

ROGERS, C. R. - Freedom to learn. Columbus. E. Merrill, 1969

SANDHOLTZ, J. H. ; RINGSTAFF C. ; DWYER D. C. - Ensinando com Tecnologia. – Editora Arte Medica Sul Ltda, 1997.

SEVERIANO, J. A – Metodologia do trabalho científico; Ed.Cortez; S.P. 1996.

SILVA, P. C; DIAS, A F – Bases para o desenvolvimento estruturado de programas educativos; [http: //www.dcc.ufmg.br/~ffã/bases.html](http://www.dcc.ufmg.br/~ffã/bases.html)

TAJRA, S. F. – Informática na Educação - O Professor na Atualidade, Editora Érica, 2000.

VALENTINI, C. B.; Aprendizagem Cooperativa em Ambientes de Educação Virtual – Projeto de Pesquisa, Universidade Caxias do Sul, 1998; www.construct.net/projects/ntt/avatars.html

-

-

-

-

-

-

-

-

-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

Anexo I

TELAS DO PROTOTIPO DA METODOLOGIA FACIU

A ferramenta FACIU está modelada na linguagem UML¹. As interfaces foram criadas em *Visual Basic*, o banco de dados, foi modelado no *Oracle Designer* e criado no *Microsoft ACCESS*. As interações entre os atores e os mecanismos disponibilizados pela ferramenta estão representadas no Diagrama *Use Case* da Figura abaixo:

Principais Telas da Ferramenta FACIU.

1 - Cadastro de Software:

Interface onde serão informadas as principais características do *Software*. O Cadastro de Software apresenta ainda uma interface para consultar e localizar *Softwares*. Vejamos a figura a seguir.

Figura A 1.1 - Cadastro de software Ferramenta FACIU

Software: Calculando Data Atualização: 30/05/2001

Produtor(a): Bytes e Broders Informática Plataformas:

Valor: 49,87 Pacote: fdgfg Tipo de Software: Jogos

Requerimentos:

Características: Comercialização: Objetivo Educacional:

Resumo:

Cenários de Interação	
	Cenário
	Cenário I. Tema Matematica. Conteudo Algebra. Méto
	Cenário I. Tema Matematica Metodo Laboratorio
	Cenario I. Tema Matematica Cont. TrigonometMetodo:

Nome ou parte do nome do Software:

Tipo de Software: Jogos Metodo de Aprendizagem:

OK Cancelar Pesquisar

Software	
Software	Tipo
Calculando	Jogos

2) Cadastro de Projeto de Ensino

Interface para cadastro onde são informadas as principais características do Projeto de Ensino. O Cadastro de Projeto de Ensino apresenta ainda uma interface para consultar e localizar outros Projetos.

Figura A 1.3 - Cadastro de Projeto de Ensino

Cadastro de Projeto de Ensino

Professor: Liádina Camargo Data Criação: 20/05/2001

Projeto de Ensino: Semestre de Simulação

C. H Total: 200 Período do Projeto: 02/01/2001 a 07/01/2001

Cenários de Aprendizagem	
	Cenário
	Cenário de A. Tema:Matema Meto.Laborato
	Cenário A. Tema:Matemati.Cont.Algebra.Me
	Cenário Tema Geografia.Metodo:Colaborativ

Localizar Projeto de Ensino

Professor

Liádina Camargo

OK

Cancelar

Projeto de Ensino

	Projeto	Data
	Semestre de Simulação	
	Projeto de Sistemas	

3) Cadastro de Cenário de Aprendizagem

Esta interface possui comportamento diferenciado de acordo com a tela desejada, ou seja, se esta interface for chamada a partir do cadastro de software então ela funcionará como um cadastro de cenários de interação vinculados ao software. Se a interface que a chama for a de Cadastro de Projeto de Ensino, então ela funcionará como um cadastro de cenários de aprendizagem vinculados ao projeto de ensino.

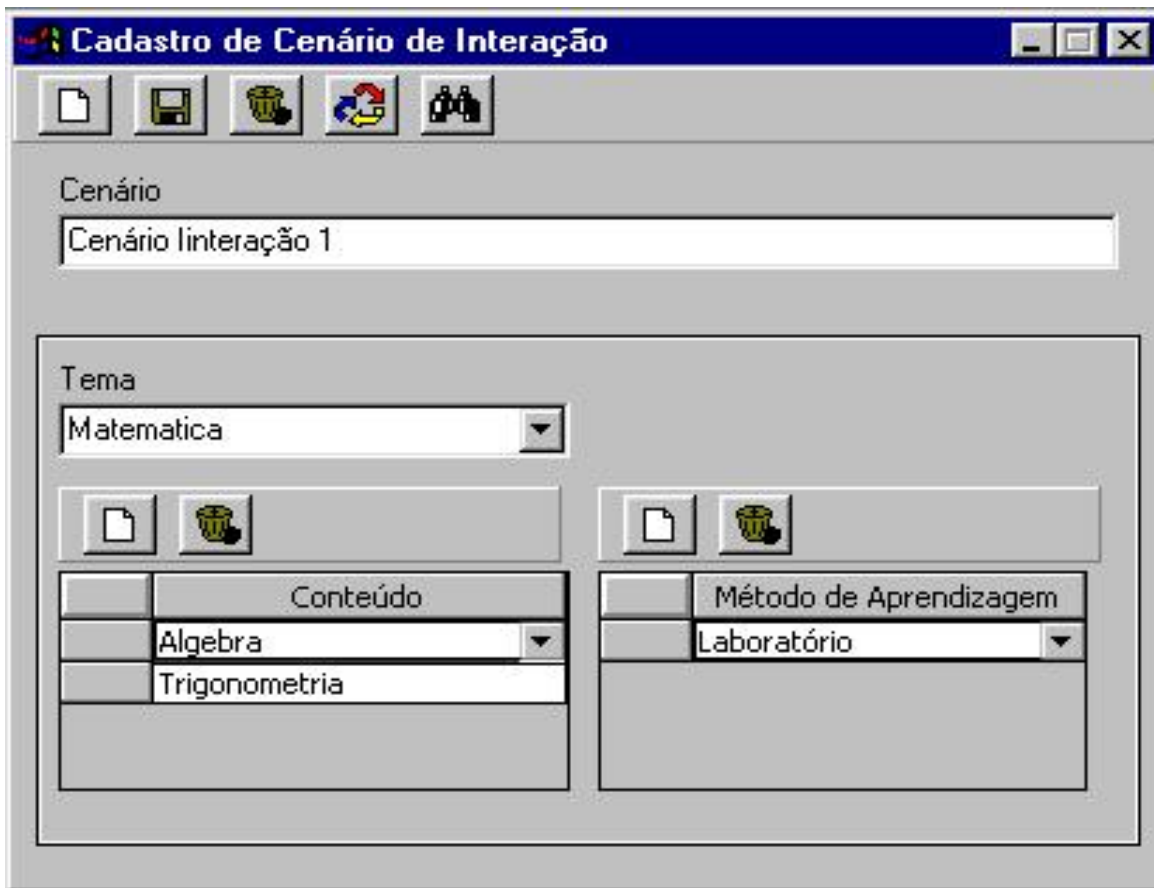


Figura A 1.5 - Cadastro de Cenário de Interação/Aprendizagem

Outros cadastros foram implementados e não serão aqui apresentados, cabendo ao Ajuda da ferramenta esclarecimentos sobre tais cadastros. São eles: Cadastro de Objetivos Educacionais (Tema e Conteúdo), Cadastro de Métodos de Aprendizagem, Cadastro de Situações Ambientais, Cadastro de Experiências de Alunos (historio escolar e vivência social). A atividade fim da ferramenta está na interface do projeto de ensino que caracteriza os cenários de aprendizagem já com os recursos associados.

5) Criação do projeto de ensino

Para utilizá-la, o usuário deverá selecionar um Projeto de Ensino, estabelecer os requerimentos para o recurso a ser selecionado de acordo com os cenários de apresentação do projeto de ensino. Tal seleção pode ser feita considerando variáveis como conteúdo, tema e metodologia de aprendizagem. Feita a seleção do nível do projeto de ensino e do nível de associação de cenários, clique na opção "visualizar". Neste momento, obtemos o resultado das associações realizadas pela ferramenta FACIU. Vejamos a figura abaixo:

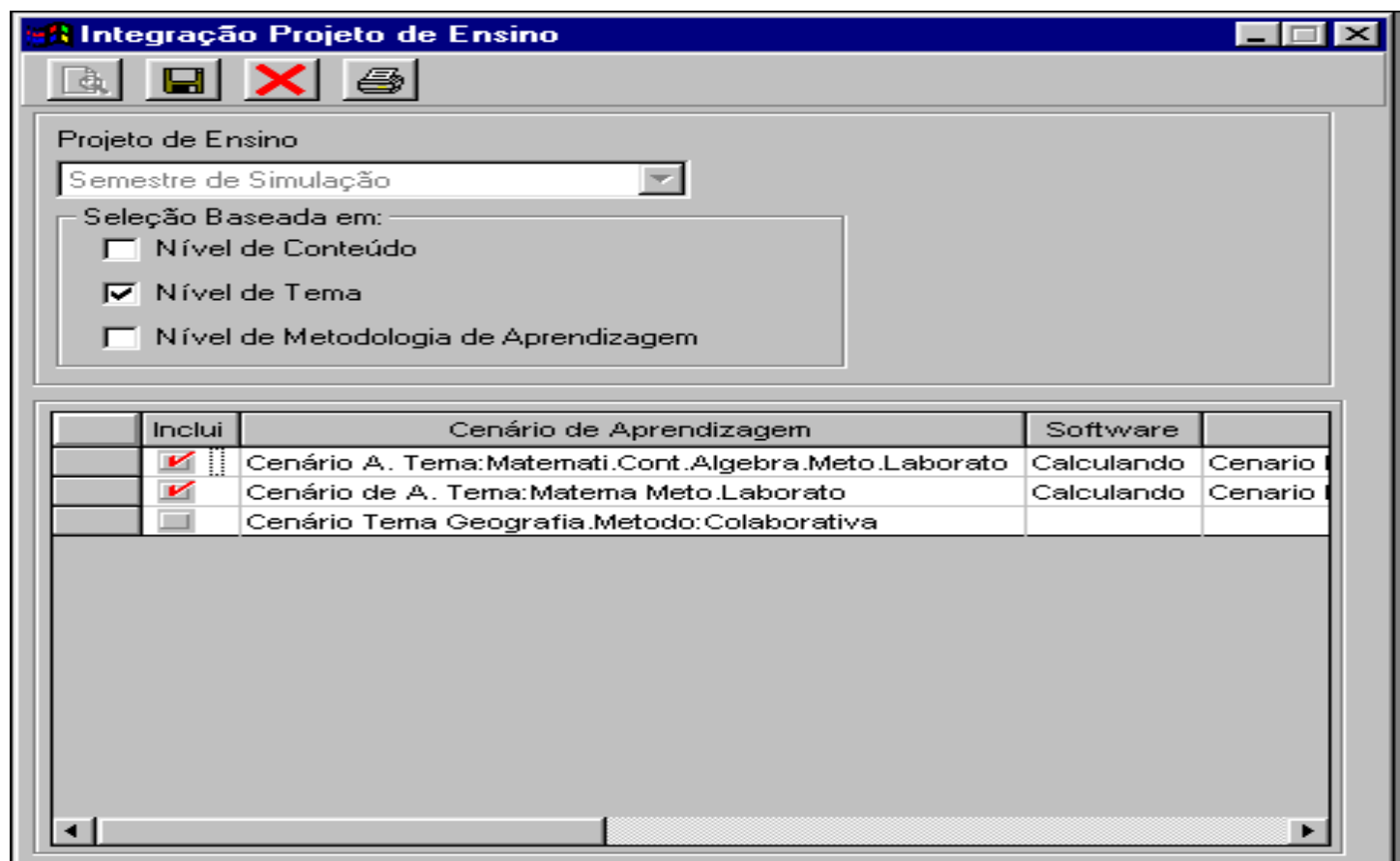


Figura A 1.6 - Interface de Criação do Projeto de ensino

Para cada cenário de aprendizagem, existe nenhum, um, ou mais cenários. Neste momento o usuário pode selecionar na primeira coluna do *grid*, quais recursos devem ser impressos, ou gravados como pertencentes ao projeto em questão.

6) Ajuda

Esta tela é utilizada como orientação para o usuário de forma que ele escolha a opção desejada. Vejamos a figura abaixo:

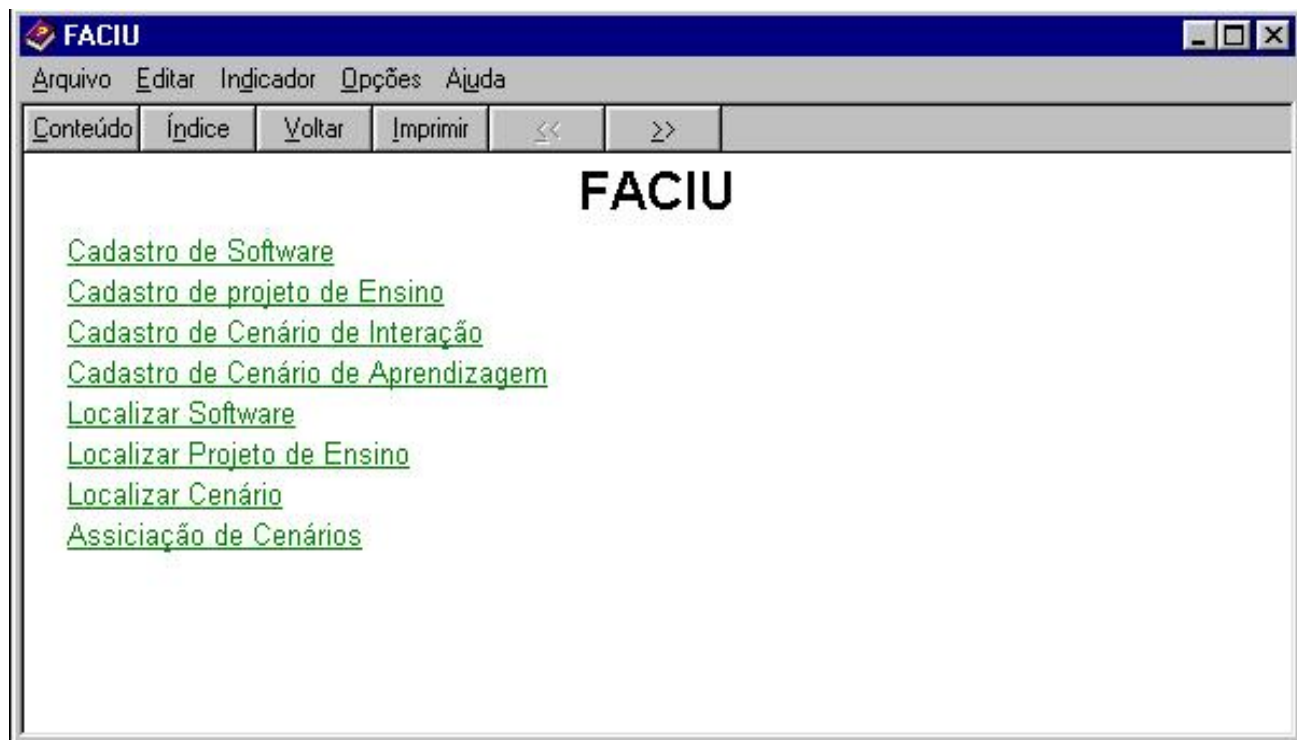


Figura A -1.7 : Ajuda da Ferramenta

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)