



Universidade Federal da Paraíba – UFPB  
Centro de Ciências e Tecnologia - CCT  
Departamento de Sistemas e Computação  
Coordenação de Pós-Graduação em Informática - COPIN

---

**Um Ambiente Computacional de Apoio ao Método de  
Avaliação Autêntica:  
Projeto POETA  
(Portfolio Eletrônico Temporal e Ativo)**

Antônio José Cané Martins Sistêlos

Campina Grande  
1999

Antônio José Cané Martins Sistêlos

**Um Ambiente Computacional de Apoio ao Método de  
Avaliação Autêntica:  
Projeto POETA  
(Portfolio Eletrônico Temporal e Ativo)**

Dissertação de Mestrado submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal da Paraíba – Campus II como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Informática

Orientador *Prof. Dr. Ulrich Schiel*  
Co-Orientadores *Prof. Dr. Arturo Hernández Domínguez*  
*Prof. Dr. Richard Wyman*

Linha de Pesquisa: *Avaliação Autêntica e Banco de Dados*  
Área de Concentração: *Ciência da Computação*

Campina Grande  
1999



## Ficha Catalográfica

Sistêlos, Antônio José Cané Martins

S622A

Um Ambiente Computacional de Apoio ao Método de Avaliação Autêntica:  
Projeto POETA (Portfolio Eletrônico Temporal e Ativo) – Campina Grande:  
CCT/COPIN da UFPB, Abril de 1999, 139 páginas.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de  
Ciências e Tecnologia, Coordenação de Pós-Graduação em Informática, Campina  
Grande, 1999.

Orientador *Prof. Dr. Ulrich Schiel*  
Co-Orientadores *Prof. Dr. Arturo Hernández Domínguez*  
*Prof. Dr. Richard Wyman*

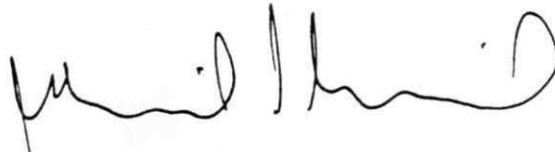
1. Banco de Dados Temporais
2. Banco de Dados Ativos
3. Avaliação Autêntica
4. Construtivismo
5. Superdotação
6. Portfolio
7. Jean Piaget
8. Lev Semenovich Vygotsky
9. Modelo de Enriquecimento Triádico de Joseph Renzulli

CDU 681.3.07B

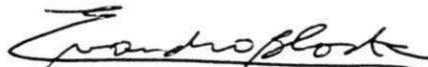
**UM AMBIENTE COMPUTACIONAL DE APOIO AO MÉTODO DE  
AVALIAÇÃO AUTÊNTICA: PROJETO POETA (PORTFOLIO  
ELETRÔNICO TEMPORAL E ATIVO**

**ANTONIO JOSÉ CANÉ MARTINS SISTÊLOS**

**DISSERTAÇÃO APROVADA EM 06.05.1999**



**PROF. ULRICH SCHIEL, Dr.  
Orientador**



**PROF. EVANDRO DE BARROS COSTA, D.Sc  
Examinador**



**PROF. FÁBIO PARAGUAÇU DUARTE DA COSTA, D.Sc  
Examinador**

**CAMPINA GRANDE – PB**

Aos meus pais, Antônio Martins e Margarida Cané Sistêlos, pelas primeiras lições,  
À minha querida mãe, que na ausência do meu pai, nos ensinou como amar Ágape,  
À minha querida esposa Barbara Anne Bowman Sistêlos, pela dedicação e apoio,  
Ao meu Deus, pelo seu Amor Sacrificial em Cristo e Sua Graça Maravilhosa.

## Pegadas na Areia

Certa noite um homem sonhou que andava na praia em companhia de Jesus  
Do seu sonho ele podia ver cenas rápidas de sua própria vida e,  
em cada cena, notava dois pares de pegadas na areia: uma pertencendo a ele  
e outra a Jesus.

Quando a última cena de seu sonho resplandeceu,  
Subitamente ele olhou para as pegadas na areia e notou que muitas vezes,  
Ao longo do caminho, havia somente um par de pegadas.  
Também notou que isso aconteceu exatamente nas ocasiões de maiores angústias e aflições.  
Este fato o perturbou muito; por isso perguntou ao Senhor a razão das duas únicas  
pegadas:

\_ Senhor, quando eu decidi seguir-te, tu me disseste que nunca me abandonarias,  
que estarias constantemente caminhando comigo.  
Porém notei que durante os dias mais pesados da minha vida  
havia somente um par de pegadas.  
Não entendo porque, nas ocasiões em que mais de ti precisava,  
Tu me abandonaste.

Jesus respondeu-lhe: \_ Querido filho meu, amo-te e nunca te deixaria  
durante estes dias de sofrimento. As pegadas que viste na areia  
não eram feitas por teus pés,  
não eram as tuas pegadas: foi exatamente quando eu te carreguei em meus braços.

## Um homem à porta dos céus

E ele chegou à porta dos céus... Olhou ao redor, e logo viu o Senhor Jesus Cristo.  
A Ele se dirigiu, confiante de que se aproximava da presença do Senhor.  
Suas mãos tocam o trinco eterno, e logo a mão do Senhor, suavemente, tocou-a.  
Com uma voz suave e firme, o Senhor dirige-se àquele homem com uma pergunta:

Porque deveria eu te deixar entrar e estar em minha presença? O que tens para me  
oferecer?

Aquele homem, que poderia ser qualquer um de nós, respondeu:  
Eu tenho a minha fé para Te oferecer. A mesma, pela qual, um dia te aceitei como meu  
Senhor e Salvador. A fé depositada no calvário quando Tu morrestes por mim,  
derramando Teu sangue para pagar as penalidades da minha culpa.  
A minha fé na Tua ressurreição, e que agora me dá a Vida Eterna.

E ele entrou e permaneceu no Senhor.

E você, o que teria dito ao Senhor?

## Agradecimentos

É muito difícil resumir, em poucas palavras, todo um sentimento acumulado em dois anos e meio de convivência com os funcionários e professores do Departamento de Sistemas e Computação. Gostaria de iniciar agradecendo a estas pessoas que, direta ou indiretamente, ajudaram-me durante este período. Agradecimentos especiais:

- Ao meu orientador, Prof. Ulrich Schiel, por sua competência e ajuda, por sua confiança e incentivo, por seu respeito e amizade, e pela forma com que tão brilhantemente me orientou.
- Ao meu co-orientador, Prof. Arturo Hernández, pela sua paciência, incentivo, amizade e por suas observações de inestimável valor técnico.
- Ao meu co-orientador, Prof. Richard Wyman, California University of Pennsylvania, pela sua visão, confiança, respeito e apoio diante de um projeto que, embora em outro idioma, não foi capaz de intimidá-lo e impedir que expressasse: excelente, continue trabalhando e traga o projeto para esta Universidade.
- À Professora Ângela Virgolim, Universidade de Brasília, pela cuidadosa leitura e preciosa sugestão dispensada ao capítulo 3 desta dissertação, e que influenciou a tese como um todo.
- À Professora Rosane Alencar, Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela correção do capítulo 2 desta dissertação
- À banca examinadora, Prof. Fábio Paraguaçu e Prof. Evandro Costa, por suas críticas construtivas e pelo cuidado com que avaliaram a minha dissertação.
- Aos meus queridos pais, Martins e Margarida, pelo seu apoio desde os primeiros passos de uma criança que acordava para o mundo (e dava trabalho) até hoje; por seu sacrifício financeiro e pessoal; por sua vida, dedicada aos filhos e às suas necessidades; pelo sorriso inexprimível diante de cada degrau que galguei.
- À minha querida esposa Barbara, por suas palavras de apoio em toda situação, pela paciência em aceitar mais um “agora não será possível”, por suas orações ao nosso

Deus, por um dia ter-me introduzido o conceito portfolio e, desde então, não ter mais sossego, pelas traduções e viagens aos Estados Unidos da América durante a coleta de dados e desenvolvimento do projeto.

- Ao meu Deus, o El-Shadai, Eterno Senhor, criador dos céus e da terra e de tudo o que nela há. A Ele eu dedico esta dissertação.

## Resumo

A insatisfação com os testes padronizados é tão antiga quanto eles próprios. Seria necessário complementar o teste padronizado, para que este pudesse acompanhar a capacidade do aluno em *executar e produzir*, e não somente restringir-se a *medir respostas imediatas*. Como resultado desta procura, tem surgido a avaliação autêntica através de portfólios.

Um Portfólio é uma pasta que mantém evidências da habilidade individual, idéias, interesses, e acompanhamentos de um estudante no tempo. Ele pode ser representado por um classificador preenchido com papéis selecionados, ou documentos eletrônicos que armazenam informações selecionadas dos estudantes.

Um portfólio é uma evidência tangível de um largo campo de conhecimento, disposições e habilidades que se processam quando do crescimento profissional/educacional.

Devido à grande quantidade de informações geradas pelo método portfólio, bem como à necessidade de seu eficiente manuseio e adequado tratamento, aliado às características temporais e ativas de tais informações, o desenvolvimento e disponibilidade do POETA (Portfólio Eletrônico Temporal e Ativo) utilizando um Banco de Dados com características temporais e ativas, irá atender os anseios dos educadores que vêm no método um poderoso mecanismo de ensino/aprendizagem, mas sentem-se tolhidos pela necessidade de gerir manualmente as pastas de seus alunos (portfólios).

O POETA é um ambiente interativo, onde professor e aluno estabelecem um diálogo cooperativo, envolvente e construtivo. O ambiente ainda permite o armazenamento e a recuperação da informação na forma de histórico, incentivando os atores à troca de experiências dentro de um conhecimento específico ou amplo.

Encontramos também o POETA, através dos módulos autêntico, cooperativo e histórico de conhecimento, apoiando o Modelo de Enriquecimento Triádico do Professor Joseph Renzulli, o qual destaca o papel fundamental da criatividade em sala de aula.

## Abstract

Insatisfaction with standardized testing in education is as old as testing itself. In order to complement existing standardized tests with a more accurate picture of true learning, some have suggested that another form of evaluation should accompany, giving students an opportunity to *execute and produce*. Learners would be evaluated on their true capacity, and not be restricted to mere *measurement of immediate responses*. As a result of this search, authentic evaluation through the use of **portfolios** has arisen.

A portfolio is a file that shows evidence of the individual abilities, ideas, interests, and accomplishments of a student over a period of time. It can be represented by either a box or file full of selected papers, or electronic documents that contain selected information about the student.

A portfolio is tangible evidence of a large field of knowledge, abilities and skills that are processed throughout professional and educational growth.

Due to the large quantity of information generated by the Portfolio Method of Evaluation, as well as the need for efficient handling and proper artifact management, aligned with the temporal and active characteristics of such information, the development and availability of the POETA (Temporal and Active Electronic Portfolio) using a temporal and active data base meets the needs of today's educators. These visionary educators see portfolios as a powerful mechanism for teaching and learning, but feel frustrated by the need to manually deal with the many files or portfolios of their students.

The Electronic Portfolio is an interactive environment where teacher and student establish a cooperative, involving and constructive dialogue. The environment still permits the storage and recuperation of the information in the form of a historic file, incentivating the role-players to exchange experiences within a specific or general area of knowledge.

Also we find that Electronic Portfolio supports Professor Joseph Renzulli's Model for Triadic Enrichment by way if its authentic, cooperative and historic modules of knowledge, which stand out as the fundamental role for creativity in the classroom.

# Conteúdo

Agradecimentos	5
Lista de Figuras	12
Lista de Quadros	14
Lista de Gráficos	15
Lista de Tabelas	16
1 Introdução	17
1.1 Objetivos e Justificativas	19
1.2 Estrutura da Dissertação	20
2 O Construtivismo – A Poética das Transformações	22
2.1 O que é Construtivismo?	22
2.2 A Construção do Conhecimento	24
2.3 Estágios do Desenvolvimento	25
2.4 Construtivismo na Sala de Aula	27
2.5 Disposição para a Aprendizagem	31
2.5.1 Conhecimentos Prévios	31
2.5.2 Aprendizagem Significativa	32
2.5.3 Autoconceito	33

2.6	O Construtivismo de Vygotsky	35
2.7	Zonas de Desenvolvimento Proximal	36
2.8	Uma Comparação entre as duas Teorias	36
2.9	Um Possível Diálogo entre as duas Teorias	39
3	A Questão da Superdotação e da Criatividade	40
3.1	O Que é Superdotação?	40
3.2	Criatividade	49
3.3	Dificuldades Emocionais e Sociais do Superdotado	57
3.3.1	Ocorrência e Gerência de Estresse no Superdotado	57
3.3.2	Reduzindo o Estresse dos Estudantes Portadores de Altas Habilidades	58
3.3.3	Os Aspectos Sociais e Emocionais do Superdotado	59
4	O Conceito Portfolio	60
4.1	O Que é Portfolio?	61
4.2	A Proposta Pedagógica do Portfolio	64
4.3	O Portfolio no Contexto Profissional do Educador	67
4.4	Tipos de Portfolios	68
4.5	Modelos Computacionais de Portfolios Existentes	70
5	Conceitos de Bancos de Dados Temporais, Ativos	75
5.1	Banco de Dados Temporais	75
5.2	Banco de Dados Ativos	78
6	O Ambiente POETA - Portfolio Eletrônico Temporal e Ativo	88
6.1	A Arquitetura do Sistema	90

6.2	O Diagrama Contextual	92
6.3	O Diagrama Estático	93
6.4	Os Diagramas Dinâmicos	95
6.5	O Processamento Ativo no POETA	100
7	A Operacionalidade do POETA	108
7.1	A Base de Dados do POETA	108
7.1.1	A Tabela Artefato	108
7.1.2	A Tabela Desempenho	109
7.1.3	A Tabela Testes Padronizados	116
7.1.4	Tabela MasterStatusRegra	116
7.2	A Interface do POETA	117
7.2.1	Interagindo com o POETA	117
7.2.2	O Evento Estudante	119
7.2.3	O Evento Professor	122
8	Conclusão	124
8.1	Objetivos Alcançados	124
8.2	Contribuições	125
8.3	Extensões e Trabalhos Futuros	126
	Anexo A	128
	Referências Bibliográficas	135

## Lista de Figuras

2.1	<i>Competência Vocacional para a Educação - nível baixa-baixa-classe, com componente “Redução curricular ao livro didático”</i>	28
2.2	<i>A Formação do Indivíduo</i>	34
2.3	<i>A Essência do Indivíduo</i>	34
3.1	<i>O Modelo dos Três Anéis (Dr. Joseph Renzulli)</i>	51
3.2	<i>Modelo Multi-fatorial da Superdotação (Mönkes, 1992)</i>	51
3.3	<i>O Modelo Triádico de Enriquecimento (Dr. Joseph Renzulli)</i>	52
3.4	<i>Elementos Essenciais da Criatividade – J. Van Tassel-Baska</i>	56
4.1	<i>Exemplo de um portfolio tradicional com Artefatos</i>	67
4.2	<i>Exemplo de alguns padrões da Agência INTASC</i>	67
4.3	<i>Exemplo de alguns artefatos da Agência NAEYC</i>	68
4.4	<i>Exemplo de alguns artefatos da Agência INTASC</i>	68
6.1	<i>Arquitetura do Sistema POETA.</i>	91
6.2	<i>Diagrama de Contexto do Sistema POETA</i>	93
6.3	<i>Diagrama Estático do Sistema POETA</i>	94
6.4	<i>Diagrama Dinâmico parcial do Aluno no Sistema POETA</i>	96
6.5	<i>Diagrama Dinâmico parcial do Professor no Sistema POETA</i>	97

6.6	<i>Diagrama Dinâmico parcial da Família no Sistema POETA</i>	98
6.7	<i>Diagrama Dinâmico parcial da Instituição no Sistema POETA</i>	99
6.8	<i>Diagrama Dinâmico parcial da Administração no Sistema POETA</i>	99
6.9	<i>Diagrama Dinâmico parcial da Configuração no Sistema POETA</i>	100
7.1	<i>Pasta do Professor (Avaliação da Performance)</i>	109
7.2	<i>Tela de cadastro do estudante, informando as disciplinas que farão parte da sua grade curricular.</i>	110
7.3	<i>Cadastramento de disciplinas informando os artefatos que a compõe.</i>	110
7.4	<i>Anotações realizadas sobre as avaliações, julgamentos, etc. do desempenho do aluno (por artefato).</i>	111
7.5	<i>Anotações realizadas sobre as avaliações, julgamentos, etc. do desempenho do aluno (geral).</i>	112
7.6	<i>Abertura do Sistema</i>	117
7.7	<i>Definição de prazos para artefatos e atividades do professor para uso pelas regras ativas do sistema.</i>	118
7.8	<i>Operação de cadastramento dos artefatos e rubricas pela Administração do Sistema.</i>	118
7.9	<i>Operação de cadastramento dos alunos apontando suas disciplinas, pela Administração do Sistema.</i>	119
7.10	<i>Disponibilização das mensagens da caixa de mensagens Estudante, quando da ocorrência do evento <u>Estudante</u>.</i>	120
7.11	<i>Disponibilização das Observações / Julgamentos sobre o trabalho do aluno.</i>	121
7.12	<i>Opção multimídia fotos sendo ativada pelo POETA.</i>	121
7.13	<i>Disponibilização das mensagens da caixa de mensagens Professor, quando da ocorrência do evento <u>Professor</u>.</i>	122
7.14	<i>Área de trabalho do Professor</i>	123
8.1	<i>Arquitetura do Sistema POETA@D.</i>	127

## Lista de Quadros

2.1	<i>Características das Salas de Aula Tradicional versus Construtivista (Ruthschilling, 1998, p19, com alterações)</i>	30
2.2	<i>Quadro comparativo das principais características das teorias de Piaget e Vigotsky</i>	38
4.1	<i>Quadro demonstrativo de software existente sobre Portfolio Eletrônico</i>	74
6.1	<i>Descrição das regras temporais no formalismo ECA</i>	102
6.2a	<i>Descrição das operações temporais no POETA</i>	103
6.2b	<i>Descrição das operações temporais no formalismo ECA</i>	103
6.3a	<i>Descrição das operações ativas no POETA</i>	104
6.3b	<i>Descrição das operações ativas (3 a 7) no formalismo ECA</i>	105
7.1	<i>Relação indicadores X score X desempenho.</i>	113
7.2	<i>Estudo de casos entre o relacionamento Testes Padronizados X Análise da Performance nos Artefatos (Avaliação Autêntica).</i>	115
8.1	<i>Quadro evolutivo do POETA para o POETA@D</i>	127

## Lista de Gráficos

- |     |   |     |
|-----|---|-----|
| 6.1 | <i>Desempenho da Instituição verificado nos três últimos anos de atividades</i>                         | 104 |
| 6.2 | <i>Identificação do ponto crítico em que o aprendizado do aluno não apresenta o desempenho esperado</i> | 106 |
| 6.3 | <i>Representação no tempo dos perfis de cada aluno e turma</i>  | 107 |

## Lista de Tabelas

7.1	<i>Tabela Artefato do Aluno.</i>	109
7.2	<i>Tabela Desempenho do Aluno.</i>	111
7.3	<i>Tabela Observações do Aluno.</i>	111
7.4	<i>Tabela Testes Padronizados do Aluno.</i>	116
7.5	<i>Tabela MasterStatusRegra do Sistema.</i>	116

# Capítulo 1

## Introdução

A motivação desta dissertação deve-se à necessidade da criação de um ambiente computacional que viesse a favorecer, de forma eficiente e eficaz, a dinâmica proposta pelas teorias construtivista, socioconstrutivista e a avaliação autêntica, intrínsecos ao método portfolio, bem como apoiar o modelo de enriquecimento triádico, proposto pelo Prof. Renzulli (capítulo 3 desta dissertação). Estes elementos, quando associados, constituem uma valorosíssima ferramenta de trabalho em sala de aula.

Contrapondo-se à teoria behaviorista, a qual afirma que “a aprendizagem centra-se apenas nos ‘comportamentos objetivamente observáveis’, negligenciando as atividades mentais...definindo-a apenas como a aquisição de um novo comportamento” (Oliveira, 1998), a teoria construtivista afirma que a construção do conhecimento se dá através do desenvolvimento de estruturas mentais associadas aos esquemas de conhecimento e dos conhecimentos prévios, inerentes ao indivíduo (Ruthschilling, 1998, p1).

Jean Piaget, em Castorina (1996, p17), destaca a importância dos “conhecimentos prévios” (modelos mentais) durante a construção do conhecimento, chamando-os de estruturas de recorrência fundamentais na dinâmica do aprendizado. O novo conhecimento ou objeto de estudo, após criar a motivação (desequilíbrio) necessária e suficiente para despertar no aluno o desejo de aprender, será aprendido e apreendido através das novas construções cognitivas criadas com o novo, agora como extensão das anteriores. Após a apreensão, retorna-se ao estado de equilíbrio cognitivo inicialmente encontrado.

Assim, o aprendizado seria um constante desequilibrar/reequilibrar. No desequilíbrio surge a motivação de aprender; no reequilíbrio, a apropriação do conhecimento.

De acordo com Dowling (1995), Gardner afirma que uma forma de se integrar os princípios construtivistas nas salas de aula dá-se através da realização de “projetos”, os quais envolvem observações da vida dentro e fora da escola, propiciando aos estudantes a oportunidade de organizar os conceitos e habilidades previamente estabelecidos, utilizando-os a serviço de um novo objetivo ou empreendimento.

Seguindo os fundamentos construtivistas (capítulo 2) e organizando-os em pastas chamadas portfolios (capítulo 4), previamente subdivididas em pastas internas, denominadas artefatos, surge o conceito portfolio. Segundo Richard Wyman (em Campbell, 1997, p3) portfolios são definidos como uma documentação organizada e direcionada a alvo, do crescimento profissional e competência alcançada, tanto de professores quanto de aprendizes, no complexo ato de ensinar.

Na procura de um dinamismo apropriado ao método portfolio, encontramos no Modelo de Enriquecimento Triádico proposto por Joseph Renzulli (em Virgolim, 1998, p11), o encorajamento à produtividade criativa dos jovens, expondo-os a vários tópicos, áreas de interesse, e campos de estudo, instruindo-os como aplicarem um conteúdo avançado, materiais, métodos e técnicas instrucionais, nas áreas do seu interesse.

Resumidamente, teríamos as três atividades do Modelo Triádico sendo atendidas pelo POETA, como abaixo:

- 1) As atividades do Tipo I seriam supridas pelo módulo autêntico do POETA, que oferece a possibilidade de armazenar filmes, fotos, textos, sons, etc;
- 2) As atividades do Tipo II encontrariam apoio na cooperatividade do ambiente POETA, onde é oferecida a possibilidade do trabalho conjunto (professor, aluno, outros pares, etc);
- 3) As atividades do Tipo III, seriam atendidas pelo histórico produzido pelo ambiente POETA e apoiado pelo uso do método portfolio.

Porém, havia a necessidade de oferecer algo mais ao POETA, que o fizesse **interativo**, dinâmico, um elemento de suporte a decisões, promotor de mudanças. ativo no acompanhamento do progresso do aluno, capaz de oferecer um completo acervo do crescimento intelectual do aluno de forma recursiva e integrada, sem que sobrecarregasse ao professor, e sobretudo, capaz de ser um aliado na direção em que caminha o ensino em todos os seus níveis, ou seja, aprendizado ativo, pensamento divergente, tarefas holísticas, alto nível de pensamento, solução de problemas, coleção e análise dos dados, trabalho cooperativo, reflexão do conhecimento adquirido.

Tendo esta proposta em mente, foi projetado o ambiente POETA, que integra as tecnologias de Banco de Dados Temporal e Banco de Dados Ativo, através do uso de um conjunto preestabelecido de regras que verifica a ocorrência de eventos temporais internos e externos significativos para o sistema.

## **1.1 Objetivos e Justificativa**

A totalidade dos software de portfolio existentes (capítulo 4) oferecem aos professores e alunos os elementos de avaliação autêntica, registros de testes padronizados, aprendizado cooperativo (parcialmente), coleção de dados, a que o método portfolio se propõe, de forma automática. Contudo, limitam-se a administrar estes conjuntos de informações, deixando a critério dos professores a análise e tomada de decisões sobre os mesmos. Esta tem sido a dificuldade encontrada pelos educadores, considerando o trabalho e mesmo o risco de tais análises.

A justificativa da concepção do POETA, apoia-se:

- 1) na observação da necessidade premente de se reduzir ao máximo o trabalho por parte dos educadores no uso de portfolios eletrônicos, que muitas vezes recaem em atividades repetitivas e árduas, quando se trata de análise de dados, e até impossíveis, como o trabalho efetivamente cooperativo e a análise no tempo do desempenho de um aluno, classe ou instituição;
- 2) na disponibilização de um ambiente integrado de tecnologias que lhe permitirão avaliar extensivamente as habilidades dos alunos.

Nosso objetivo com esta dissertação é contribuir com um ambiente completamente integrado e recursivo, considerando as quatro partes envolvidas no processo de aprendizagem: aluno x professor x instituição x família, no qual o contato com os dados (notas e indicadores) propriamente dito ou as operações sobre eles, fiquem a critério exclusivamente do sistema de forma automática e integrada, através do envio de mensagens originárias no sistema (fruto da análise dos dados) e dirigidas às quatro entidades descritas acima.

Além disso, lidar com a questão do portador de altas habilidades em sala de aula, oferecendo:

- a) sua indicação como um portador de habilidades diferenciadas;
- b) suas habilidades demonstradas e seu progresso em cada uma delas;
- c) um ambiente que, após sua identificação, permita-lhe continuar convergente em sua atenção e estímulo, evitando sua dispersão e;
- d) lidar com o estresse (gerado pela necessidade de manter padrões elevados, entre outros) nas atividades que desenvolve.

## 1.2 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação tem como próximos capítulos:

- **Capítulo 2: O Construtivismo – A Poética das Transformações.** Neste capítulo introduzimos os conceitos sobre construtivismo, objetivando criar um pano de fundo em que os próximos capítulos poderão se fundamentar. Nele definimos o construtivismo, a construção do conhecimento, os estágios de desenvolvimento, o construtivismo na sala de aula, a disposição para a aprendizagem, os conhecimentos prévios, a aprendizagem significativa, o autoconceito, o socioconstrutivismo de Vygotsky, as zonas de desenvolvimento proximal, a comparação entre as teorias de Piaget e Vygotsky e um possível diálogo entre as duas teorias.
- **Capítulo 3: A Questão da Superdotação e da Criatividade.** Conceituamos a Superdotação e a Criatividade, as características do superdotado, a forma como

este vê o meio e como interage com ele, os problemas da superdotação e as propostas existentes sobre o trabalho adequado com este grupo de alunos.

- **Capítulo 4: O Conceito Portfolio.** Aqui serão descritos o conceito portfolio e sua proposta pedagógica que, como veremos, apoia-se nos postulados estabelecidos por Piaget e Vygotsky – o construtivismo e o socioconstrutivismo. Abordaremos a composição do portfolio, seus tipos, e finalizaremos com uma visão do estado da arte sobre os modelos computacionais existentes.
- **Capítulo 5: Conceitos de Bancos de Dados Temporal e Ativo.** Iniciamos este capítulo com a classificação dos Bancos de Dados Temporais existentes, partindo dos conceitos de tempo e a seguir apresentamos seus tipos de estruturas de armazenamento e recuperação. A seguir, introduzimos os conceitos de Banco de Dados Ativo, triggers e regras. Definimos as regras ECA (evento-condição-ação) e cada um de seus componentes (o evento, a condição e a ação). Em seguida, utilizando do TOM-Rules, definiremos algumas regras do POETA.
- **Capítulo 6: O Ambiente POETA - Portfolio Eletrônico Temporal e Ativo.** Neste capítulo, apresentaremos as características que tornam o Projeto POETA singular em sua proposta, bem como sua arquitetura, diagrama contextual, diagramas estático, e seu diagrama dinâmico. Também estão contidos neste capítulo a descrição dos Eventos Temporais e Ativos do POETA, e o Tratamento Pedagógico no Banco de Dados do Portfolio Eletrônico.
- **Capítulo 7: A Operacionalidade do POETA.** Apresentamos neste capítulo as interfaces de comunicação do ambiente POETA, sua base de dados e as rotinas que implementam a análise do desempenho, desempenho este identificado como: a) *autêntico* pelo método portfolio (capítulo 4), e b) *enriquecido*, pelo Modelo de Enriquecimento Triádico de Joseph Renzulli (capítulo 3).
- **Capítulo 8: Conclusões.** Compõe o último capítulo da dissertação e é constituído pelas conclusões inferidas do trabalho desenvolvido, juntamente com as contribuições trazidas e futuras pesquisas a serem desenvolvidas a partir da presente dissertação.

## Capítulo 2

# Construtivismo – A Poética das Transformações

### 2.1 O Que é Construtivismo?

Construtivismo pode ser definido como sendo uma corrente teórica empenhada em explicar como a inteligência humana se desenvolve partindo do princípio de que o desenvolvimento da inteligência é determinado pelas ações mútuas entre o indivíduo e o meio.

O construtivismo leva em consideração “o que educar” (normas e formas adultas de pensar e agir) e o “como educar, visando o crescimento da criança”. Além disso, “para que educar” (a finalidade da educação é tornar a criança um adulto) e um “por que fazê-lo” (a fim de promover os conteúdos que nos caracterizam como seres humanos) (Coll, 1996, p12).

Segundo Ruthschilling (1998, p1), “até pouco tempo atrás, e mesmo ainda hoje, em muitos lugares do mundo, as teorias da aprendizagem dividem-se em duas correntes básicas: uma empirista e outra apriorista.

Para os aprioristas, a origem do conhecimento está no próprio sujeito, ou seja, sua bagagem cultural está geneticamente armazenada dentro dele, sendo a função do professor estimulá-lo, a fim de que estes conhecimentos aflorem.

Já para os que seguem as teorias empiristas, cujo princípio é tão longínquo quanto os ensinamentos de Aristóteles, as bases do conhecimento estão nos objetos, em sua observação. Para estes, o aluno é *tabula rasa* e o conhecimento é algum tipo de fluido, que pode ser repassado de um para outro pelo contato entre eles, seja de forma oral, escrita, gestual, etc.”

Contudo, rompendo com estas duas correntes, e sendo esta a base desta dissertação, Jean Piaget define a *Teoria Psicogenética* ou *Epistemologia Genética*, uma das mais conhecidas e difundidas concepções construtivistas da formação da inteligência, onde apresenta como um indivíduo (sujeito - S) assimila e desenvolve a sua inteligência partindo de conhecimentos prévios e de sua interação com o meio (objeto - O).

“De acordo com suas teorias, o conhecimento, em qualquer nível, é gerado através de uma interação radical do sujeito com o seu meio, a partir de estruturas previamente existentes no sujeito (*a que chamamos conhecimentos prévios*). Assim sendo, a aquisição de conhecimentos depende tanto de certas estruturas cognitivas inerentes ao próprio sujeito como de sua relação com o objeto, não priorizando ou prescindindo de nenhuma delas” (Ruthschilling, 1998, p1).

Trata-se do conceito da Interdependência - uma noção dialética, relacional; um critério para uma interação sujeito-objeto, ou sujeito-sujeito, na qual uma qualidade majorante estará sempre presente (Coll, 1996).

“A relação entre estas duas partes, S – O, dá-se através de um processo de dupla face, denominado por Piaget de adaptação, o qual é subdividido em dois momentos: a assimilação e a acomodação. Por **assimilação** entende-se as ações que o indivíduo irá tomar para poder internalizar o objeto, interpretando-o de forma a poder encaixá-lo nas suas estruturas cognitivas. A **acomodação** é o momento em que o sujeito altera suas estruturas cognitivas para melhor compreender o objeto que o perturba” (Ruthschilling, 1998, p2).

A idéia é que o homem não nasce inteligente, mas também não é passivo sob a influência do meio, isto é, ele responde aos estímulos externos agindo sobre eles para construir e organizar o seu próprio conhecimento, de forma cada vez mais elaborada. A idéia é a da construção do conhecimento.

## 2.2 A Construção do Conhecimento

A construção do conhecimento ocorre quando acontecem ações físicas ou mentais sobre objetos que, provocando o desequilíbrio, resultam em assimilação ou, acomodação e assimilação dessas ações e, assim, em construção de esquemas ou conhecimento.

Esquemas de conhecimento são as estruturas mentais ou cognitivas pelas quais os indivíduos intelectualmente organizam o meio. São estruturas que se modificam com o desenvolvimento mental e que se tornam cada vez mais refinadas à medida em que a criança torna-se mais apta a generalizar os estímulos. Estes estímulos originam-se das interações do sujeito com o meio. Um esquema de conhecimento é definido como sendo a representação que uma pessoa possui em um determinado momento de sua história sobre uma parcela da realidade.

Josiane Lopes, (revista Nova Escola - ano XI - Nº 95), cita que quando o equilíbrio cognitivo se rompe, o indivíduo age sobre o que o afetou buscando reequilibrar-se. Na concepção de Piaget, isso se dá por adaptação e por organização (assimilação e acomodação). O resultado é a criação de um novo esquema de conhecimento.

Dizemos que os esquemas cognitivos do adulto são derivados dos esquemas sensório-motores da criança, e que os processos responsáveis por essas mudanças nas estruturas cognitivas são assimilação e acomodação. A ordem de ocorrência destes momentos não é fixa, variando entre adultos e crianças.

No caso de uma criança, quando esta não consegue assimilar um estímulo externo, ocorrerá uma acomodação seguida de uma assimilação, e então o equilíbrio é alcançado. No caso de um adulto, preferencialmente ocorrerá uma assimilação seguida de uma acomodação (ampliação de seus esquemas de conhecimento). Contudo, o oposto também pode ser verificado.

Finalmente, poder-se-ia definir assimilação e acomodação, conceitos fundamentais na teoria de Jean Piaget, como abaixo:

### **Assimilação**

Diz-se do processo cognitivo de se colocar (classificar) novos eventos em esquemas existentes. Trata-se da incorporação de elementos do meio externo (objeto, acontecimento, evento, etc.) a um esquema ou estrutura do sujeito.

Em outras palavras, é o processo pelo qual o indivíduo cognitivamente capta o ambiente e o organiza possibilitando assim, a ampliação de seus esquemas. Na assimilação, o indivíduo usa as estruturas que já possui.

### **Acomodação**

É a modificação de um esquema de conhecimento ou de uma estrutura em função das particularidades do objeto a ser assimilado.

A acomodação pode ocorrer de duas formas:

1. Através da criação de um novo esquema no qual se possa encaixar o novo estímulo, ou
2. Através da modificação de esquema já existente de modo que o novo estímulo possa ser incluído.

No exemplo descrito acima, para o caso da criança, após ter havido a acomodação, esta tenta novamente encaixar o estímulo no esquema e, então, ocorre a assimilação. Dessa forma, a acomodação não é determinada pelo objeto e sim através da atividade do sujeito sobre este, na tentativa de assimilá-lo.

Ao balanço entre a assimilação e a acomodação dá-se o nome de adaptação ou equilíbrio.

## **2.3 Estágios do Desenvolvimento**

Como citado anteriormente, os esquemas cognitivos do adulto são derivados ou construídos a partir dos esquemas sensório-motores da criança. Tais construções seguem um padrão, denominado por Piaget de *ESTÁGIOS*, que identificam idades mais ou menos determinadas. Todavia, o importante é a ordem dos estágios e não a idade de aparição destes. No contexto do POETA, os estágios que nos interessam são o Operatório-Concreto

(7 – 11 anos) e o Operatório-Formal (12 anos em diante) pois definem o universo de pessoas de uso primário do ambiente computacional.

De acordo com Piaget, o desenvolvimento cognitivo é um processo de sucessivas mudanças qualitativas e quantitativas das estruturas cognitivas derivando cada estrutura de estruturas precedentes. Ou seja, o indivíduo constrói e reconstrói continuamente as estruturas que o tornam cada vez mais apto ao equilíbrio.

Os estágios de desenvolvimento, conforme apresentados por Piaget, segundo apresentado por Oliveira (1998), são:

### **Sensório-Motor (0 – 2 anos)**

A partir de reflexos neurológicos básicos, o bebê começa a construir esquemas de ação para assimilar mentalmente o meio. A inteligência é prática. As noções de espaço e tempo são construídas pela ação. O contato com o meio é direto e imediato, sem representação ou pensamento.

Exemplo: O bebê pega o que está em sua mão; “mama” o que é posto em sua boca; “vê” o que está diante de si. Ao aprimorar tais esquemas, é capaz de ver um dado objeto, pegá-lo e levá-lo a boca.

### **Pré-Operatório (2 – 7 anos)**

Também chamado de estágio da **Inteligência Simbólica**. Caracteriza-se, principalmente, pela interiorização de esquemas de ação construídos no estágio anterior (sensório-motor). A criança deste estágio:

- a) É egocêntrica, centrada em si mesma, e não consegue se colocar, abstratamente, no lugar do outro.
- b) Não aceita a idéia do acaso e tudo deve ter uma explicação (é fase dos “por quês”).
- c) É capaz de agir por simulação, “como se”.
- d) Possui percepção global sem discriminar detalhes.
- e) Deixa se levar pela aparência sem relacionar fatos.

Exemplo: Mostram-se para a criança duas bolinhas de massa iguais e dá-se a uma delas a forma de uma salsicha. A criança nega que a quantidade de massa continue igual, pois as formas são diferentes. Não relaciona as situações.

#### **Operatório-Concreto (7 – 11 anos)**

A criança desenvolve noções de tempo, espaço, velocidade, ordem, casualidade, ..., já sendo capaz de relacionar diferentes aspectos e abstrair dados da realidade. Não se limita a uma representação imediata, mas ainda depende do mundo concreto para chegar à abstração. Desenvolve a capacidade de representar uma ação no sentido inverso de uma anterior, anulando a transformação observada (reversibilidade).

Exemplo: Despeja-se a água de dois copos em outros dois, de formatos diferentes, para que a criança diga se as quantidades continuam iguais. A resposta é afirmativa uma vez que a criança já diferencia aspectos e é capaz de “refazer” a ação.

#### **Operatório-Formal (12 anos em diante)**

A representação agora permite a abstração total. A criança não se limita mais a representação imediata nem somente às relações previamente existentes, mas é capaz de pensar em todas as relações possíveis buscando logicamente soluções a partir de hipóteses e não apenas pela observação da realidade.

Em outras palavras, as estruturas cognitivas da criança alcançam seu nível mais elevado de desenvolvimento e tornam-se aptas a aplicar o raciocínio lógico a todas as classes de problemas.

Exemplo: Se lhe pedem para analisar um provérbio como “de grão em grão, a galinha enche o papo”, a criança trabalha com a lógica da idéia (metáfora) e não com a imagem de uma galinha comendo grãos.

## **2.4 Construtivismo na Sala de Aula**

“Qual a função, nos dias atuais, da educação e da escola? Porque freqüentar a escola e aprender conteúdos que - hoje - só ela ensina, conteúdos que são, cada vez mais, fundamentais para “vencer na vida?” Em outras palavras, por que fracassar na escola é o

mesmo que fracassar na vida? Essa escola ou esse professor, por acaso, reduzem o currículo ao livro didático que utilizam?” (Coll, 1996, p9).

Poderíamos facilmente acrescentar ao modelo proposto por K. Patricia Cross (em Cross, 1981, p113), a competência vocacional para a educação – nível baixa-baixa-classe, a componente *redução do currículo ao livro didático*, refletindo com isso a baixa motivação para participação e reação ao meio no qual o indivíduo (no caso específico deste modelo) está inserido (*figura 2.1*).

Esta é uma consideração também feita pelo Professor César Coll da Universidade de Barcelona, Espanha (Coll, 1996), ao analisar a escola e o currículo atuais, alertando-nos da necessidade premente de reformulá-los.

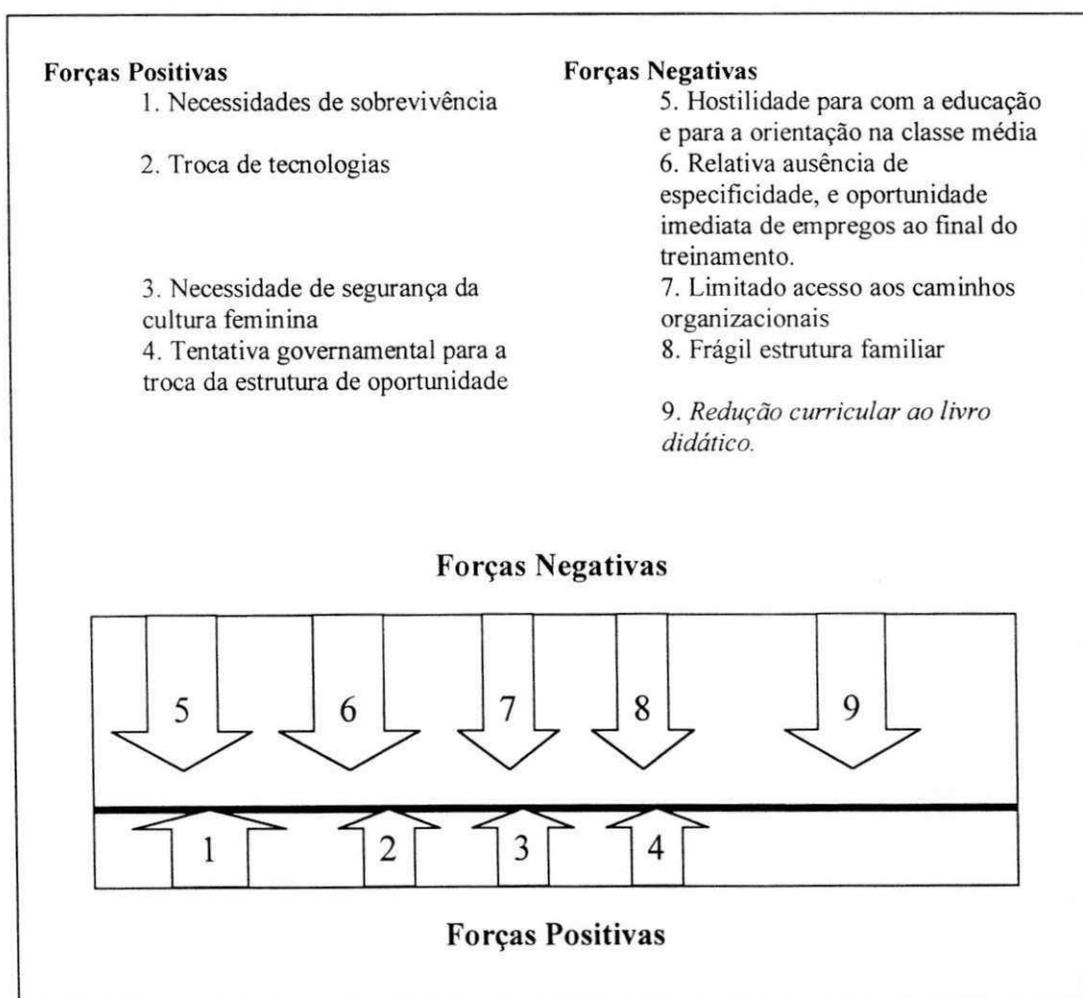


Figura 2.1 – Competência Vocacional para a Educação - nível baixa-baixa-classe, com componente “Redução curricular ao livro didático”.

Nas palavras de Isabel Solé, César Coll “a concepção construtivista oferece ao professor um referencial, para comparar materiais didáticos; para elaborar instrumentos de avaliação coerentes com o que se ensina; para elaborar unidades didáticas etc. Paralelamente, proporciona critérios para compreender o que acontece na aula: por que um aluno não aprende; por que essa unidade cuidadosamente planejada não funcionou” (Coll, 1997, p25).

O Construtivismo também oferece as condições de se ensinar de forma histórico-crítica, ou seja, permitir que haja um compromisso do professor para com seu aluno, tanto em termos científicos (conteúdos disciplinares, ou seja, fatos, princípios, conceitos, procedimentos), quanto filosóficos (conteúdos transdisciplinares, ou seja, valores, normas, atitudes).

Nessa linha pedagógica muda, também, o papel do professor na sala de aula. Sua figura não é mais a do sábio que repassa automaticamente o conhecimento aos alunos. Ele será um orientador que conduzirá a criança à descoberta de seus próprios esquemas mentais. Nesse sentido, os professores passam a possibilitar aos seus alunos os meios de “construir” seu próprio conhecimento.

Trata-se de um processo de múltiplas responsabilidades, onde supõe-se o diálogo, a confrontação de pontos de vista, a coordenação entre a informação e os modos de processá-la, a articulação entre o particular, atual e afirmativo com o geral, atemporal e relacional (*quadro 2.1*).

Aprender torna-se um processo conjunto, compartilhado, cooperativo, dinâmico, no qual o aluno, graças à ajuda que recebe do professor, pode mostrar-se progressivamente competente e autônomo na resolução de tarefas, na utilização de conceitos, na prática de determinadas atitudes, no desenvolvimento de habilidades e em numerosas questões.

Não se trata mais, para lembrar apenas uma das visões clássicas, “de se ver a educação como uma pressão sistemática e consciente dos adultos (portanto algo unilateral e heterônomo) sobre as crianças no sentido de torná-las, pouco a pouco, um deles, ou como eles” (Coll, 1996, p12).

O propósito é que, como afirma Roseli Rocha Carvalho Baumel, professora da Faculdade de Educação da Universidade Federal de São Paulo, “o aluno se torne ator e autor do seu processo construção de conhecimento” (Bochichi, 1996, p2).

Sala de aula Tradicional	Sala de aula Construtivista
O currículo é apresentado das partes para o todo, com ênfase nas habilidades básicas.	O currículo é apresentado do todo para as partes, com ênfase nos conceitos gerais.
O seguimento rigoroso do currículo pré-estabelecido é altamente valorizado (rigidez curricular).	A busca pelas questões levantadas pelos alunos é altamente valorizada (flexibilidade curricular).
As atividades curriculares baseiam-se fundamentalmente em livros texto e de exercícios.	As atividades baseiam-se em fontes primárias de dados, na diversidade e em materiais manipuláveis, com a construção de portfolios.
Os estudantes são vistos como “tábuas rasas” sobre as quais a informação é impressa.	Os estudantes são vistos como pensadores com teorias emergentes sobre o mundo.
Os professores geralmente comportam-se de uma maneira didaticamente adequada, disseminando informações aos estudantes (“Um sábio sobre o palco”).	Os professores geralmente comportam-se de uma maneira interativa, mediando o ambiente para os estudantes, incentivando o trabalho cooperativo (“Um guia ao lado”).
O professor busca as respostas corretas para validar a aprendizagem.	O professor busca os pontos de vista dos estudantes para entender seus conceitos presentes para uso nas lições subsequentes
A avaliação da aprendizagem é vista como separada do ensino e ocorre, quase que totalmente, através de testes.	A avaliação da aprendizagem está interligada ao ensino e ocorre através da observação do professor sobre o trabalho dos estudantes. É processual, focalizando o processo e não o produto.
Os estudantes trabalham fundamentalmente sozinhos.	Os estudantes trabalham fundamentalmente em grupos (o ambiente).

*Quadro 2.1 - Características das Salas de Aula Tradicional versus Construtivista*  
(Ruthschilling, 1998, p19, com alterações)

## **2.5 Disposição para a Aprendizagem**

O processo de aprendizagem é caracterizado por um interesse despertado (estímulo interno), uma motivação criada (estímulo externo), em que se quebra um equilíbrio inicial, provocando um desequilíbrio que obriga o indivíduo a levar a cabo determinadas ações a fim de conseguir um novo estado de equilíbrio (reequilíbrio). Se, após o processo, tudo sair bem, o indivíduo terá aprendido, ou seja, terá criado uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou determinado conteúdo.

A aprendizagem de um novo conteúdo é, produto de uma atividade mental construtivista realizada pelo aluno, atividade mediante a qual constrói e incorpora à sua estrutura mental os significados e representações relativos ao novo conteúdo.

Podemos dizer, introduzindo o conceito de conhecimentos prévios, como descrito em Coll (1997), que na aprendizagem, uma série de estruturas mentais estão envolvidas no processo bem como os conhecimentos anteriormente estruturados pelo aluno.

### **2.5.1 Conhecimentos Prévios**

A possibilidade de construir um novo significado, de assimilar um novo conteúdo, ou a possibilidade de aprender, passa necessariamente pela possibilidade de “entrar em contato” com o novo conhecimento e relacioná-lo com os seus conhecimentos prévios.

De acordo com Coll (1990), quando o aluno enfrenta um novo conteúdo a ser aprendido, sempre o faz armado com uma série de conceitos, concepções, representações e conhecimentos adquiridos no decorrer de suas experiências anteriores, que utiliza como instrumentos de leitura e interpretação e que determinam em boa parte as informações que selecionará, como as organizará e que tipo de relações estabelecerá entre elas.

Uma aprendizagem é tanto mais significativa quanto mais relações, com sentido, o aluno for capaz de estabelecer entre o que já conhece, seus conhecimentos prévios, e o novo conteúdo que lhe é apresentado como objeto de aprendizagem. É a interação sujeito-objeto que se firma em um contínuo ato de desequilibrar/reequilibrar.

Não é um processo que conduz à acumulação de novos conhecimentos, mas à integração, modificação, estabelecimento de relações e coordenação entre esquemas de

conhecimento que já possuíamos. Aprendemos quando somos capazes de elaborar uma representação pessoal sobre um objeto da realidade ou conteúdo que pretendemos aprender.

Essa elaboração implica aproximar-se de tal objeto ou conteúdo com a finalidade de apreendê-lo, entendê-lo; não se trata de uma aproximação vazia, a partir do nada, mas a partir das experiências, interesses e conhecimentos prévios que, presumivelmente, possam dar conta da novidade. Nesse processo, não só modificamos o que já possuíamos, mas também interpretamos o novo de forma peculiar, para poder integrá-lo e torná-lo nosso.

### **2.5.2 Aprendizagem Significativa**

Quando ocorre o processo descrito acima, dizemos que estamos aprendendo significativamente. Ou seja, dizemos que aprendemos significativamente quando não houver repetição com relação aos modos de conhecer o novo; quando foram valorizados os conhecimentos prévios; quando foram considerados os significados lógico e psicológico da aprendizagem; quando foram valorizados os aspectos motivacionais e funcionais; enfim, quando houve uma intensa atividade do aprendiz.

Nas palavras de Lino de Macedo, em sua apresentação no livro *Psicologia e Currículo* (Coll, 1996, p11), é-nos apresentado um princípio construtivista muito importante: “a aprendizagem atual, para ser significativa, depende de conhecimentos prévios”.

Aprendizagem significativa é a disposição do aprendiz de ir a fundo no tratamento da informação que se pretende aprender, para estabelecer relações entre ela e o que já sabe, para esclarecer e detalhar os conceitos.

Entwistle (1988, p67), resume a aprendizagem em enfoque profundo e enfoque superficial:

**“Enfoque profundo:** intenção de compreender; forte interação com o conteúdo; relação de novas idéias com o conhecimento anterior; relação de conceitos com a experiência cotidiana; relação de dados com conclusões; exame da lógica dos argumentos.

**Enfoque superficial:** intenção de cumprir os requisitos da tarefa; memorização da informação necessária para provas ou exames; a tarefa é encarada como imposição

externa; ausência de reflexão sobre os propósitos ou estratégias; foco em elementos soltos, sem integração; os princípios não são distinguidos a partir de exemplos.”

Marton (1984) e colaboradores, assinalam a presença de um terceiro enfoque, que na opinião de Isabel Solé (Coll, 1997, p35) pertence a uma dimensão diferente, que tanto poderia ser aplicado ao enfoque profundo quanto ao superficial. Esse enfoque prevalece em classes cujo método de ensino favorece a dependência, e nas quais combina-se o excesso de trabalho com a falta de tempo.

**Enfoque estratégico:** por meio do qual os alunos tentam alcançar o máximo rendimento possível, planejando o seu estudo em função do tempo, do material e outros fatores.

### 2.5.3 Autoconceito

Diretamente relacionado com o sujeito está o autoconceito, e este qualifica a interação do mesmo com o objeto, elemento do desequilíbrio. O autoconceito determinará também o tipo de enfoque do novo conhecimento, interferindo na quantidade e na qualidade das relações estabelecidas ou que irão se estabelecer com os conhecimentos prévios do aluno e o novo conhecimento. Em outras palavras, interfere no aprendizado.

“O autoconceito, inclui um amplo conjunto de representações (imagens, juízos, conceitos) que temos sobre nós mesmos, e que englobam aspectos corporais, psicológicos, sociais, morais e outros. Pode referir-se ao indivíduo, globalmente considerado, ou a alguma dimensão ou aspecto concreto. O autoconceito refere-se ao conhecimento de si mesmo e inclui juízos valorativos, chamado de auto-estima” (Coll, 1997, p40).

O autoconceito origina-se no indivíduo refletindo suas experiências de vida, seus papéis e responsabilidades, seus relacionamentos e cultura (*figura 2.2*).

“O autoconceito é aprendido ou forjado no decorrer das experiências da vida; as relações interpessoais, particularmente as vinculadas aos “outros significativos” (pais, irmãos, professores, colegas, amigos etc.), constituem os elos mediante os quais a pessoa tece a visão de si mesma. No decorrer das interações que vive, a criança elabora essa visão a partir da interiorização das atitudes e percepções que esses “outros” têm a seu respeito, de

modo que as atitudes vividas na relação interpessoal vão criando um conjunto de atitudes pessoais em relação a ela mesma” (Coll, 1997, p40) (figura 2.3).

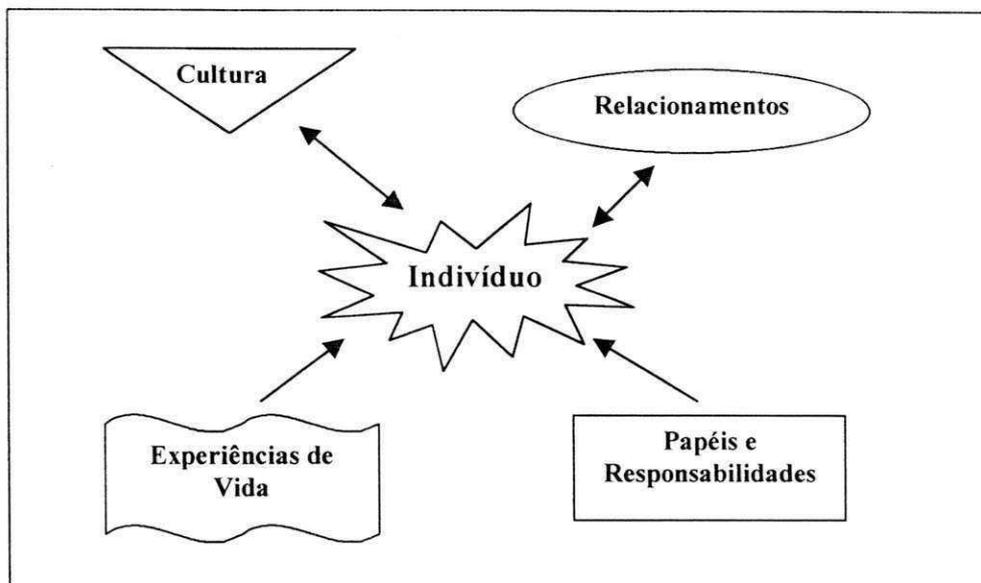


Figura 2.2 – A Formação do Indivíduo

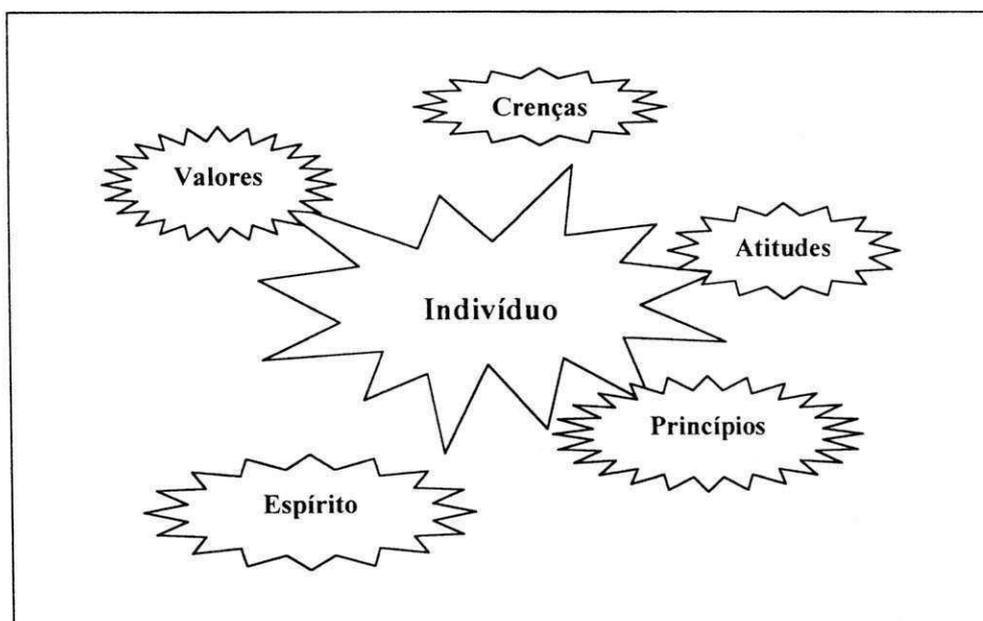


Figura 2.3 – A Essência do Indivíduo

## 2.6 O Sócioconstrutivismo de Vygotsky

Lev Semenovich Vygotsky foi o primeiro psicólogo moderno (1934) a sugerir os mecanismos pelos quais a cultura torna-se parte da natureza de cada pessoa, ao insistir que as funções psicológicas são um produto de atividade cerebral.

Vygotsky se dedicou aos estudos das chamadas funções psicológicas superiores, que são processos não inatos, originados nas relações entre indivíduos humanos e desenvolvidos ao longo dos processos de internalização de formas culturais de comportamento (Rego, 1997).

Para Vygotsky, o desenvolvimento mental da criança é um processo contínuo de aquisição de controle ativo sobre funções inicialmente passivas. Desde os primeiros dias, as atividades da criança adquirem um significado próprio num sistema de comportamento social e, sendo dirigidas a objetivos definidos, são refratadas através do prisma do ambiente da criança.

Vygotsky (01) destaca a fala ou linguagem dentre os elementos de origem sócio-cultural que atuam sobre a formação dos processos mentais superiores da criança. Neste sentido, quando as crianças passam a usar a linguagem como um instrumento para a solução de problemas, que ocorre quando elas internalizam a fala socializada, em vez de apelar para o adulto, elas passam a apelar para si mesmas, usando a fala como instrumento para planejar. A linguagem passa assim a adquirir uma função intrapessoal (vai se constituir no pensamento), além de seu uso interpessoal.

A aprendizagem, criando o que Vygotsky denominou de “zona de desenvolvimento proximal”, desperta vários processos internos capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente, e quando em cooperação com seus companheiros.

Uma vez internalizados, estes processos tornam-se parte das aquisições de desenvolvimento independentes da criança. Mais uma vez, portanto, sua concepção destaca o valor do interlocutor, daquele que dialoga com a criança no desenvolvimento desta.

## **2.7 Zonas de Desenvolvimento Proximal**

Vygotsky define Zona de Desenvolvimento Proximal como aquelas funções (de um aprendiz) que ainda não têm sido amadurecidas, mas estão no processo de amadurecimento. Funções que irão amadurecer amanhã, mas ainda estão em estado embrionário.

Dentro do conceito aprendizagem, Vygotsky introduz a idéia de que o aprendiz, professor e conteúdo interajam com o problema que necessita resolução. A ZDP representa a diferença entre o que o aluno pode fazer individualmente e o que pode ser feito com a ajuda de pessoas mais experientes, tais como: outros alunos, experts em campos de aplicação ou um instrutor.

No desenho de um ambiente de aprendizagem, será necessário prover um campo de atividades e conteúdos, para qualquer grupo de aprendizes, de forma que eles possam customizar o seu próprio aprendizado dentro de um largo espectro de alvos e objetivos de um curso.

Enquanto todos os estudantes necessitam provar que detêm conceitos e princípios em qualquer unidade, as ZDP de Vygotsky sugerem que sejam providas formas para que os estudantes construam seu aprendizado dentro de um espectro que atenda os requisitos da unidade e ampliem este conhecimento, através da interação social.

## **2.8 Uma Comparação entre as duas Teorias**

Encontramos em Castorina (1996, p11) o reconhecimento da similaridade entre as duas teorias, quando nos diz: “ambas as teorias apresentam um estruturalismo fraco, no sentido de que Vygotsky defendeu um estudo inter-relacionado e não reducionista das funções e processos psicológicos, e Piaget insistiu na constituição de sistemas estruturais como a chave do conhecimento e da inteligência; um enfoque genético partilhado, na medida em que as funções psicológicas em Vygotsky e os sistemas de conhecimento de Piaget podem ser estudados apenas em seu processo de formação; e o fato de que tanto Vygotsky quanto Piaget enfatizaram a atividade do sujeito na aquisição do conhecimento e o caráter qualitativo das mudanças no desenvolvimento”.

Contudo, observando as diferenças, podemos identificar:

1. Em Vygotsky a interação social e o instrumento lingüístico são decisivos para compreender o desenvolvimento cognitivo, enquanto em Piaget, este último é interpretado a partir da experiência com o meio físico, deixando aqueles fatores em lugar subordinado;
2. Além do mais, o processo de desenvolvimento intelectual, explicado em Piaget pelo mecanismo de equilibração das ações sobre o mundo, precede e coloca limites aos aprendizados, sem que estes possam influir sobre aquele. Ao contrário, para Vygotsky, a aprendizagem interage com o desenvolvimento, produzindo sua abertura nas zonas de desenvolvimento proximal (ZDP), nas quais as interações sociais e o contexto sociocultural são centrais.

Abaixo apresentamos um quadro resumo/comparativo das duas teorias apresentadas neste capítulo, no qual diversos elementos podem ser comparados (*quadro 2.2*):

ASPECTOS	TEÓRICOS	
	PIAGET	VYGOTSKY
Área de conhecimento subjacente à teoria	Biologia	Ciências Sociais
	Fatores internos preponderam sobre os externos (maturação biológica)	Fatores externos atuam sobre os internos (cultura, história social na qual o sujeito está envolvido)
Papel dos fatores internos e externos no desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção do conhecimento precede do individual para o social;</li> <li>• O sujeito é epistêmico; constitui-se na cognição.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A construção do conhecimento é mediada pelas relações interpessoais, parte do social para o individual;</li> <li>• O sujeito é social; constitui-se na cultura histórica.</li> </ul>
Processo de construção do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção do conhecimento precede do individual para o social;</li> <li>• O sujeito é epistêmico; constitui-se na cognição.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A construção do conhecimento é mediada pelas relações interpessoais, parte do social para o individual;</li> <li>• O sujeito é social; constitui-se na cultura histórica.</li> </ul>
Relação de pares	A relação entre os iguais (criança-criança) favorece mais o aprendizado	A relação entre os diferentes é mais favorável, porque o mais experiente (adulto) possui um maior conhecimento, uma maior experiência adquirida /estabelecida no meio social.

Desenvolvimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O curso do desenvolvimento ocorre “naturalmente”, governado pela lógica do presente;</li> <li>• Uma seqüência fixa e universal de estágios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O curso do desenvolvimento ocorre nas relações mediadas dentro da realidade sócio-histórico-cultural;</li> <li>• Os diferentes contextos sócio-histórico-culturais promovem diferentes processos de desenvolvimento e aprendizagem.</li> </ul>
Aprendizagem	Está subordinada ao desenvolvimento	Desenvolvimento e aprendizagem são processos interatuantes: quanto mais desenvolvimento, mais aprendizagem.
Relação entre Pensamento e Linguagem	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A Linguagem (L) é apenas um aspecto do desenvolvimento cognitivo; é simples reflexo das estruturas intelectuais. Sendo assim, o Pensamento (P) se desenvolverá de maneira natural e normal mesmo na ausência desta;</li> <li>2. A aquisição da L é um resultado direto do desenvolvimento cognitivo;</li> <li>3. Não seríamos capazes de dominar totalmente uma L até que o aparato mental permitisse a criança representar simbolicamente um objeto não mais presente;</li> <li>4. A L não é suficiente para explicar o P porque as estruturas lógicas têm suas raízes na AÇÃO, em mecanismos sensório-motores (o estágio do desenvolvimento cognitivo);</li> <li>5. A L reflete o pensamento.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. L e P têm raízes genéticas diferentes, embora continuem caminhando paralelamente até certa época na criança em desenvolvimento, depois confluem e permanecem em movimento espiral para o resto da vida;</li> <li>2. As crianças usam a L para guiar e encontrar suas ações;</li> <li>3. O P individual e a L socialmente derivada são igualmente fundamentadas e interativas;</li> <li>4. A L é condição primordial do desenvolvimento mental; tem um presente gerador e um passado cultural; suas formas de uso são um reflexo da história.</li> </ol>

Quadro 2.2 – Quadro comparativo das principais características das teorias de Piaget e Vygotsky.

## 2.9 Um Possível Diálogo entre as duas Teorias

Do que apresentado até aqui, percebemos algumas diferenças no modo de formular os problemas, nas perspectivas teóricas com respeito ao desenvolvimento cognitivo e algumas conseqüências pedagógicas oriundas destas duas teorias. Isso se deve basicamente ao que Castorina (1996) chamou de “desnível entre as idéias veiculadas” entre elas.

Enquanto Piaget deixou hipóteses suficientemente articuladas e uma cuidadosa informação sobre os processos experimentais, Vygotsky, devido a sua morte prematura e as condições sociais de sua produção teórica, nos deixou um conjunto de narrativas orais fragmentadas, que quando passadas para a forma escrita, sofreram uma natural perda de definição.

Contudo, é possível estabelecer um elo entre estes programas de pesquisa, ora distintos, ora complementares.

Com relação à complementaridade, percebemos que as lacunas existentes em uma são cobertas ou explicadas pela outra, como é o caso do “desenvolvimento natural” em Vygotsky sendo resolvido pelo “desenvolvimento sensório-motor” em Piaget, ou no caso do “desenvolvimento universal dos esquemas de conhecimento” em Piaget, a qual exclui as condições sociais, sendo atendida por Vygotsky em sua “internalização cultural”. O mesmo se verifica com relação à implicação entre as teorias, embora esta implicação não nos leve à aceitação de uma em detrimento da outra. Isto nos leva a ver uma relação de compatibilidade entre elas.

Esta compatibilidade entre os dois trabalhos, nas palavras de Castorina (1996), “abre, em princípio, um espaço de intercâmbio entre as teorias”, onde estão em jogo ao mesmo tempo os processos sócio culturais e as reconstruções dos sujeitos.

Investindo nesta compatibilidade e intercâmbio entre as teorias, o POETA oferece um ambiente onde o sujeito poderá construir e reconstruir o seu conhecimento devido a base de dados temporal (capítulo 6), desenvolverá um relacionamento social através do uso de portfolios (capítulo 4), bem como incentivará a expressão do pensamento criativo (capítulo 3).

## Capítulo 3

# A Questão da Superdotação e da Criatividade

### 3.1 O Que é Superdotação?

A palavra superdotado, termo largamente utilizado para definir as pessoas portadoras de altas habilidades, têm sido erroneamente associadas à idéia de “super”, ou de capacidades que se situam em um nível muito além das apresentadas pelo ser humano comum.

Renzulli (1986), por exemplo, considera inapropriado o termo superdotado e que ele se torna contraprodutivo quando utilizado para fins de identificação do indivíduo. Ele ainda propõe que a ênfase seja dada em se desenvolver comportamentos de superdotação, ao invés de se decidir se é ou não portador daquele comportamento.

Em 1994 a Secretaria de Educação Especial do Ministério de Educação e do Desporto sugeriu o termo “indivíduo portador de altas habilidades”, situando o indivíduo como portador de uma característica que o diferencia de outros enquanto comportamento, mas não como pessoa” (Virgolim, 1997).

Nesta dissertação, utilizaremos indistintamente os dois termos.

O indivíduo portador de altas habilidades sempre enfrentou dificuldades, de acordo com Virgolim, (1997). “Remontando aos séculos XV e XVI, eram tidos como inspirados por demônios; na Renascença, estes representavam, para os médicos, pessoas portadoras de instabilidade mental, o que levou a crença de que crianças precoces estavam destinadas a serem diferentes, fisicamente fracas e neuróticas. Moreau declarou que o gênio seria resultado de um desvio mórbido de um tipo original, onde seus descendentes, quando expostos às mesmas influências, rapidamente desceriam ao mais alto grau de degenerescência. Contudo, estas concepções começam a mudar quando o nobre Inglês Sir Frances Galton publica, em 1869, “Hereditary Genius”, onde procura demonstrar que as habilidades mentais eram transmitidas da mesma forma que os traços físicos, através das gerações”.

Passando pelos trabalhos de Galton e Cattell, os quais introduziram a estatística às ciências naturais, que acreditavam que a inteligência estivesse relacionada à grandeza dos sentidos, estando condicionada à seleção natural e pela lei de distribuição das habilidades na mesma família, e os de Alfred Binet, que identificavam a idade mental das crianças através de testes empíricos, chegamos aos testes de inteligência ou quociente de inteligência (QI) (Virgolim, 1997).

Estes têm permanecido até aos dias de hoje e são largamente utilizados para identificar aqueles que são portadores de habilidades mentais, ditas superiores. Neste momento, passou-se a relacionar inteligência elevada como uma característica positiva de um indivíduo, e não como algum tipo de doença.

A primeira pesquisa significativa a respeito das habilidades mentais superiores foi feita por L. M. Terman, em 1920. Neste estudo, Terman utilizou 1500 crianças com QI de 140 ou mais, as quais foram acompanhadas por mais de seis décadas. Os resultados mostraram que estas crianças eram apreciavelmente superiores às outras, tidas como normais, quanto à saúde, à sua capacidade de ajustamento social, atitudes morais e domínio de disciplinas escolares. Os resultados também contribuíram para evidenciar que “indivíduos com alto potencial diferiam entre si de muitas formas, não se constituindo um grupo homogêneo” (Virgolim, 1997, p176). Terman contribuiu, dessa forma, para uma visão mais realista e aceitável do indivíduo superdotado.

Cupertino (1998) e Virgolim (1997) apresentam a definição oficial de “portador de altas habilidades” da seguinte forma: “Superdotado é o indivíduo que demonstra desempenho superior e/ou elevada potencialidade ao de seus pares em uma ou mais das seguintes áreas: capacidade intelectual superior, aptidão acadêmica específica, pensamento criador ou produtivo, capacidade de liderança, talento especial para artes visuais, artes dramáticas e música, e capacidade psicomotora.”

Cupertino (1998) descreve como identificar se uma pessoa é “portadora de altas habilidades”, da seguinte forma:

- Através de observação direta;
- Através de entrevistas ou conversas (prolongadas, profundas);
- Através de testes, desde que utilizados mais como metáforas da vida real do que em busca de resultados numéricos, salientando que esta redução da pessoa a um número não é eficiente quanto aos procedimentos educacionais, e que estas classificações numéricas de níveis mentais levam à discriminação.

De acordo com Virgolim (1997), estas habilidades podem ser assim especificadas:

- *Habilidade intelectual geral*: inclui indivíduos que demonstram características tais como: curiosidade intelectual, poder excepcional de observação, habilidade de abstrair mais desenvolvida e atitude de questionamento;
- *Talento acadêmico*: inclui aqueles que apresentam um desempenho excepcional na escola, que se saem muito bem em testes de conhecimento e que demonstram alta habilidade para tarefas acadêmicas;
- *Habilidades de pensamento criativo*: inclui alunos que têm idéias originais e divergentes, que demonstram uma habilidade para elaborar e desenvolver suas idéias originais e que são capazes de perceber de muitas formas diferentes um determinado tópico;
- *Liderança*: inclui os estudantes que emergem como os líderes sociais ou acadêmicos de um grupo e que se destacam pelo uso do poder, autocontrole e habilidade em desenvolver uma interação produtiva com os demais;

- *Artes visuais e cênicas*: engloba indivíduos que apresentam habilidades superiores para pintura, escultura, desenho, filmagem, dança, canto, teatro e para tocar instrumentos musicais;
- *Habilidades Psicomotoras*: indivíduos que apresentam proezas atléticas, incluindo também o uso superior de habilidades motoras refinadas e habilidades mecânicas.

Cupertino (1998) apresenta algumas características de alunos com talento acadêmico, como forma de auxiliar a observação direta destes comportamentos:

- Vocabulário adiantado para a idade;
- Memória excelente; grande capacidade de armazenamento de informação;
- Curiosidade, faz perguntas incessantemente;
- Muitos interesses, hobbies e coleções;
- Muitos apresentam uma “paixão” por algo;
- Intensos, ficando totalmente absorvidos;
- Motivação, se for interessado, resistindo a outro trabalho;
- Relutância a mudar de assuntos;
- Conforto com pensamentos abstratos;
- Percepção de causa e efeitos, sutis nos relacionamentos;
- Preferência a trabalhos complexos e desafiadores;
- Habilidade de acompanhar duas ou mais coisas simultaneamente;
- Apropriação rápida do assunto, com posterior resistência em fazer o trabalho;
- Criação de um “caminho melhor”;
- Sensibilidade à beleza, sentimentos e emoções;
- Sentido avançado de justiça e retidão;
- Ciência de polêmicas ou assuntos globais;

- Senso de humor sofisticado;
- Transferência de conceitos a novas situações;
- Percepção de relacionamentos não óbvios;
- Podem preferir a companhia de adultos;
- Podem preferir trabalhar sozinhos;
- Apresentam-se autoritários em situações de grupo;
- Necessidade de compartilhar constantemente tudo o que sabem.

Embora os termos “superdotação” e “talento” sejam abrangentes e largamente aceitos, Gagné (em Virgolim, 1997) sugere que os dois termos sejam usados de forma distintas. Para ele, “superdotação corresponde à competência distintamente acima da média em um ou mais domínios da *aptidão humana*, enquanto que talento corresponde ao desempenho distintamente acima da média em um ou mais domínios da *atividade humana*. A emergência de um talento resulta da aplicação de uma ou mais aptidões ao domínio de um conhecimento e habilidades de um campo em particular, mediado pelo suporte de catalizadores intrapessoais (motivação, autoconfiança), ambientais (família, escola, comunidade), assim como pela aprendizagem sistemática e prática extensiva” (Virgolim, 1997, p178).

Tannembaun destaca ainda a necessidade “de um ambiente desafiador e facilitador, que ajude a criança a se desenvolver em um clima de afeto, desafio e encorajamento...” (em Virgolim, 1997).

Feldhunsen considera que os fatores genéticos também são determinantes das forças potenciais do indivíduo. Mas, além disso, as habilidades, aptidões e inteligências emergem como resultado das experiências, motivações e estilos de aprender de cada um (em Virgolim, 1997).

Desta forma, passa-se a ver a superdotação como um processo multifacetado, conforme pontuam as teorias de Sternberg, Gardner e Renzulli, descritas a seguir (Machado, 1996) e (Virgolim, 1997) .

## A teoria de Sternberg

Sternberg apresenta uma teoria triárquica para o entendimento do comportamento considerado extraordinariamente inteligente, onde assinala que a inteligência não é um constructo único e simples, e mostra quais são as habilidades que devem ser aprendidas, estimuladas ou ensinadas para que a inteligência atinja seus níveis mais altos. Esta teoria mostra grande relevância para a questão da habilidade intelectual superior. Ela se subdivide em três subteorias.

A primeira delas é a subteoria componencial, que especifica os mecanismos ou componentes mentais responsáveis pelo planejamento, execução e avaliação do comportamento inteligente, atuando através do processamento da informação.

A segunda é a subteoria experiencial, que propõe que uma tarefa mede a “inteligência” na medida em que requer a habilidade de lidar com a novidade e a habilidade de automatizar o processamento da informação.

A terceira subteoria é a subteoria contextual, que se subdivide em cinco pressupostos:

- 1) a inteligência está relacionada à relevância do comportamento para alguém, em sua vida real. A inteligência não pode ser desvinculada do contexto sócio cultural, que faz com que o indivíduo possa ser considerado inteligente em uma cultura, mas não em outra, em direta dependência do que é valorizado em cada uma;
- 2) a inteligência é proposital, relacionada a um objetivo, não importa se consciente ou não;
- 3) a inteligência é adaptativa, o que consiste na tentativa de um melhor encaixe do indivíduo no seu ambiente que resulte em satisfação;
- 4) a inteligência envolve dar forma ao ambiente, modificá-lo, de modo que ele se torne mais adequado a si próprio;
- 5) a inteligência envolve a seleção de ambientes, ou seja, quando a adaptação não é possível e a modificação falha, o indivíduo deve selecionar outro

---

ambiente no qual ele possa, potencialmente, se encaixar melhor e maximizar a sua participação.

### **A teoria de Gardner**

Também conhecida como teoria pluralística da inteligência. Virgolim (1997, p179) a define como “uma habilidade ou um conjunto de habilidades que permitem ao indivíduo resolver problemas ou modelar produtos como consequência de um ambiente ou cultura particular”. São elas:

- A inteligência **lógico-matemática**, tem sido regularmente considerada pelos psicólogos e epistemólogos, como Piaget, por exemplo. Ela é normalmente associada à competência em desenvolver raciocínios dedutivos, em construir ou acompanhar cadeias causais, em vislumbrar soluções para problemas, em lidar com números ou outros objetos matemáticos, envolvendo cálculos, transformações, etc.;
- A inteligência **lingüística** como a lógico-matemática, também é tradicionalmente lembrada pela psicologia, constituindo a principal base para os testes de QI. Ela se expressa de modo característico no orador, no escritor, em todos os que lidam criativamente com as palavras, com a língua corrente, com a linguagem de uma maneira geral;
- A inteligência **corporal-cinestésica** manifesta-se tipicamente no atleta, no artista, que seguramente não elaboram cadeias de raciocínios para realizar seus movimentos, e na maior parte das vezes, não conseguem explicá-los verbalmente. Através de exercícios e treinamentos, esses indivíduos conseguem desenvolver essa competência, embora os limites alcançados difiram significativamente em diferentes indivíduos. Para Gardner, constitui uma evidência dos aspectos cognitivos do uso do corpo na capacidade de usá-lo para expressar uma emoção (como dança), disputar um jogo (como no esporte) ou criar um novo produto;
- A inteligência **espacial** engloba a capacidade de representar e manipular configurações espaciais e está diretamente associada às atividades do

arquiteto, ou do navegador, por exemplo, revelando-se em uma competência na percepção e na administração do espaço, na elaboração ou na utilização de mapas, de plantas, e representações planas de um modo geral;

- A inteligência **musical**, como uma das dimensões da inteligência não depende, para Gardner, dos objetos físicos do mundo, podendo ser elaborada em graus consideráveis através da exploração e do aproveitamento do canal oral-auditivo. O adulto demonstra sua habilidade nesta área através da sensibilidade ao ritmo, textura e timbre; da habilidade de ouvir temas na música; e através do desempenho musical e composição;
- A inteligência **interpessoal** revela-se através de uma competência especial em relacionar-se bem com os outros, em perceber suas distinções, em descentrar-se, em perceber contrastes com relação a seus humores, suas motivações e intenções, mesmo as menos evidentes, enfim, em conseguir analisar questões coletivas de diferentes pontos de vista. Em sua forma mais elaborada, é característica nos líderes, nos políticos, nos professores, nos terapeutas, e é fundamental nos pais. Crianças com capacidades interpessoais bem desenvolvidas são, em geral, líderes e organizadoras em sala de aula, conscientes de como outras crianças preferem utilizar seu tempo, e sensíveis às necessidades e sentimentos dos outros;
- No caso da inteligência **intrapessoal**, a característica básica é o entendimento de si próprio, o acesso às próprias emoções, administrando os próprios humores, os sentimentos, e emoções.

Segundo esta teoria, é fácil observar que a existência de capacidades elevadas em uma inteligência, não significa encontrar o mesmo nível em outra, o que leva à independência das inteligências, e que contrasta com as tradicionais medidas de QI.

A teoria de Gardner ressalta a importância e necessidade de que a avaliação da capacidade do indivíduo seja feita com os materiais daquela inteligência, utilizados tanto para propor quanto para resolver problemas dentro de um determinado domínio. “No âmbito escolar, a avaliação pode se estender por todo um ano letivo, pois é através de jogos especialmente fabricados para acessar cada tipo de inteligência e de toda uma

estimulação por parte dos professores treinados, que cada inteligência vai gradualmente emergindo e se evidenciando no comportamento infantil” (Virgolim, 1997, p180).

De forma complementar, Virgolim e Alencar ressaltam a importância de se oferecer ao estudante um ambiente estimulador, onde este tenha a chance de elaborar e testar hipóteses, discordar, propor soluções alternativas, brincar com idéias, manipular materiais diversos e divulgar suas próprias idéias e produções. Este ambiente, dinâmico e criativo, permitirá a ele trabalhar dentro de seu próprio estilo cognitivo em cada domínio, e ao professor conhecer melhor as capacidades e dificuldades de cada aluno em sala de aula (Virgolim, 1997).

### **A teoria de Renzulli**

Segundo Renzulli (1986), “o aluno pode se encaixar em duas amplas categorias de habilidades superiores: *a superdotação escolar* e *a superdotação criativo-produtiva*.

A primeira das habilidades é a mais facilmente identificada nos testes de QI para entrada nos programas especiais. A ênfase neste tipo de habilidades recai sobre os processos de aprendizagem dedutiva, treinamento estruturado nos processos de pensamento e aquisição, estoque e recuperação da informação.

A habilidade *criativo-produtiva* implica no desenvolvimento de materiais e produtos originais. A ênfase é colocada no uso e aplicação da informação – conteúdo – e processos de pensamento de forma integrada, indutiva, e orientada para os problemas reais. O aluno, nesta abordagem, é visto como um “aprendiz em primeira mão”, no sentido de que ele trabalha nos problemas que têm relevância para ele e são considerados desafiadores” (Virgolim, 1997, p181).

Renzulli ainda considera que o papel da educação nos portadores de altas habilidades, é fornecer-lhes as máximas oportunidades de auto-realização, através do desenvolvimento e expressão de uma ou mais áreas de desempenho onde o potencial superior pode estar presente, e que a habilidade superior é uma condição que pode ser desenvolvida em algumas pessoas se uma apropriada interação ocorrer entre ela, seu ambiente e uma especial área do conhecimento humano.

Seu modelo propõe identificar o superdotado, como aquele que apresenta um conjunto bem definido de três aglomerados de traços, em conjunto, ocorrendo em uma complexa interação:

- **Habilidades acima da média**, subdividida em:
  - a) *habilidade geral*: definida como a capacidade de processar informações, integrar experiências que resultam em respostas apropriadas e adaptativas a novas situações, assim como a capacidade de se engajar em pensamento abstrato;
  - b) *habilidade específica*: consiste na capacidade de adquirir conhecimentos e habilidades, ou habilidades de desempenho em uma ou mais atividades de um tipo especializado e dentro de uma variação restrita.
- **Envolvimento com a tarefa**, que se refere à energia com que o indivíduo investe em um problema ou tarefa ou numa área específica de desempenho, e que pode ser traduzido em termos de perseverança, paciência, trabalho árduo, prática dedicada, autoconfiança e crença na própria habilidade de desenvolver um trabalho importante.
- **Criatividade**, que tem sido apontada como um dos traços mais presentes nos indivíduos considerados proeminentes, contudo, devido à dificuldade de acessá-la através de testes confiáveis de criatividade, métodos alternativos têm sido propostos, como análise de produtos criativos e auto-relatos dos estudantes.

Renzulli considera ainda que os programas especiais são locais que constroem a superdotação, e não meramente a identificam e alimentam.

## 3.2 Criatividade

De acordo com Martins (1997), a criatividade é um elemento fundamental no desenvolvimento de uma criança, e como tal deve ser apoiada e desenvolvida em sala de aula. O texto abaixo destaca isto:

*"Era uma vez uma galinha branca que punha ovos azuis..."*

*\_ Ovos azuis? - reclamou a professora, indignada, interrompendo a leitura da minha redacção, enquanto a turma se agitava em risinhos de troça e segredinhos maliciosos.*

*\_ Ovos azuis, sim, senhora professora – respondi eu. – A minha galinha põe ovos azuis.*

*\_ A menina está a brincar comigo? Já viu alguma galinha pôr ovos azuis? Sente-se imediatamente e faça já outra redacção.*

*Eu voltei para o meu lugar, de cabeça erguida, enfrentando a galhofa da turma.*

*Não baixei os olhos. Apenas os senti escurecer, num desafio. Durante o recreio fiquei na sala, de castigo. Mas não fiz outra redacção.*

*Quando, depois do “toque”, a professora me chamou para que lesse em voz alta a segunda versão, comecei:*

*\_ Era uma vez uma galinha branca que punha ovos brancos, só porque não a deixavam pôr ovos azuis...”*

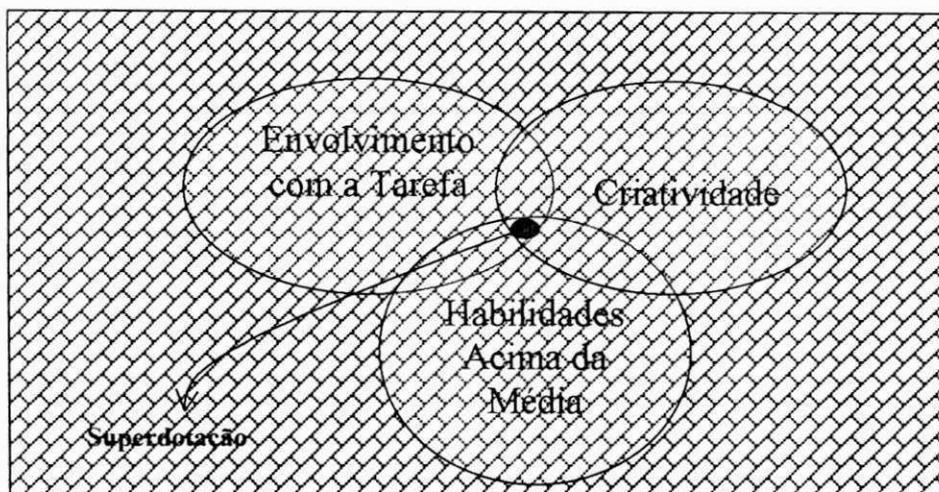
*(Balancho, 1992, em Martins, 1997)*

Comentando o texto, Martins (1997, p9) pontua: “este pequeno texto ilustra, exemplarmente, uma forma de se aniquilar a capacidade criadora. Exemplifica igualmente uma situação de deficiente relacionamento interpessoal entre a professora e a aluna. Aquela está a cavar um fosso no caminho que esta percorreria para a empatia e para a lealdade na relação. Não se estabelece uma relação dialética – uma das qualidades das relações interpessoais – já que a professora está cruelmente a diminuir a auto-estima da criança.

Deixa, pois, de se estabelecer uma comunicação, pois não há troca de mensagens compreendidas da mesma maneira nos dois sentidos, não há reciprocidade (que implica lealdade).”

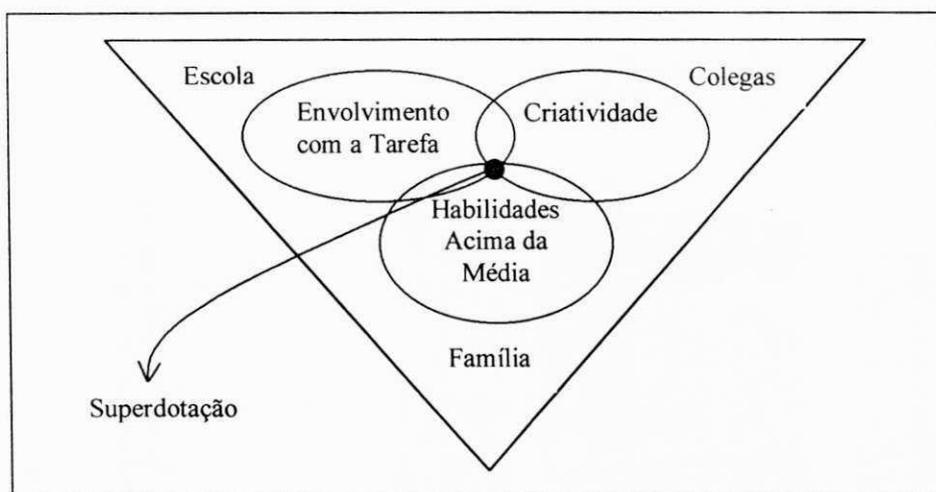
Alencar (1998) ressalta que “a criatividade tem sido considerada como um componente básico da superdotação por distintos especialistas da área, como Renzulli

(1990) e Mönkes (1992).” Conforme ressaltamos anteriormente, Renzulli constatou em suas pesquisas que “aqueles que se destacam por suas contribuições apresentam um conjunto de traços ou características, a saber: habilidades intelectuais acima da média, criatividade e alta motivação (envolvimento com a tarefa).” São estas três características, combinadas, que possibilitam as realizações criativas/produativas (*figura 3.1*).



*Figura 3.1 – O Modelo dos Três Anéis (Dr. Joseph Renzulli)*

Mönkes (1992), (em Alencar, 1998), complementa os fatores destacados por Renzulli no seu Modelo dos Três Anéis, incluindo elementos do ambiente social (*figura 3.2*).



*Figura 3.2 – Modelo Multi-fatorial da Superdotação (Mönkes, 1992).*

Esses autores ressaltam a importância de um meio ambiente adequado ao desenvolvimento tanto dos relacionamentos entre indivíduos, quanto das atividades criativas/produativas, baseados em um ambiente que favoreça o seu surgimento, desenvolvimento e alimentação.

De acordo com Virgolim (1998), o Modelo de Enriquecimento Triádico de Joseph Renzulli foi criado para encorajar a produtividade criativa dos jovens, expondo-os a vários tópicos, áreas de interesse e campos de estudo e, em seguida, treinando-os para saberem como aplicar um conteúdo avançado, materiais, métodos e técnicas instrucionais às áreas que são do seu interesse. Três tipos de atividades de enriquecimento estão incluídas neste modelo (figura 3.3).

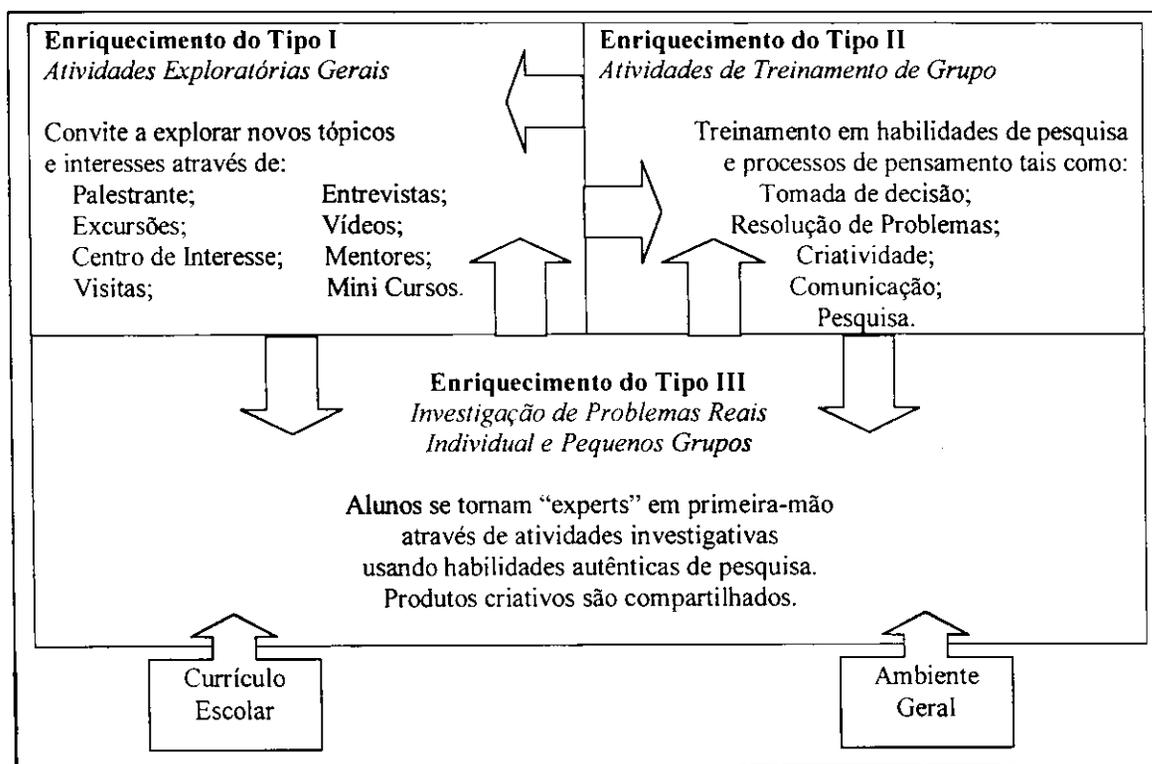


Figura 3.3 – O Modelo Triádico de Enriquecimento (Dr. Joseph Renzulli)

Atividades de Enriquecimento do Tipo I – Estas constituem as atividades exploratórias gerais, e seu objetivo é de expor os estudantes a uma grande variedade de disciplinas, conteúdos, tópicos, pessoas, lugares, eventos, ocupações e hobbies que normalmente não fazem parte do currículo regular da escola.

Neste momento, o enriquecimento se dá por uma série de atividades que envolvem palestras, excursões, demonstrações, visitas a centros de interesse e uso de diferentes e variados materiais audiovisuais. O objetivo desta atividade de enriquecimento é tornar o aluno conhecedor “*de como determinadas áreas são desenvolvidas, exploradas ou pesquisadas na vida real, o grau de envolvimento que se demanda do profissional, as questões, problemas e particularidades do campo, etc.*” (Virgolin, 1998).

Nesta etapa podem estar envolvidos pais, professores, instituição ou alunos.

Atividades de Enriquecimento do Tipo II – São as atividades de treinamento de grupo, voltadas à promoção do desenvolvimento dos processos de pensamento de nível superior, desenvolvendo habilidades específicas de condução de pesquisas, e desenvolvimento pessoal, afetivo e social.

Virgolin (1998) apresenta como cinco os principais objetivos desta atividade. São eles:

- (1) desenvolver nos alunos as habilidades gerais de pensamento criativo, resolução de problemas e pensamento crítico;
- (2) desenvolver os processos afetivos, tais como sentir, apreciar, valorizar, respeitar;
- (3) desenvolver uma grande variedade de aprendizagens específicas de “como fazer”, tais como tomar notas, entrevistar, classificar e analisar dados, tirar conclusões, etc.;
- (4) desenvolver habilidades avançadas no uso apropriado de materiais de referência, tais como guias, resumos, catálogos, registros, programas de computador, Internet, etc.;
- (5) desenvolver habilidades de comunicação escrita, oral e visual, a fim de maximizar o impacto da produção do aluno sobre determinadas audiências.

Atividades de Enriquecimento do Tipo III – Constituem as atividades de investigação de problemas reais e ocorrem quando o aluno se torna extremamente interessado e desejoso de conhecer um determinado conteúdo com maior profundidade. Neste momento temos o aluno como aprendiz de primeira-mão.

Os objetivos desta atividade, que contam 5, incluem, segundo Virgolim (1998):

- (1) oportunidade de aplicar interesses, conhecimentos, idéias criativas e envolvimento com a tarefa em um problema ou área de estudo escolhida pelo próprio aluno;
- (2) adquirir um conhecimento avançado do conteúdo e metodologia próprios utilizados dentro de uma disciplina em particular, área de expressão artística ou estudos interdisciplinares;
- (3) oportunidade para desenvolver produtos autênticos, delineados especialmente para produzir determinado impacto em uma audiência pré-selecionada;
- (4) desenvolver habilidades auto-direcionadas nas áreas de planejamento, organização, utilização de recursos, gerenciamento de tempo, tomada de decisões e auto-avaliação; e
- (5) desenvolver motivação/envolvimento com a tarefa, autoconfiança e sentimentos de realização criativa, e habilidade de interagir efetivamente com outros alunos, professores e pessoas com níveis avançados de interesse e conhecimento em uma área comum de envolvimento.

O uso deste modelo de enriquecimento, envolverá os alunos em atividades de investigação que resultarão no desenvolvimento de um produto criativo, o que representará uma contribuição original.

Toynbee (em Martins, 1997) destaca que “dar uma oportunidade à criatividade é uma questão de vida ou de morte para qualquer sociedade”.

Dessa forma, sendo a imaginação criadora estimulada sistematicamente na escola, haverá mudança e inovação, e treinar-se-ão capacidades que têm sido esquecidas ou desvalorizadas – como é o caso do pensamento divergente.

Assim num sistema educacional equilibrado, a completude do desenvolvimento do aluno deve estar presente. Nas palavras de Lowenfeld e Brittain (em Martins, 1997, p10) “o pensamento, o sentimento e a percepção do indivíduo devem ser igualmente desenvolvidos, a fim de que possa desabrochar toda a capacidade criadora em potencial”.

Alencar (1998) se refere à importância de promover e estar atento ao talento criador, desenvolvendo uma postura adequada e atrativa. Segundo MacKinnon (1959, em Alencar, 1998, p3) “nossa tarefa como educadores não é a de reconhecer o talento criativo após a sua expressão, mas antes a de estimular o talento quando é ainda potencial e oferecer o ambiente e condições que irão facilitar o seu desenvolvimento e expressão.”

Em seu esquema de criatividade (*figura 3.4*), Tassel-Baska (1998), apresenta a confiança e motivação como elementos participantes da criatividade. Ambos, a confiança e a motivação pessoal, influenciam e são influenciadas pelo meio, conforme mostrado no modelo multi-fatorial da Superdotação de Mönkes (*figura 3.2*).

Musso (1989, p3) define criatividade como “aquele processo do psiquismo que possibilita utilizar recursos novos na resolução de situações do quotidiano num ato concreto. Esta definição nos diz que a criatividade deve ser pensada como ato criativo. Produz-se no interior da estrutura psíquica do sujeito, mas é verificada e validada na ação, e sua forma de verificação é a praxis (validação de um ato pelos resultados que este produz)”.

De uma perspectiva mais cognitiva, Urban, define criatividade como:

- 1) criação de um produto novo, surpreendente, como uma solução de um problema cujas implicações têm sido percebidas sensivelmente;
- 2) resultado de uma percepção sensível, compreensiva e ampla de dados existentes, disponíveis e abertos tanto quanto de informações procuradas e adquiridas aberta e propositadamente;
- 3) fruto da análise, através do processamento orientado à solução, mas altamente flexível, e utilização de associações incomuns e como novas combinações destas informações, com a ajuda de bases de dados de conhecimento próprios, amplos e compreensivos (experiências) e/ou com elementos imaginados;

- 4) produto da sintetização, estruturação e composição destes dados, elementos e estruturas, em uma nova solução (onde os processos 3 e 4 podem parcialmente correr simultaneamente em níveis diferentes de processamento e consciência);
- 5) resultante de uma nova solução, a qual é elaborada como um produto-resposta de qualquer tipo ou formato;
- 6) compreendida através dos sentidos ou comunicações, e declarada por outros como significativa e marcante.

<b>O Que é Criatividade ?</b>				
1.	2	3	4	5
Motivação Pessoal e Paixão.	Tipos de Personalidades: - Aberta para experiências; - Enfrentam de Riscos; - Não conformistas; - Independentes; - Confiantes.	Capacidade de Comunicação.	Profundo conhecimento de um domínio.	Auto nível de Processos de Pensamento Convergente e Divergente.

*Figura 3.4 – Elementos Essenciais da Criatividade - J. Van Tassel-Baska*

Nas abordagens acima, a criatividade apresenta-se fortemente influenciada pela forma como ela é abordada e desenvolvida, considerando o ambiente ou contexto no qual ela está inserida. Há de se observar, também, a necessidade de se oferecer um ambiente adequado ao seu surgimento e desenvolvimento, pois a criatividade é vista e medida pela sua forma concreta de percepção (o ato criativo), ainda que oriunda da atividade mental criadora.

Neste sentido, encontramos nas palavras de Arnold Toynbee (quando se refere à criatividade como sendo uma questão de vida ou de morte), uma seta que aponta não só para o desenvolvimento e adequação da escola aos novos tempos, como também para a sobrevivência da sociedade na qual ela está inserida.

### **3.3 Dificuldades Emocionais e Sociais do Superdotado**

Iniciaremos nossa abordagem considerando as dificuldades emocionais e sociais dos portadores de altas habilidades que afetam tanto o seu desempenho como o relacionamento com seus pares.

#### **3.3.1 Ocorrência e Gerência de Estresse no Superdotado**

Kaplan (1990) sugere que o estresse é um dos principais fatores para a ocorrência das dificuldades emocionais nos indivíduos superdotados, sendo este gerado por “qualquer atividade que dure bastante tempo, que aconteça freqüentemente, que seja intensa, ou seja percebida como estresse”. Devido à sua excessiva sensibilidade ao ambiente, com respeito a eventos, idéias e expectativas, além da sua alta “expectativa em realizar, como uma inexorável pressão para exceder”, o indivíduo superdotado está mais vulnerável a esta tensão do que outros.

Além disso, a pressão para exceder, acompanhada por outras preocupações tais como *sentir-se diferente, dívida interior, e necessidade de provar outros talentos*, podem drenar a energia do estudante superdotado, resultando em adicional estresse. O estresse pode ocorrer quando tudo está indo bem. Os indivíduos tornam-se cansados de seus constantes esforços e podem secretamente temer que da próxima vez eles não irão ter sucesso.

Kaplan (1990, p1) sugere ainda que “as férias podem ser causadoras de pressão, se os estudantes sentem-se confortáveis apenas quando estão tendo sucesso e aprendendo. ‘Gastar tempo’ pode fazê-los sentir nervosos e perdendo o controle”.

Um outro fator, não menos importante, apontado por esta autora, é a limitação de opções, que se apresenta como um processo confuso e doloroso, à medida que significa dizer “não” para algumas oportunidades atrativas ligadas à sua competência.

Um dos problemas de ajustamento citados por Hollingworth, (em Alencar & Virgolim, 1998), diz respeito a “ausência de hábitos adequados de trabalho no ambiente escolar. De modo geral, estes alunos não se empenhavam nas escolas e passavam considerável tempo alheios e sonhando acordados. Para eles, a freqüência à escola era

tida como perda de tempo, dada a distância entre a demanda da escola e suas competências pessoais”.

Kaplan (1990) sugere que, quando possível, troquemos a fonte do estresse, oferecendo ao estudante um leque de atividades, acadêmicas ou não, que permitam a ele derivar sua atenção e esforços de um ponto de estresse para outro, mais atrativo a ele, mas que não demande tensão.

### **3.3.2 Reduzindo o Estresse dos Estudantes Portadores de Altas Habilidades**

Kaplan (1990) sugere alguns passos na direção de reduzir o estresse do aluno portador de altas habilidades. São eles:

1. A necessidade do aluno entender o que o faz diferente dos outros, como também o que o faz semelhante aos outros;
2. A necessidade de aceitar suas habilidades, talentos e limitações;
3. A necessidade de participar de atividades sociais;
4. A necessidade de fazê-los sentir-se compreendidos e aceitos por outros;
5. A necessidade de desenvolver uma compreensão e distinção entre “buscar a excelência” e “buscar a perfeição”.

Além da necessidade de se oferecer ao superdotado um ambiente adequado ao seu desenvolvimento e conforto emocional, é necessário também se ter para com ele uma postura adequada. “O estudante necessita abertamente ouvir os adultos declararem algumas de suas perspectivas para entender suas expectativas e limites. Embora estes estudantes sejam muito perceptivos, eles não podem ler mentes. Eles podem conhecer mais fatos sobre seus interesses que os pais, professores ou outros adultos, todavia não viveram o suficiente; eles necessitam amar a orientação e a direção” (Kaplan, 1990, p5).

Percebemos aqui a necessidade de se ter um compromisso, um trabalho conjunto, uma divisão de responsabilidades, onde os atores participam ativamente, oferecendo mutuamente respostas e indicadores do progresso e das dificuldades em curso.

### 3.3.3 Os Aspectos Sociais Emocionais do Superdotado

Alencar & Virgolim (1998) destacam um dos problemas que os superdotados com QI superior (pelo menos 180) apresentam: a dificuldade em suas relações sociais. Embora se empenhassem para ter amigos, o seu grupo de idade não compartilhava de seus interesses, o que dificultava a sua interação, levando-os a se isolar. Esta condição de isolamento tendia a desaparecer, quando tinham a oportunidade de passar a interagir com pares similares de inteligência.

Contudo, a possibilidade de interagir com pares de inteligência similar apenas reduz o problema da sociabilização e estresse. Vê-se necessário a flexibilização curricular e adequação da escola quanto ao seu novo papel, conforme citamos no capítulo 2 desta dissertação, reduzindo ou removendo a “extinção das expectativas”, de acordo com Cropley (1993) ou o “efeito pigmalião negativo” de Terrassier (1981), ambos citados por Alencar & Virgolim (1998).

Este assincronismo entre as distintas dimensões do desenvolvimento, entre as expectativas do aluno superdotado e o currículo escolar pode levá-lo ao subrendimento escolar, que é descrito por Alencar & Virgolim (1998) como a discrepância entre o desempenho acadêmico do aluno e as manifestações do seu potencial (sejam alto QI, produtividade criativa ou elevado desempenho em áreas artísticas, de liderança ou psicomotoras).

Como outra problemática relacionada com o indivíduo portador de altas habilidades e identificada por Hollingworth (em Alencar & Virgolim, 1998), está “uma certa vulnerabilidade emocional verificada pela capacidade dos superdotados de entender e se envolver com questões éticas e filosóficas, antes de estarem emocionalmente maduros para lidar com tais questões”.

Além desta vulnerabilidade, encontramos certas atitudes voluntárias, muitas como defesa, por parte do superdotado, como uma reação ao descaso curricular e físico que as escolas insistem em oferecer. Cropley (em Alencar & Virgolim, 1998) as descreve como isolamento, hostilidade ou agressividade.

## Capítulo 4

# O Conceito Portfolio

O uso de Portfolios na sala de aula é um dos mais novos desenvolvimentos na reforma educacional. Em contraste com os testes padronizados, portfolios provêem uma oportunidade para expandir, mais autenticamente, a taxa de arquivamento da informação do estudante (Calfee & Perfumo, 1993).

Quando os estudantes mantêm portfolios de seus trabalhos, eles aprendem a avaliar seu próprio progresso como aprendizes e os professores adquirem novas visões de suas realizações no ensino (Wolf, 1989).

A utilização de portfolios recai na temática da Avaliação Alternativa ou Autêntica, fruto de um consenso crescente entre educadores e pesquisadores, de que os exames atuais não avaliam corretamente os talentos e habilidades que os alunos precisam desenvolver e demonstrar, para serem bem sucedidos na vida e no aprendizado à frente.

Fogarty (1996, p21), define autêntica ou autenticidade da seguinte forma:

*“autenticidade é consistência no tempo – entre o que está acontecendo agora e o que está intencionado para o futuro. Uma ação é autêntica quando for alinhada com seus propósitos ao longo do tempo – quando alguém puder olhar para o futuro e ver a conexão entre o processo e o resultado.*

*Na avaliação, a autenticidade implica que os resultados podem ser confiáveis em parte, porque os métodos suportam propósitos a longo prazo. A autenticidade pode ser contrastada com a expediência: o anterior é justificado por*

*uma proposta a longo prazo: o posterior por uma necessidade percebida a curto prazo.*

*A avaliação na sala de aula está se movendo da expediência (por exemplo, provas padronizadas) em direção à autenticidade. Está assumindo responsabilidades mais amplas e uma missão mais abrangente.”*

Estas preocupações são em parte devidas aos limites dos métodos de avaliação usados atualmente. As preocupações também estão relacionadas às demandas crescentes por um tipo de educação que encoraje os alunos a fazerem mais do que memorizar informações e usá-las para resolver problemas organizados. Propõe-se uma educação que prepare os alunos para enquadrarem problemas, buscarem informações, avaliarem alternativas, criarem idéias e produtos novos, levantarem questões e inventarem novas respostas a dilemas.

As capacidades requeridas aos alunos de hoje, são maiores do que aquelas requeridas no passado. O número crescente de empregos especializados na economia têm requerido habilidades intelectuais altamente desenvolvidas e treinamento tecnológico. Até mesmo os empregos tipo “baixa habilidade” requerem treinamento técnico e flexibilidade. Além disso, a maioria das indústrias estão reestruturando a maneira que organizam o trabalho para que o planejamento cooperativo e a resolução de problemas sejam “habilidades básicas” (veja Capítulo 2, item 2.4).

Da forma como os exames de múltipla escolha são construídos, eles excluem muitos tipos de habilidades e talentos que são esperadas dos alunos, colocando-os num papel passivo-reativo, em vez daquele que empregue suas capacidades, para reestruturar obras, produzir idéias, e resolver problemas.

## **4.1 O Que é Portfolio?**

Portfolio é um registro cumulativo do progresso do pensamento reflexivo. Nas salas de aula, portfolios encorajam os professores a uma auto-direção e reflexão, formando a base para um desenvolvimento profissional.

Fisicamente definimos portfolio da seguinte maneira: “Um portfolio é uma pasta que mantém evidências da habilidade individual, idéias, interesses, e acompanhamentos de um estudante no tempo. Ele pode ser representado por um classificador preenchido com papéis selecionados, ... , ou por um disco laser que armazene imagens selecionadas dos trabalhos dos estudantes, tais como: arquivos de texto, sons, fotos, filmes, etc. Todavia ele deverá ser mais do que uma coleção de *documentos ou imagens*. Um portfolio bem projetado se constitui em um indiscutível corpo de trabalho do estudante” (Hart, 1994, p23, 24).

Ainda reforçando a distinção de um simples arquivo de papéis, encontramos nas palavras do Professor Dr. Richard Wyman e sua equipe, da *California University of Pensylvania*, dirigindo o uso de portfolios também para a competência dos professores do ensino superior: “Um portfolio não é meramente um arquivo de projetos de curso e anotações, nem se trata de um colecionador de memoráveis atos de ensinos. Um portfolio é uma documentação organizada e direcionada a alvo do crescimento profissional e competência alcançada no complexo ato de ensinar. Através desta coleção de documentos, um portfolio é uma evidência tangível de um largo campo de conhecimentos, disposições e habilidades que se processam quando do crescimento profissional/educacional. Além disso, documentos em um portfolio são auto-selecionados, refletindo sua individualidade e autonomia” (Campbell, 1997, p3).

Esta “pasta que contém papéis e desenhos” encapsula a idéia do uso atual de um portfolio dos alunos na sala de aula dos anos 90 do pré-escolar à universidade (Fogarty, 96). Também é utilizada como meio para avaliar o progresso na transmissão do conhecimento ao aluno, além de se constituir como um elemento representativo de suas capacidades cognitivas (avaliação autêntica - sendo aqui definida como um sistema de auto-alimentação que documenta o aprendizado do estudante através de exibidores e exemplos de trabalhos, inerentes ao conjunto da escola.).

O portfolio, como visto neste texto, é não-estigmatizante, é motivador, assistente de professores que tomam decisões, e é efetivo para reportar acompanhamentos e progressos dos alunos aos pais, a instituição e a eles próprios.

Em Carroll (1996), encontramos outras definições para portfólios, de diversos autores e diferentes pontos de vista. Assim, os portfólios podem ser de muitas formas e tamanhos: eles parecem ser melhor definidos pelo seu conteúdo. Abaixo apresentamos um leque de definições para portfólios, tais como:

1. Um recipiente de documentos que provêem evidências do conhecimento de alguém, habilidades e/ou disposições;
2. Um meio para colecionar esforços do estudante, progresso e arquivamento de informação em uma ou mais áreas;
3. Uma poderosa coleção de trabalhos do estudante, descrevendo seus esforços, progresso, ou arquivamento de informação em uma dada área. Esta coleção deve incluir a participação do aprendiz na seleção do conteúdo do portfólio, as diretrizes para seleção, o critério de julgamento, e evidência da auto-reflexão do estudante;
4. Qualquer que seja a comunidade usando portfólios, seu propósito é de ser um recipiente que colete evidências com um propósito. Evidência é uma documentação que pode ser usada por uma pessoa ou grupo de pessoas para inferir sobre o conhecimento de alguém, suas habilidades e/ou disposições;
5. Uma coleção que represente o melhor do seu trabalho;
6. Uma fusão de processos e produtos. É o processo de reflexão, seleção, racionalização e avaliação, junto com o produto daqueles processos.

Segundo Mokhtari (1996), no início dos anos 80, alguns distritos de escolas nos Estados Unidos da América, começaram a usar portfólios como um meio alternativo de avaliar estudantes e programas das escolas públicas. O estado de Rhode Island foi um dos primeiros estados a adotar o uso de portfólios para avaliação, como um substituto para os testes padronizados.

Hoje em dia, mais de 40 estados americanos, têm adotado ou estão em processo de adoção de portfólios como parte de um programa de mudanças no sistema curricular e/ou institucional, inserindo a avaliação autêntica por portfólios como parte do processo de aprendizado.

Outrossim, universidades tais como a Universidade de Dayton (University of Dayton) têm requerido aos seus professores de educação, ficarem com os portfólios de seus alunos de graduação, durante os quatro anos do curso, como evidência do conhecimento e experiência que eles têm adquirido no programa de ensino.

## **4.2. A Proposta Pedagógica do Portfólio**

Os três elementos básicos da prática de sala de aula – pedagogia, currículo e avaliação – estão intimamente relacionados, e todos são afetados pelas mudanças nas crenças do novo paradigma.

Crenças trazem responsabilidades. Se alguém crer que o conhecimento é essencialmente construído, em vez de recebido pelo aprendiz, há implicações inevitáveis a respeito de o que é ensinado, como é ensinado e como o aprendiz é avaliado. O que é ensinado precisa ser construído “em cima de” ou “ser conectado a” aquilo que o aluno já sabe (veja Capítulo 2, item 2.5.1).

A obra primária da avaliação, então, é de informar instrução: explorar e definir o que o aluno já sabe e pode fazer para planejar o aprendizado mais adiante.

Fortemente relacionado com a definição de portfólio, está o seu propósito. Em Carroll (1996) encontramos seis pontos que demonstram o seu amplo espectro de atuação:

1. Portfólios incluem uma linha base de informações sobre o conhecimento prévio do estudante, documentação dos seus ganhos no aprendizado, e suas reflexões;
2. Portfólios são de natureza reflexiva;
3. Portfólios incluem evidências relatadas com os temas do aprendizado, ensino, currículo e conteúdo;
4. Portfólios promovem a auto-análise e reflexão crítica, na forma que ajudam a descobrir as complexidades do ensino;
5. Portfólios ajudam a documentar o aprendizado, crescimento e desenvolvimento no tempo;
6. Portfólios melhoram a efetividade pedagógica.

Como resultado da aplicação do método em um programa de três anos na Wichita State University College of Education, continua-se a encontrar possibilidades de arquivar múltiplos propósitos com o portfolio, tais como:

7. Um mecanismo que ajuda a integrar teoria e prática;
8. Uma base para o estabelecimento de metas e sua documentação.

Nas palavras de Leon Paulson e Pearl Paulson, em Fogarty (1996), o portfolio é descrito como um ambiente de aprendizado em que o aprendiz constrói um significado. Ele assume que significado varia de indivíduo para indivíduo, no tempo, e com propósito. O portfolio apresenta um processo e um registro dos processos associados com o aprendizado em si.

Dessa forma o portfolio torna-se uma ferramenta de caráter construtivista e sócioconstrutivista, um ambiente em que ambos, os aspectos intelectuais e individuais são atendidos.

Hansen (1993) nos diz: "...uma vez que os padrões idiossincráticos desempenham um importante papel no indivíduo, menos ênfase é dada no julgamento do produto, e mais ênfase é dada sobre as perspectivas representadas pelos julgamentos." Em *Portfolios Revelam Estudantes*, Brenda S. Engel declara: "características e hábitos da mente são evidentes nos portfolios dos estudantes. Declarações dos próprios alunos, de diferentes formas, revelam a eles próprios nos trabalhos: "este sou eu", "eu estou aqui", "isto foi produzido por mim", entre outras. Este novo instrumento é o produto da atividade ativa, criativa, energética, imaginativa e construtiva do aluno.

A professora Susan Black, em Fogarty (1996), lança uma questão, que alcança os aspectos do professor, da instituição e do aluno: "Porque utilizar portfolios?" e responde:

*Aqui estão algumas razões e respostas para se escolher utilizar portfolios em sala de aula:*

1. *Como uma ferramenta do ensino*

- *Para prover aos estudantes segurança, motivação, um senso de acompanhamento e participação;*
  - *Para envolver estudantes no processo de auto-avaliação;*
  - *Para ajudar professores e estudantes a estabelecerem objetivos;*
  - *Para construir um tempo de reflexão sobre o acompanhamento do aluno;*
  - *Para ajudar nas conferências de pais.*
2. *No desenvolvimento profissional dos professores*
- *Para estudar o currículo e a efetividade das práticas de ensino;*
  - *Para permitir uma melhor comunicação da equipe;*
  - *Para reduzir a carga de papéis;*
  - *Para identificar áreas fortes e fracas da escola e necessidades de melhoras;*
  - *Para construir uma seqüência do planejamento de instrução.*
3. *Para avaliação*
- *Para servir como uma alternativa aos testes padronizados;*
  - *Para substituir exames de competências;*
  - *Para servir como uma grade de atividades acumuladas de fim de ano;*
  - *Para prover uma avaliação do programa;*
  - *Para complementar ou substituir os testes de avaliação.*
4. *Pesquisa*
- *Para examinar o progresso do estudante;*
  - *Como instrumento em um processo de revisão.*

### 4.3 O Portfolio no Contexto Profissional do Educador

O método portfolio usa o paradigma de uma pasta de documentos, como visto abaixo. (figura 4.1), formada a partir de *padrões* (figura 4.2) oriundos de uma Agência de Ensino.

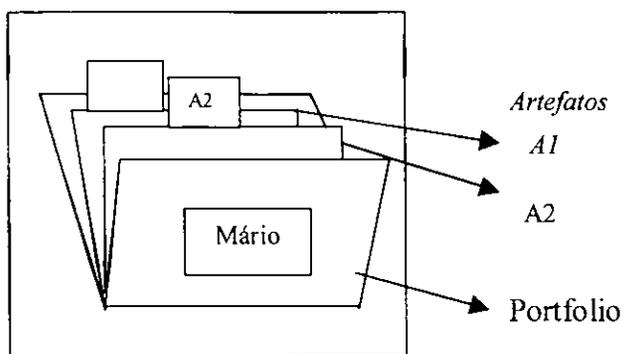


Figura. 4.1 – Exemplo de um portfolio tradicional com Artefatos

Padrões do 3. grau	
1.	Conhecimento do Assunto Maior
2.	Conhecimento do Aprendizado e do Desenvolvimento Humano
3.	Múltiplas Estratégias de Instrução
4.	Habilidades de Comunicação
5.	Motivação na Sala de Aula
6.	Habilidades de Planejamento de Instrução
7.	Comprometimento Profissional e Responsabilidade
8.	Adaptando a Instrução para as Necessidades do Indivíduo

Figura. 4.2 – Exemplo de alguns padrões da Agência INTASC

As Agências de Ensino são organizações, tais como INTASC - Interstate New Teacher Assessment and Support Consortium, ou NAEYC – National Association for the Education of Young Children que estabelecem objetivos para que os professores devem atingir sala de aula.

Os alvos profissionais, estabelecidos por estas organizações, são chamados por uma variedade de nomes, tais como: padrões, princípios, domínio de performance, etc., e todos eles têm como meta refletir o conhecimento, a habilidade e as disposições que qualificam um professor como sendo excelente. No caso do INTASC, são estabelecidos os padrões para todos os professores de todas as disciplinas do *preschool* até *grade 12*.

Os documentos que compõem a pasta do portfolio são chamados de artefatos (figuras 4.1, 4.3 e 4.4). Estes constituem-se na essência do método portfolio, quando se fala de elementos de composição, e são representados tradicionalmente por pastas com orelhas, cada uma correspondendo a um artefato. Ao seu conjunto dá-se o nome de portfolio.

Define-se artefato como uma evidência tangível de um conhecimento que é ganho, habilidades que são desenvolvidas, valores que são clarificados, ou disposições e atitudes que são características do indivíduo. Para cada padrão, serão incluídos artefatos que demonstrem o seu desenvolvimento e apropriação.

Campbell (1997) apresenta um total de 51 artefatos dos quais, a critério das exigências das agências de ensino e das necessidades dos professores em avaliar alguma habilidade do aluno, poderão ser selecionados alguns (Anexo A).

Artefatos do 1. e 2. graus	
<b>Aluno</b>	
1.	Escrita Preliminar
2.	Escrita Reflexiva
3.	Avaliações
4.	Resumos
<b>Professor</b>	
5.	Notas de Conferência
6.	Julgamentos
7.	Observações

Figura. 4.3 – Exemplo de alguns artefatos da Agência NAEYC

Artefatos do 3. Grau	
1.	Sumário de Artigos ou Críticas
2.	Estudos de Caso
3.	Planos de Currículos
4.	Avaliações
5.	Papéis de Pesquisa
6.	Planos de Desenvolvimento Profissional
7.	Planejamento de Lições
8.	Estratégias de Gerência e Organização
9.	Instrumentos de Auto-avaliação

Figura. 4.4 – Exemplo de alguns artefatos da Agência INTASC

## 4.4 Tipos de Portfolios

Existem atualmente dois tipos de portfolios que podem ser desenvolvidos: o Portfolio de Trabalho e o Portfolio de Apresentação.

Um **Portfolio de Trabalho** é caracterizado pelo crescimento sistemático da documentação de trabalhos em curso. Esta coleção formará um meio para auto-avaliação e estabelecimento de alvos. Neste tipo enquadram-se as abordagens à Aprendizagem, Direcionada a Objetivos, e ao Grupo/Atividade.

### Abordagem à Aprendizagem

O portfolio mostra o desenvolvimento do aprendiz. Sua ênfase está no processo de aprendizagem, construção e reflexão do conhecimento, e a apropriação

dos conteúdos. Nesta abordagem, um conjunto de habilidades são desenvolvidas em conjunto, como aquelas apresentadas por Gardner 1997 (Capítulo 3, item 3.1).

O propósito é ver o progresso do pensamento, seus pontos fortes e fracos, áreas de crescimento, ajudar o aprendiz a aprender, auxiliá-lo nos estilos de aprendizagem e demonstrar crescimento individual. O aluno acaba por aprender como se aprende e a avaliar seu processo de aprendizado.

Ex. A definição do conjunto de artefatos, seu preenchimento, sua análise e julgamento, que atendam aos objetivos de um curso ou assunto da sala de aula.

### **Abordagem Direcionada a Objetivos**

A ênfase é dada no ganho de objetivos específicos, no processo, no produto. O aprendizado se dá através de uma série de episódios, cada um iniciando com a identificação de uma necessidade ou interesse.

Divide-se o processo de aprendizado em pontos e, a partir destes, estabelecem-se as dinâmicas de ensino/aprendizagem.

Documenta-se o progresso em direção a alvos específicos no tempo. Desenvolvem-se as habilidades interpessoal e intrapessoal.

Ex. Aprender a falar em público, aprender a lidar com determinados tipos de problemas, aprender melhores práticas comerciais, etc. Assim, periodicamente revisa-se o processo aprendido e avalia-se a direção que se está indo. Utilizam-se como instrumentos: filmes, fotos, avaliações escritas, reflexão (até que ponto alcancei minha meta?)

### **Abordagem ao Grupo/Atividade**

Nesta abordagem, os estudantes participam primariamente da atividade em si, em vez de desenvolver a habilidade ou aprender o assunto principal. Busca-se a integração dos participantes e o desenvolvimento das habilidades interpessoais.

Nesta comunidade de aprendizes, reflete-se ao final do processo, sobre seu aprendizado e dinâmica.

Um **Portfolio de Apresentação**, por sua vez, é fruto da seleção do trabalho que melhor reflete a competência arquivada no Portfolio de Trabalho (Campbell, 1997). Nele é guardado o melhor do trabalho do aprendiz. A ênfase está no produto e em convencer que aprendeu.

Ex. Diplomas, certificados, fotografias, recomendações, projetos ou trabalhos bem sucedidos, publicações, etc.

## **4.5 Modelos Computacionais de Portfolios Existentes**

Devido à grande quantidade de informações geradas pelo método portfolio e à sua dificuldade em manuseá-las, algumas empresas de informática, Auerbach & Associates, Scholastic, entre outras, têm desenvolvido ferramentas automatizadas, na tentativa de reduzir o esforço de armazenamento e gerência destes documentos.

Contudo, poderíamos qualificá-las como bancos de dados que gerenciam um conjunto de documentos, adicionando a ele facilidades de reprodução de sons, imagens, gráficos, etc., facilidades estas que ajudam na etapa de avaliação autêntica, uma das principais características do método portfolio.

Nestas ferramentas não são consideradas as características temporais e ativas (do ponto de vista didático/pedagógicas) inerentes ao método portfolio.

Apresentamos a seguir, alguns dos principais software que estão disponíveis ao público, fazendo uma breve análise de suas potencialidades e desempenho.

### **Grady Profile** (*Auerbach & Associates*)

Desenvolvido pela Auerbach & Associates, este software apresenta-se como um dos mais completos nas atividades a que se propõe.

Projetado para computadores Macintosh, o programa é protegido por password no acesso inicial, contudo, uma vez dentro do programa, qualquer arquivo do estudante pode ser lido. A versão corrente, oferece um conjunto de quinze hypercards já desenhados, mais cinco cartões que podem ser definidos pelo usuário.

Alguns hypercards permitem ao sistema utilizar os recursos da plataforma Macintosh, tais como:

1. gravar leituras do estudante utilizando o MacRecorder da plataforma;
2. escanear trabalhos de escrita à mão do estudante;
3. ver vídeos utilizando o *QuickTime*.

Quase todo o hypercard possui um checklist que pode ser customizado pelo usuário, podendo conter registros do professor, pais e do próprio estudante sobre uma determinada atividade.

Em suma, o produto funciona como um registro integrado de dados pessoais do estudante, dados médicos/emergências, familiares e os de portfolio propriamente dito (artefatos), usando para isso um conjunto de hypercards personalizados para cada artefato. Traz também, no seu escopo elementos de multimídia que apoiam as atividades autênticas do aluno, tais como escrever, ler, comportamento intelectual, etc., além daquelas dos testes padronizados.

#### **Learner Profile** (*Vitoria Learner Society*)

Através da observação do comportamento dos alunos, o professor faz uso de um conjunto de códigos de barras pré-identificados com as características as quais ele selecionou segundo os artefatos do aluno.

O programa opera em três estágios básicos: planejando, observando e reportando. No início do período de observação, o professor imprime páginas de código de barras contendo:

- a) um código para cada estudante;
- b) um conjunto de “comportamentos” que são esperados aos alunos exibirem naquele dia;
- c) qualificadores para aquelas observações;
- d) e códigos de frequência.

Após identificar uma determinada característica em dado aluno, o professor lê o código de barras do aluno e em seguida registra o código de barra do comportamento que ele observou.

Os dados são organizados em um banco de dados relacional, para posterior edição e sumarização por estudante, classe ou comportamento observado. Ao final do período de observação, o professor emitirá um relatório detalhado.

Não apresenta nenhum recurso de multimídia integrado.

### **ChalkBoard** (*ASCD Association for Supervision and Curriculum Development*)

A Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD) do Curriculum Technology Resource Center tem publicado o *Chalkboard 1.0*, um programa para as plataformas Macintosh ou Windows, que permite aos professores e alunos criarem apresentações em multimídea. Enquanto que não é especificamente um programa para portfólios, ele permite ao usuário construir apresentações com uma variedade de documentos.

O programa tem apontadores para diferentes tipos de arquivos, que, com exceção dos de texto, não podem ser criados dentro do programa. Para contornar, tem-se dois modos: criar e apresentar.

As várias ferramentas permitem acessar seis tipos de mídia diferentes:

1. criar ou importar arquivos texto ASCII, que podem ser formatados dentro do programa
2. tocar, mas não gravar, arquivos de som;
3. mostrar, mas não escanear, arquivos de gráficos;
4. mostrar filmes (*quicktime movies*);
5. criar e imprimir um código de barras que pode ser utilizado para controlar um disco ótico;
6. criar um link para outro arquivo *Chalkboard*.

Embora relativamente fácil de usar, não existe meio de criar novos registros utilizando, de forma integrada, os recursos da plataforma. O usuário deve saber como criar um arquivo de som, escanear um gráfico e criar os seus próprios *quicktime movies*.

Resumidamente, o software apresenta recursos de geração de textos e observações sobre comportamento dos alunos, disponibilizando-os para impressão. Faz uso de recursos de multimídia externos, que são relacionadas com os registros dos alunos, através de apontadores.

#### **Point of View (Scholastic)**

Ainda em fase de desenvolvimento (até o momento de escrita desta dissertação), o protótipo tem sido utilizado no estado de Vermont (USA) e tem alcançado grandes resultados.

O alvo deste produto será prover as escolas com um sistema organizacional para facilitar a criação, gerência, e apresentação de multimídias eletrônicas, baseadas na performance, dos portfólios dos estudantes. A aplicação terá uma estrutura flexível, contendo guias, modelos e exemplos para construir e acessar atividades, bem como portfólios-modelos que podem ser utilizados para customização. O software apresenta características do Grady Profile quanto à sua facilidade e versatilidade no trato, gerência e suporte da informação.

O quadro 4.1 sumariza estas abordagens.

Embora apresentem bons resultados quanto à manipulação e gerência dos documentos de um portfólio, todo o trabalho de acompanhamento, análise, gerência de prazos, indicadores de desempenho, etc., terão de ser executados pelo professor.

Esta atividade, que recai sobre o professor, poderia ser em grande parte executada pelo sistema, devido às características temporais e ativas que regem o fluxo da informação no banco de dados, deixando ao professor apenas a responsabilidade de auferi-las.

Esta ausência de suporte didático/pedagógico e gerencial verificada nos software apresentados acima, apresenta-se como restrição de desempenho, uma vez que alivia de um lado as atividades dos envolvidos (professor e aluno), mas sobrecarrega o professor, uma

vez que este se vê obrigado a gerir um grande número de documentos com prazos fortemente relacionados.

O acesso aos julgamentos e às observações feitas pelo professor sobre o trabalho do aluno são elementos de recorrência do próprio aluno no processo de aprendizado, que agora estão flexibilizados pelo armazenamento centralizado.

Uma outra restrição é a falta de tratamento histórico da informação, uma vez que após o término de algum período de atividades, fim de semestre, fim de curso, por exemplo, os dados permanecem no banco de dados primário. Isto, ao longo dos anos, irá sobrecarregar o banco de dados com informações já não mais utilizadas, afetando diretamente o seu desempenho. A exclusão do registro é manual e definitiva. Uma outra observação recai sobre a plataforma de desenvolvimento – Macintosh na maioria dos sistemas.

<i><b>Produto</b></i>	<i><b>Elementos/ Recursos</b></i>	<i><b>Plataforma</b></i>	<i><b>Desenvolvedor</b></i>	<i><b>Região</b></i>
<u>Grady Profile</u>	HyperCards, Recursos de Multimídia Integrados, Relatórios	Macintosh	Auerbach & Associates	USA
<u>Learner Profile</u>	Códigos de Barras, Observações do Comportamento e Impressão destas Observações	Macintosh	Vitoria Learner Society	Canadá
<u>ChalkBoard</u>	Textos e Apontadores para Apresentações, Recursos de Multimídia Externos, Impressão de Textos e Observações	Macintosh / Windows	ASCD Association for Supervision and Curriculum Development	USA
<u>Point of View</u>	Protótipo sendo desenvolvido e usado em Vermont, Características do Grady Profile	Macintosh	Scholastic	USA

*Quadro 4.1 – Quadro demonstrativo de software existente sobre Portfolio Eletrônico*

## Capítulo 5

# Conceitos de Bancos de Dados Temporais e Ativos

### 5.1 Banco de Dados Temporais

O objetivo de um Banco de Dados Temporal é armazenar não somente os valores atuais dos dados de uma aplicação, mas toda a sua história - valores passados, atuais e previsões de valores futuros. Todos os estados assumidos por uma instância são armazenados no banco de dados temporal, com rótulos temporais que indicam quando da sua ocorrência e/ou validade.

Rumo a uma classificação dos Banco de Dados Temporais atualmente existentes, identificaremos dois diferentes conceitos de tempo em uma aplicação. De acordo com Snodgras & Ahn (1987), são eles:

- **tempo de transação ou tempo físico** - o tempo em que uma informação foi introduzida no banco de dados;
- **tempo de validade ou tempo lógico** - o tempo em que a informação tem validade no mundo real. Este, conforme Kim (1995), se subdivide em:
  - **tempo linear** no qual o tempo avança do passado para o futuro em uma forma totalmente ordenada;

- **tempo ramificado** ou modelo de *futuros possíveis*, onde o tempo é linear do passado até agora, quando então se divide em várias linhas, cada uma representando uma potencial seqüência de eventos. Ao longo de qualquer caminho futuro, ramos adicionais podem existir.

No ambiente POETA ambos os tempos acima (transação e validade) são utilizados, como rótulos associados às instâncias nos seus estados de ocorrência. O tempo de transação é definido pelo SGBD quando, por exemplo, uma nota de um teste padronizado é adicionada à base de dados. O tempo de validade deve ser fornecido pelo usuário, representando o instante de início da validade da informação, como por exemplo, por quanto tempo os dados de um aluno devem permanecer na base de dados antes de serem transferidos para fita magnética. Este valor permanecerá válido até que outra informação seja definida e se torne válida. O tempo, no ambiente POETA, é modelado como variando de forma discreta, estando linearmente ordenado, correspondendo desta forma à visão absolutista, como definido em Schiel (1996).

Um outro importante aspecto a ser considerado é a densidade da linha do tempo. Esta pode ser *discreta*, *densa* ou *contínua*. Quando *discreta*, existe um isomorfismo com os inteiros; quando *densa*, o isomorfismo se dá com os racionais ou os reais, pois a cada dois momentos de tempo distintos, um outro momento existe; e quando *contínuo*, este modelo de tempo é isomorfo com os reais, ou seja, ele é denso e, diferente dos racionais, não contém *gaps*. Neste modelo, cada número real corresponde a um ponto no tempo. A menor unidade do tempo, no aspecto discreto, é o *chronon*. Ele não é um ponto, mas um segmento de linha sobre a linha do tempo. Embora a linha do tempo em si seja geralmente percebida como contínua, a maioria das propostas para adicionar uma dimensão temporal para um modelo de dados orientado a objetos, são baseados sobre o modelo discreto de tempo. Chamamos de granularidade a duração de um *chronon*.

Conforme Fernandes & Schiel (1996) “as granularidades mais utilizadas são as que fazem parte do sistema de **calendário** (segundo, minuto, hora, dia, mês, ano, etc.) e, dependendo da aplicação, podem ser necessárias várias granularidades”, o que permite ao usuário a facilidade de tratar informações temporais em vários níveis de abstrações.

De acordo com Snodgrass & Ahn (1987), os banco de dados temporais podem ser divididos em quatro categorias:

- **Bancos de Dados Instantâneos:** que não possuem tempo;
- **Bancos de Dados Tempo de Transação:** que consideram o tempo físico;
- **Bancos de Dados Tempo Validade:** que consideram o tempo lógico;
- **Bancos de Dados Bitemporais:** que consideram ambos os tempos.

Em Schiel (1996) encontramos uma proposta de dois tipos de estruturas para bancos de dados temporais. Estas são:

- A **estrutura primária**, que contém o banco de dados atuais, i.e. todos dos válidos no presente. As técnicas de armazenamento podem ser hashing, árvores-B, etc.
- A **estrutura secundária**, que retém os dados históricos, que já não são mais atuais. Para esta estrutura são propostas 4 alternativas:
  - 1) **Encadeamento reverso.** Cada versão de um dado é ligada a sua versão anterior por um apontador;
  - 2) **Clustering.** As diversas versões de um objeto são agrupadas próximas umas das outras;
  - 3) **Versões empilhadas.** Se o máximo de versões de um objeto é previsível, o empilhamento de versões é recomendado;
  - 4) **Encadeamento celular.** É uma combinação de encadeamento reverso com clustering.

## 5.2 Banco de Dados Ativos

Sistemas de banco de dados convencionais são *passivos*. Entende-se por *passivo* aqueles bancos de dados que somente executam transações explicitamente submetidas por um usuário ou um programa de aplicação. Contudo, em muitos casos, faz-se necessário a contínua monitoração de situações de interesse (eventos), quando são disparadas respostas à sua ocorrência.

Um sistema de Banco de Dados Ativo, em contraste com um sistema *passivo*, é um sistema de banco de dados que monitora situações de interesse, e quando estas ocorrem, disparadores (*triggers*) entram em ação, executando ações apropriadas.

Ramakrishnan (1998) pontua que “um uso comum de triggers é de manter a consistência da base de dados. Neste caso, devemos considerar se utilizando uma restrição de integridade alcançaríamos o mesmo resultado. O significado de uma restrição não é definido operacionalmente, ao contrário que em um trigger. ... onde este é ativado por um tipo específico de declaração (uma declaração de inclusão ou exclusão)”.

Widom & Ceri (1996) comparam como os sistemas ativos são mais poderosos que os passivos, da seguinte forma:

- Os sistemas ativos podem eficientemente executar funções que nos sistemas passivos devem estar codificadas nas aplicações;
- Sistemas ativos sugerem e facilitam aplicações além do escopo dos sistemas passivos;
- Sistemas ativos podem executar tarefas que requerem sub-sistemas especiais nos sistemas passivos.
- Sistemas ativos monitoram a integridade geral do banco de dados, permitindo a execução de ações compensadoras que retificam uma violação, sem desfazer a transação, o que não ocorre em sistemas passivos.

Este comportamento é expressado através de *regras de produção* (também chamadas de *regras evento-condição-ação*), que são definidas e armazenadas nos bancos de dados.

As regras em um sistema ativo são definidas pelos usuários, aplicações ou administradores do banco de dados; elas especificam o comportamento ativo desejado.

Estas regras podem ser disparadas por eventos tais como operações sobre o banco de dados, pela ocorrência de estados, da transição de um estado para outro, da ocorrência de um evento temporal (como fim de prazo, fim de semestre, fim de validade), ou, como Fernandes & Schiel (1996) assinalam, *um sinal ou condição que, ao ocorrer, muda o estado de algum objeto*. A modelagem de eventos irá coordenar as atividades dinâmicas (ativas) do sistema.

Schiel (1996) apresenta dois conceitos distintos de eventos: eventos com duração, como *minhas férias, aquele congresso, próxima sexta feira*, e os eventos sem duração como *à meia noite*, um lançamento contábil ou a chegada de um ponto temporal, que pode ser um dia, um novo ano ou um nanosegundo.

Na sua forma mais geral, uma *regra* em um banco de dados ativo consiste de três partes (Ramakrishnan, 1998):

- **Evento** – Uma mudança no banco de dados, identificada pela ocorrência de um evento, que ativa um trigger;
- **Condição** – Um teste que é executado quando um trigger é ativado;
- **Ação** – uma rotina que é executada quando um trigger é ativado e a condição é verdadeira.

Apresentamos abaixo os eventos, condições e ações mais usuais, segundo Widom & Ceri (1996), também citadas por Kim (1995):

### *Eventos*

- ***Modificação de Dados*** Estes podem ocorrer através das operações de modificação da base de dados, tais como inserção, exclusão, alteração, ou, no caso de sistemas de banco de dados ativos orientados a objetos, a criação, exclusão e modificação de objetos em qualquer classe. Ele também pode ocorrer pela ativação de um método em particular;
- ***Recuperação de Dados*** Este evento pode ser especificado por um select em SQL, ou pela invocação de um método que recupera objetos em sistemas de banco de dados ativos orientados a objetos;
- ***Tempo*** Um evento temporal pode especificar que uma regra deve ser disparada em um instante de tempo absoluto, ou a intervalos de tempo periódicos.
- ***Definidas na Aplicação*** Eventos definidos na aplicação podem ser especificados pela possibilidade de uma aplicação declarar um nome *E* para um evento e permitir que as regras do banco de dados ativo invoquem *E* como seu evento disparador.

### *Condições*

- ***Predicados do Banco de Dados*** A condição pode utilizar um certo predicado suportado pela linguagem de pesquisa sobre o banco de dados.
- ***Predicados Restritos do Banco de Dados*** A condição pode utilizar predicados restritos (predicados selecionados para utilização somente por questões de performance) suportados pela linguagem de pesquisa sobre o banco de dados.
- ***Pesquisas sobre a Base de Dados*** A condição pode especificar uma pesquisa usando a linguagem de pesquisa do sistema de banco de dados. Por exemplo, uma condição especificada como uma pesquisa, que pode recuperar todos os dados debaixo de um critério definido.
- ***Procedimentos da Aplicação*** Uma condição pode ser uma chamada a um procedimento escrito na linguagem de programação da aplicação, onde o procedimento acesse ou não o banco de dados.

### *Ações*

- ***Operações de modificação de Dados*** Um sistema de banco de dados ativo relacional pode permitir ações de regras que executem operações de inclusão, exclusão ou alteração na base de dados, enquanto que em um sistema de banco de dados ativo orientado a objetos, pode permitir ações de regras que executem operações de criação e exclusão de objetos, ou chamada a métodos que os alteram.
- ***Operações de recuperação de Dados*** Um sistema de banco de dados ativo relacional pode permitir ações de regras que executem operações de seleção, enquanto que em um sistema de banco de dados ativo orientado a objetos, pode permitir ações de regras que especificam busca de objetos ou chamada de métodos que recuperam objetos.
- ***Outros comandos sobre a Base de Dados*** Uma ação de uma regra pode permitir que qualquer operação sobre o banco de dados seja executada: operações que garantem ou revogam privilégios, etc.
- ***Procedimentos da Aplicação*** Uma ação de regra pode ser especificada como uma chamada a um procedimento, escrito na linguagem de programação da aplicação, que pode ou não acessar o banco de dados.

Segundo o *Temporal Object Model*, como em Schiel (1996), os eventos podem ser classificados em três tipos: evento externo, evento temporal e evento interno.

#### **Evento Externo**

Aquele que ocorre com a **chegada de uma mensagem do mundo real** (são as chamadas a métodos, pelo usuário). Estes eventos já estão modelados no sistema como métodos das classes.

#### **Evento Temporal**

Um evento temporal é aquele que ocorre em um dado instante do tempo. Este ainda se subdivide em:

- **Periódico** - é um evento que se repete dentro de um período específico;

- **Relativo** - permite modelar os eventos que têm seu tempo de ocorrência definidos relativamente à ocorrência de um outro elemento;
- **Absolutos** - eventos que ocorrem independente de alguma condição prévia existir.

#### **Eventos internos**

- **Endógenos** - eventos temporais ou relacionados a ocorrência de certos estados do banco de dados independentes de operação específica;
- **Exógenos** - são também internos, mas ocorrem em consequência de algum evento externo sobre o banco de dados.

Widom & Ceri (1996) definem, no contexto de atividade de um banco de dados, a frequência de ocorrência com que uma regra pode ser processada, como *granularidade de uma regra*. A mais refinada granularidade é “sempre”, que corresponde à execução da regra à qualquer ponto da execução do sistema de banco de dados, imediatamente quando da ocorrência de um evento. Esta granularidade se justifica quando as regras devam ser disparadas pela existência de certos estados do banco de dados ou quando existem eventos temporais, o que sugere uma constante monitoração da base de dados. Outra granularidade, seguinte à mais refinada, é aquela que ocorre após a menor operação sobre um banco de dados: em um sistema de banco de dados ativo relacional, esta granularidade pode corresponder a uma operação de inclusão, exclusão, alteração, ou busca de uma tupla; em um modelo ativo orientado a objetos, esta pode corresponder a uma simples modificação de valores ou chamada a um método.

Mostramos abaixo alguns exemplos de regras no POETA, apresentadas no capítulo 6, utilizando a linguagem do sistema de regras TOM-Rules (Schiel & Carvalho, 1993):

- 1) Verificação do prazo de execução de alguma atividade do aluno, com envio de mensagem;

**classe** EVENTO-TEMPORAL

**atributos**

*nome*: "fim\_de\_prazo\_aluno?"

```
of-rule: {checar_fim_prazo_aluno}  
status: true  
quando: <01:DD>  
atraso: 09 DD  
tipo: contínuo
```

**end**

**classe** TRIGGER

**atributos**

```
nome: "atividade_aluno_incompleta?"  
status: ativo  
prioridade: 1  
desabilitado: {}  
seq_exec: igual  
condição: atividade.data.criação = ' '  
ação: "envia_mensagem_aluno"  
falha_ação: "envia_mensagem_administrador"
```

**end**

**classe** REGRA

**atributos**

```
nome: "checar_fim_prazo_aluno"  
eventos: {"fim_de_prazo_aluno?"}  
triggers: "atividade_aluno_incompleta?"
```

- 2) Verificação do prazo de execução de alguma atividade do professor, com envio de mensagem;

**classe** EVENTO-TEMPORAL

**atributos**

```
nome: "fim_de_prazo_professor?"  
of-rule: {checar_fim_prazo_professor}  
status: true
```

*quando*: <30:DD>

*atraso*: 09 DD

*tipo*: contínuo

**end**

**classe** TRIGGER

**atributos**

*nome*: "atividade\_professor\_incompleta?"

*status*: ativo

**prioridade**: 1

*desabilitado*: {}

*seq\_exec*: igual

*condição*: atividade.rubricas.checkmark = ' '

*ação*: "envia\_mensagem\_professor"

*falha\_ação*: "envia\_mensagem\_administrador"

**end**

**classe** REGRA

**atributos**

*nome*: "checar\_fim\_prazo\_professor"

*eventos*: {"fim\_de\_prazo\_professor?"}

*triggers*: "atividade\_professor\_incompleta?"

3) Verificação de fim de período letivo;

**classe** EVENTO-TEMPORAL

**atributos**

*nome*: "fim\_de\_período\_letivo?"

*of-rule*: {checar\_fim\_período\_letivo}

*status*: true

*quando*: <fim\_período>

*atraso*: 05 DD

*tipo*: contínuo

**end**

**classe** TRIGGER

**atributos**

*nome*: "atividade\_professor\_aluno\_completa?"

*status*: ativo

***prioridade***: 1

*desabilitado*: {}

*seq\_exec*: igual

*condição*: professor.mensagens = 0

*and* aluno.mensagens = 0

*ação*: "criar\_histórico"

*falha\_ação*: "envia\_mensagem\_administrador"

**end**

**classe** REGRA

**atributos**

*nome*: "checar\_fim\_período\_letivo"

*eventos*: {"fim\_de\_período\_letivo?"}

*triggers*: "atividade\_professor\_aluno\_completa?"

4) Verificação de fim de curso;

**classe** EVENTO-TEMPORAL

**atributos**

*nome*: "fim\_de\_curso?"

*of-rule*: {checar\_fim\_curso}

*status*: true

*quando*: <fim\_curso>

*atraso*: 05 DD

*tipo*: contínuo

**end**

**classe** TRIGGER

**atributos**

*nome*: "fim\_de\_curso"

*status*: ativo

***prioridade***: 1

*desabilitado*: {}

*seq\_exec*: igual

*condição*: professor.mensagens = 0

*and* aluno.mensagens = 0

*ação*: "criar\_histórico", "transferir\_dados\_pessoais"

*falha\_ação*: "envia\_mensagem\_administrador"

**end**

**classe** REGRA

**atributos**

*nome*: "checar\_fim\_curso"

*eventos*: {"fim\_de\_curso?"}

*triggers*: "fim\_de\_curso"

5) Verificação de fim de validade;

**classe** EVENTO-TEMPORAL

**atributos**

*nome*: "fim\_de\_validade?"

*of-rule*: {checar\_fim\_de\_validade}

*status*: true

*quando*: <fim\_de\_validade>

*atraso*: 01 DD

*tipo*: contínuo

**end**

**classe** TRIGGER

**atributos**

*nome*: "fim\_de\_validade"

*status*: ativo

***prioridade***: 1

*desabilitado*: {}

*seq\_exec*: igual

*condição*: {}

*ação*: "criar\_backup"

*falha\_ação*: "envia\_mensagem\_administrador"

**end**

**classe** REGRA

**atributos**

*nome*: "checar\_fim\_de\_validade"

*eventos*: {"fim\_de\_validade?"}

*triggers*: "fim\_de\_validade"

## Capítulo 6

# O Ambiente POETA – Portfolio Eletrônico Temporal e Ativo

O ambiente POETA favorece a dinâmica proposta pela teoria construtivista e socioconstrutivista (capítulo 2) e a avaliação autêntica, intrínsecos ao método portfolio (capítulo 4), bem como a utilização do Modelo de Enriquecimento Triádico, proposto pelo Prof. Renzulli (capítulo 3). Estes elementos, quando associados, constituem uma valiosíssima ferramenta de trabalho em sala de aula.

A teoria construtivista, tanto a que reside no indivíduo (Piaget), quanto aquela centrada na interação social (Vygotsky - socioconstrutivista), clamam por um ambiente adequado de desenvolvimento do aluno. No caso da teoria de Piaget, é apresentado sob a forma de "...a possibilidade de aprender, passa necessariamente pela possibilidade de *entrar em contato* com o novo conhecimento e relacioná-lo com os conhecimentos prévios". Na ótica de Vygotsky, "... as atividades da criança ... são refratadas através do prisma do ambiente da criança" e ainda "a aprendizagem ... desperta vários processos internos capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente, e quando em cooperação com seus companheiros".

Ambas as teorias encontram suporte no POETA, uma vez que este oferece um ambiente de ensino cooperativo e recursivo, pela utilização do portfolio do aluno nas

visões de trabalho e apresentação, e por possibilitar interação social pela análise dos dados e reflexão do conhecimento adquirido.

Na questão da sala de aula e, especificamente, da inteligência, criatividade e superdotação, como visto no capítulo 3 desta dissertação, várias são as referências de diversos autores a tipos de ambientes desafiadores e facilitadores (Tannembaun), estimuladores (Virgolim & Alencar), que incluam elementos do ambiente social (Mönkes), que forneçam condições de facilitar o desenvolvimento e expressão do talento criativo (MacKinnon), que forneçam as máximas oportunidades de auto-realização (Renzulli) e que possibilitem a expressão da inteligência (Machado, Virgolim). Todas são acolhidas pelo POETA, como resultado da própria concepção e integração dos recursos computacionais, hipertexto e de multimídia no sistema.

No escopo da avaliação, encontramos a ampliação do espectro do POETA, quando este incorpora a visão geral do trabalho do estudante, uma vez que oferece a análise comportamental do aprendiz.

Encontramos também o POETA apoiando o Modelo de Enriquecimento Triádico, de Renzulli, que destaca o papel da criatividade em sala de aula, nas três atividades que compõem o modelo. Sejam elas:

- 1) As atividades do Tipo I, que correspondem a exposição dos estudantes a uma grande variedade de disciplinas, tópicos, pessoas, lugares, eventos, ocupações e hobbies, que normalmente não fazem parte do currículo da escola regular, são supridas pelo módulo autêntico do POETA, que oferece a possibilidade de armazenar e relacionar de forma interativa filmes, fotos, textos, sons, etc.;
- 2) As atividades do Tipo II, que consistem de técnicas, materiais instrucionais e métodos designados à promoção do desenvolvimento dos processos de pensamento de nível superior, habilidades específicas de como conduzir pesquisas e utilizar referências, e processos relacionados ao desenvolvimento pessoal, afetivo e social, encontram apoio na cooperatividade do ambiente POETA, onde é oferecida a possibilidade do trabalho conjunto (professor, aluno, outros pares, etc.);

- 3) As atividades do Tipo III, que ocorrem quando o aluno se torna extremamente interessado em conhecer com maior profundidade uma área do conhecimento na qual está trabalhando e deseja dedicar o tempo que for necessário para a aquisição de um conteúdo mais avançado e incorporá-lo, são atendidas no POETA pela possibilidade de se construir um histórico de conhecimento recursivo.

Nesta ótica, o POETA ganhou corpo e personalidade, permitindo que os elementos acima descritos interajam e fortaleçam as práticas educativas nas escolas.

Além disso e aliado a estas características, foram incorporadas ao POETA elementos das tecnologias de banco de dados ativo e temporal, as quais permitiram o seu uso interativo e dinâmico, tornando-o elemento de suporte a decisões e promotor de mudanças, aliando-se na direção em que o ensino caminha em todos os seus níveis, ou seja, aprendizado ativo, pensamento divergente, tarefas holísticas, alto nível de pensamento, solução de problemas, coleção e análise dos dados, trabalho cooperativo e reflexão do conhecimento adquirido. O POETA é ativo no envio de mensagens e controle automático das atividades do aluno e do professor sem sua interferência direta, e temporal por oferecer um completo acervo do crescimento intelectual do aluno de forma recursiva e integrada.

Para sua concepção, o POETA fez uso da Metodologia para Projetos de Banco de Dados Temporais Orientados a Objetos - FADO<sup>1</sup>, como apresentada em Furtado (1993), bem como de sua ferramenta automatizada por Maia (1999). O sistema foi implementado com a ferramenta Delphi na plataforma Windows.

## 6.1 A Arquitetura do Sistema

O POETA foi projetado para funcionar em uma rede local de computadores (*figura 6.1*). Uma evolução do mesmo se dará pelo seu uso através da *World Wide Web*, atendendo assim os Centros de Aprendizado à Distância que utilizam elementos do Método Portfolio para avaliar o aprendizado dos alunos.

---

<sup>1</sup> FADO – Ferramenta de Análise e Desenvolvimento Orientados a Objetos

Estes centros, devido a sua própria estrutura, fazem uso do trabalho interativo (professor/aluno) e enfatizam a construção e avaliação do conhecimento adquirido através do produto desta cooperação.

Assim, claramente podemos fazer uma analogia entre a interação estudante x Centros de Aprendizado à Distância, com o ensino apoiado pelo método portfolio, quando identificados os objetivos do curso e selecionados os artefatos que comporão os portfolios do aluno para aquela disciplina, bem como os critérios de julgamento, prazos, etc. O foco cairá sobre a interação das partes e o resultado verificado deste relacionamento.

Esta identificação flexibilizará as atividades das entidades envolvidas no sistema - Aluno, Professor, Família e Instituição, uma vez que no ambiente POETA, elas são distintas e integradas, constituindo um corpo de responsabilidades.

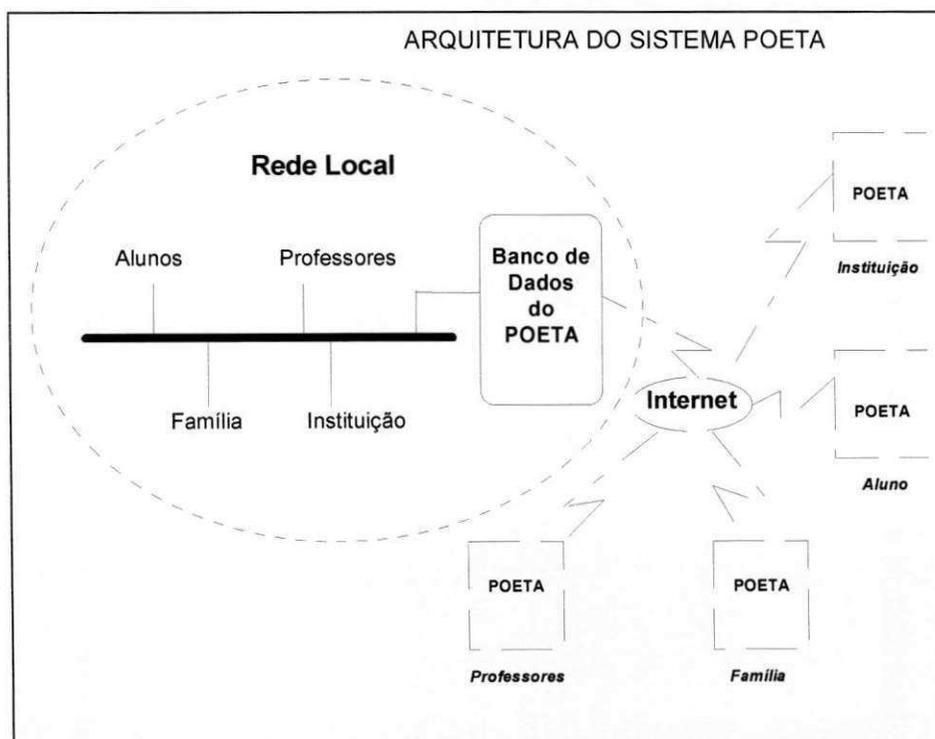


Figura 6.1 – Arquitetura do Sistema Portfolio Eletrônico.

## 6.2 O Diagrama Contextual

Os elementos envolvidos no aprendizado do aluno excedem a sala de aula (aluno/professor) e miscigenam-se com as outras partes integrantes de seu desenvolvimento (Família e Instituição).

A interação aluno / professor se dará através do seu contínuo relacionamento com o sistema, onde estes trabalham em conjunto: os professores elaboram tarefas, os alunos as executam, os professores as julgam, os alunos acessam estes julgamentos e observações e procedem as devidas correções em seus projetos. Ambos, professor e aluno, têm a opção de selecionar um dado documento para o Portfolio de Apresentação do aluno.

A família do aluno terá a possibilidade de, a qualquer tempo, visualizar o progresso do aluno e seu desempenho em sala de aula através dos trabalhos por ele executados e armazenados pelo sistema. Além disso, a Instituição poderá perceber quando for implantada alguma alteração em sua estrutura, seja esta em um conteúdo programático ou em uma metodologia de ensino.

Estes indicadores de desempenho e de perfis serão fornecidos automaticamente pelo sistema e comunicados às entidades aluno / professor / família / instituição através de mensagens (*figura 6.2*).

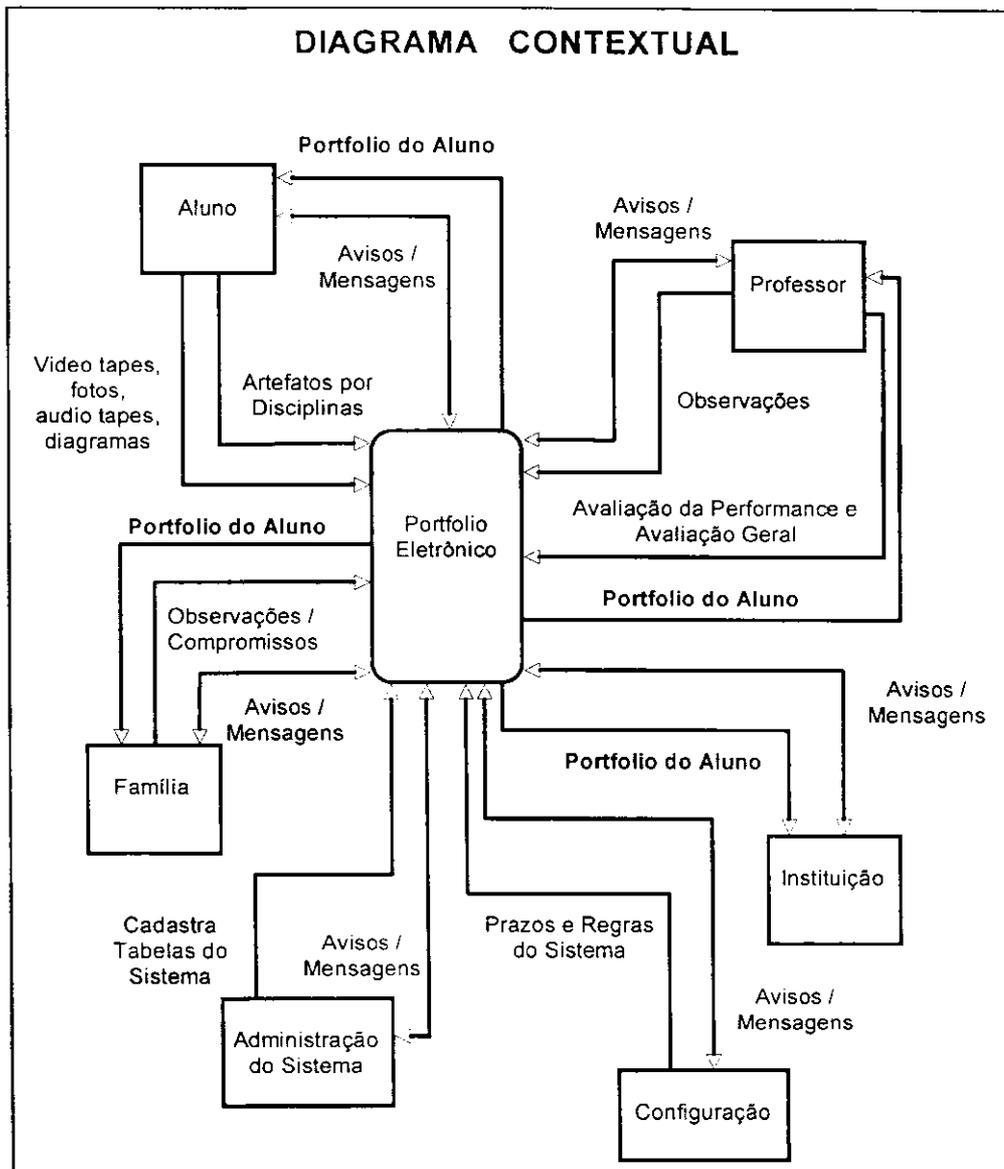
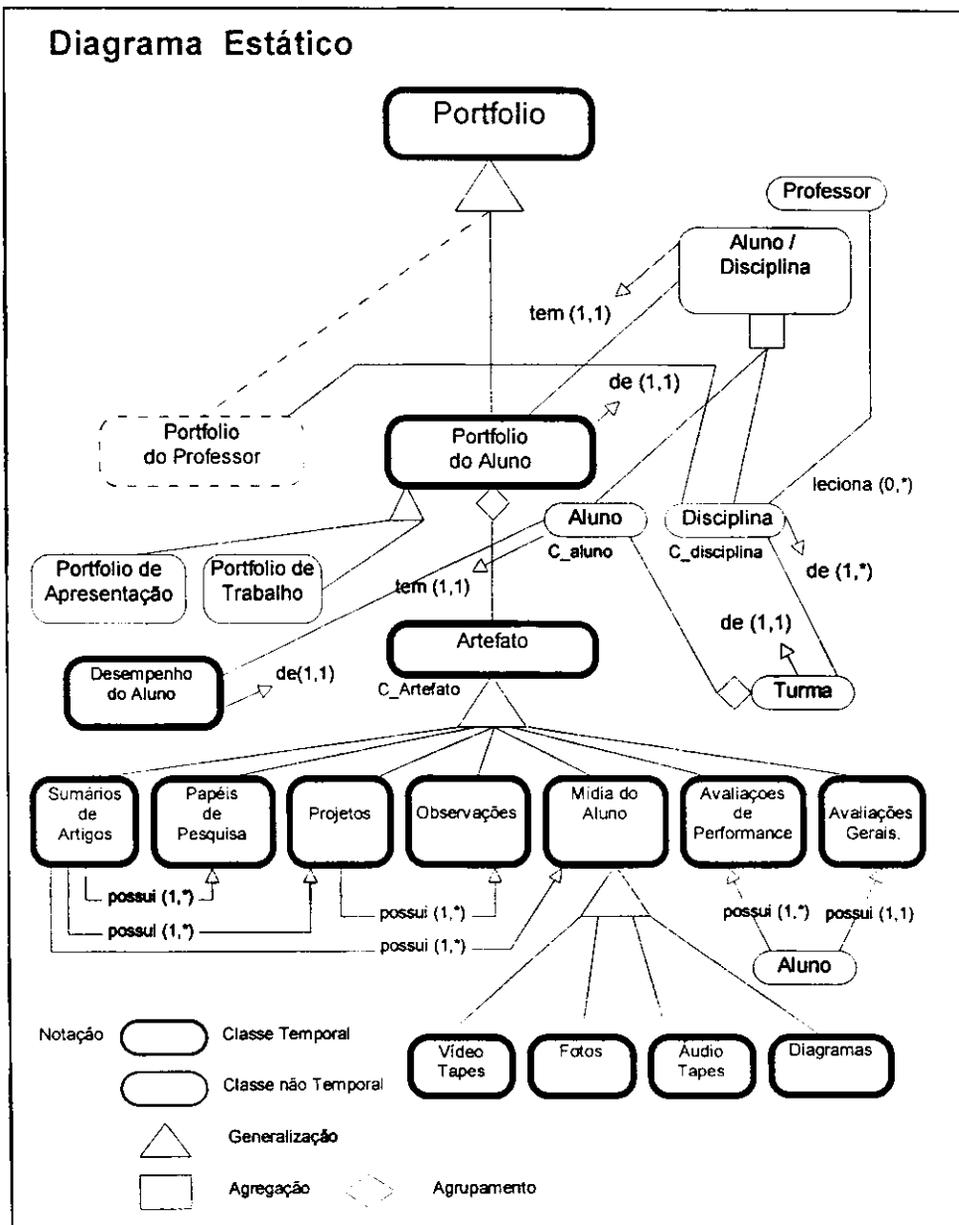


Figura 6.2 – Diagrama de Contexto do Sistema POETA.

### 6.3 O Diagrama Estático

Mostramos, na figura 6.3, a estrutura de objetos da versão atual do POETA.

É definido que para cada aluno em uma disciplina existe um conjunto de artefatos, formando um portfólio distinto. Além dos portfólios dos alunos está previsto criar, futuramente, portfólios dos professores que registrem as atividades dos docentes, tais como: método pedagógico, recursos utilizados para alcançar alguma meta, etc., sendo geridos pelos padrões de uma agência de ensino, por exemplo, INTASC.



*Figura 6.3 – Diagrama Estático do Sistema POETA*

A classe Portfolio como temporal, é identificada pela própria natureza do portfolio, como elemento de contínua construção/recorrência no tempo, e armazenamento na forma de histórico. A classe Portfolio do Aluno, herda a característica temporal, bem como a classe Artefato. Cada um dos objetos da classe Artefato terá um atributo data de criação, o que documentará a evolução do aluno no tempo, pertencendo também ao histórico de recorrência.

A classe temporal Perfil Parametrizado, corresponde aos indicadores de desempenho que representam o desenvolvimento/evolução do aluno no tempo, sendo utilizados para composição das curvas que o representam.

## 6.4 Os Diagramas Dinâmicos

Este diagrama descreve o comportamento do sistema como um todo. O comportamento é modelado por meio de eventos e triggers (capítulo 5) que acionam módulos.

Nas *figuras 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8 e 6.9* mostramos os seis componentes do diagrama dinâmico, respectivamente aluno, professor, família, instituição, administração do sistema, e configuração do ambiente.

### Diagrama Dinâmico (Aluno)

Uma vez estabelecida a conexão com o sistema (evento externo), o usuário se identifica, por exemplo, como aluno (*figura 6.4*). O objeto Aluno irá checar os prazos e as mensagens pendentes. Caso seja fim de período letivo e não existam pendências para o aluno, verificados pela ausência de mensagens, o objeto Portfolio de Apresentação irá transferir para o histórico os artefatos selecionados do portfolio de trabalho daquele aluno. No caso de existirem mensagens pendentes, o objeto Aluno irá transferi-las para o aluno. Após a ação do objeto Portfolio de Apresentação, o objeto Portfolio Aluno irá identificar o portfolio do aluno correspondente, o artefato desejado para, em seguida, oferecer as opções de editar, gravar, imprimir, ou sair do sistema.

### Diagrama Dinâmico (Professor)

Quando a conexão se dá por um professor (*figura 6.5*), o objeto Professor irá verificar se existem mensagens pendentes, as quais são transferidas para o professor. Existem dois tipos de mensagens no sistema: a) aquelas que são enviadas por entidades que são atendidas pelo ambiente (aluno, professor, família, instituição e administração); b) e aquelas que são originárias da análise automática do desempenho do aluno. O método *obter perfis* do objeto Portfolio do Aluno, é responsável pelo cálculo automático do desempenho do aluno (com opção de representação gráfica) e envio das mensagens

em b). Os artefatos do aluno são editados read-only, sendo possível a gravação pelo professor apenas das suas observações, mensagens e avaliações. Para a opção impressão não há restrição.

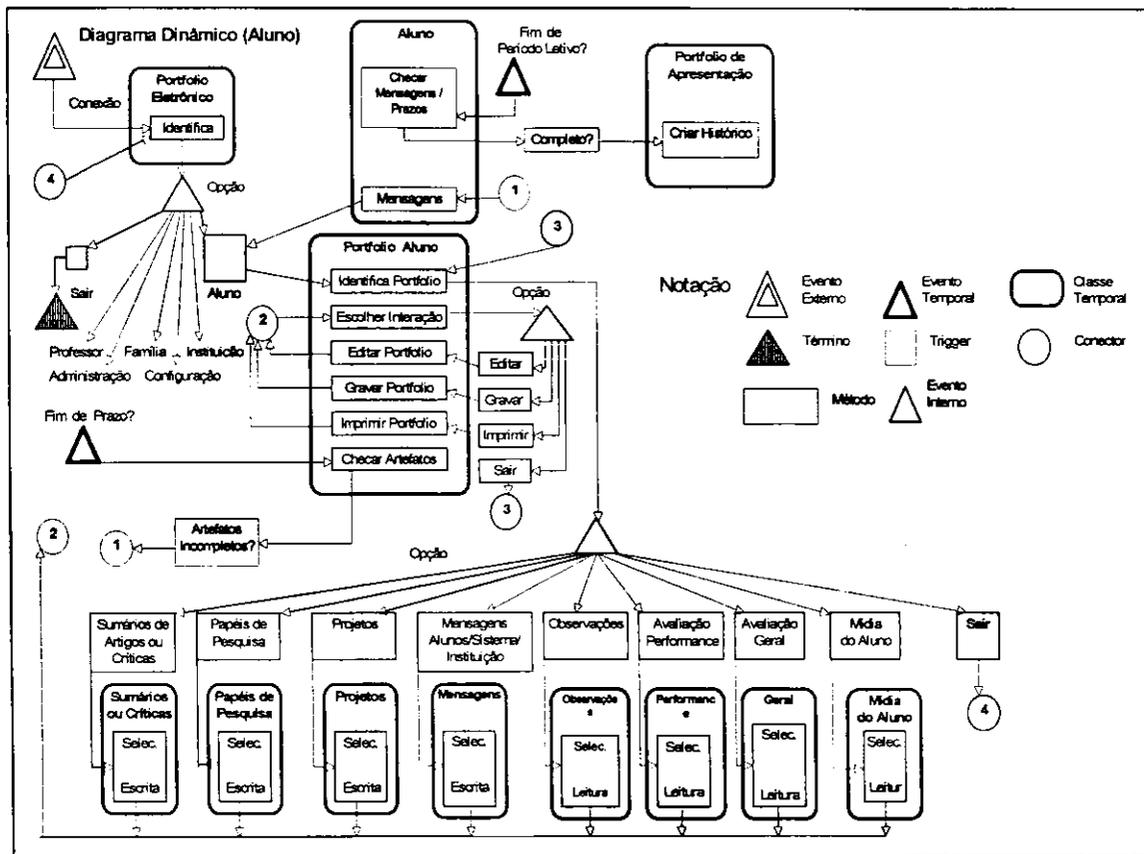


Figura 6.4 – Diagrama Dinâmico parcial do Aluno no Sistema POETA.

Caso a conexão se dê por um usuário identificado como família (figura 6.6), o objeto Família irá verificar se existem mensagens pendentes, as quais são disponibilizadas para este usuário. Este usuário receberá dois tipos de mensagens: a) aquelas que são enviadas por entidades que são atendidas pelo sistema (professor, instituição e administração); b) e aquelas que são originárias da análise automática do desempenho do aluno. Os artefatos do aluno e as observações do professor, são editados com o atributo read-only, sendo possível a sua impressão. O método obter perfis do objeto Portfólio do Aluno, tem a mesma função que no diagrama do professor.

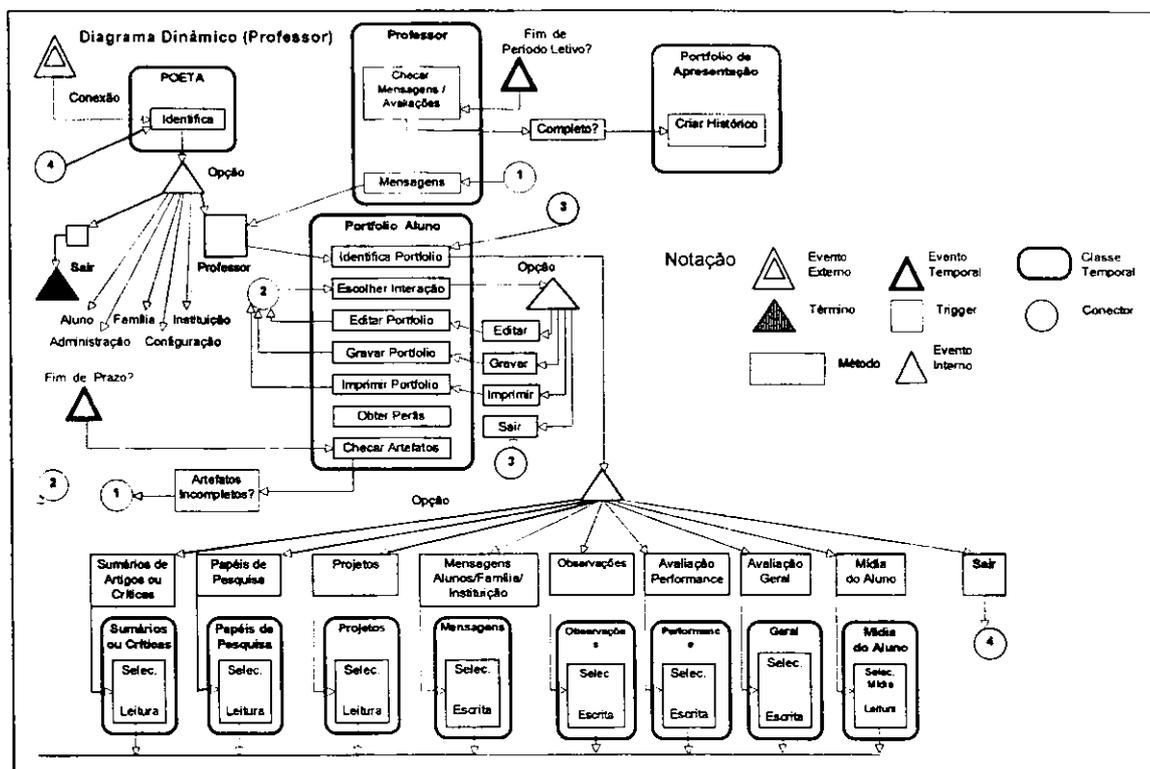


Figura 6.5 – Diagrama Dinâmico parcial do Professor no Sistema POETA.

### Diagrama Dinâmico (Instituição)

Na conexão do usuário instituição (figura 6.7), o objeto Instituição verifica a existência de mensagens pendentes, as quais são disponibilizadas. As mensagens poderão ser enviadas pelas entidades professor e aluno. Os artefatos do aluno, bem como as observações do professor, são editados com o atributo read-only, sendo possível a sua impressão. O método *obter perfis* do objeto Portfolio do Aluno, tem a mesma função que no diagrama do professor.

### Diagrama Dinâmico (Administração)

Quando a conexão se der pelo usuário identificado pelo sistema como administração (figura 6.8), o objeto Administração verifica a existência de mensagens pendentes, as quais são disponibilizadas. As mensagens poderão ser enviadas pelas entidades professor e instituição. O objeto Manutenção identifica a tabela desejada e, em seguida, oferece as opções de editar, gravar, imprimir, ou sair do sistema.

## Diagrama Dinâmico (Configuração)

Na conexão do usuário configuração (figura 6.9), o objeto Configuração verifica a existência de mensagens pendentes. As mensagens poderão ser enviadas pelas entidades professor e instituição, e relacionam-se com: a) ao estabelecimento de datas e prazos; b) à ativação/desativação de regras automáticas do sistema; c) à criação do histórico em fita (após o término de guarda dos dados). O objeto Manutenção identifica a tabela desejada e, em seguida, oferece as opções de editar, gravar, imprimir, ou sair do sistema.

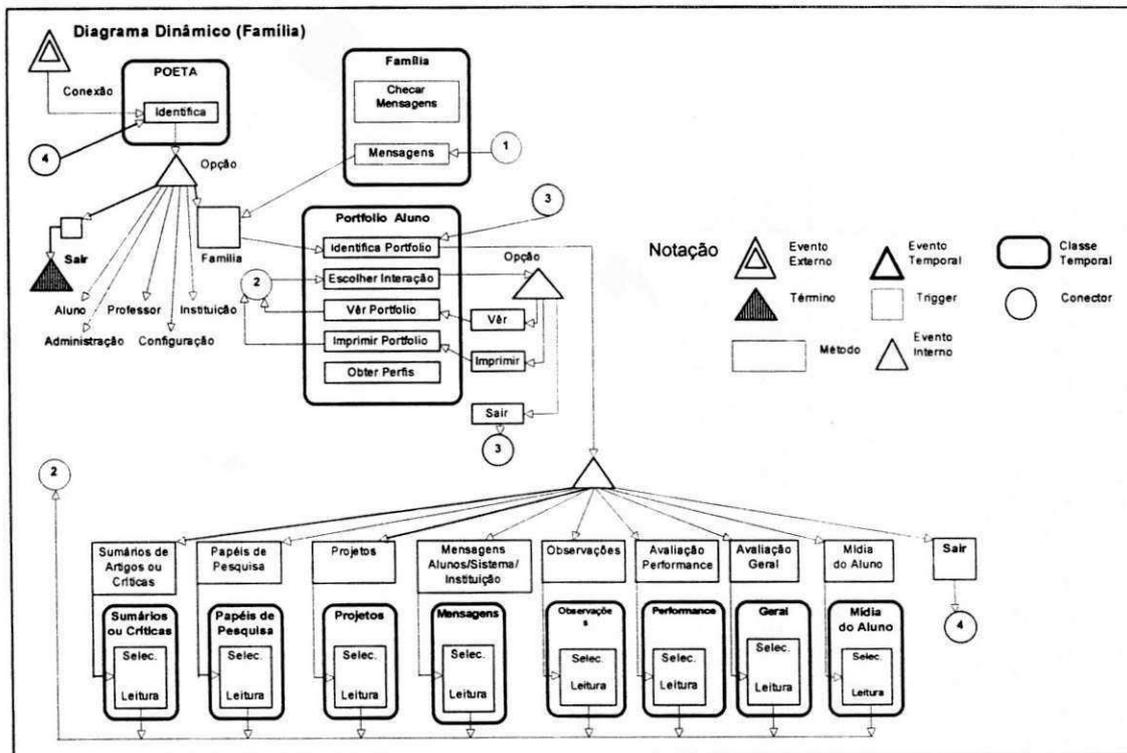


Figura 6.6 – Diagrama Dinâmico parcial da Família no Sistema POETA.

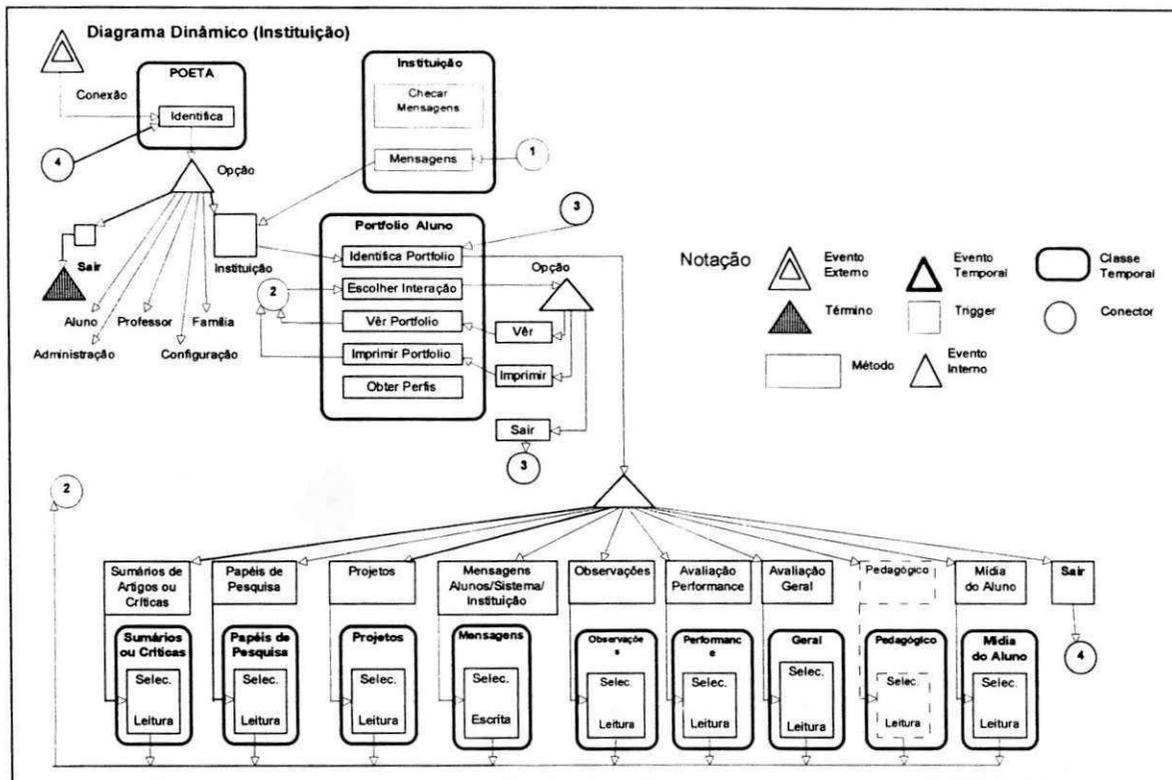


Figura 6.7 – Diagrama Dinâmico parcial da Instituição no Sistema POETA.

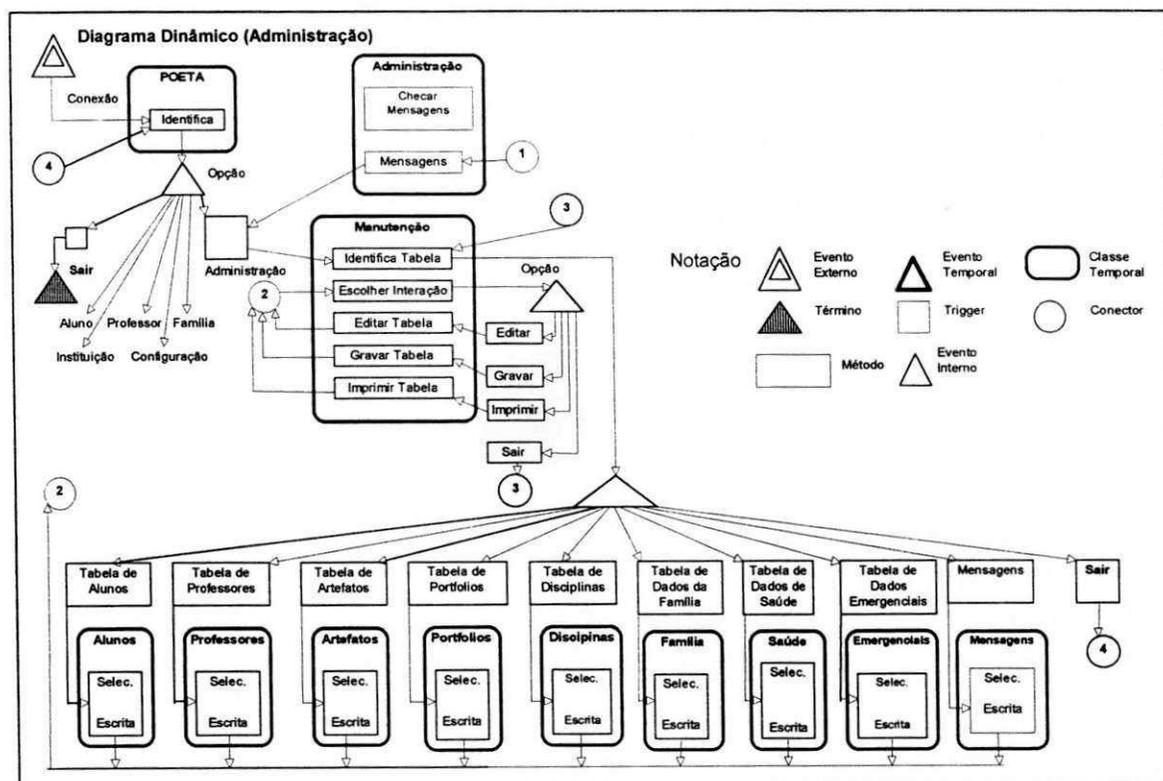


Figura 6.8 – Diagrama Dinâmico parcial da Administração no Sistema POETA.

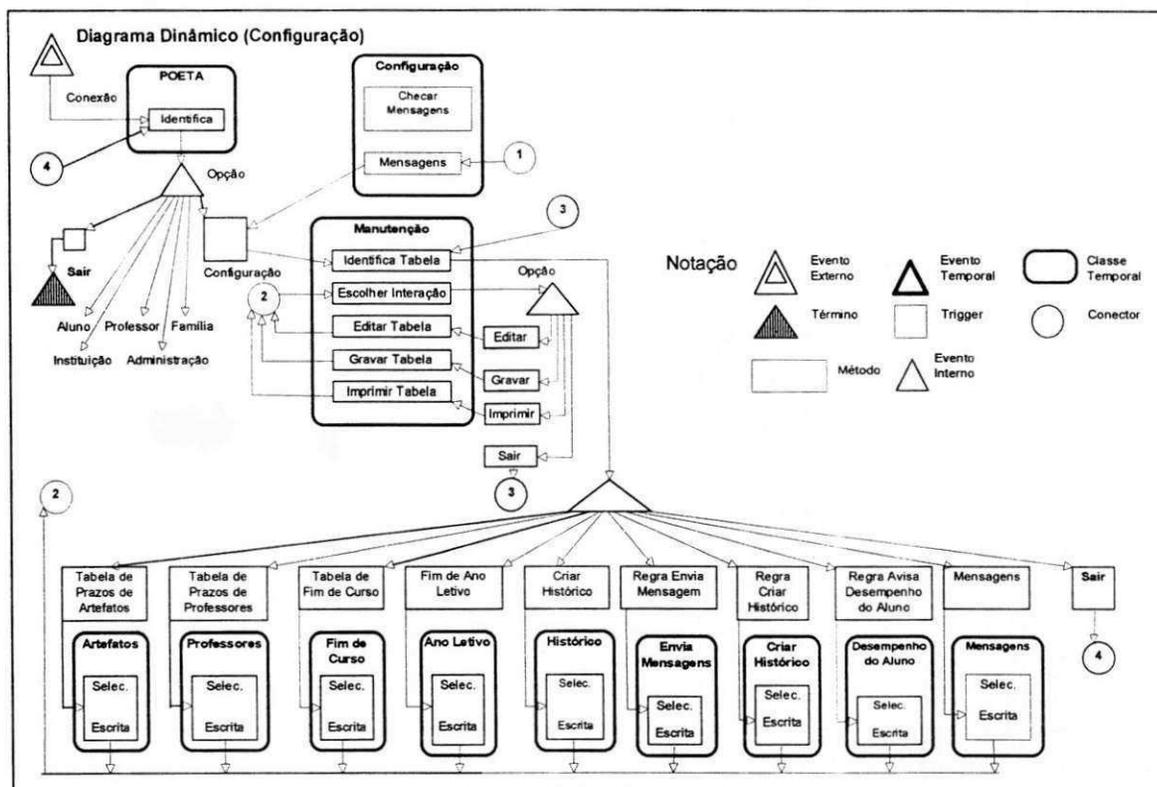


Figura 6.9 – Diagrama Dinâmico parcial da Configuração no Sistema POETA.

## 6.5 O Processamento Ativo no POETA

Iniciamos apresentando os principais eventos temporais que o sistema contempla:

### 1. Fim de Prazo (Atividade-Aluno) - Evento temporal relativo

Cada artefato engloba um conjunto de atividades com prazos definidos. A cada prazo prestes a vencer ou vencido, serão enviadas mensagens ao aluno.

### 2. Fim de Prazo (Atividade-Professor) - Evento temporal relativo

Para cada atividade de um aluno, haverá um prazo para o seu julgamento pelo professor.

### **3. Fim de Período Letivo - Evento temporal periódico**

A conclusão de cada período letivo implica na conclusão das atividades do aluno, bem como os julgamentos feitos pelo professor. A ausência de mensagens e nenhum prazo por vencer de alguma atividade, leva à criação do Banco de Dados Histórico das atividades (artefatos) daquele aluno, segundo os padrões de uma agência de ensino. Este evento também disponibiliza o Portfolio de Apresentação Parcial do aluno e o registro de seu desempenho.

Este Portfolio de Apresentação será indicado pelo professor e o aluno em conjunto, e irá compor o seu Portfolio Histórico. A cada período letivo, o Portfolio de Apresentação Final será construído a partir dos Portfolios de Apresentação Parciais.

### **4. Fim de Curso - Evento temporal absoluto**

A ocorrência deste evento levará, junto com a transferência dos artefatos daquele semestre para o Banco de Dados Histórico, à transferência dos dados pessoais do aluno. Este disponibiliza o Portfolio de Apresentação Final do aluno.

### **5. Fim de Validade (Aluno) - Evento temporal relativo**

Uma vez atingido o período de guarda dos dados do aluno, estes sofrerão algum tratamento de retirada do Banco de Dados Histórico (ex. backup para fita).

Utilizando-se do formalismo das regras ECA (evento, condição, ação) como apresentado em Dayal, U. & al (1988), poderíamos rescrever os eventos acima da seguinte forma (*quadro 6.1*).

Baseado na ocorrência dos eventos exógenos e/ou endógenos que venham a ocorrer, o sistema irá interagir com as quatro entidades externas (Aluno, Professor, Família, Instituição) automaticamente através do envio de mensagens. Estas mensagens são mostradas na ocorrência do evento externo “conexão” por qualquer uma das entidades.



Abaixo definimos algumas operações que são executadas sobre o Banco de Dados do POETA (*quadro 6.2a e 6.3a*), seguidas de sua implementação no formalismo ECA (*quadro 6.2b e 6.3b*). Estas operações utilizarão o banco de dados temporal para obter o resultado.

### Operações Temporais

1.	Consultar e/ou gerar relatório do perfil do aluno ( <i>a</i> ) e da turma ( <i>t</i> ) em um instante no tempo;
2.	Desempenho da instituição no tempo;
3.	Desempenho do aluno ( <i>a</i> ) no tempo;
4.	Desempenho do aluno ( <i>a</i> ) quando confrontado com os demais alunos da instituição no tempo

*Quadro 6.2a – Descrição das operações temporais no POETA*

	<i>Evento</i>	<i>Condição</i>	<i>Ação</i>
1.	<i>Perfil_Solicitado.(a)</i>	<i>(a).Desempenho_Aluno_Calculada</i>	<i>Calcular_Perfil_Aluno.(a)</i> <i>Calcular_Perfil_Turma.(t);</i>
2.	<i>Desempenho_Instituição_Solicitado</i>	{ }	<i>Calcular_Desempenho_Histórico_Ano &lt; Ano_Atual</i> <i>Calcular_Desempenho_Ano = Ano_Atual</i>
3.	<i>Desempenho_Solicitado.(a)</i>	{ }	<i>Compõe_Gráfico.(a)</i>
4.	<i>Desempenho_Solicitado.(a,t)</i>	{ }	<i>Compõe_Gráfico.(a) and</i> <i>Compõe_Gráfico.(t)</i>

*Quadro 6.2b – Descrição das operações temporais no formalismo ECA*

A relação temporal / ativo aliada aos dados históricos da base de dados, permitirá, por exemplo no item 2, descrever a evolução da instituição no tempo através do seu índice de desempenho (gráfico 6.1).

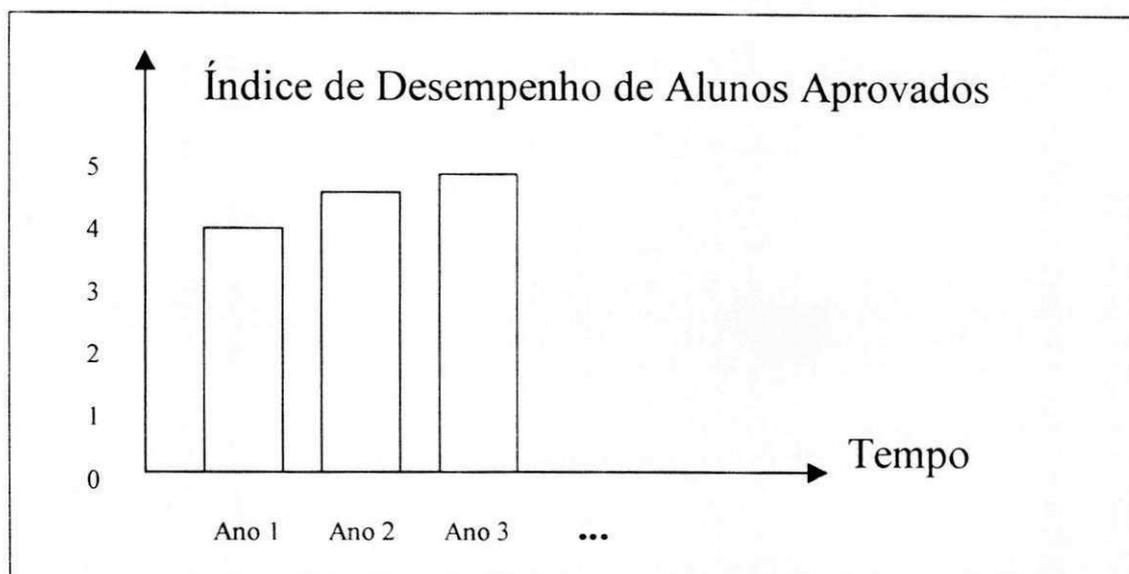


Gráfico 6.1 – Desempenho da Instituição verificado nos três últimos anos de atividades.

### Operações Ativas

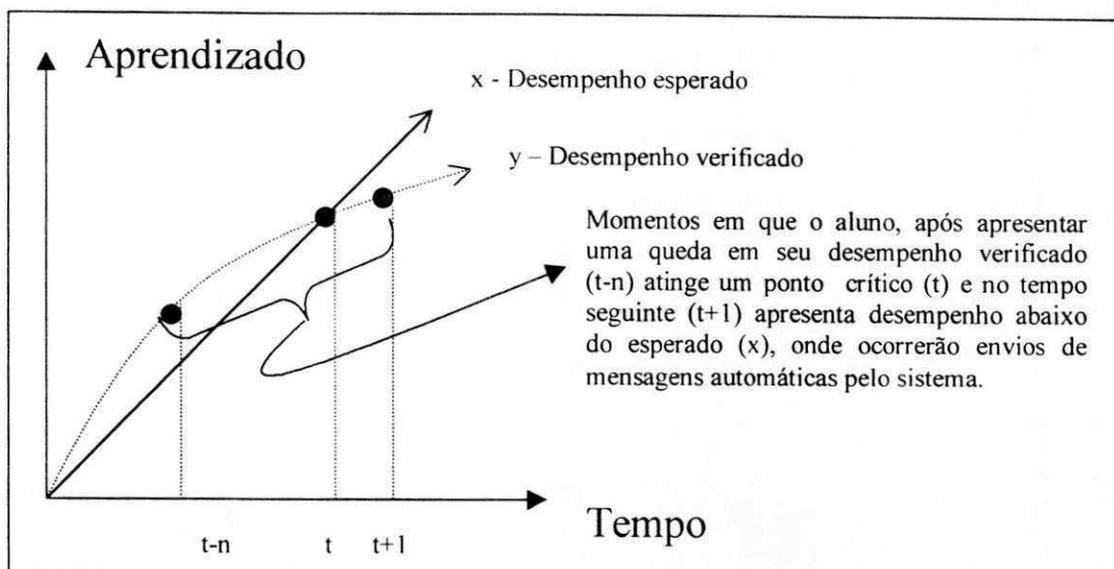
1.	Geração e disponibilização automática de dados para compor mensagens, gráficos e relatórios de evolução do aluno, da turma e da instituição no tempo e a relação destes entre si;
2.	Geração e disponibilização automática de dados para compor mensagens, gráficos e relatórios do perfil do aluno ao final do período letivo / final do curso;
3.	Geração automática do cálculo do desempenho do aluno para cada perfil quando atualizar uma avaliação de competência;
4.	Envio automático de mensagens caso o desempenho do aluno seja menor que o esperado;
5.	Geração automática do cálculo do desempenho da turma para cada competência quando atualizar o desempenho de um aluno;
6.	Análise dos aprovados;
7.	Análise dos reprovados;

Quadro 6.3a – Descrição das operações ativas no POETA

	<i>Evento</i>	<i>Condição</i>	<i>Ação</i>
3.	<i>Atualizar_Avaliação (a)</i>	$(a).Competência\_Faltantes = 0$	<i>Calcular_Média_Aluno_</i> <i>Competências (a);</i>
4.	<i>Calcular_Desempenho_</i> <i>Aluno_Competências (a)</i>	$(a).Desempenho < Limite\_Aprovação$	<i>Envia_Email_Aluno (a)</i> <i>Envia_Mensagem_Aluno(a);</i> <i>Envia_Email_Professor</i> <i>Envia_Mensagem_Professor;</i> <i>Envia_Email_Família;</i>
5.	<i>Atualizar_Deempenho_</i> <i>Turma (t)</i>	$(t).Faltantes = 0$	<i>Calcular_Desempenho_Turma_</i> <i>Competências (t)</i>
6.	<i>Fim_de_Período_Letivo?</i>	$Aluno.Desempenho\_Parcial \geq$ $Limite\_Aprovação$	$N\_Aprovados \leftarrow$ $N\_Aprovados + 1$ <i>Envia_Email_Família</i>
7.	<i>Fim_de_Período_Letivo?</i>	$Aluno.Desempenho\_Parcial <$ $Limite\_Aprovação$	$N\_Reprovados \leftarrow$ $N\_Reprovados + 1$ <i>Envia_Email_Família</i>

*Quadro 6.3b – Descrição das operações ativas (3 a 7) no formalismo ECA*

Tomando como exemplo o item 3 das operações ativas e representando-o graficamente, restringindo-o à análise do aluno, a atividade ativa do sistema identificará, baseada nos dados armazenados no banco de dados primário (aquele que está em construção no período letivo), quando um aluno apresentar declínio no seu desempenho verificado (“período de alerta” no instante  $t$ ). Este instante iniciará o envio de mensagens indicativas de alerta aos envolvidos no processo, podendo mudar de conteúdo caso o aluno atinja um desempenho abaixo daquele esperado (instante  $t+1$ ) (*gráfico 6.2*).

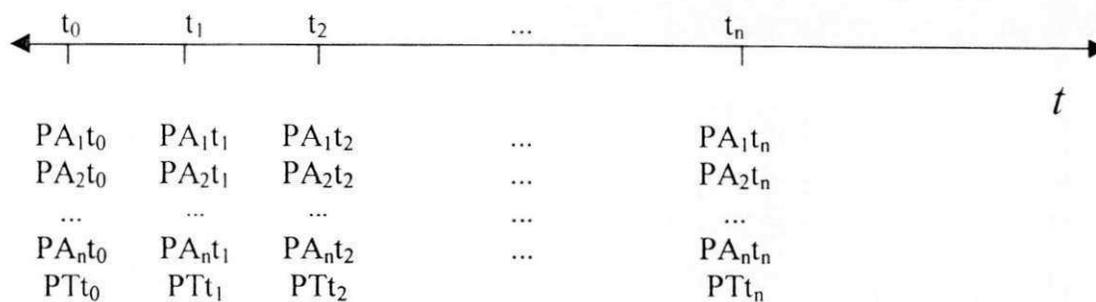


*Gráfico 6.2 – Identificação do ponto crítico quando o aprendizado do aluno não apresenta o desempenho esperado.*

Através do acesso ao Banco de Dados Histórico é possível ter uma visão ampliada do comportamento da instituição no tempo: quanto ao melhor método utilizado, em que situação, quando e em quais circunstâncias.

Esta visão poderá ser refinada ao aluno mostrando sua evolução no decorrer do tempo e relacionando-o com a dinâmica do professor em sala de aula.

Uma análise sobre o desempenho de cada aluno no tempo  $t_0$  nos levará ao perfil de uma turma no instante  $t_0$ . Se tomarmos o desempenho de um aluno nos tempos  $t_0, t_1, t_2, \dots, t_n$ , teremos o perfil de um aluno ao longo do tempo. Da mesma forma, se tomarmos no tempo o desempenho de cada turma, visualizemos o comportamento dela ao longo do tempo.



Onde:  $t_0, t_1, t_2, \dots, t_n$  - representam os tempos

$PA_{1t_0}, PA_{2t_1}, \dots, PA_{nt_n}$  - representam os perfis dos alunos no tempo.

$PT_{t_0}, PT_{t_1}, PT_{t_2}, \dots, PT_{t_n}$  - representam os perfis da turma no tempo.

*Gráfico 6.3 – Representação no tempo dos perfis de cada aluno e turma*

## Capítulo 7

# A Operacionalidade do POETA

Este capítulo tem como objetivo, apresentar as interfaces de comunicação do ambiente POETA, sua base de dados e as rotinas que implementam a análise do desempenho, desempenho este identificado como autêntico pelo método portfolio (capítulo 4), e enriquecido, pelo Modelo de Enriquecimento Triádico de Joseph Renzulli (capítulo 3).

### 7.1 A Base de Dados do POETA

A base de dados do POETA foi definida no SGBD Paradox, como componente do ambiente Delphi, sendo as principais tabelas comentadas a seguir:

#### 7.1.1 – A Tabela Artefato

Esta tabela corresponde àquela que registra a criação do portfolio de trabalho do aluno e que contém a avaliação das rubricas que compõem um dado artefato (*tabela 7.1*). No momento da criação de um registro para um artefato, a data do sistema será movida para o campo *DataCriação*. O campo *RubricasCheckMark* será preenchido com os resultados da avaliação de um artefato, registrados nos checkbox correspondentes e fundamentada nas anotações da janela de *observações* (*figura 7.1*).

Tabela	Nome do Campo	Tipo	
Artefato			
	CodigoAluno	Inteiro	Chave
	CodigoDisciplina	Inteiro	Chave
	CodigoArtefato	Inteiro	Chave
	DataCriação	Data	
	RubricasCheckMark	Alfa	

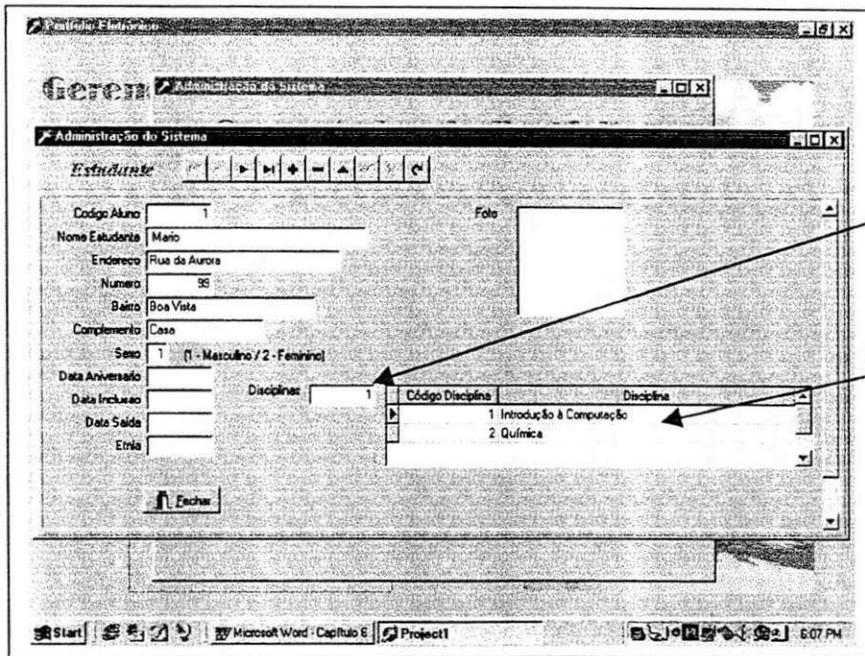
Tabela 7.1 – Portfolio de Trabalho do Aluno.

CheckMarks que irão compor o campo RubricasCheckMark da tabela Portfolio

Figura 7.1 – Pasta do Professor (Avaliação da Performance)

### 7.1.2 – A Tabela Desempenho

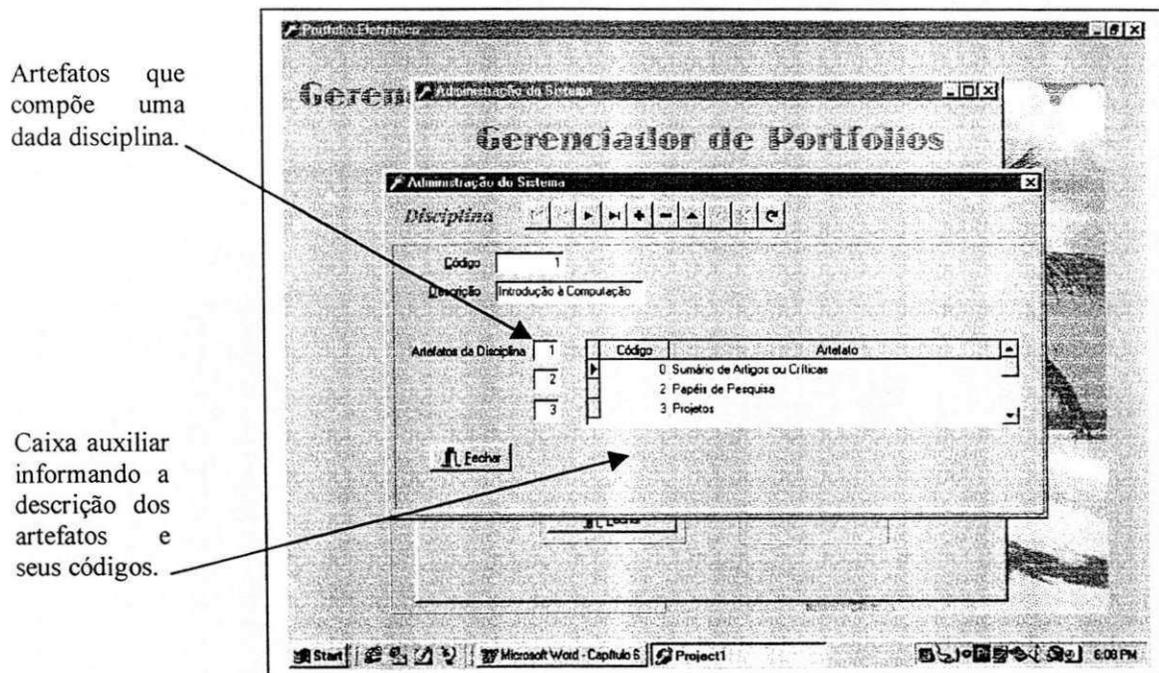
Quando ocorre um cadastramento de um aluno e identificação de suas disciplinas (figura 7.2), os campos chave *CodigoAluno*, *CodigoDisciplina* e *CodigoArtefato*, de cada tabela que os utilizem, serão inicializados automaticamente, uma vez que cada disciplina dispõe de um conjunto pré-definido de artefatos (figura 7.3).



Disciplinas que compõem o registro do estudante, e que alimentam as chaves das tabelas que a utilizam.

As disciplinas oferecidas são informadas em uma janela, facilitando sua identificação

Figura 7.2 – Tela de cadastro do estudante, informando as disciplinas que farão parte da sua grade curricular.



Artefatos que compõem uma dada disciplina.

Caixa auxiliar informando a descrição dos artefatos e seus códigos.

Figura 7.3 – Cadastramento de disciplinas informando os artefatos que a compõem.

Em cada avaliação parcial e geral, bem como no registro das notas dos testes padronizados (figuras 7.4 e 7.5), são feitos registros nos campos *DataRegistro* e *Desempenho*, o que criará e permitirá uma visão histórica do aluno (tabela 7.2).

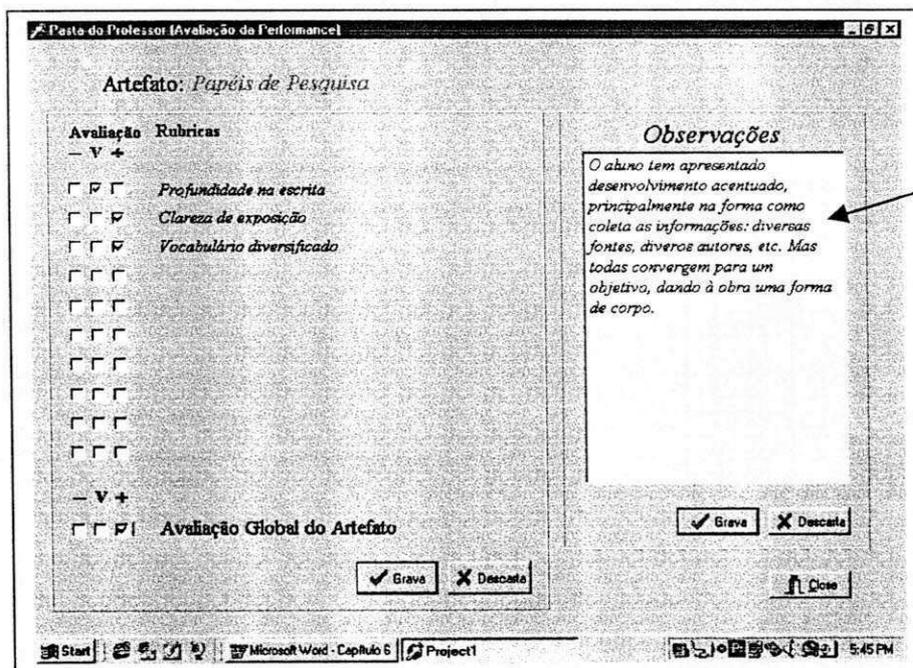
Anotações pertinentes a julgamentos, decisões, desempenho, etc., serão armazenadas no campo *Observações* da tabela Observações (tabela 7.3).

Tabela	Nome do Campo	Tipo	
Desempenho			
	CodigoAluno	Inteiro	Chave
	CodigoDisciplina	Inteiro	Chave
	CodigoArtefato	Inteiro	Chave
	DataRegistro	Data	Chave
	Desempenho	Real	

Tabela 7.2 – Tabela Desempenho do Aluno.

Tabela	Nome do Campo	Tipo	
Observações			
	CodigoAluno	Inteiro	Chave
	CodigoDisciplina	Inteiro	Chave
	Observações	Inteiro	Chave

Tabela 7.3 – Tabela Observações do Aluno.



Observações realizadas em tempo das análises das rubricas de um artefato.

Figura 7.4 – Anotações realizadas sobre as avaliações, julgamentos, etc. do desempenho do aluno (por artefato).

O sistema avaliará automaticamente os marcadores assinalados e indicará a avaliação geral (décimo primeiro conjunto de checkbox), que será armazenada no campo *RubricasCheckMark* da tabela *Portfolio* (tabela 7.1), e transportados em tempo de execução para os checkmarks da avaliação geral do aluno (figura 7.5), bem como o código do artefato a que esta avaliação geral corresponde. A análise automática dos *CheckMark* das avaliações (figuras 7.4 e 7.5), produzirá o valor *Score*, que será utilizado no primeiro momento para o cálculo da avaliação geral do artefato (figura 7.4), e em seguida, no cálculo da avaliação global e do desempenho do aluno (figura 7.5) segundo o (quadro 7.1). Especificamente para o cálculo do desempenho, o campo *MediaTestesPadronizados* da tabela *TestesPadronizados* (tabela 7.4), será utilizado.

CheckMarks preenchidos pela décima primeira ocorrência do campo *RubricaCkeckMark* da tabela **Portfolio**.

Observações realizadas em tempo das análises dos artefatos de um aluno.

Preenchido em tempo de execução pela análise dos artefatos da disciplina.

Desempenho verificado, vindo de cálculo ponderado entre as avaliações dos artefatos e da média dos testes padronizados.

Data TVA	Nota TVA	Data ZVA	Nota ZVA	Data ZVA	Nota ZVA	Data Final	Nota Final
12021999	9.5	20031999	9				

Figura 7.5 – Anotações realizadas sobre as avaliações, julgamentos, etc. do desempenho do aluno (geral).

## Indicações

- 1) A indicação ( - ), da avaliação corresponde a um desempenho insuficiente, alcançando um score de 1 a 4 pontos - [1 , 4];
- 2) A indicação ( √ ) corresponde a um desempenho esperado ou suficiente, alcançando um score de 5 a 7 pontos - [5 , 7];
- 3) Já a indicação ( + ), indica desempenho acima da média, correspondendo a um score de 8 a 10 pontos - [8 , 10].

## Cálculo do Score

Para o cálculo do score, atribui-se a cada indicador o extremo superior do intervalo definido acima em 1), 2) e 3). Procede-se então a uma divisão inteira da soma destes extremos pela quantidade de indicadores, chegando ao valor do score.

Exemplo: No caso de ( + + √ ), tem-se:  $(10 + 10 + 7) \text{ div } 3 = 9$ .

## Análise

A partir da combinação destes elementos, chega-se a seguinte tabela:

Indicadores			Score	Desempenho
-	-	-	4	- (Insuficiente)
-	-	√	5	√ (Esperado Baixo)
-	√	√	6	√ (Esperado Médio)
-	-	+	6	√ (Esperado Médio)
√	√	√	7	√ (Esperado)
-	√	+	7	+ (Esperado)
-	+	+	8	+ (Acima da Média Baixo)
+	√	√	8	√ (Acima da Média Baixo)
+	+	√	9	+ (Acima da Média Médio)
+	+	+	10	+ (Acima da Média)

*Quadro 7.1 – Relação indicadores X score X desempenho.*

O campo *MediaTestesPadronizados* é preenchido como descrito no item 7.1.3, correspondendo a uma média aritmética simples dos valores informados.

O campo *Desempenho* será preenchido pelo cálculo de uma média ponderada como descrito abaixo:

$$\text{Desempenho} := (2 * \text{MTP} + \text{MSC}) / 3$$

Onde:

MTP – *Media Testes Padronizados*

MSC – *Parte inteira da média aritmética simples do Score dos artefatos.*

### **Análise**

O desempenho como resultado de uma média ponderada que favorece o teste padronizado, incorpora a expressividade do aluno em um ou mais temas de interesse, é eficaz, uma vez que:

- 1) Induz ao equilíbrio entre as atividades desenvolvidas em sala de aula e aquelas que ocorrem como fruto da atividade do intelecto do aluno na procura de complementar o seu aprendizado, e que correspondem ao desequilíbrio proposto por Piaget e a importância da interação com o meio, como afirma Vygotsky (capítulo 2);
- 2) Valoriza a ampliação do conhecimento e a criatividade em relacioná-lo com aquilo que se aprende, uma vez que incorpora o desempenho nestas atividades extracurriculares com aquelas que seguem os padrões tradicionais, o que representa uma forma de enriquecimento escolar (capítulo 3, item 3.2);
- 3) Revela o desequilíbrio entre o que é ensinado em sala de aula e a forma como o aluno deseja aprendê-lo e pelo que se interessa (capítulo 3);
- 4) Integra teoria e prática (capítulo 4).

Como exemplo, apresentaremos três casos, em que poderemos verificar o equilíbrio e desequilíbrio revelados, quando relacionamos o que foi aprendido com a forma como foi expressado pelo aprendiz:

### Caso 1

Média dos Testes Padronizados = 9

Média dos Scores = 8

$$\text{Desempenho} = [2 * (9) + 8] / 3 = 8,3$$

Análise: O aluno demonstrou proficiência naquilo que aprendeu em sala de aula, contudo, observando a média alcançada nos indicadores, reconhecemos que uma das duas situações ocorreu: (- + +) ou (+ √ √) – o que correspondem a um desempenho acima da média baixo.

### Caso 2

Média dos Testes Padronizados = 9

Média dos Scores = 4

$$\text{Desempenho} = [2 * (9) + 4] / 3 = 7,3$$

Análise: O aluno demonstrou proficiência naquilo que aprendeu em sala de aula, contudo, demonstrou insuficiência (- - -) na expressão do conhecimento adquirido e/ou capacidade de relacionamento de fatos (resultado direto dos artefatos para aquela disciplina).

### Caso 3

Média dos Testes Padronizados = 4

Média dos Scores = 10

$$\text{Desempenho} = [2 * (4) + 10] / 3 = 6,0$$

Análise: Observamos um acentuado desequilíbrio entre o assunto que foi apresentado em sala de aula e a forma como o aluno procurou complementar o seu conhecimento. Pode-nos indicar:

- a) dissociação entre conteúdo curricular e realidade;
- b) interesse ou alta habilidade específica do aluno;
- c) dificuldades de relacionamento em grupo ou individual.

*Quadro 7.2 – Estudo de casos entre o relacionamento Testes Padronizados X Análise da Performance nos Artefatos (Avaliação Autêntica).*

### 7.1.3 – A Tabela Testes Padronizados

Tabela	Nome do Campo	Tipo	
Testes Padronizados			
	CodigoAluno	Inteiro	Chave
	CodigoDisciplina	Inteiro	Chave
	DataProva	Data	
	NotaProva	Real	
	MediaTestesPadronizados	Real	

Tabela 7.4 – Tabela TestesPadronizados do Aluno.

Os campos chave *CodigoAluno*, *CodigoDisciplina* são obtidos como descrito no item 7.1.2 acima. Os campos relativos aos testes padronizados (*DataProva*, *NotaProva*), serão preenchidos diretamente pelos professores, nas suas quatro ocorrências. O campo *MediaTestesPadronizados* será preenchido através do cálculo da média aritmética simples das notas informadas.

### 7.1.4 – A Tabela MasterStatusRegra

Tabela	Nome do Campo	Tipo	
MasterRegra			
	CodigoRegra	Inteiro	Chave
	DescriçãodaRegra	Alfa	
	StatusdaRegra	Inteiro	

Tabela 7.5 – Tabela MasterStatusRegra do Sistema.

A tabela *MasterStatusRegra* é responsável por indicar as regras que estarão ativas no sistema através dos assinalamentos 0 – desativada e 1 – ativada, registrados no campo *StatusRegra*. Uma descrição da regra estará disponível no campo *DescriçãodaRegra*, o qual será preenchido quando da criação de uma regra (*figura 7.7*). O corpo das regras (sua lógica) está incorporado às rotinas do sistema.

## 7.2 A Interface do POETA

A plataforma de desenvolvimento do POETA permite a execução simultânea de diversos programas, o que facilita e promove a criatividade ou caminhos alternativos de se encontrar um determinado resultado.

Apresentaremos as principais características da interface do POETA, destacando os elementos de integração do ambiente.

### 7.2.1 – Interagindo com o POETA

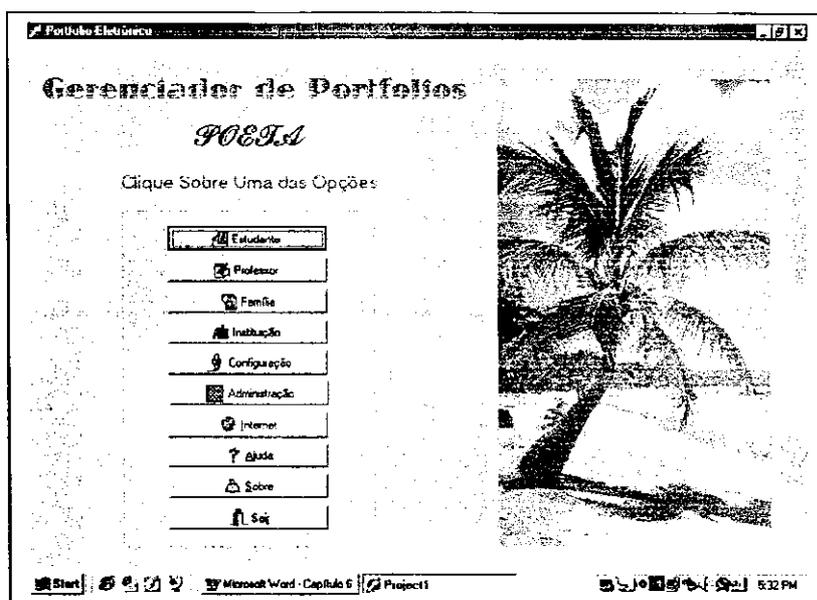


Figura 7.6 – Abertura do Sistema.

As entidades do sistema estão disponíveis para acesso através da seleção do evento desejado. As entidades básicas são: Estudante, Professor, Família e Instituição.

O evento Configuração é responsável pelo assinalamento do registro mestre MasterStatusRegra (figura 7.7), bem como do estabelecimento dos eventos temporais do sistema (descritos nos item 5.5 do capítulo 5).

Estabelecimento de prazos para artefatos dos alunos e atividades dos professores

Regras disponíveis do ambiente, para assinalamento 0 – desativada, 1 – ativada.

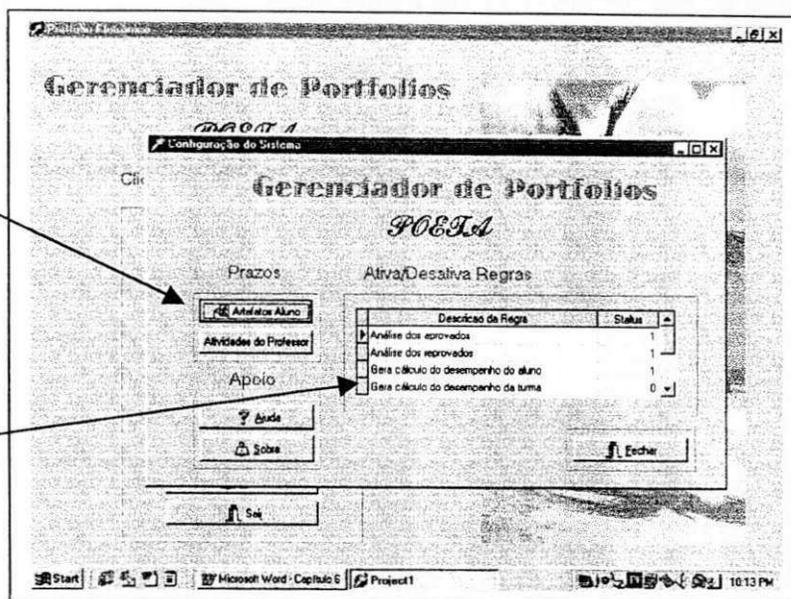


Figura 7.7 – Definição de prazos para artefatos e atividades do professor para uso pelas regras ativas do sistema.

O evento Administração do Sistema é responsável pelas atividades básicas de cadastramento do sistema. Algumas telas são apresentadas nas figuras 7.8 e 7.9, a seguir.

Cadastramento dos artefatos do sistema, bem como a definição das rubricas que compõem cada artefato.

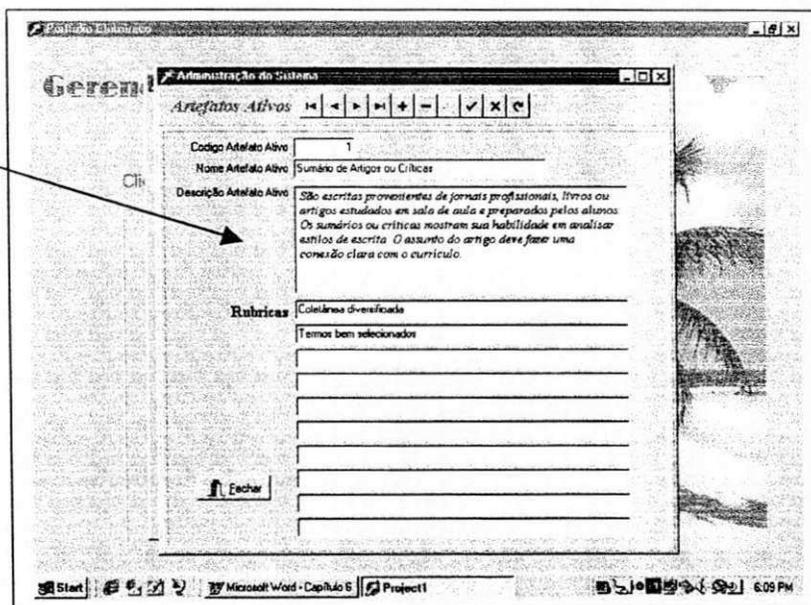
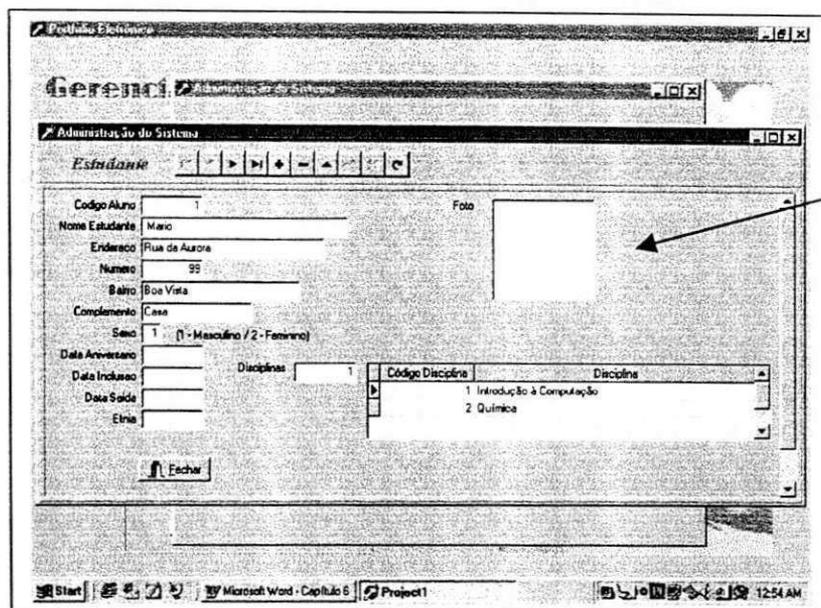


Figura 7.8 – Operação de cadastramento dos artefatos e rubricas pela Administração do Sistema.



Tela de inclusão de dados do estudante, apresentando a tabela disciplinas.

Figura 7.9 – Operação de cadastramento dos alunos apontando suas disciplinas, pela Administração do Sistema.

O sistema permite acessar a World Wide Web através do evento Internet, a partir de cada nível de interação com o sistema, onde o site POETA oferecerá informações específicas da abrangência do sistema, incluindo estudos de casos no uso do POETA e recentes upgrades.

Um help online está disponível, oferecendo a cada nível ajuda específica. Seu padrão é Windows.

Os eventos Sobre e Sair, ativam respectivamente, informações sobre o sistema e sua autoria, e conclusão dos trabalhos com o POETA.

## 7.2.2 – O Evento Estudante

Uma vez identificado o estudante, o POETA apresentará a interface de trabalho do estudante (*figuras 7.10*), disponibilizando a seleção dos artefatos e disciplinas que o mesmo fará uso.

Caso exista alguma mensagem dirigida ao aluno, a ocorrência deste evento acionará uma pesquisa na tabela de Mensagens, das mensagens registradas pelo sistema

ao estudante, ou a ele dirigidas pelas outras entidades do ambiente - Professor, Instituição, Família (figura 7.10).

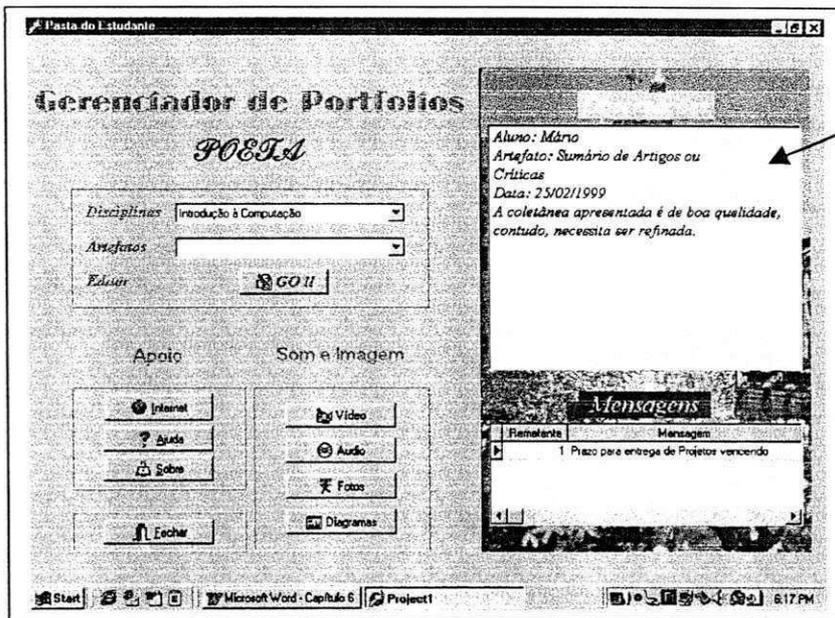
As Observações / Julgamentos realizadas sobre o trabalho do estudante, em uma determinada disciplina, serão disponibilizados quando da seleção da disciplina (figura 7.11).



Mensagens disponibilizados quando da ocorrência do evento Estudante.

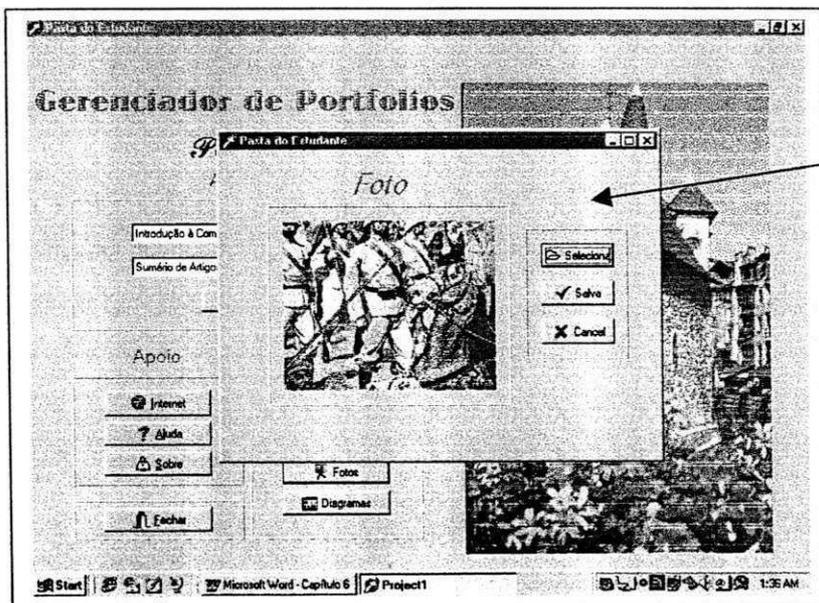
Figura 7.10 – Disponibilização das mensagens da caixa de mensagens Estudante, quando da ocorrência do evento Estudante.

Após selecionar o artefato e a disciplina que se pretende trabalhar, pode-se ativar o editor de textos do POETA, através da ocorrência do evento GO, que disponibilizará no diretório específico do aluno e do artefato e da disciplina, os seus arquivos de trabalho, ou fazer uso das opções de multimídia, que enriquecerão o texto produzido (figura 7.12).



Observações / Julgamentos do trabalho do aluno, disponibilizadas por disciplina selecionada.

Figura 7.11 – Disponibilização das Observações / Julgamentos sobre o trabalho do aluno.



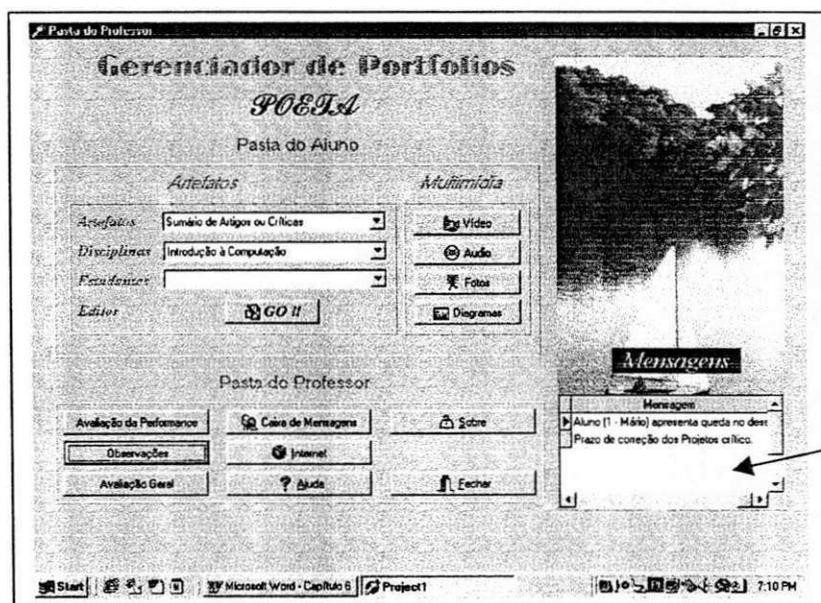
Opção de inclusão de foto a uma disciplina e artefato no Portfólio do Aluno.

Figura 7.12 – Opção multimídia fotos sendo ativada pelo POETA.

### 7.2.3 – O Evento Professor

A ocorrência do evento Professor, ativará, após a identificação da entidade, a pesquisa na tabela de mensagens, selecionando aquelas que se dirigem ao professor (*figura 7.13*). Estas mensagens incluem entre outras:

- a) identificação de queda no desempenho do estudante;
- b) prazos vencidos ou a vencer, tanto aqueles relacionados com o estudante, quanto aqueles resultantes da observação do sistema sobre a base de dados.



Mensagens disponibilizados quando da ocorrência do evento Professor.

*Figura 7.13 – Disponibilização das mensagens da caixa de mensagens Professor, quando da ocorrência do evento Professor.*

Abaixo é apresentada a interface de trabalho do professor, onde a integração do sistema se verifica sob a forma do acesso a diferentes artefatos, de diferentes disciplinas e alunos. As multimídias relacionadas aos arquivos que compõem o portfólio do aluno, naquela disciplina, podem ser acessadas acionando o evento correspondente à mídia: Vídeo, Áudio, Fotos, Diagramas. No momento do acesso para julgamento, os arquivos dos portfólios são disponibilizados apenas para leitura, o que impede eventuais acidentes de manuseio. A *figura 7.14*, apresenta esta interface.

Identificação do artefato, da disciplina e estudante, com chamada ao editor ou a multimídia relacionada ao arquivo.

Após selecionado os elementos acima, a ocorrência do evento Avaliação de Performance (figura 7.4) ou Avaliação Geral (figura 7.5), ativará os formulários correspondentes.

A ocorrência do evento Caixa de Mensagens, permitirá a elaboração e envio de mensagens dentro do ambiente do POETA.



Figura 7.14 – Área de trabalho do Professor

## Capítulo 8

# Conclusão

Devido à grande quantidade de informações geradas pelo Método Portfolio, bem como a necessidade de seu eficiente manuseio e adequado tratamento, aliado às características temporais e ativas de tais informações, o desenvolvimento e disponibilidade do POETA, utilizando uma Base de Dados Temporal e Ativa, irá atender os anseios dos educadores que vêem no método um poderoso mecanismo de ensino/aprendizagem, mas se sentem tolhidos pela necessidade de gerir manualmente as pastas de seus alunos (portfolios).

Outra razão que fundamenta a importância de tal trabalho, recai no suporte que dá ao ensino na direção que o mesmo caminha em todos os seus níveis: aprendizado ativo, pensamento divergente, tarefas holísticas, solução de problemas, coleção e análise dos dados, trabalho cooperativo, reflexão do conhecimento adquirido, etc.

### 8.1 Objetivos Alcançados

Um dos principais objetivos alcançados com este trabalho, reside na introdução das tecnologias de Banco de Dados Temporal e Ativo à base de dados do portfolio, reduzindo com isso o desgaste da manipulação e gerência de enormes massas de dados provenientes da aplicação do método portfolio, e ampliando a sua aplicabilidade.

Com respeito a ampliação, podemos citar o seu uso como elemento de tomada de decisões e gerência de processos, uma vez que, através do registro no tempo dos dados do aluno, poderá sugerir ações que melhor se enquadrem com uma situação vivenciada por ele em sala de aula, produzindo uma gerência efetiva sobre uma dada situação.

## 8.2 Contribuições

A atividade do sistema, bem como o tratamento temporal da base de dados, permitiram o seu uso no que o capítulo 3 desta dissertação chama de “identificação do comportamento criativo ou das habilidades verificadas acima da média”.

Através do registro, tratamento e acompanhamento do desempenho do aluno no tempo, aliado à possibilidade de perceber quando este desempenho se apresenta acima da média, e em que área específica, é possível, através do uso de indicadores adequados, identificar e nutrir um comportamento superdotado e/ou criativo, oferecendo-lhe um ambiente desafiador e recursivo, em tempo real, sem o retardo natural que atualmente ocorre entre identificá-lo e nutri-lo.

Foi possível também oferecer ao ambiente elementos de trabalho cooperativo, uma vez que é possível ao aluno e professor interagirem na construção do conhecimento, através de trocas de mensagens e acompanhamento do trabalho desenvolvido, pela disponibilização dos julgamentos e observações do professor sobre o trabalho do aluno.

A dinâmica de um ambiente não computadorizado, que melhor expressasse este modelo computacional, se encontra no Modelo de Enriquecimento Triádico de Joseph Renzulli, no qual atividades exploratórias gerais, de treinamento de grupo, e investigação de problemas reais, individualmente ou em pequenos grupos, são realizadas, objetivando desenvolver o talento criativo do estudante.

Assim, além de implementar o método portfolio com as tecnologias ativas e temporais, que o tornou em um ambiente de trabalho cooperativo e de tomada de

decisões, foi possível expandi-lo e fundamentá-lo em um outro modelo educacional não menos importante e inovador.

### 8.3 Extensões e Trabalhos Futuros

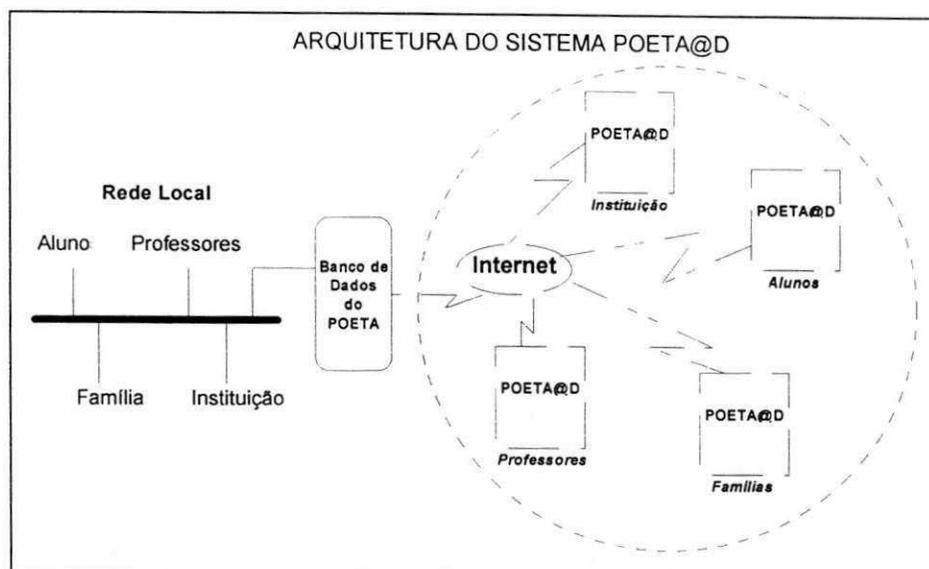
Uma extensão natural da presente dissertação, será o uso do POETA através da Internet, conforme apresentado ao CNPq / MCT, no projeto de pesquisa em Informática na Educação, com o título PROJETO POETA@D (Portfolio Eletrônico Temporal e Ativo à Distância).

O ambiente POETA@D propõe uma evolução do ambiente POETA, permitindo o seu uso através da Internet, facilitando e ampliando a interação com as bases de dados do sistema.

Uma vez que o seu uso se dará através da World Wide Web (*figura 8.1*), atenderá também os Centros de Aprendizado à Distância que utilizam elementos do método portfolio para avaliar o aprendizado dos alunos.

Estes centros, devido a sua própria estrutura, fazem uso do trabalho cooperativo (professor/aluno) e enfatizam a construção e avaliação do conhecimento adquirido através do produto desta interação.

Assim, claramente podemos fazer uma analogia entre a interação estudante x Centros de Aprendizado à Distância, com o ensino apoiado pelo método portfolio, quando identificados os objetivos do curso e selecionados os artefatos que comporão os portfolios do aluno para aquela disciplina, bem como os critérios de julgamento e prazos. O foco cairá sobre a interação das partes e o resultado, verificado deste relacionamento.



*Figura 8.1 – Arquitetura do Sistema POETA@D.*

Na sua nova concepção, o POETA@D fará uso da linguagem Java, o que implicará no desenvolvimento de uma interface adequada, uso de HTML, e reestruturação da base de dados.

Outra proposta do POETA@D é prover ao seu editor de textos próprio, as facilidades de hipertexto, permitindo uma maior qualidade no trato da informação e seu inter-relacionamento.

Resumidamente, apresentamos no *quadro 8.1*, os elementos descritos acima, que diferenciam e ampliam o POETA@D sobre o POETA:

<i>Evolução</i>	<b>POETA</b>	<b>POETA@D</b>
	• Rede Local	• Internet
	• Delphi	• Java
	• Editor Simples	• Uso de Hipertexto
	• Sala de aula convencional	• Centros de Aprendizado à Distância

*Quadro 8.1 – Quadro evolutivo do POETA para o POETA@D*

# Anexo A

Abaixo listamos 51 artefatos de alunos (Portfolio do Aluno), como mencionados em Campbell (1997). Eles serão explanados brevemente com o intuito de facilitar a sua compreensão. Os artefatos apresentados não esgotam o seu universo, mas deverão ser considerados como ponto de partida. Em segundo plano, eles podem ser utilizados pelos professores na composição de seu portfolio (Portfolio do Professor) para demonstrar suas habilidades em sala de aula.

- 1 Registros

São observações retiradas da sala de aula durante uma aula qualquer, tais como: o desenvolvimento intelectual, social, emocional ou físico de um aprendiz. Estas notas refletem observações pessoais sobre decisões instrutivos que você tem feito, ou observações sobre outros professores; sua avaliação das habilidades do aluno, sua habilidade em fazer planos de instrução ou seu conhecimento sobre o desenvolvimento do aluno.
- 2 Sumários ou Críticas

São escritas provenientes de jornais profissionais, livros ou artigos estudados em sala de aula e preparados pelos alunos. Os sumários ou críticas mostram sua habilidade em analisar estilos de escrita. O assunto do artigo deve fazer uma conexão clara com o currículo.
- 3 Avaliações

É qualquer forma de avaliação que pode ser usada ou desenvolvida para medir o desempenho do aluno. Exemplos: tarefas de performance, portfolios, provas escritas pelo professor, observações ou anotações informais, avaliações dos planos de currículo, e gráficos sumários dos níveis de desenvolvimento dos alunos. Sua habilidade em identificar o desempenho do aprendiz, diagnóstico de progresso e uso abrangente de testes. Em adição, sua compreensão do desempenho da criança pode ser evidenciado.

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 4  | Prêmios e Certificados                 | São cópias de cartas, prêmios ou certificados que verificam sua contribuição como professor. Exemplos: Honras conferidas, sócios em organizações profissionais, reconhecimento comunitário, reconhecimento voluntário.  |
| 5  | Idéias para Quadro de Anúncios         | É uma cópia ou fotografia de desenhos, quadros em sala de aula. Demonstra sua habilidade de pensar criativamente e motivar alunos.  |
| 6  | Estudo de Casos                        | É um exame completo do crescimento geral do aluno durante um período de tempo. Demonstra seu conhecimento do desenvolvimento das crianças, tanto quanto seus dons de observação.  |
| 7  | Filosofia de Gerência de Sala de Aula  | É um sumário escrito da sua filosofia de gerência de sala de aula, com pesquisa e teorias citadas.  |
| 8  | Documentos de Fontes Comunitárias      | Cópias de correspondências verídicas ou uma descrição de contato informal entre você e um recurso comunitário. Exemplo: Pedido para informação de uma pessoa “recurso”, ou pedido para ela visitar a sala de aula para fazer uma apresentação. Demonstra sua habilidade de criar relacionamentos positivos entre a escola e a comunidade. |
| 9  | Programas de Computador                | É uma lista de vários programas de computador que você tem utilizado, desenvolvido, ou incorporado em seu ensino. Também, programas que demonstram sua habilidade de conduzir pesquisas on-line. Demonstra sua vontade de procurar crescimento profissional.  |
| 10 | Estratégias de Aprendizado Cooperativo | É uma cópia de seu plano de aula usando o método “cooperativo”, onde alunos trabalham colaborativamente em grupos pequenos para resolver um problema. Inclui a lição ensinada, e uma avaliação da efetividade da técnica. Demonstra sua habilidade de usar aprendizado cooperativo como estratégia para gerenciar e motivar os alunos.    |

- 11 Planejamento de Currículos São planos escritos, ou programas, ou ambos desenhados para organizar currículo. Exemplos: planos de lição, unidades, unidade temáticas, centros de aprendizado, programas extra-curriculares, ou projetos conjuntos de escola/comunidade.
- 12 Composições Um esboço de qualquer curso ou matéria já feito.
- 13 Avaliações Uma avaliação de performance de seu ensino. Inclui observações verídicas feitas quando você deu uma lição, os resultados, ou algum tipo de avaliação sumária.
- 14 Planejamento de Viagens de Campo Evidência do planejamento ou participação em alguma viagem escolar. Exemplos: visita a alguma biblioteca, museu, universidade, centro de habilitação, ou atividade de igreja. Pode documentar com anotações pessoais, agenda, carta de convite, ou relatórios de observações. Reflete seu compromisso e responsabilidade profissional, e vontade de procurar informação valiosa fora da sala de aula.
- 15 Plantas Baixas É um desenho de seu arranjo de espaço, equipamento, e materiais para alcançar as necessidades de um grupo de alunos sob sua supervisão. Demonstra sua habilidade de utilizar ambientes e materiais efetivamente.
- 16 Declaração de Alvos É uma lista atualizada de seus alvos profissionais baseado em suas necessidades, interesses, filosofia de educação e percepção de seu papel como professor.
- 17 Planejamento Individualizado Às vezes um aluno necessita de uma ajuda especializada para atendê-lo em alguma dificuldade na aprendizagem. O planejamento individualizado é um documento que demonstra maneiras em que lições e planos de unidades têm sido adaptados para alunos específicos. Demonstra sua habilidade em usar estratégias instrutivas.
- 18 Entrevistas com Estudantes, Professores e Pais Inclui conversas planejadas com uma agenda específica. É um documento que relata as perguntas e respostas tanto quanto um sumário da análise da entrevista.

- 19 Diários É uma cópia de suas anotações pessoais ou diário escrito durante algum trabalho de campo ou período de observação na sala de aula. Deve incluir data e hora.
- 20 Planejamento de Lições São cópias de planos de lições incluindo: objetivos, materiais, introdução, procedimentos, conclusões, e avaliações. Demonstra sua habilidade de executar planejamento instrutivo com uma variedade de estratégias.
- 21 Correspondências para os Pais São cópias de correspondências enviadas para a casa dos alunos: autorizações, cartas de avisos, pedidos para ajuda dos pais com tarefa de casa, avisos de festas ou viagens escolares, pedidos para conferências, certificados ou cartas que explicam atividades por vir. Demonstra sua cooperação com o lar do aluno e a comunidade.
- 22 Estratégias de Organização e Gerência Depois de utilizar uma certa estratégia de gerência ou organização de sala de aula, observe sistematicamente os eventos que ocorreram. É um sumário das suas observações. Demonstra sua habilidade de manejar bem a sala de aula.
- 23 Competências de Mídia São evidências e descrições das várias formas de mídia incorporadas em sua instrução, incluindo recursos tais como: projetor de slides, filmadora, videocassete, retroprojetor, vídeo interativo, disco CD e televisão educacional. Demonstra sua habilidade em incorporar tecnologia na sala de aula através de email, bases de dados, equipamento de aprendizado a distância, ou disquetes.
- 24 Arquivo de Reuniões e Workshops É um resumo de suas observações a material apresentado por palestrantes de reuniões ou workshops.
- 25 Relatórios de Observação São arquivos de observações sistemáticas de comportamentos, eventos, e interações na sala de aula.
- 26 Críticas Perscrutáveis São avaliações formais e informais de você por seus colegas. Podem ser feitas durante suas apresentações em sala de aula.

- 27 Declarações Filosóficas É uma declaração da sua filosofia de ensino, incluindo suas crenças a respeito das estratégias e práticas de ensino melhores para os alunos.
- 28 Retratos e Fotografias São retratos que demonstram aprendizado ativo em projetos especiais, viagens escolares, ou excursões.
- 29 Portfólio (Estudante) É uma coleção de amostras de trabalho do aluno que demonstra realização e performance durante um período de tempo. Evidências possíveis incluem: projetos, trabalhos escritos, diários de aprendizado e demonstrações de vídeo.
- 30 Pontos de Vista É um esboço escrito para defender um ponto de vista, controvérsia ou assunto educacional. Demonstra seu compromisso profissional e seu conhecimento de influências filosóficas e sociais.
- 31 Arquivos de Resolução de Problemas É um arquivo que demonstra o progresso na resolução de problemas ou desafios profissionais, com estratégias alternativas para lidar com o problema. Inclui uma explicação clara do problema, e demonstra seu uso de estratégias instrutivas.
- 32 Planos de Desenvolvimento Profissional É uma breve descrição ou lista de seus planos a curto e longo prazo para desenvolvimento profissional. Inclui esforços para acrescentar conhecimento através de organizações profissionais ou workshops, e/ou planos para ganhar créditos adicionais.
- 33 Lista de Comitês e Organizações Profissionais Uma descrição breve do seu envolvimento com organizações, comitês ou outros grupos onde você acredita ter sofrido um impacto profissional ou pessoal. Deve incluir alguma evidência de sua participação neste grupo. Tais afiliações mostram que você ativamente procura oportunidades para crescer profissionalmente.
- 34 Lista de Leituras Profissionais É uma lista de leituras profissionais realizadas, com suas reações aos assuntos e conceitos discutidos. Demonstra seu compromisso profissional.
- 35 Projetos Uma evidência de algum tipo de tarefa que envolva resolução de problemas, apresentações em grupos, criação de materiais, investigação de fenômenos, ou pesquisa de informações atuais.

- 36 Referências São declarações, ou avaliações, ou ambos, de seus supervisores de trabalho acadêmico, experiências na sala de aula, ou emprego secular.
- 37 Esboços de Pesquisa Um esboço da sua autoria. O conteúdo deve ser apropriado para mostrar competência em algum campo.
- 38 Descrição de Regras e Procedimentos É uma lista de regras e procedimentos, incluindo um guia de comportamento em sala de aula. Demonstra sua habilidade em manejá-la e criar um ambiente que promove a aprendizagem e interação positiva.
- 39 Horários Uma cópia do seu horário diário como professor. Inclui uma descrição dos eventos diários dos alunos sob sua supervisão. A ordem dos eventos e quantidade de tempo devem ser claros e concisos.
- 40 Diagramas de Organização de Assentos Uma organização específica de assentos na sala de aula (tal como fazer os alunos sentarem em grupos) pode complementar uma estratégia de ensino específico (tal como o aprendizado cooperativo). Ou pode refletir uma necessidade de gerenciamento na sala de aula. Demonstra sua habilidade de planejar para a instrução, usar ambientes, e manejar a sala de aula.
- 41 Instrumentos de Auto-Avaliação Um relato de resultados de instrumentos, escalas de notas, pesquisas, ou questionários que fornecem dados a respeito de sua performance. Também inclui exemplos de instrumentos que você desenvolveu para envolver os alunos na medição de sua própria performance (cognitiva, afetiva e psicomotora).
- 42 Simulação de Experiências É uma explicação de experiências educativas em que você aprendeu através do uso da simulação como um método de ensino. Uma simulação é uma atividade que representa uma experiência da vida real..
- 43 Contratos com Estudantes Contratos individuais com alunos promovem-lhe o sucesso acadêmico tanto quanto melhoram o comportamento. O “contrato” em si deve ser formal – datilografado e completo com condições do contrato em termos de realizações de aprendizado e comportamento, etc. Deverá ter um espaço para as assinaturas do professor e aluno e a data.

- 44 Assinaturas São provas (capas ou rótulas) de assinaturas com revistas ou jornais profissionais. Inclui anotações de idéias, técnicas instrutivas, ou outras informações que ajudaram através da sua leitura.
- 45 Ferramentas Criadas pelos Professores Exemplos: jogos, fantoches, livros, gráficos, fitas videocassete, fotografias, transparências, posters, roupas, ou obras de arte. Demonstra sua habilidade em encorajar a aprendizagem ativa em uma variedade de estratégias instrutivas.
- 46 Estudos Temáticos É um conjunto de planos de lições ou recursos, que se encaixa num tema central. Estudos Temáticos integram várias matérias, incluindo matemática, ciências, educação física, línguas, estudos sociais, arte, e música. Inclua uma explicação de como seu alvo será alcançado através do uso de programas computacionais, literatura infantil, filmes, gráficos, ou materiais concretos.
- 47 Históricos Escolares É uma cópia oficial de seu histórico escolar. Pode incluir um programa de alguma matéria específica.
- 48 Planos de Unidades Um plano de unidade é um plano integrado para instrução a respeito de um assunto desenvolvido em alguns dias ou semanas. Geralmente inclui propósitos, objetivos, esboços de conteúdo, atividades, recursos instrutivos, e métodos de avaliação.
- 49 Críticos de Cenários Filmados São suas críticas feitas ao assistir um filme videocassete de cenários de ensino da vida real. Demonstra sua percepção em ver o desenvolvimento de situações comuns na sala de aula.
- 50 Descrição de Experiências Voluntárias É uma lista breve de suas experiências voluntárias e serviços fornecidos à escola e comunidade. Focalize em como estas atividades têm melhorado suas habilidades.
- 51 Descrição de Experiências de Trabalho São declarações escritas que descrevem experiências de trabalho. Inclui trabalho com alunos em ambientes tradicionais, tanto quanto não tradicionais. Inclua um sumário do ambiente, suas responsabilidades, e uma declaração reflexiva da experiência de trabalho.

## Referências Bibliográficas

- Alencar, E.M.L.S. (1998, agosto), *Condições Favoráveis ao Desenvolvimento do Talento Criativo no Contexto Educacional*, Comunicação apresentada no simpósio *Criatividade: Expressão e Desenvolvimento*, III Congresso Ibero-Americano sobre Superdotação, Brasília, DF.
- Alencar, E.M.L.S. & Virgolim, A.M.R. (1998, agosto), *Dificuldades Emocionais e Sociais do Superdotado*, III Congresso Ibero-Americano sobre Superdotação, Brasília, DF.
- Maia, F.A.A. (1999), *Uma Ferramenta CASE para a Metodologia FADO*, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, PB.
- Billmeyer, R. (1997), *Assessment in the Thoughtful School*, Apostila de Curso. Omaha, Nebraska.
- Bochichi, R. (1996), Copyright 1996 - O Estado de S. Paulo - Todos os direitos reservados. <http://www.estado.com.br/educacao/mulher/filhos/conlist.html>
- Buneman, D.A. & McCarthy, D. (1988), *Rules are Objects too: A Knowledge Model for an Active, Object-Oriented Database System*, Proc. 2nd Intl. Workshop on Object-Oriented Database Systems, Bad Münster, Springer LNCS 334 (1988) 129-143
- Campbell, D.M, et. al. (1997), *How to Develop A Professional Portfolio – A Manual for Teachers*, Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Calfee, R. & Perfumo, P. (1993), *Student portfolios: Opportunities for a revolution in assessment*, Journal of Reading, 36, 532-537.
- Carroll, J.A. et. al. (1996), *Learning From Three Years of Portfolio Use in Teacher Education*, Wichita State University: Journal of Teacher Education, September/October, Vol. 47, issue 4, p253, 10p.
- Castorina, J.A., et. al. (1996), *Piaget – Vygotsky. Novas contribuições para o debate*, São Paulo, SP: Editora Ática S.A.

- Coll, C (1990), *Um Marco de Referência Psicológico para la Educación Escolar: La Concepción Construtivista del Aprendizaje y la Enseñanza*. In: \_\_\_\_\_, Palacios, Marchesi, A., orgs. *Desarrollo psicológico y education*. Madrid: Alianza Editorial. v.2.
- Coll, C. (1996), *Psicologia e Currículo – Uma Aproximação Psicopedagógica à Elaboração do Currículo Escolar*, Série Fundamentos, São Paulo, SP: Editora Ática S.A.
- Coll, C. et. al. (1997), *O Construtivismo em Sala de Aula*, Série Fundamentos, São Paulo, SP: Editora Ática S.A.
- Cross, K.P. (1981), *Adult as Learners – Increasing Participation and Facilitating Learning*, San Francisco, CA: Jossey-Bass, Inc.
- Cupertino, C. & Sabatella, M.L (1998, agosto), *Identificação de Talentos: Fundamentos e limites*, III Congresso Iberoamericano sobre Superdotação, Brasília - DF.
- Dayal, U., Buchanan, A. P. & McCarthy, D. R. (1983), *Rules are Objects Too: A Knowledge Model for Active Object Oriented Database Systems*, em Proceedings of the 2th International Workshop on Object Oriented DataBase Systems, LNCS 334, Springer Verlag, p. 129-143.
- Dayal, U. & al (1988), *The HIPAC Project: Combining Active Databases and Timing Constraints*, em SIGMOD Record, Vol. 17, nº 1.
- Dowling, W. (1995), *Art & Technology Integration*,  
[http://www.nmaa.si.edu/deptdir/pubsub/re\\_construtivist.html](http://www.nmaa.si.edu/deptdir/pubsub/re_construtivist.html)
- Entwisle, N.J. (1988). *La compresión del aprendizaje en el aula*, Madrid, Paidós/MEC
- Fernandes, S.L. & Schiel, U. (1996), *O Modelo Temporal de Objetos - TOM*, Relatório Técnico 002/96, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande. PB.
- Fogarty, R. (1996), *Student Portfolios - A Collection of Articles*, Arligton Heights, IL: IRI/ SkyLight Training and Publishing, In.
- Furtado, M.E.S. (1993), *Uma Metodologia para Projeto de Banco de Dados Temporal Orientado a Objetos*, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, PB.
- Grace, C. & Shores, E. (1995), *The Portfolio and Its Use: Developmentally Appropriate Assessment of Young Children*, Little Rock, AR: Southern Early Childhood Association.

- Hart, D. (1994)**, *Authentic Assessment - A Handbook for Educators*, USA: Innovative Learning & Addison-Wesley Alternative Publishing Group.
- Hansen, F.A. (1993)**, *Testing testing: Social consequences of an examined life*”, Berkeley, University of California Press, Addison-Wesley Publishing Company.
- Kaplan, L.S.K. (1990)**, *Helping Adolescents Adjust to Giftedness*, The Council for Exceptional Children, Reston, VA: <http://hearte.com/gasp/488.htm>
- Kim, W. (1995)**, *Modern Database Systems – The Object Model, Interoperability, and Beyond*, New York, New York, ACM Press.
- Machado, N. J. M. (1996)**, *Concepções de Inteligência: dos testes de QI ao espectro de Competência*, Primeiro Congresso Paranaense de Instituições de Ensino: [http://www.pucpr.br/institutos/sinepe/pales\\_nj.htm](http://www.pucpr.br/institutos/sinepe/pales_nj.htm)
- Martins, V.M.T. (1997)**, *A Criatividade e a Qualidade das Relações Interpessoais em Contexto Escolar*, Boletim APEPICTa, Superdotação, que rumos?, – Número 1, Outubro 1997.
- Marton, F. et. al. (1984)**, *The experience of learning*, Edimburg: Scottish Academic Press.
- Mokhtari, K. et. al. (1996)**, *Learning From Three Years of Portfolio Use in Teacher Education*, Wichita State University: Journal of Teacher Education, September/October, Vol. 47, issue 4, p253, 10p.
- Mokhtari, K. et. al. (1996)**, *Portfolio Assessment in Teacher Education: Impact on Preservice Teachers’ Knowledge and Attitudes*, Oklahoma State University: Journal of Teacher Education, September/October, Vol. 47, issue 4, p245, 8p.
- Musso, E. (1989)**, *Intuição e Criatividade*, II E. S. A. R. H. - Encontro Sul Americano de Recursos Humanos, e VI ENAP - Encontro Nacional de Administradores e Psicólogos, outubro: <http://www.cdic.com.br/consulta.html>
- Oliveira, C. (1998)**, *Teorias da Aprendizagem*, Ovar, Portugal:  
<http://www.geocities.com/Athens/9239/>
- Ramakrishnan, R. (1998)**, *Database Management Systems*, University of Wisconsin, Madison, WI, USA, WCB McGraw-Hill.
- Rego, T.C. (1997)**, *VYGOTSKY – Uma perspectiva histórico-cultural da educação*, 4a. Edição, Petropolis, RJ: Editora Vozes.

- Renzulli, J.S. (1986)**, *The three-ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity*. Em R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of Giftedness* (pp. 53-92)", New York: Cambridge University Press
- Ruthschilling, E.A. et. al. (1998)**, *Ambiente de Aprendizagem Construtivista*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul:  
<http://penta.ufrgs.br/~luis/Ativ1/Construt.html>
- Schiel U. & Carvalho, A.F. (1993)**, *TOM-Rules: A Uniform and Flexible Approach to Events, Constraints and Derived Information*, Anais VIII Simpósio Bras. de Bancos de Dados, Campina Grande, (Maio de 1993) 372-382
- Schiel, U. (1996)**, *Aspectos Temporais em Sistemas de Informação*, Relatório Técnico 001/96, Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, PB.
- Snodgras, R. & Ahn, I. (1987)**, "A Taxonomy of Time in Databases", Proc. *SIGMOD'87*, Austin.
- Tassel-Baska, J.V. (1998, agosto)**, Conforme apresentado no III Congresso Ibero-Americano sobre Superdotação, Brasília - DF.
- Universidad de Ginebra: Archivos Jean Piaget**,  
<http://www.unige.ch/piaget/presente.html>
- Urban, K. K. (1998, agosto)**, Conforme apresentado no III Congresso Ibero- Americano sobre Superdotação, Brasília - DF.
- Vygotsky, 01, Personalidades** <http://www.trait.com/Vygotsky.htm>
- Virgolim, A.M.R. & Alencar, E.M.L.S. (1993)**, *Habilidades de pensamento criativo entre Indivíduos de Escolas Abertas, Intermediárias e Tradicionais*", *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 9, 601-610.
- Virgolim, A.M.R. (1997)**, *O Indivíduo Superdotado: História, Conceção e Identificação*, Universidade de Brasília, Brasília, DF: *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Jan-Abr 1997, Vol. 13 n. 1, pp. 173-183.
- Virgolim, A.M.R. (1998)**, *Uma Proposta para o Desenvolvimento da Criatividade na Escola, segundo o Modelo de Joseph Renzulli*, Universidade de Brasília / University of Connecticut, USA.
- Widom, J. & Ceri, S. (1996)**, *Active Database Systems – Triggers and Rules for Advanced Database Processing*, Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, California.

Wolf, D.P. (1989). *Portfolio assessment: Sampling student work*. Educational Leadership, 46, 35-39. 1989.