

Apoiando a Geração Colaborativa de Idéias

Renato Salvador Coutinho

Dissertação de Mestrado em Informática
Instituto de Matemática e Núcleo de Computação Eletrônica
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Orientador:

Marcos Roberto da Silva Borges, Ph.D.

Co-Orientador:

José Orlando Gomes, D.Sc.

Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Março de 2005

Renato Salvador Coutinho

APOIANDO A GERAÇÃO COLABORATIVA DE IDÉIAS

Dissertação Submetida ao Corpo Docente do
Instituto de Matemática e Núcleo de Computação
Eletrônica da Universidade Federal do Rio de
Janeiro como Parte dos Requisitos Necessários para
a Obtenção do Grau de Mestre em Informática.

Orientador: Prof. Marcos Roberto da Silva Borges

Co-Orientador: Prof. José Orlando Gomes

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

MARÇO DE 2005

COUTINHO, RENATO SALVADOR

Apoiando a Geração Colaborativa de Idéias /
Renato Salvador Coutinho. -- 2005.
xv, 215p.

Dissertação (Mestrado em Informática)
Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Instituto de Matemática/Núcleo de Computação
Eletrônica, Rio de Janeiro, 2005.

Orientador: Marcos Roberto da Silva Borges

Co-Orientador: José Orlando Gomes

1. Inovação	2. Groupware	3. Gestão do
Conhecimento	I. Título	II. UFRJ/IM-NCE

APOIANDO A GERAÇÃO COLABORATIVA DE IDÉIAS

Renato Salvador Coutinho

Dissertação Submetida ao Corpo Docente do Instituto de Matemática e Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro como Parte dos Requisitos Necessários para a Obtenção do Grau de Mestre em Informática.

Aprovada por:

Prof. Marcos Roberto da Silva Borges, Ph.D.

Prof. José Orlando Gomes, D.Sc.

Prof^a. Maria Luiza Machado Campos, Ph.D.

Prof^a. Neide dos Santos, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
MARÇO DE 2005

Agradecimentos

A Deus, que me deu o dom da vida.

A minha namorada Renata, que me apoiou nos momentos de maior pressão, me compreendeu quando poucos teriam paciência de estar a meu lado e contribuiu com seu esforço pessoal para a realização desta dissertação.

A meus pais Manuel e Rita, que me mostraram que a vida é feita de desafios e como enfrentá-los.

A meus avós Walter e Zely, que me proporcionaram paz e tranquilidade no momento em que eu mais precisava.

A meu orientador Marcos Borges, que me guiou durante todo este longo processo, tanto de forma presencial como virtual.

A meu co-orientador, José Orlando, que me manteve no foco na reta final.

A todos os amigos do CHORD, e em especial, Renata e Flávia que também deram sua contribuição no início deste trabalho.

A todos que participaram dos experimentos, tanto na UFRJ quanto na UERJ, e que permitiram realizar esta parte essencial da dissertação.

A todos os citados e não citados que demonstraram que pessoas são nosso problema, mas também nossa solução.

Resumo

COUTINHO, Renato Salvador. **Apoiando a Geração Colaborativa de Idéias**. Dissertação (Mestrado em Informática) – IM/NCE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

O objetivo principal deste trabalho está em prover mecanismos para apoiar a fase de Geração de Idéias do processo de Inovação, propiciando uma maior convergência da equipe e maior formalização da solução proposta, diminuindo seu risco de implementação. Para isto, foi realizada uma imersão teórica no campo da Inovação e exploraram-se também os conceitos de *Groupware* e Gestão do Conhecimento com o intuito de apoiar o processo de Geração de Idéias. A Inovação de um modo geral, e, especificamente a fase de Geração de Idéias, se apresentam de forma caótica e desordenada, além de muitas vezes se basear apenas na criatividade individual. As ferramentas de *Groupware*, por suas características de apoio à colaboração e memória de grupo, podem representar um forte aliado no sentido de apoiar de forma colaborativa este processo em sua fase mais crítica. As estratégias de Gestão do Conhecimento também demonstram a possibilidade de apoiar a captura, codificação, armazenamento e disseminação do conhecimento gerado no processo de Inovação. Partiu-se, então, da hipótese de que uma maior estruturação do processo e o apoio de ferramentas de *Groupware* podem conduzir o grupo envolvido na Geração de Idéias a um resultado mais formalizado, resultando em idéias de mais fácil compreensão e implementação, levando à diminuição do risco inerente ao processo de Inovação. O Ambiente Colaborativo de Apoio à Inovação (*Açaí*) foi proposto como materialização desta hipótese. Por fim, para se chegar às conclusões, a ferramenta foi avaliada através de uma experimentação de campo.

Abstract

COUTINHO, Renato Salvador. **Apoiando a Geração Colaborativa de Idéias**. Dissertação (Mestrado em Informática) – IM/NCE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

The main goal of this work is to provide mechanisms to support the idea generation phase of the innovation process giving a better convergence of the team and also improving the solution's formalism which can decrease the risks of the innovation. A theoretical search was performed in the innovation domain and also explored concepts in Groupware and Knowledge Management to support the idea generation. The innovation process, and the idea generation specifically, frequently are took place at a chaotic way, and so many times are supported only by the individual creativity. The Groupware tools present characteristics related to collaboration and group memory that can support collaboratively this process in its critical phase. The Knowledge Management strategies also makes possible to capture, codify, store and share the knowledge generated by the innovation process. The hypothesis point out that improving the process of idea generation and the use of Groupware tool may lead to a more formalized outcome. For that reason, this process can result in more understandable and implementable ideas, which can decrease the associated risks to the innovation process. The Collaborative Environment to Support Innovation (AÇAÍ) was proposed based on the previous hypothesis. Finally, this tool was tested and evaluated through a field experiment and some conclusions were presented.

Lista de Figuras

Figura 2.1: Processo de Inovação (West e Farr, 1990).....	13
Figura 2.2: Classificação dos processos de negócio de acordo com a complexidade e o conhecimento envolvido (adaptado de Eppler et al, 1999).....	15
Figura 2.3: Funil de Desenvolvimento (O’Sullivan, 2002)	19
Figura 2.4: Arquitetura PIM (O’Sullivan, 2002)	19
Figura 2.5: Exemplo de formulário de Projeto (O’Sullivan, 2002)	20
Figura 2.6: Subactivity Recombinator (Bernstein et al., 1999).....	22
Figura 2.7: Dependency Recombinator (Bernstein et al., 1999)	22
Figura 2.8: Janela do <i>IdeaManager</i> (Shibata e Hori, 2002)	23
Figura 2.9: Janela do <i>iBox</i> (Shibata e Hori, 2002).....	24
Figura 2.10: Integração entre <i>iBox</i> e <i>IdeaManager</i> (Shibata e Hori, 2002)	25
Figura 2.11: Arquitetura <i>Goldfire Inovator</i> (Invention Machine, 2004)	26
Figura 3.1: Hierarquia do Entendimento (adaptado de Nunamaker et al. 2001).....	30
Figura 3.2: Diagrama das formas de conversão do conhecimento (Nonaka e Takeuchi, 1995).....	39
Figura 4.1: Matriz espaço x tempo (Johansen, 1988).....	56
Figura 4.2: Modelo IBIS (Conklin, 1996).....	64
Figura 4.3: Modelo de Raciocínio em <i>Loop</i> (<i>Reasoning Loop Model</i> - Louridas e Loucopoulos, 2000)	69
Figura 4.4: Modelo de cinco fases de Criação do Conhecimento (Nonaka e Takeuchi, 1995).....	70
Figura 4.5: <i>Groupware</i> nas organizações (Coleman, 1995).....	72
Figura 4.6: <i>Groupware</i> - Utilização e treinamento (Alanis e Diaz-Padilla, 2003).....	73
Figura 4.7: <i>Groupware</i> - Obstáculos na implementação (Alanis e Diaz-Padilla, 2003).	74
Figura 4.8: <i>Groupware</i> - Efeitos observados (Alanis e Diaz-Padilla, 2003).....	75
Figura 4.9: Condições para uma colaboração eficaz (Qureshi et al., 2002).....	78
Figura 5.1: Visão Geral da Solução.....	86
Figura 5.2: Espaço de Trabalho Virtual Compartilhado	88
Figura 5.3: Ambiente de Geração de Idéias	88

Figura 5.4: Ambiente de Incubação de Idéias	89
Figura 6.1: Arquitetura do sistema em três camadas.....	92
Figura 6.2: Instalação <i>Stand-Alone</i>	93
Figura 6.3: Arquitetura de um <i>Site</i> WSS	94
Figura 6.4: Tela de autenticação.....	95
Figura 6.5: Tela Inicial	96
Figura 6.6: Avisos	96
Figura 6.7: Eventos	97
Figura 6.8: Calendário Mensal	97
Figura 6.9: <i>Links</i> Interessantes	98
Figura 6.10: Documentos Compartilhados.....	98
Figura 6.11: Resultados da Busca	99
Figura 6.12: Menu lado esquerdo.....	99
Figura 6.13: Alertas.....	100
Figura 6.14: Modificar Definições e Colunas	100
Figura 6.15: Listas - Menu Superior	101
Figura 6.16: Anexar Arquivos.....	101
Figura 6.17: Módulo de Geração de Idéias	102
Figura 6.18: Processo de Geração de Idéias (adaptado de Nonaka e Takeuchi, 1995).....	102
Figura 6.19: Banco de Competências.....	103
Figura 6.20: Banco de Idéias.....	104
Figura 6.21: Fórum de idéias.....	105
Figura 6.22: Nova Discussão.....	105
Figura 6.23: Visão Expandida.....	105
Figura 6.24: Discussão - Menu de Contexto	106
Figura 6.25: Pesquisa de Viabilidade	106
Figura 6.26: Resumo Gráfico	107
Figura 6.27: Módulo de Incubação de Idéias	108
Figura 6.28: Banco de Projetos	108
Figura 6.29: Banco de Riscos.....	109
Figura 6.30: Fórum Estruturado	110
Figura 6.31: Descrição de um Objetivo.....	110

Figura 7.1: Projeto experimental	116
---	------------

Lista de Quadros

Quadro 3.1: Conceitos relacionados ao conhecimento (Nunamaker et al. 2001).....	29
Quadro 4.1: <i>Groupware</i> - Benefícios esperados/realizados (Alanis e Diaz-Padilla, 2003)	74
Quadro 7.1: Resultados do questionário inicial	122
Quadro 7.2: Resultados das variáveis independentes	124
Quadro 7.3: Resultados das variáveis dependentes obtidos da coleta de dados	125
Quadro 7.4: Resultados das variáveis dependentes decorrentes do questionário pós...	126
Quadro 7.5: Relacionamento entre as variáveis.....	129

Sumário

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO	1
1.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	4
1.2 ENFOQUE DA SOLUÇÃO	5
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	6
CAPÍTULO 2 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA DA INOVAÇÃO.....	8
2.1 DEFINIÇÃO DE INOVAÇÃO.....	8
2.2 CLASSIFICAÇÃO DA INOVAÇÃO	9
2.3 PROCESSO DE INOVAÇÃO.....	11
2.4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	14
2.5 FERRAMENTAS DE APOIO À INOVAÇÃO	17
<i>2.5.1 Ferramentas de Gestão.....</i>	<i>17</i>
<i>2.5.2 Ferramentas computacionais</i>	<i>17</i>
2.5.2.1 Product Innovation Manager (PIM).....	18
2.5.2.2 Process recombinator.....	21
2.5.2.3 IdeaManager e iBox.....	23
2.5.2.4 Goldfire Innovator™	25
2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
CAPÍTULO 3 GESTÃO DO CONHECIMENTO	28
3.1 DEFINIÇÃO DO CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL	28
3.2 CLASSIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL	32
3.3 GESTÃO DO CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL	33
3.4 ESTRATÉGIAS PARA A REALIZAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL.....	34
3.4.1 Codificação X Personalização	34
3.4.2 Gestão do Capital Intelectual.....	36
3.4.3 Criação do Conhecimento	39
3.4.3.1 Formas de Conversão do conhecimento	40
3.4.3.2 Condições capacitadoras para a Criação do Conhecimento	41

3.5	FERRAMENTAS QUE APOIAM A GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	46
3.5.1	<i>Ferramentas Baseadas em Intranet.....</i>	47
3.5.2	<i>Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED)</i>	47
3.5.3	<i>Groupware.....</i>	48
3.5.4	<i>Workflow.....</i>	48
3.5.5	<i>Sistemas para a Construção de Bases Inteligentes de Conhecimento.....</i>	49
3.5.6	<i>Business Intelligence (BI)</i>	50
3.5.7	<i>Mapas de Conhecimento.....</i>	50
3.5.8	<i>Ferramentas de Apoio à Inovação</i>	51
3.6	CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA	51
3.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
CAPÍTULO 4 GROUPWARE.....		54
4.1	DEFINIÇÕES	55
4.2	CLASSIFICAÇÃO	55
4.3	VANTAGENS.....	56
4.4	DESAFIOS	57
4.5	APLICAÇÕES	58
4.5.1	<i>Aplicações assíncronas.....</i>	58
4.5.2	<i>Aplicações síncronas</i>	60
4.6	ASPECTOS DE SUPORTE A GRUPOS	61
4.6.1	<i>Comunicação</i>	61
4.6.2	<i>Coordenação.....</i>	62
4.6.3	<i>Memória de Grupo</i>	63
4.6.4	<i>Percepção</i>	70
4.7	GROUPWARE NAS ORGANIZAÇÕES	71
4.8	GROUPWARE E GESTÃO DO CONHECIMENTO	76
4.9	GROUPWARE E INOVAÇÃO	79
4.10	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	80
CAPÍTULO 5 PROPOSTA		81
5.1	RECAPITULANDO O PROBLEMA	81
5.2	SOLUÇÃO	82

5.2.1	<i>Objetivos</i>	83
5.2.2	<i>Hipótese</i>	83
5.2.3	<i>Estratégia</i>	84
5.2.4	<i>Arquitetura Conceitual</i>	85
5.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
CAPÍTULO 6 AÇAÍ (AMBIENTE COLABORATIVO DE APOIO À INOVAÇÃO)		90
6.1	REQUISITOS	90
6.2	ARQUITETURA TECNOLÓGICA	91
6.3	ARQUITETURA FUNCIONAL	95
6.3.1	<i>Funcionalidades de suporte a grupos de trabalho</i>	96
6.3.2	<i>Funcionalidades do sistema</i>	98
6.3.3	<i>Ambiente de Geração de Idéias</i>	101
6.3.4	<i>Ambiente de Incubação de Idéias</i>	107
6.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	110
CAPÍTULO 7 EXPERIMENTAÇÃO		112
7.1	METODOLOGIA	112
7.1.1	<i>Hipóteses</i>	112
7.1.2	<i>Variáveis</i>	113
7.1.2.1	<i>Variáveis independentes - são manipuladas e seus efeitos medidos e comparados.</i>	113
7.1.2.2	<i>Variáveis dependentes - são aquelas que medem o efeito provocado pelas mudanças nas variáveis independentes no universo pesquisado.</i>	113
7.1.2.3	<i>Variáveis extrínsecas - são as outras variáveis fora as variáveis independentes que influenciam a resposta das unidades de teste.</i>	114
7.1.3	<i>Projeto do experimento</i>	114
7.1.3.1	<i>Cenário do experimento</i>	116
7.1.4	<i>Medidas e Instrumentos de Coleta</i>	117
7.1.4.1	<i>Escala de Mensuração</i>	118
7.1.4.2	<i>Instrumento de coleta de dados</i>	118
7.1.5	<i>Análise dos dados</i>	119

7.1.5.1	<i>Análise qualitativa</i>	119
7.1.5.2	<i>Análise quantitativa</i>	119
7.1.5.3	<i>Escolha do método</i>	120
7.2	AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	120
7.2.1	<i>Caracterização dos grupos</i>	120
7.2.2	<i>Análise das Variáveis</i>	123
7.2.2.1	<i>Variáveis Independentes</i>	123
7.2.2.2	<i>Variáveis Dependentes</i>	125
7.2.2.3	<i>Relacionamento entre as variáveis</i>	128
7.3	LIMITAÇÕES	134
7.4	PONTOS FORTES DO AMBIENTE	135
7.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	137
CAPÍTULO 8 CONCLUSÃO		139
8.1	RESUMO DO TRABALHO	139
8.2	RESULTADOS	140
8.3	PROBLEMAS ENCONTRADOS	140
8.4	CONTRIBUIÇÕES	142
8.5	TRABALHOS FUTUROS	143
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		145
APÊNDICE A - A PLATAFORMA DOT NET (MICROSOFT, 2004)		154
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO INICIAL		158
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PÓS		162
APÊNDICE D – RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO INICIAL		176
APÊNDICE E – RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PÓS		198

Capítulo 1

Introdução

O fenômeno da globalização vem provocando grandes mudanças no mundo dos negócios. Entre elas, uma que deve ser ressaltada é o surgimento das empresas de tecnologia, a chamada Nova Economia. Estas empresas surgiram há poucos anos e causaram uma grande reviravolta na economia, prevendo-se até uma mudança radical na forma de fazer negócio. Este movimento refletiu-se inclusive no mercado de capitais, com a criação da *Nasdaq*, que negocia apenas ações de empresas de alta tecnologia.

A Nova Economia é o lar das empresas *knowledge intensive* (intensivas em conhecimento), cujos ativos são intangíveis e muitas vezes se concentram apenas no campo das idéias. Principalmente neste mercado, o poder aos poucos se desloca dos meios de produção para os meios de criação, alterando a visão de mundo e fazendo surgir novas formas organizacionais baseadas em rede. Após o chamado “estouro da bolha *high-tech*” e a quebra de grande parte destas empresas, veio à tona uma grave crise que refletia além da forte concorrência, ineficiências de gestão, justamente por sua falta de estrutura e inaptidão em se adaptar a um mercado em constante mutação.

Vários autores afirmam que a principal fonte de vantagem competitiva passou a ser o Capital Intelectual ao invés dos ativos tangíveis. Segundo Quinn et al (1997), uma das maiores fontes de valor econômico, crescimento e, conseqüentemente, vantagem competitiva, é a Inovação, ou seja, a transformação de conhecimento em produtos, processos e serviços que possam ser lançados no mercado.

Segundo Amidon (2002), existem várias formas para se tentar compreender esta complexa evolução, mas há três temas fundamentais que compõem a infra-estrutura necessária para a geração de prosperidade na nova economia:

- Conhecimento – a nova e expansível fonte de riqueza. Há um reconhecimento emergente de que o Capital Intelectual, efetivamente

explorado através da Inovação, é o recurso mais valioso de qualquer sociedade;

- Inovação – que engloba todo o processo desde a Geração de Idéias até sua comercialização. Inovações bem sucedidas dependem da conversão do fluxo de conhecimento em mercadorias e serviços comercializáveis;
- Colaboração – começa a substituir o paradigma de competição (*win/lose*), que está presente em quase todos os ramos de negócio, pelo benefício mútuo (*win/win*), baseado na reunião de competências – conhecimento, *know-how* e habilidades. Em períodos de mudança e grande competitividade entre as empresas, não há tempo hábil para treinamento de pessoal, é necessário, portanto, aproveitar as competências disponíveis e compartilhá-las através de colaboração.

A colaboração efetiva entre pessoas, equipes e organizações é uma chave para atingir e manter vantagem competitiva. Empresas de sucesso procuram continuamente formas de fazer uso eficaz do conhecimento coletivo e experiência de seus empregados. A habilidade dos empregados de rapidamente compartilhar suas experiências contribui para o conhecimento coletivo da organização e possui impacto direto em seu sucesso.

O interesse pelo tema Gestão do Conhecimento vem crescendo bastante nos últimos anos e vários autores têm desenvolvido um grande arcabouço teórico a este respeito. Este fato demonstra a importância crescente que o conhecimento vem conquistando junto às empresas de um modo geral, já que ele se tornou uma fonte fundamental de vantagem competitiva em qualquer tipo de negócio, seja de base tecnológica ou não.

Drucker (1993) afirma que o conhecimento, em vez de mais um recurso colocado ao lado dos outros fatores de produção, é o recurso mais importante atualmente. Toffler (1994) reforça a importância atribuída ao conhecimento, acrescentando ainda que este é o substituto definitivo dos outros recursos. Quinn (1992) possui uma visão semelhante de que a vantagem competitiva reside no Capital Intelectual. Vai mais além, ao apontar que o valor da maior parte dos produtos e serviços emana dos bens intangíveis presentes em sua produção.

Hansen et al (1999) argumentam que há dois tipos diferentes de estratégias de Gestão do Conhecimento. A primeira é chamada estratégia de codificação, que é focada na

computação. Neste caso, o conhecimento é cuidadosamente codificado e armazenado em sistemas de banco de dados, onde pode ser acessado e utilizado posteriormente. A segunda estratégia é denominada personalização. Esta é focada em apoiar as pessoas a comunicarem o conhecimento em vez de armazená-lo. Os autores notam ainda que a estratégia escolhida depende de como a empresa atende seus clientes, da anatomia do negócio e das pessoas que são contratadas. Existe o reconhecimento de que deve haver um mínimo de codificação do conhecimento. Em outras palavras, é importante representar o conhecimento, que significa transformá-lo de forma que possa ser acessado, modificado e transferido. Entretanto, conectar pessoas para facilitar a comunicação, colaboração e coordenação é um fator crucial para a Gestão do Conhecimento.

Nonaka e Takeuchi (1995) baseiam seu estudo no sucesso das empresas japonesas em relação às ocidentais e creditam o maior êxito daquelas a sua capacidade e especialização na Criação do Conhecimento organizacional. Segundo eles, as empresas ocidentais, ao contrário, apenas processam as informações que recebem do ambiente externo. Os autores desenvolvem a partir daí, uma nova abordagem para a Criação do Conhecimento organizacional, através do estudo dos fatores que levam ao sucesso de empresas japonesas em matéria de Inovação.

Apesar de todo este interesse dos principais teóricos da área de gestão e da sociedade em geral na questão do conhecimento, pouco se fala sobre os mecanismos e processos através dos quais o conhecimento é gerado. Porter (1993) observa com clareza a deficiência das empresas ocidentais em lidar com a Inovação constante das empresas japonesas através de uma análise da indústria automobilística. São evidentes as mudanças pelas quais esta foi e está sendo obrigada a passar para se adaptar a inovações introduzidas pelos japoneses (carros mais baratos e de boa qualidade, processos mais modernos de fabricação, *just-in-time*, etc.).

Segundo Drew (1999), é possível perceber nos inúmeros livros, artigos e edições de revistas especializadas dedicados à Gestão do Conhecimento, que os conceitos fundamentais para seu sucesso são estratégia, cultura, tecnologia, organização e pessoas, sendo que o último vem sendo apresentado como o fator chave, mais até do que a tecnologia.

O uso individual da tecnologia da informação está se deslocando gradualmente para o uso coletivo (e.g. GDSS – Sistemas de Apoio à Decisão em Grupo). Nos últimos anos, a Internet obteve um crescimento explosivo. A *Web* é uma via de comunicação altamente interativa e, aliada à tecnologia de *Groupware*, propicia aos indivíduos a possibilidade de trabalharem juntos para gerar idéias, discutir problemas, e tomar decisões, apesar da localização.

Existe uma expectativa de que *Groupware* seja uma tecnologia que pode tornar as organizações mais flexíveis, mais produtivas e competitivas em relação à Criação de Conhecimento. Segundo Coleman (1995), *Groupware* fornece um veículo para as empresas permanecerem ágeis e flexíveis e prover os funcionários com mais informação e autonomia, aumentando sua produtividade. Outro benefício da utilização de *Groupware* é o aspecto da manutenção do conhecimento corporativo. O potencial de *Groupware* para o registro das diversas interações que ocorrem dentro da organização torna esta tecnologia uma infra-estrutura capaz de nutrir e manter a memória organizacional (Araújo, 2000). Como pode ser verificado, há fortes indícios de que *Groupware* é uma tecnologia que facilita a colaboração, aumentando a flexibilidade e agilidade, estimulando a criatividade e, portanto a Geração de Idéias.

1.1 Descrição do problema

A Inovação vem sendo tratada como fruto apenas da criatividade individual. Apesar disto, é possível perceber que cada nova geração de produtos requer a aplicação de um número maior de tecnologias e novas áreas de conhecimento. Esta multidisciplinaridade demanda o envolvimento de um número maior de pessoas com diferentes bases culturais e técnicas. Assim, o processo de Geração de Idéias, deixa de ser individual e passa a ser coletivo e altamente complexo.

Este processo vai se tornando mais difícil de ser gerenciado na medida em que o número de componentes aumenta. A Geração de Idéias para a Inovação requer a interação de um grupo com uma grande diversidade cultural, o que torna mais complexa sua coordenação, já que o objetivo dos componentes e até a linguagem não são os mesmos.

O processo de Inovação é difícil de mensurar e demanda uma coordenação de adequado conhecimento com o objetivo de satisfazer a limitações econômicas, tecnológicas, etc.,

todas simultaneamente. O processo de Inovação deve ser visto como uma série de mudanças em um sistema complexo em todos os sentidos, ambiente de mercado, tecnológico, contexto social da organização, etc. (Kline e Rosenberg, 1986). Tal situação é ainda mais crítica se for considerado que Inovação não se encaixa em um modelo de processo convencional, seqüencial e linear.

A característica essencial da Inovação é ser uma atividade envolvida em incerteza, o que significa uma incapacidade de prever o resultado do processo de prospecção ou de determinar o melhor caminho para uma meta particular e implica em limitações para seu planejamento (Rosenberg, 1994). Portanto, a Inovação é uma atividade com alto risco inerente e requer uma análise cuidadosa no sentido de minimizar suas possibilidades de fracassar ao ser lançada no mercado.

É possível identificar que os problemas levantados ocorrem primordialmente na fase de Geração de Idéias, de onde se pode extrair o seguinte problema principal:

A falta de convergência em direção a um mesmo resultado de um grupo envolvido na Geração de Idéias do processo de Inovação acaba por produzir idéias pouco estruturadas, de difícil implementação e, portanto, com um alto risco inerente.

1.2 Enfoque da solução

O objetivo principal deste trabalho está em prover mecanismos para apoiar a fase de Geração de Idéias do processo de Inovação, propiciando uma maior convergência da equipe e maior estruturação da solução proposta por ela, diminuindo assim o risco inerente de implementação da Inovação proposta.

A solução proposta tem por base o fato de que, através de um caminho claramente definido, é possível conduzir melhor uma equipe em direção a um objetivo comum. Além disto, processos bem representados permitem uma melhor coordenação do trabalho e proporcionam uma maior percepção do processo entre as pessoas envolvidas no trabalho.

Apesar do fato de que um processo bem estruturado pode ser benéfico à Geração de Idéias, é importante ressaltar que este deve nortear o trabalho e não engessar a criatividade, ou seja, não pode ser um processo tradicional, rígido e inflexível. A Geração de Idéias é um processo complexo onde as pessoas estão em constante

interação. É, portanto, necessária uma estrutura flexível e não hierárquica com o objetivo de estimular a criatividade e apoiar a externalização e a combinação das idéias com o objetivo de transformá-las em um resultado tangível.

A tecnologia de *Groupware* possui potencial em apoiar a colaboração e a interação através de estruturas flexíveis e horizontais, além de propiciar formas de se registrar o conhecimento gerado. A tecnologia em questão fornece ainda, meios de explicitar o processo de Geração de Idéias e proporcionar uma maior percepção gerando compromisso e envolvimento da equipe.

A outra assertiva em que a solução se baseia é a idéia de que um resultado codificado é mais facilmente avaliável em termos tanto de aplicação como de descarte das idéias geradas. Assim, deve haver uma formatação proposta para o resultado final da Geração de Idéias. É necessária aqui, uma estratégia de Gestão do Conhecimento no sentido de capturar a informação e codificá-la para possibilitar sua avaliação e, caso se julgue viável, sua transformação em Inovação.

Novamente, *Groupware* se constitui em um veículo capaz de capturar, manter e compartilhar o conhecimento gerado nas diversas interações. Este conhecimento, se corretamente codificado, constitui uma importante fonte de consulta e permite sua avaliação para utilização na implementação da Inovação.

Este trabalho parte da Hipótese de que *um processo semi-estruturado que conduza o grupo envolvido na Geração de Idéias a um resultado mais formalizado (codificação), apoiado por ferramentas de Groupware, pode resultar em idéias de mais fácil compreensão e implementação, levando à diminuição do risco inerente ao processo de Inovação.*

1.3 Estrutura do trabalho

O próximo capítulo aprofunda o estudo sobre Inovação e seu processo, passando pela caracterização do problema e terminando por analisar algumas ferramentas que procuram dar apoio à Inovação.

O terceiro capítulo descreve os principais conceitos pertinentes à Gestão do Conhecimento segundo o enfoque deste trabalho assim como as abordagens que serão utilizadas como parte da estratégia para resolução do problema desta dissertação.

O capítulo quatro aborda a tecnologia *Groupware*, que serve de base para a construção da solução, seu relacionamento com Gestão do Conhecimento e Geração de Idéias, e fornece uma análise do impacto da utilização destas ferramentas de trabalho colaborativo nas organizações.

O capítulo seguinte recapitula o problema da dissertação, define a hipótese do trabalho e apresenta a arquitetura conceitual da solução proposta.

O sexto capítulo apresenta sob seu aspecto tecnológico o ambiente implementado como forma de materializar a solução proposta e suas funcionalidades relacionadas aos objetivos deste trabalho.

O capítulo sete apresenta a experimentação utilizada com o intuito de verificar a satisfação das hipóteses do trabalho e a adequação da solução proposta às mesmas.

A conclusão rememora o problema inicial, relata os resultados obtidos, apresenta as limitações e principais contribuições do trabalho e as perspectivas futuras de pesquisa.

Capítulo 2

Caracterização do Problema da Inovação

A pesquisa em Inovação tem sido empreendida por várias disciplinas que incluem: psicologia social e ocupacional, sociologia, administração e engenharia. Existe um grande número de estudos buscando identificar as características de empresas inovadoras, apesar disto, segundo Nonaka e Takeuchi (1995), poucos fazem a ligação entre práticas de Gestão do Conhecimento e Inovação. Isto é surpreendente na medida em que cada vez mais a gestão efetiva do conhecimento se torna um fator crítico para se estabelecer e manter vantagem competitiva (Davenport e Prusak, 1998).

Este capítulo visa definir o contexto de Inovação através de alguns conceitos presentes na literatura e pertinentes a este trabalho, fornecendo a base para a caracterização do problema da dissertação. Por fim, realiza-se uma exposição sobre as iniciativas que atacam o problema de forma mais ou menos abrangente.

2.1 Definição de Inovação

O termo Inovação pode ser definido de diversas formas. A Inovação pode ser vista de acordo com a novidade do produto ou processo. Por exemplo, uma Inovação pode ser considerada verdadeiramente criativa quando ela produz algo original, em oposição a desenvolver uma idéia ou invenção já existente. Por outro lado, a Inovação pode incorporar algo que não é original, mas pode ser novo na área de aplicação em questão. Em outras palavras, Inovação não necessariamente envolve novidade absoluta, pode simplesmente estar introduzindo algo já utilizado em outras áreas em um novo contexto onde não era aplicável.

Tidd et al (1997) definem Inovação como o processo de transformar oportunidades em novas idéias e colocá-las em prática. Ou seja, Inovação envolve identificação de oportunidades, materialização de idéias que correspondam a estas necessidades e finalmente comercialização destas idéias em forma de produtos ou serviços.

Lemos (1999) define Inovação como sendo um processo complexo, interativo e não linear que combina os avanços da pesquisa científica com as oportunidades de mercado. A Inovação contempla as diferentes etapas no processo de obtenção de um produto até seu lançamento no mercado.

Grande parte da investigação no campo da Inovação inclui não apenas o conceito, mas também, a aplicação da idéia. Por exemplo, Kanter (1983) define Inovação como o processo de trazer para uso uma nova solução. Ou seja, a geração, aceitação e implementação de novas idéias, processos, produtos ou serviços. A geração, aplicação e implementação das idéias são essenciais nesta definição.

A análise das várias definições de Inovação revela grande disparidade entre elas, mas alguns temas comuns podem ser identificados como: novidade, aplicação e alguma referência ao processo de Inovação. West e Farr (1990) incorporam estes conceitos, definindo Inovação como a introdução intencional e aplicação em um papel, grupo ou organização, de idéias, processos, produtos ou procedimentos novos para a unidade de adoção em questão, com o intuito de beneficiar significativamente o grupo, a organização ou a sociedade em geral.

Muitos aspectos desta definição podem ser destacados. Primeiro, a Inovação é restrita a tentativas intencionais que prevejam benefícios gerados pela mudança. Segundo, uma vasta perspectiva de benefícios antecipados é adotada em lugar de usar somente o critério do benefício econômico. Esta definição também engloba a introdução de novas idéias não apenas para benefício de um grupo ou da organização, mas também da sociedade como um todo. Conseqüentemente, pelo ponto de vista da organização, uma Inovação pode se constituir em um novo sistema, dispositivo, processo, produto ou serviço, pertencentes em todos os aspectos ou partes à organização.

2.2 Classificação da Inovação

Conforme indicado anteriormente, o termo Inovação pode variar sistematicamente conforme o nível de análise empregado. É importante, portanto, a distinção entre as várias classificações de Inovação. Diferentes tipos de Inovação possuem diferentes atributos e seus processos de adoção não são os mesmos. A seguir, serão examinadas algumas dimensões segundo as quais se pode diferenciar a Inovação.

Zaltman et al. (1973) propõem que inovações sejam categorizadas ao longo de três dimensões. A primeira é: programada ou não-programada. Inovações programadas são marcadas antecipadamente, por exemplo, a expansão de uma linha de produtos. As não-programadas não são previstas e podem ser de dois tipos: não-urgentes, quando a Inovação é estimulada pela disponibilidade de recursos, e urgente, quando a Inovação ocorre em resposta a um problema. King (1990) propõe um terceiro tipo denominado pró-ativo, que envolve um indivíduo ou grupo procurando chamar a atenção da organização para uma área onde a necessidade de mudança não foi previamente reconhecida.

A segunda dimensão proposta por Zaltman et al. (1973) é composta por: Inovação definitiva, que pode ser tomada como fim em si mesma, enquanto a instrumental é aquela introduzida com o fim de facilitar a subsequente introdução de uma Inovação definitiva. A última dimensão é formada por: rotineira (ou incremental) e radical; uma das classificações mais comumente usadas e claramente a mais importante para diferenciar Inovação. A rotineira é a introdução de algo similar ao que havia anteriormente, embora suas especificidades sejam novas para a organização. Uma Inovação radical, além de nova em suas especificidades, é também muito diferente do que havia antes em uso na organização, portanto, é mais perturbadora e requer mais mudanças na organização.

Damanpour (1987) classifica Inovação de acordo com diferentes dimensões. Ele distingue três tipos de Inovação: administrativa, técnica e auxiliar. Inovações administrativas se referem a relações entre pessoas interagindo para cumprir tarefas de trabalho e metas; e aos papéis, procedimentos e estruturas especificamente relacionados à comunicação e intercâmbio entre pessoas e entre o ambiente e as pessoas. Elas produzem mudanças na estrutura organizacional. Ocorrem no sistema social de uma organização e incluem a implementação, por exemplo, de novas formas de recrutar pessoal, alocar recursos e estruturar tarefas. Inovações administrativas estão mais relacionadas à gestão organizacional do que à atividade-fim da organização. Inovações técnicas trazem mudanças tecnológicas, diretamente relacionadas à atividade-fim da empresa, incluem, por exemplo, novos produtos e serviços e novos elementos nos processos produtivos.

Inovações auxiliares são aquelas relacionadas aos programas e serviços que vão além das atividades funcionais da empresa. Incluem iniciativas como bibliotecas públicas que poderiam ir além das atividades tradicionais de manter e fornecer informação e incluem serviços como: programas de desenvolvimento de carreira e alfabetização.

Além disto, Farr e Ford (1990) acrescentam que existem também as inovações funcionais, que constituem a introdução intencional de idéias novas e úteis, processos e procedimentos no trabalho de um indivíduo.

De acordo com Tidd et al (1997), devem ser consideradas duas dimensões na classificação das inovações, o que muda e o grau de mudança. Quanto ao primeiro critério as inovações podem ser:

- 1) De Produto: inovar o que se faz;
- 2) De Processo: Inovação no modo como se faz;
- 3) De Serviços: combina Inovação de produto e processo.

Quanto ao grau de mudança, as inovações podem ser:

- 1) Radicais: caracterizadas por grandes saltos tecnológicos ou metodológicos, envolvendo maiores riscos;
- 2) Incrementais: realizada aos poucos, de forma gradual, com menor risco.

Tidd et al (1997) aconselham que se busque o equilíbrio entre inovações radicais e incrementais.

2.3 Processo de Inovação

Idéias inovadoras seguem diferentes caminhos da concepção até a aprovação e a implementação. Este caminho é denominado processo de Inovação. O processo de Inovação pode ser descrito como a seqüência de eventos e/ou decisões segundo os quais uma Inovação é transferida da mente de seu criador para as mãos do usuário final.

Maidique (1980) define o processo de Inovação com cinco estágios:

- 1) Reconhecimento;
- 2) Invenção;
- 3) Desenvolvimento;

- 4) Implementação;
- 5) Difusão.

Marquis (1988) define o processo de Inovação através das seguintes fases, bastante similares aos cinco estágios de Maidique (1980):

- 1) Reconhecimento (viabilidade técnica e demanda potencial);
- 2) Formulação da idéia (projeto e avaliação);
- 3) Resolução de Problemas (busca, experimentação e cálculo através das informações disponíveis);
- 4) Solução (através de invenção ou adoção);
- 5) Desenvolvimento;
- 6) Utilização e difusão.

Já Kline e Rosenberg (1986) afirmam que modelos que representam a Inovação como um suave e bem comportado processo linear não descrevem corretamente a natureza e direção de seus fatores causais. A Inovação é um processo complexo, incerto, desordenado e sujeito a mudanças de vários tipos. Também é difícil de mensurar e demanda uma coordenação precisa de adequado conhecimento técnico e excelente análise de mercado com o objetivo de satisfazer as limitações econômicas, tecnológicas, etc., todas simultaneamente. O processo de Inovação deve ser visto como uma série de mudanças em um sistema complexo em todos os sentidos, ambiente de mercado, tecnológico, contexto social da organização, etc.

West e Farr (1990) oferecem um modelo de Inovação que difere de muitos outros na medida em que considera o processo de Inovação como um ciclo. Os autores acreditam que toda Inovação independentemente de seu tipo pode ser considerada uma modificação de sistemas existentes. Acrescentam, ainda, que, mesmo novos sistemas nunca são inteiramente independentes dos existentes, pelo contrário, evoluem a partir deles. Em outras palavras, todo sistema é um produto e insumo para a Inovação. Assim, é provável que um novo sistema de desenvolvimento de produto será resultado de repetidas introduções de novas formas de fazer as coisas. Os sistemas e aspectos dos sistemas podem, então, ser considerados como um ciclo contínuo de Inovação.

Conforme ilustra a figura 2.1, o modelo proposto possui quatro fases. A primeira é a fase de reconhecimento, onde é detectada uma falha na performance ou é reconhecido o valor de uma Inovação externa, que pode ser importada. A segunda fase é a iniciação, que envolve propor a Inovação para os demais setores da organização. O processo de Inovação funcionará melhor com um problema particular em mãos. A Inovação pode ser adaptada, desenvolvida e mais adiante, abandonada. Isto pode ainda, provocar outras inovações incrementando ou se opondo à idéia original.

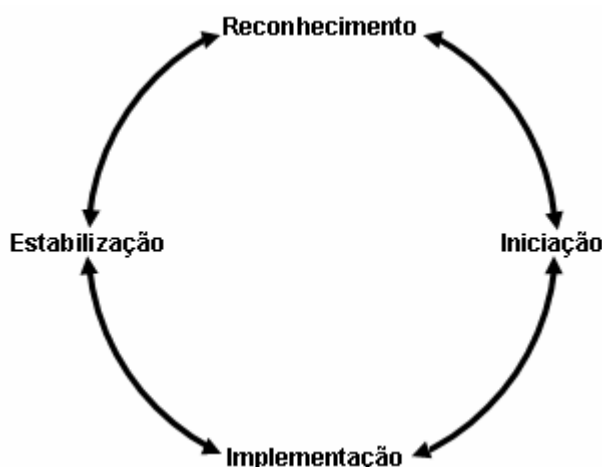


Figura 2.1: Processo de Inovação (West e Farr, 1990)

A fase de implementação ocorre quando a Inovação é posta em uso pela organização ou grupo. Pode ainda sofrer ajustes ou incrementos conforme as oportunidades e limitações se tornarem aparentes no processo de Inovação. Entretanto, membros da organização podem oferecer resistência e como consequência, a Inovação pode ser abandonada. Finalmente, a estabilização é quando a Inovação se incorpora à rotina diária da organização. Novamente, uma falha no funcionamento pode levar ao abandono da Inovação, recomeçando, então, o ciclo.

A premissa fundamental deste modelo é que todo sistema ou procedimento organizacional pode evoluir. Conseqüentemente, o processo de Inovação não termina na fase de estabilização. Por esta visão a fase de reconhecimento pode ser iniciada novamente neste momento, por conta de mudanças organizacionais, implementação de novas idéias pela equipe, ou pela importação de novas idéias de outras organizações.

Conforme se pode observar, embora existam diferentes definições e terminologias para as várias fases do processo de Inovação, pode-se depreender que a Inovação se inicia

pela Geração de Idéias. Este estudo se concentra especificamente nesta fase, que é denominada por Nonaka e Takeuchi (1995) Criação de conhecimento. Além disto, é possível observar que na fase de Geração de Idéias existe um ciclo completo de conversão do conhecimento, desde a geração e compartilhamento até a transferência e difusão como pode ser observado no capítulo 3.

2.4 Caracterização do Problema

O conhecimento é reconhecidamente a principal fonte de vantagem competitiva no contexto de mudanças aceleradas que se apresenta nos dias atuais (Drucker, 1993; Toffler, 1994; Quinn, 1992). Gerenciar os ativos intangíveis com o intuito de criar valor constitui o principal objetivo das organizações mais bem sucedidas em seus mercados. O foco da Gestão do Conhecimento não está mais só na extração, armazenamento e disponibilização do conhecimento existente, mas na geração de novo conhecimento. A aplicação do novo conhecimento e sua transformação em novos produtos, processos ou serviços para as organizações ou para a sociedade em geral gera a Inovação, o principal *driver* (fonte) de sucesso em nosso século.

Apesar de todas as vantagens, inovar está longe de ser uma panacéia, esta é uma área de estudos cheia de incertezas e problemas. O processo de Inovação é complexo, desestruturado, não linear, muitas vezes imprevisível e difícil de gerenciar. Inovar é sempre urgente, mas os recursos costumam ser escassos e o processo de pesquisa e desenvolvimento é dispendioso. Além destes obstáculos, o lançamento da Inovação é envolvido em incertezas, o risco inerente é sempre muito alto. Como se não bastasse, a complexidade dos novos produtos e a exigência do mercado são cada vez maiores, envolvendo mais habilidades e demandando o envolvimento de mais pessoas, e, conseqüentemente, mais diferenças e conflitos a serem gerenciados.

Levando-se em conta o conhecimento empregado no processo e sua complexidade, ou seja, o número de fatores a ponderar e *stakeholders* envolvidos (complexidade social), o processo de Inovação está exatamente no extremo (figura 2.2), o que denota a dificuldade de lidar com este processo. Quanto mais complexos vão se tornando os problemas, mais se torna necessário seguir um raciocínio lógico. Apesar disto, conforme os problemas vão se tornando mais complexos, deixa-se de ter um pensamento linear para se ter um pensamento recorrente. Segundo Conklin (2001) isto não quer dizer que

as pessoas envolvidas na solução do problema sejam irracionais, mal-treinadas, ou inexperientes. Pelo contrário, ocorre porque estas pessoas estão sendo criativas e aprendendo rapidamente, o que torna o padrão de raciocínio cheio de saltos guiados por um senso interno de oportunidade.

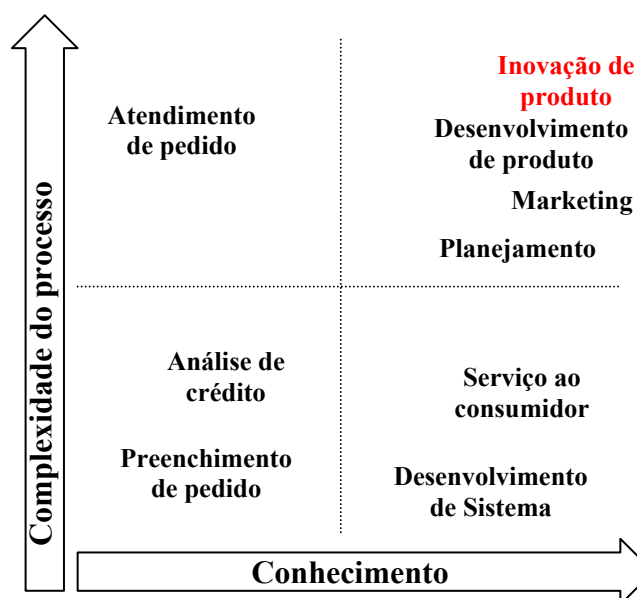


Figura 2.2: Classificação dos processos de negócio de acordo com a complexidade e o conhecimento envolvido (adaptado de Eppler et al, 1999)

Este padrão natural e aparentemente caótico de resolução de problemas reflete uma profunda ordem no processo cognitivo, o que traz à tona novas idéias. Por outro lado, este pensamento não-linear demonstra que quanto mais novos são os problemas, mais o processo de solução envolve aprendizado sobre seu domínio. No atual contexto sócio-econômico, o fluxo de processo de aprendizado não pode mais ser colocado num modelo de processo linear, por mais que se tente.

O rápido desenvolvimento tecnológico e as reviravoltas do mercado globalizado exigem das empresas a capacidade de inovar continuamente e, principalmente, ser o primeiro a inovar. Ser um *first-mover* (pioneiro) é uma necessidade e pode ser a garantia para uma organização conquistar o mercado e obter vantagem competitiva. No entanto, os processos de pesquisa e desenvolvimento são extremamente custosos, a aplicação dos recursos não pode ser realizada em projetos sem que haja uma boa perspectiva de retorno. A mão-de-obra especializada (*knowledge workers*) é escassa e muito valorizada e recursos tecnológicos de ponta também.

Conforme aumenta a complexidade dos produtos e a exigência do mercado, mais conhecimento é envolvido na geração da Inovação, na medida em que este conhecimento está cada vez mais disperso, mais pessoas são necessárias para operar o processo. A criatividade individual dá lugar à criatividade coletiva, cresce a dificuldade de comunicação e a necessidade de coordenação. Quanto maior a diversidade cultural (condição para o processo de Geração de Idéias), maiores os conflitos sociais, culturais e os interesses a serem gerenciados.

Um dos principais problemas envolvidos com a Inovação e talvez o pai de todos os outros, é o risco envolvido no processo de Inovação desde a sua concepção até o lançamento. Este risco envolve a imprevisibilidade dos custos e o fato de que, devido aos *sunk costs*¹, é normalmente inviável o abandono da Inovação no meio do processo. Este fato é ainda agravado quando se leva em conta que a Inovação pode se mostrar inviável já na fase de implementação, por mudanças políticas (e.g. novas leis e restrições), alterações mercadológicas (e.g. encolhimento do poder de consumo e mudanças de percepção pelo consumidor²) ou restrições tecnológicas (i.e. impossibilidade de desenvolver o produto com a tecnologia existente).

Há ainda o risco provocado pela complexidade do processo, que não apresenta fases bem definidas e é, portanto, difícil de prever e gerenciar, o que pode também torná-lo mais caro e adiar sua conclusão. Some-se ainda, o risco de a Inovação não atingir o resultado esperado, ou seja, não ser aceita pelo consumidor, seja ele interno ou externo à empresa; ou ainda, se a Inovação for um novo processo, existe o risco de seus resultados não serem satisfatórios para a empresa, ou até de apresentarem efeitos colaterais.

Embora não exista um padrão estabelecido para representar o processo de Inovação, três fases constituem um consenso: Geração de Idéias, implementação e lançamento. Os maiores riscos devem ser eliminados logo no início do processo, quando eles ainda não provocaram maiores danos. Portanto, a fase crítica da Inovação é a Geração de Idéias e neste ponto devem ser mitigados seus riscos, antes que eles se tornem causas de

¹Custos afundados - Capital já aplicado e impossível de ser recuperado até que o produto seja lançado.

² O produto pode perder a utilidade para o consumidor, um exemplo hipotético seria uma empresa engajada no desenvolvimento de um videocassete com “cabeças autolimpantes” ser surpreendida pelo lançamento do aparelho de DVD.

fracasso. É necessário, então, aproveitar a diversidade do grupo envolvido no processo de Inovação, convergindo seus resultados em direção a um mesmo objetivo, analisando e estruturando as idéias antes de serem implementadas, diminuindo, portanto, o risco inerente do processo de Inovação.

2.5 Ferramentas de apoio à Inovação

Existe uma infinidade de técnicas e ferramentas que visam o apoio à Inovação, direta ou indiretamente. Cada qual possui uma abordagem diferente, de acordo com a fase do processo de Inovação, o problema focado e a forma de atuação. Elas podem ser classificadas em ferramentas tecnológicas ou de gestão. Serão analisadas com maior profundidade as iniciativas voltadas para o apoio tecnológico à Inovação, dado o enfoque deste trabalho.

2.5.1 Ferramentas de Gestão

Entre as técnicas de gestão que podem ser utilizadas para o apoio à Inovação, destacam-se o *Benchmarking*, a superposição (Nonaka e Takeuchi, 1995) - cuja principal forma é a engenharia concorrente -, a aplicação de equipes multifuncionais, o rodízio de funções, dentre outras, todas voltadas para o problema da velocidade da Inovação. *Benchmarking* consiste na comparação entre a empresa e a concorrência em termos de tecnologia e performance, estabelecendo metas a serem atingidas com o objetivo de acelerar o processo de Inovação. O estabelecimento de equipes paralelas (engenharia concorrente), mesmo aumentando a necessidade de comunicação, aponta para a redução de tempo no processo de Inovação. As equipes multifuncionais trazem para a organização a variedade de requisitos (Nonaka e Takeuchi, 1995), ou seja, proporciona uma visão mais ampla dos problemas além do aprendizado mútuo. A passagem dos funcionários por vários setores da empresa permite uma maior integração entre os setores, além de uma melhor difusão do conhecimento.

2.5.2 Ferramentas computacionais

O foco deste trabalho está nas ferramentas tecnológicas de apoio à Inovação, mais especificamente ao processo de Geração de Idéias, já que, conforme descrito anteriormente, esta é considerada a fase chave para o sucesso da Inovação através da diminuição de seu risco inerente. Diversas iniciativas visam o desenvolvimento ou aplicação de ferramentas computacionais para o apoio à Inovação, dentre elas, algumas

como as ferramentas conhecidas como sistemas CAD (*Computer-Aided Design* – Ferramentas computacionais de apoio a projetos) são aplicadas especificamente à fase de desenvolvimento e engenharia de produto, e seu uso, apesar de bastante difundido, não é exclusivo de projetos de Inovação. Quando utilizado como apoio à Inovação, sua utilização visa a diminuição do tempo de projeto. Embora muitas empresas façam uso destes sistemas, sua utilização não garante a aceleração do processo de desenvolvimento de produto (Brown e Karagozoglu, 1993; Cordero, 1991; Mabert et al., 1992), entretanto, existem estudos que apontam para um decréscimo do tempo de desenvolvimento (Carmel, 1995; Thomke, 1998) e ainda, aqueles que afirmam que seu uso pode retardar o processo de Inovação, principalmente as radicais (Kessler e Chakrabarti, 1999). A seguir, serão descritas algumas iniciativas que se aproximam mais do objetivo deste trabalho, que é diminuir o risco da Inovação através do apoio computacional à fase de Geração de Idéias.

2.5.2.1 Product Innovation Manager (PIM)

Com o intuito de solucionar o problema da urgência de se inovar aliada à escassez de recursos (tempo, trabalho e capital), Cormican e O’Sullivan (1999) propõem um sistema de gestão de Inovação denominado *Product Innovation Manager* (Gerenciador de Inovação de Produto). O sistema proposto é um *Groupware* com um enfoque de gestão de projetos e Gestão do Conhecimento (Cormican e O’Sullivan, 2000) voltado para a gestão da Inovação de produtos.

O’Sullivan (2002) destaca que os projetos muitas vezes falham em atingir seus objetivos, ou alcançam resultados insuficientes por conta de falhas nos seguintes aspectos: definição de objetivos, alinhamento dos projetos aos objetivos, participação dos empregados, Geração de Idéias e resolução de problemas, mapeamento das mudanças a processos chave de negócio, relatório de resultados e gestão de projetos. Os objetivos da ferramenta giram em torno de resolver estes problemas específicos através de uma ferramenta de *Groupware*. O sistema visa disseminar através da organização toda a informação necessária para a tomada de decisão e mantenha a equipe trabalhando unida, maximizando os esforços e recursos aplicados no desenvolvimento de novos produtos.

A ferramenta pode ser representada através da metáfora do funil de desenvolvimento (figura 2.3), representando o processo de desenvolvimento e como os vários elementos interagem em seu decorrer. O protótipo do sistema apresenta objetos correspondentes aos requisitos presentes no funil de desenvolvimento, implementados através de formulários representados graficamente através da figura 2.4 e exemplificados na figura 2.5.

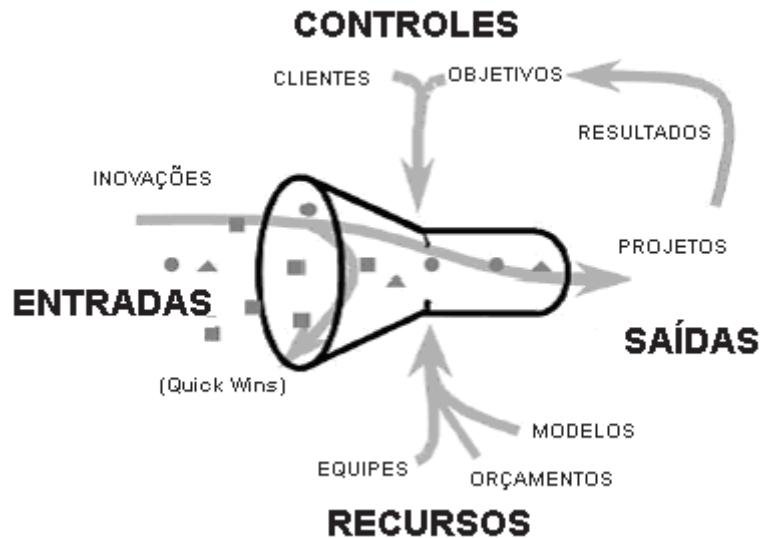


Figura 2.3: Funil de Desenvolvimento (O'Sullivan, 2002)

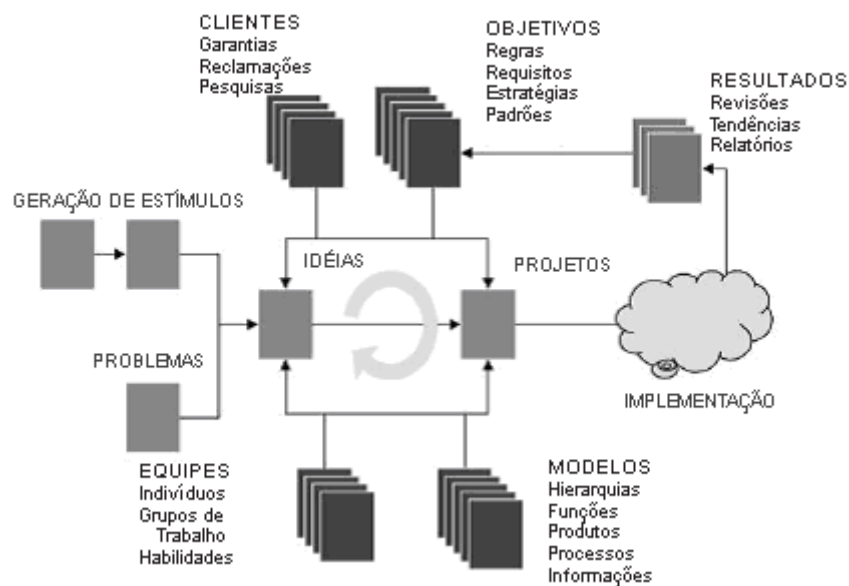
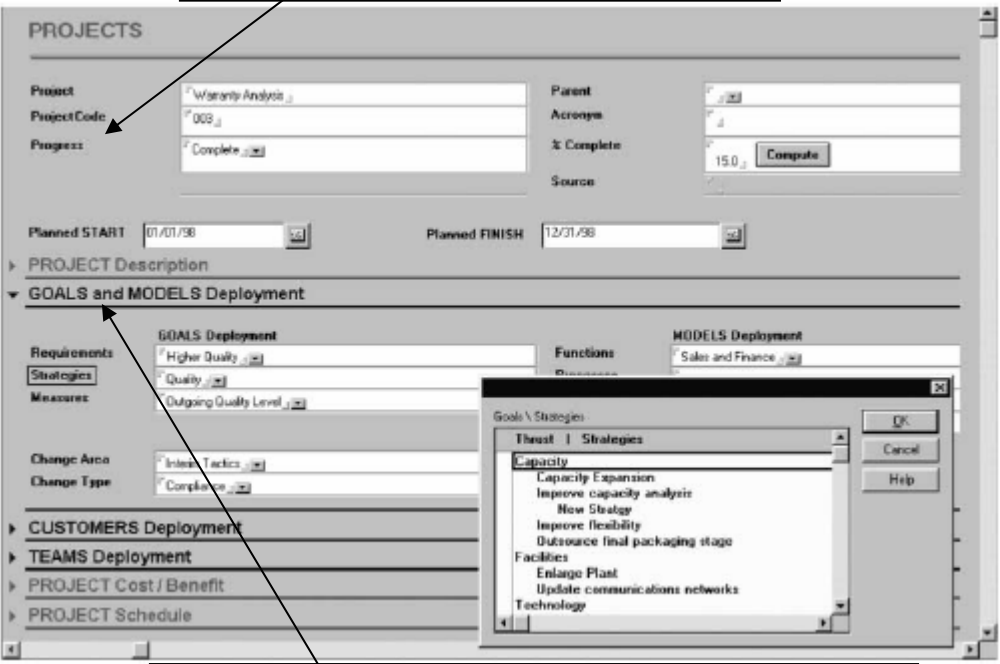


Figura 2.4: Arquitetura PIM (O'Sullivan, 2002)

Janela de Identificação do projeto:
Título, Código, Progresso, Status, Início e Fim previstos.



Janela de desenvolvimento do projeto:
Requisitos, estratégias, medidas, área de aplicação, tipo de mudança, etc.

Figura 2.5: Exemplo de formulário de Projeto (O'Sullivan, 2002)

A ferramenta ainda se encontra em processo de desenvolvimento e o autor afirma que foram feitos alguns estudos de caso para validação e refinamento da solução. O autor afirma ainda que, apesar de não estar completa, a ferramenta vai ao encontro de seus objetivos, melhorando a gestão de projetos através do apoio à resolução das falhas levantadas.

A ferramenta proposta por Cormican e O'Sullivan (1999, 2000) tenta resolver o problema da Inovação sob seu aspecto de urgência, dando um enfoque de gestão de processos e valendo-se de inputs internos (empregados, falhas e problemas internos) e externos (clientes e competidores), o que pode gerar uma sobrecarga de informações. A solução também prevê uma estrutura verticalizada de trabalho e um processo estruturado, que podem inibir a criatividade. Embora os autores citem em alguns momentos a utilização de *Groupware* para facilitar a colaboração, não demonstram durante a explanação o seu uso explícito ou os resultados obtidos, o que se pode observar é um enfoque essencialmente gerencial, visando a gestão de projetos.

2.5.2.2 *Process recombinator*

Bernstein et al. (1999) propõem uma ferramenta denominada *Process recombinator* com o intuito de acelerar o processo de Inovação e, mais especificamente, o redesenho de processos. O sistema consiste em uma ferramenta para gerar novas idéias de processos de negócio através da combinação de elementos presentes em um repositório de conhecimento. Esta ferramenta é uma extensão de outro software chamado *Process Handbook* (Malone et al., 1999, apud Bernstein et al., 1999), o qual visa a coleta, manipulação e armazenamento de descrições de processo. Ambos, *Process Handbook* e *Process Recombinator* rodam em ambiente *MS Windows* e foram implementados em *MS Visual Basic* e compartilham uma base de dados *MS Access*.

A solução proposta se baseia na noção de que muitas das novas idéias são na realidade novas combinações de elementos que já existiam. A ferramenta utiliza a metodologia proposta por Herman et al. (1998, apud Bernstein et al., 1999), que apresenta três passos principais:

- Identificar as atividades essenciais e suas dependências ("*deep structure*") dos processos a serem redesenhados;
- Gerar sistematicamente um conjunto de refinamentos alternativos ("*surface structures*") para as tarefas e dependências, re combinando alternativas existentes ou recém-geradas para estes componentes do processo;
- Selecionar através do conjunto de processos os que melhor satisfizerem aos requisitos.

O primeiro e o terceiro passos já são parte da estrutura original do *Process Handbook*, o autor foca, portanto, no segundo passo, a geração de alternativas através novas combinações de processos já existentes. Através da identificação do processo a ser redesenhado e de suas peculiaridades (figura 2.6), o sistema propõe alternativas para o redesenho (figura 2.7), o que, segundo o autor, faz com que o usuário tenha novos *insights* sobre como melhorar seu próprio processo.

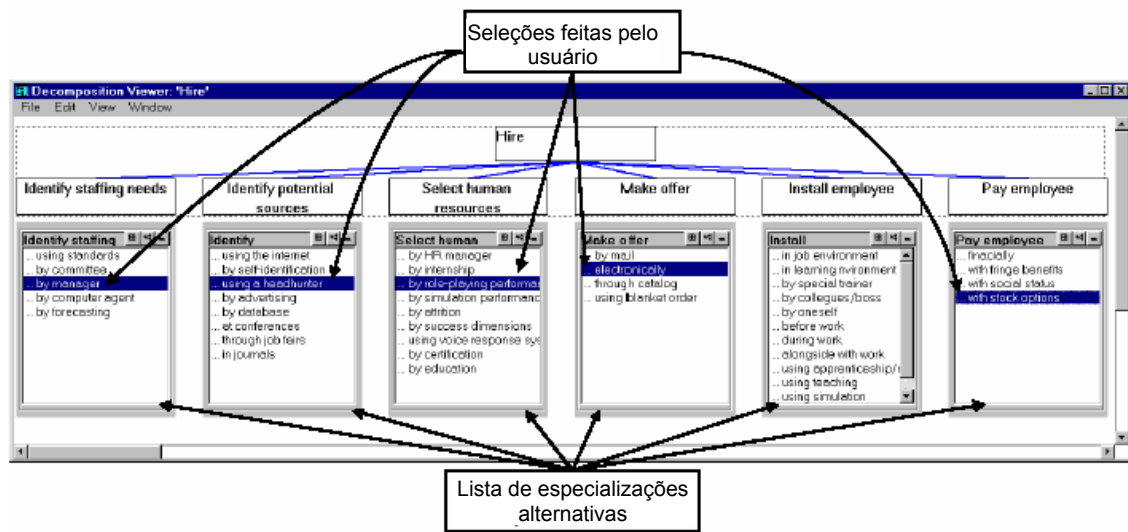


Figura 2.6: Subactivity Recombinator (Bernstein et al., 1999)

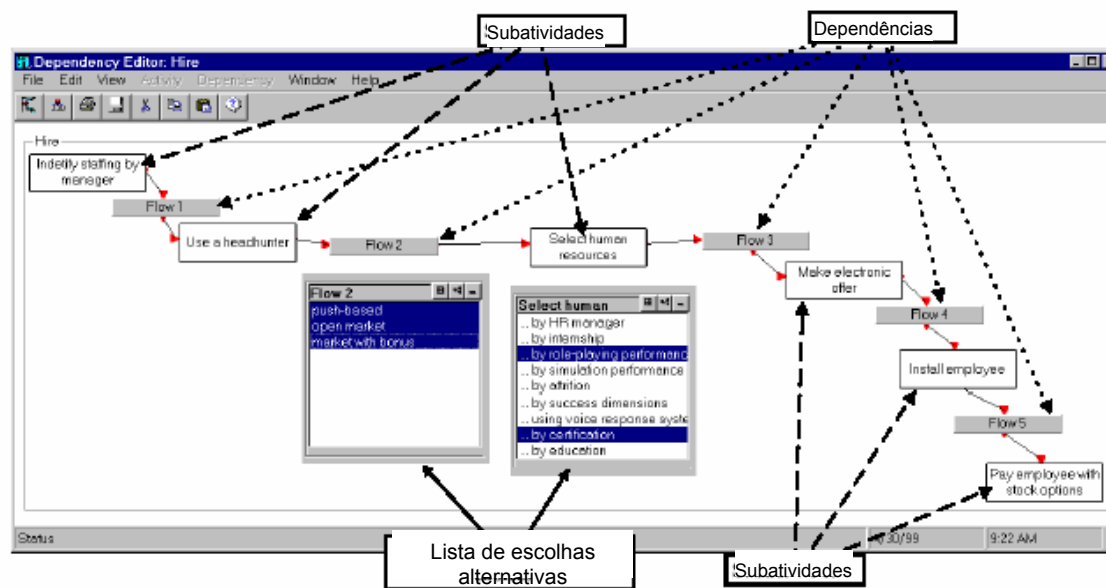


Figura 2.7: Dependency Recombinator (Bernstein et al., 1999)

A ferramenta proposta por Bernstein et al. (1999) está voltada para o problema da necessidade de imprimir velocidade à Inovação de processos. Os autores utilizam uma abordagem de Gestão do Conhecimento, sugerindo a extração de informações codificadas de uma base de dados com informações sobre processos e seu rearranjo e reutilização em novo contexto. Além disto, a ferramenta não apóia efetivamente o

processo de Inovação, simplesmente sugere alternativas que podem fornecer *insights* ao usuário a respeito dos processos a serem redesenhados.

2.5.2.3 *IdeaManager* e *iBox*

Baseados na asserção de que nem sempre novas idéias são geradas intencionalmente, Shibata e Hori (2002) propõem um sistema com o objetivo de gerar idéias continuamente e durante as atividades diárias das pessoas. O sistema consiste de dois subsistemas, *IdeaManager*, um sistema gerenciador de idéias e problemas e *iBox*, que gerencia informações sobre atividades diárias das pessoas.

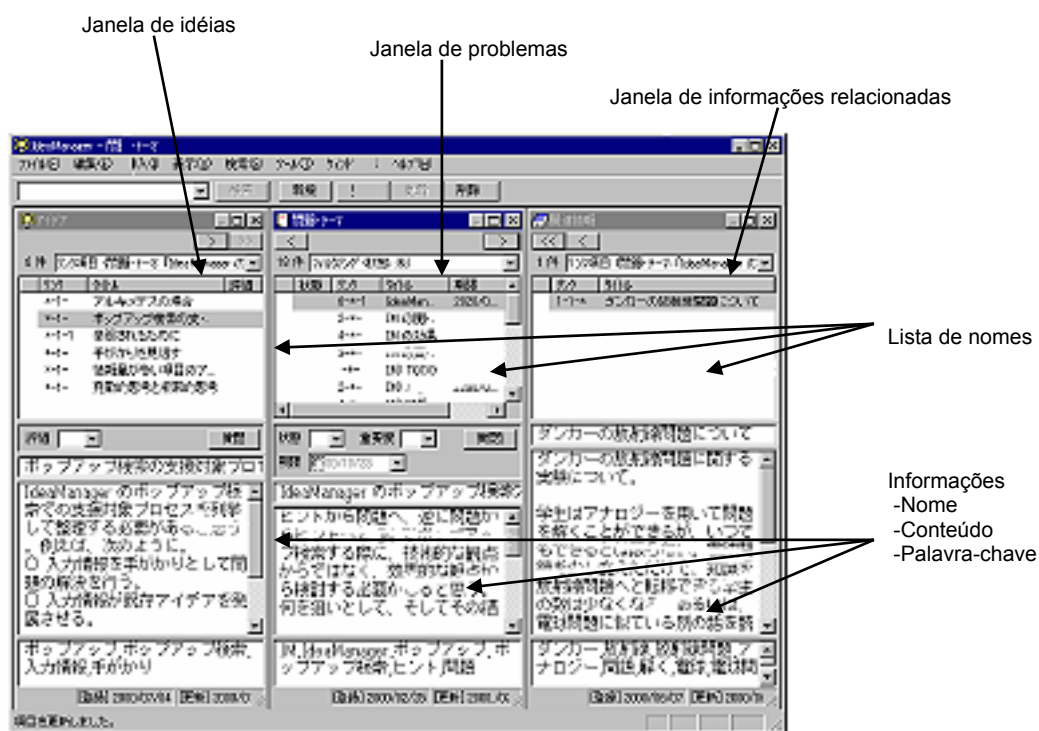


Figura 2.8: Janela do *IdeaManager* (Shibata e Hori, 2002)

O *IdeaManager* (figura 2.8) armazena três tipos de informações: problemas, idéias e informações relacionadas. A ferramenta fornece alguns tipos de busca (por palavra-chave, texto completo, data e listagem completa) que retornam uma lista onde se podem obter as informações detalhadas sobre cada peça de conhecimento.

O *iBox* (fig 2.9) fornece as mesmas funções de busca que o *IdeaManager*. Esta ferramenta armazena informações de rotinas diárias das pessoas como: anotações de

pesquisa, comentários sobre livros, metodologias, *bugs* (falhas), dados experimentais, endereços de *home-pages*, etc.

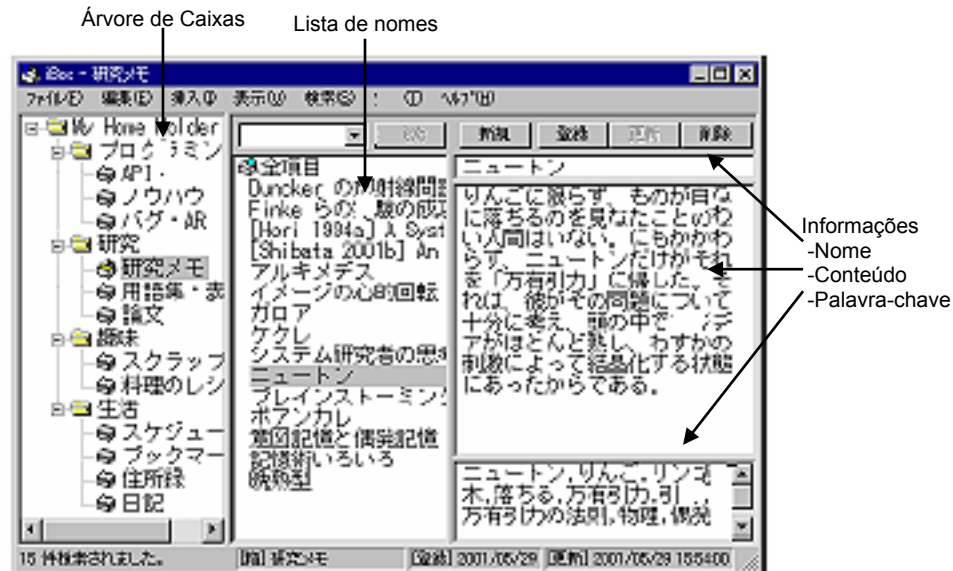


Figura 2.9: Janela do *iBox* (Shibata e Hori, 2002)

IdeaManager e *iBox* se integram na medida em que, conforme se registra uma informação no *iBox*, o sistema dispara um gatilho que promove uma busca no *IdeaManager*, trazendo como resultado as idéias e/ou problemas relacionados, da mesma forma, ocorre o caminho inverso (figura 2.10). Os autores denominam este mecanismo *pop-up search*, este é um artifício particularmente interessante utilizado com o intuito de estimular a criatividade e demonstra um papel ativo desempenhado pelo sistema na provisão de informações.

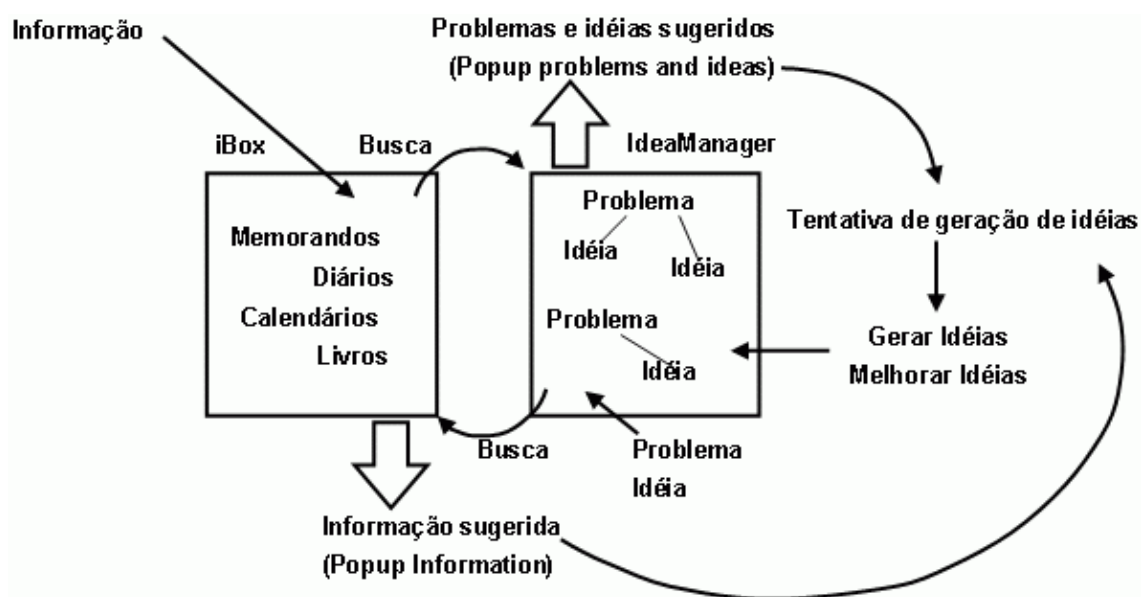


Figura 2.10: Integração entre *iBox* e *IdeaManager* (Shibata e Hori, 2002)

A eficácia do dispositivo de *pop-up search* no sentido de prover um mecanismo para apoiar a criatividade a longo-prazo e no trabalho diário não foi confirmada pelos experimentos. Pode-se perceber que o sistema ainda encontra-se em um estágio inicial do processo de desenvolvimento. Apesar de não estar explicitamente ligada ao processo de Inovação, a construção desta ferramenta denota a existência de uma necessidade de colaboração no processo de Geração de Idéias, o que demonstra que a criatividade não é apenas individual, mas uma atividade coletiva, assim como a Inovação.

2.5.2.4 Goldfire Innovator™

Goldfire Innovator™ é um software comercial da *Invention Machine Corporation*, tem seu foco principal na aceleração do processo de Inovação de produtos e processos, visando desde o apoio à geração de conceitos até sua transformação em produtos. A ferramenta também está voltada para a redução do custo de Inovação e apresenta estratégias para identificação e resolução de problemas. A solução utiliza a abordagem de codificação (Hansen et al., 1999) para a Gestão do Conhecimento, apresentando bancos de dados de patentes, problemas e soluções, utilizando-se desta base conhecimento para gerar e analisar novas idéias.

A ferramenta é composta das seguintes camadas (figura 2.11):

- *Optimizer* – que inclui ferramentas e metodologias para identificação e análise de problemas, e geração de soluções;
- *Researcher & Innovation Trend Analysis* - possibilita a busca e Gestão do Conhecimento e fornece aplicações para análise do mercado para Inovação;
- *Innovation Intelligence* – que contém uma base de dados sobre patentes (inclusive evolução e tendência das patentes), conhecimento científico e abordagens para resolução de problemas.

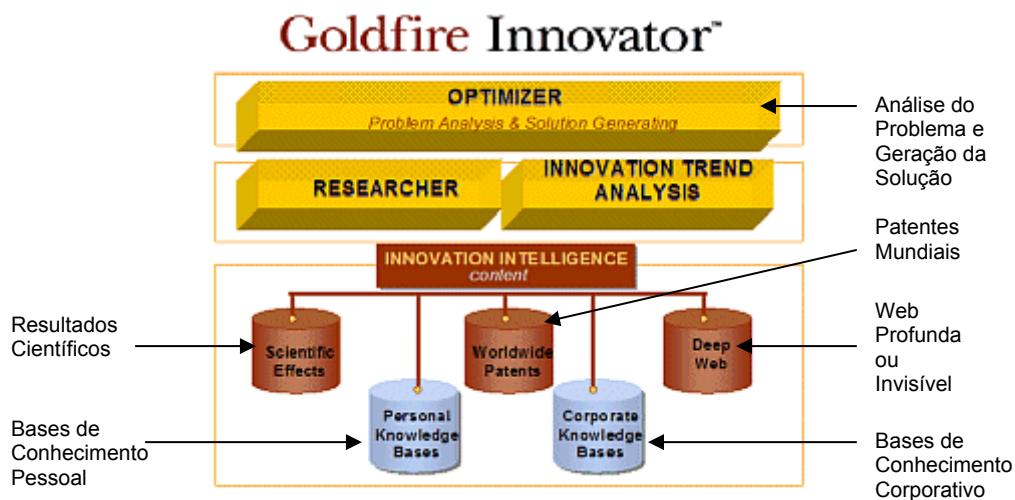


Figura 2.11: Arquitetura *Goldfire Innovator* (Invention Machine, 2004)

O software *Goldfire Innovator* é adotado por uma grande quantidade de empresas, incluindo *Boeing*, *Hewlett-Packard*, *Caterpillar*, *Samsung*, *Delphi*, *Whirlpool*, *NEC*, *Gillette*, *Northrop Grumman*, *NASA* e *Procter & Gamble*, e apresenta bons resultados em relação à diminuição de tempo e custos para a Inovação (Invention Machine, 2004). Apesar de não demonstrar nenhuma preocupação explícita, utiliza dispositivos (análise de patentes, identificação de problemas e gestão de projetos) que minimizam os riscos do processo de Inovação. Apesar de privilegiar a eficiência, não apresenta uma abordagem de colaboração, além de não incentivar a criatividade. A geração de novas soluções está voltada para casos passados e apresenta uma rigidez em relação aos processos de resolução de problemas.

2.6 Considerações finais

Inovação é considerada, neste trabalho, como a geração intencional e aplicação de idéias (sistemas, dispositivos, processos, produtos ou serviços) novas para uma unidade de adoção, com o intuito de beneficiar um grupo, uma organização ou a sociedade em geral. A classificação adotada é a proposta por Tidd et al (1997), que considera duas dimensões: o que muda (Inovação de produto, de processo ou de serviço) e o grau de mudança (Inovação radical ou incremental).

Apesar das diversas definições e classificações em relação ao processo de Inovação, é possível estabelecer um consenso de que ela se inicia com a Geração de Idéias e termina com o seu lançamento no mercado. Também é possível detectar que o principal problema presente no processo de Inovação é seu alto risco e este pode ser minimizado, se for tratado logo no início do processo, antes que os recursos aplicados tornem o abandono da idéia inviável economicamente. Assim sendo, mais especificamente, pode-se descrever o problema a ser tratado neste trabalho como:

A falta de convergência em direção a um mesmo resultado de um grupo envolvido na Geração de Idéias do processo de Inovação acaba por produzir idéias pouco estruturadas, de difícil implementação e, portanto, com um alto risco inerente.

Tendo em vista a relevância deste problema e o fato de a Inovação se constituir em um dos fatores-chave para o sucesso dos negócios no contexto econômico atual, várias iniciativas vêm sendo tomadas tanto no ambiente acadêmico quanto organizacional no sentido de minimizar os riscos da Inovação. Os próximos dois capítulos fazem uma revisão dos conceitos que auxiliarão na proposição de uma solução baseada em Gestão do Conhecimento e ferramentas para trabalho cooperativo visando resolver o problema citado.

Capítulo 3

Gestão do Conhecimento

Com o desenvolvimento da tecnologia e a proliferação das redes e, por conseguinte, da Internet, o mundo está diante de uma sobrecarga de informação que se origina de diversas fontes. Este contexto tanto envolve o indivíduo como as organizações em geral e, especificamente as *knowledge intensive*. Com isto, vem havendo uma preocupação cada vez maior em obter, armazenar e recuperar o conhecimento existente dentro da empresa. Lidar com a memória organizacional se tornou uma prática corrente, e gerenciar o conhecimento passou a ser um diferencial competitivo para grande parte das organizações.

Este capítulo tem como objetivo destacar alguns conceitos e estratégias do campo de Gestão do Conhecimento que serão utilizados na solução proposta para resolução do problema da dissertação. Também será proposta uma classificação das ferramentas de apoio à Gestão do Conhecimento que visa definir o tipo de solução que será implementada segundo as características requeridas.

3.1 Definição do Conhecimento Organizacional

Antes de definir conhecimento, é necessário distinguir dado, informação, conhecimento e sabedoria, já que a diferença entre eles é, por vezes, bem tênue. Na verdade, eles constituem uma escala ascendente de valor.

Segundo Davenport e Prusak (1998), dados são um conjunto de fatos objetivos relativos a um determinado evento, já as informações são dados dotados de relevância e propósito. Conforme o entendimento de Nonaka e Takeuchi (1995), a informação é um meio ou material necessário para extrair e construir o conhecimento. Assim, o conhecimento é criado pelo fluxo de informação, baseado nas convicções e compromissos de seu detentor e está sempre relacionado à ação, ou seja, sempre possui alguma finalidade.

Sveiby (1998) acrescenta que a informação é um conjunto de números, símbolos, imagens ou palavras e o conhecimento constitui-se de informações interpretadas. O autor radicaliza afirmando que a informação pura não tem significado e possui pouco valor, que é criado a partir de sua transformação em conhecimento. De acordo com Sveiby (2001), conhecimento é um processo dinâmico, pessoal e absolutamente distinto da informação, que é uma mídia para a comunicação explícita.

Segundo Nunamaker et al. (2001), conhecimento e conceitos relacionados (dado, informação, sabedoria e entendimento) podem ser hierarquizados, o que auxilia na definição de como a Tecnologia da Informação pode apoiar a Gestão do Conhecimento. Ackoff (1989,1996 apud Nunamaker et al. 2001) fornece uma breve definição dos conceitos relacionados ao conhecimento, conforme descrito na Quadro 3.1:

Conceito	Definição
Dado	Símbolos que representam objetos, eventos, e/ou suas propriedades.
Informação	Dados processados para serem úteis; fornecem respostas às questões: Quem, O que, Onde e Quando. Está contida em descrições.
Conhecimento	Aplicação de dados e informações; responde à questão Como. Está contido em instruções.
Entendimento	Resposta do Por que. Está contido em explicações.
Sabedoria	Entendimento avaliado. É a habilidade de perceber e avaliar as conseqüências de longo-prazo das ações.

Quadro 3.1: Conceitos relacionados ao conhecimento (Nunamaker et al. 2001)

Nunamaker et al.(2001) adotam a hierarquia proposta por Tobin (1998 apud Nunamaker et al. 2001) (dado, informação, conhecimento e sabedoria) e estendem-na, afirmando que o entendimento consiste na obtenção da natureza, significância ou explicação dos níveis da hierarquia em termos de três conceitos: percepção e discernimento, contexto e detecção de ruído, conforme a Figura 3.1.

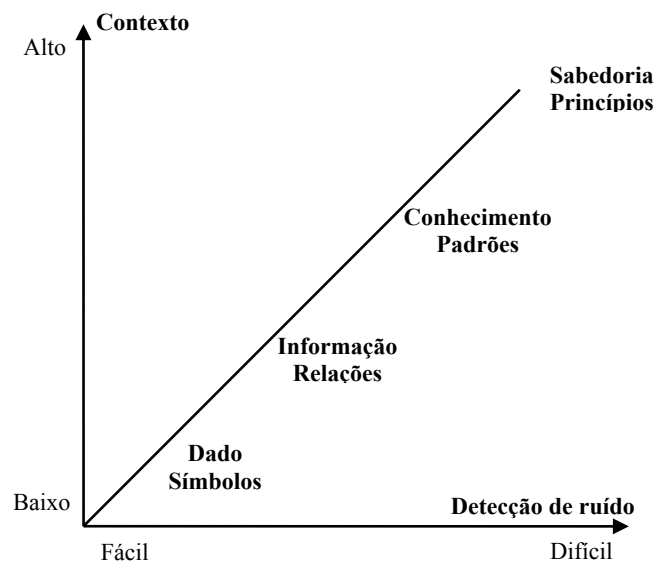


Figura 3.1: Hierarquia do Entendimento (adaptado de Nunamaker et al. 2001)

Nunamaker et al. (2001) descrevem os três elementos do entendimento da seguinte forma:

Percepção e Discernimento:

Quanto maior o nível na hierarquia do entendimento, mais estruturado é o entendimento necessário para reconhecer e compreender o artefato (Dados, informação, conhecimento e sabedoria). A experiência é um fator mediador, indivíduos mais experientes ou especializados são capazes de entender símbolos, relações e padrões mais facilmente que novatos em um determinado domínio.

Contexto

Quanto mais se sobe a partir do dado em direção à sabedoria, mais aumenta o nível de “sentido implícito” ou contexto embutido nas relações, padrões e princípios relacionados aos vários níveis da hierarquia. Experiência também é um fator mediador para contexto na medida em que novatos podem encontrar mais dificuldade que especialistas para atribuir contexto ou interpretar dados de forma significativa ou sob múltiplas perspectivas.

Detecção de Ruído

Conforme aumenta o nível na hierarquia, relações, padrões e princípios podem se tornam mais e mais confusos em vez de fornecerem maior percepção e contexto. Mais uma vez, a experiência é um fator decisivo, já que novatos podem se distrair mais facilmente com ruídos irrelevantes do que indivíduos mais experientes.

Nunamaker et al. (2001) aprimoram os quatro níveis da hierarquia do entendimento e elaboram os conceitos a seguir:

- **Dados** são símbolos que meramente existem e não têm qualquer significância;
- **Informação** consiste em dados organizados através de relações e estruturas que lhes emprestam significado;
- **Conhecimento** é composto de informações organizadas em padrões e processos repetíveis. Além disto, consiste também de uma coleção de informações que objetivam sua aplicação;
- **Sabedoria** se desenvolve quando os princípios fundamentais que embasam os padrões que representam o conhecimento são compreendidos.

O nível no qual cada artefato de conhecimento pode ser classificado depende, em parte, da utilidade e da compreensão que seu detentor ou receptor lhe atribui. Além disso, a sobrecarga de dados, informações ou até conhecimento pode dificultar a identificação e a extração dos mesmos nas organizações (Davenport e Prusak, 1998).

Davenport e Prusak (1998) definem conhecimento como uma combinação de experiências, valores, informação contextual e *insight*, que fornece uma estrutura para avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele tem origem e é aplicado na mente das pessoas. Nas organizações, ele pode estar embutido não apenas em documentos e repositórios, mas também em rotinas, processos, práticas e normas. Segundo o próprio autor, o *insight* representa, por exemplo, a busca por melhores práticas, idéias novas e processos de descoberta. Segundo este conceito, portanto, existe no conhecimento também um componente de busca por Inovação.

A abordagem de Stewart (1997) é mais voltada para a obtenção de vantagem competitiva, segundo ele, o Capital Intelectual constitui a matéria intelectual (conhecimento, informação, propriedade intelectual e experiência) que pode ser

utilizada para gerar riqueza. Já para Nonaka e Takeuchi (1995), conhecimento é “um processo humano e dinâmico de justificar a crença pessoal com relação à verdade”.

Sveiby (1998) considera que o conhecimento pode se apresentar de três formas nas organizações:

- **Capacidade** - permite seguir regras de procedimento, pode ser transferida e copiada facilmente e é a forma mais abundante nas organizações;
- **Competência** - corresponde à capacidade individual de aplicar as regras de procedimento segundo conceitos próprios, não pode ser copiada com exatidão e é transferida principalmente pela prática;
- **Perícia** - difícil de ser transmitida e permite que a pessoa crie e substitua as regras de procedimento por outras melhores, difundindo e generalizando o conhecimento de forma a torná-lo uma estrutura para a criação de novos conhecimentos.

A definição mais adequada ao contexto deste trabalho é a citada por Nunamaker et al. (2001) segundo a qual, conhecimento consiste em informações organizadas de acordo com padrões claros (Bateson 1979, apud Nunamaker et al 2001) e processos repetíveis (Bellinger et al. 2000, apud Nunamaker et al 2001).

3.2 Classificação do Conhecimento Organizacional

A classificação do conhecimento que será adotada é a utilizada por Nonaka e Takeuchi (1995), baseada no trabalho de Polanyi (1958, apud Nonaka). Para os autores, o conhecimento é muito mais do que apenas explícito, pelo contrário, é essencialmente tácito. Assim, segundo esta abordagem, o conhecimento pode ser dividido em duas categorias:

- **Tácito** - é adquirido com a experiência, de maneira prática. Segundo os autores, o aprendizado mais poderoso vem da experiência direta. É pessoal, prático e específico ao contexto e, portanto, difícil de formalizar ou comunicar;
- **Explícito** - pode ser facilmente expresso em palavras e números, e transmitido entre pessoas, em linguagem formal e sistemática. É objetivo, codificável e pode ser dissociado do contexto.

3.3 Gestão do Conhecimento Organizacional

Dentre as diversas definições para a Gestão do Conhecimento encontradas na literatura, são apresentadas a seguir aquelas consideradas as que melhor esclarecem e definem o que se pretende alcançar com sua realização nas organizações:

A Gestão do Conhecimento pode ser definida como o processo de criar, capturar e utilizar conhecimento para melhorar o desempenho organizacional (Bassi, 1997). Parlbly (1997) também acredita que Gestão do Conhecimento consiste em capturar conhecimento baseado em competências, armazenando e disseminando-o para o benefício da organização como um todo. Ruggles (1998) descreve Gestão do Conhecimento como uma abordagem para adicionar ou criar valor, alavancando mais ativamente o *know-how*, a experiência e o julgamento residente dentro, e em muitos casos, fora da organização.

Duffy (1999) define Gestão do Conhecimento como a identificação, produção e aplicação efetiva de um conhecimento organizacional crítico. Entretanto, Takeuchi (1998) apresenta uma visão antagônica de Gestão do Conhecimento que defende um controle menor sobre os empregados e um envolvimento de todos na organização no sentido de criar e compartilhar o conhecimento com o objetivo de alimentar a estratégia de Inovação Organizacional. Esta filosofia é compartilhada por Sveiby (2000a) que argumenta que o conhecimento não é algo que possa ser diretamente gerenciado exceto por seu detentor. O próprio autor explica que não é possível gerenciar o conhecimento diretamente, mas sim o ambiente em que ele é criado.

Nonaka e Takeuchi (1995) propõem um processo de Gestão do Conhecimento com base na conversão entre conhecimento tácito e explícito e sugerem quatro formas de conversão de conhecimento (*socialização, externalização, combinação e internalização*) que interagem em forma de espiral. Davenport e Prusak (1998) estabelecem um processo com etapas distintas que incluem geração, codificação, coordenação, e transferência do conhecimento que está disponível na organização tanto em sua forma explícita, quanto tácita, e ressaltam que a Gestão do Conhecimento consiste em um esforço para aumentar a eficiência dos mercados do conhecimento.

Gestão do Conhecimento se traduz, portanto, em uma forma sistemática e organizada de usar o conhecimento tanto em sua acepção tácita quanto explícita dentro de uma

organização para aumentar sua capacidade de gerar, armazenar e utilizar conhecimento com o objetivo de melhorar o desempenho. Em resumo, o propósito de empreender Gestão do Conhecimento é tornar o conhecimento acessível e reutilizável para a organização com o objetivo de transformá-lo em vantagem competitiva.

Malhotra (1997) acrescenta que a Gestão do Conhecimento satisfaz a questões críticas como adaptação, sobrevivência e competência organizacional diante de um ambiente de mudanças crescentes. Essencialmente, ela engloba processos organizacionais que buscam combinações entre capacidade tecnológica de processamento de dados e informações, e capacidade criativa e inovadora das pessoas. Esta é uma visão estratégica de Gestão do Conhecimento que considera a sinergia entre questões tecnológicas e comportamentais necessárias à sobrevivência em ambientes marcados pela incerteza.

3.4 Estratégias para a Realização da Gestão do Conhecimento Organizacional

Existem diversas estratégias propostas para a realização da Gestão do Conhecimento, tanto abordagens teóricas como estudos baseados em casos práticos. Serão apresentadas a seguir as que foram selecionadas de acordo com sua relevância para esta pesquisa. A primeira faz a distinção entre estratégias de codificação versus personalização. A segunda, baseada na Gestão do Capital Intelectual, concatena duas abordagens bastante similares e apresenta propostas para o nível de alta gerência. Por fim, apresenta-se uma proposta mais teórica, que sugere a conversão do conhecimento tácito em explícito e vice-versa seguindo um processo em espiral.

3.4.1 Codificação X Personalização

Hansen et al. (1999), através do estudo de empresas de consultoria apresentam duas estratégias para a questão de Gestão do Conhecimento (*Knowledge Management* - KM):

- 1) **Codificação** – onde o conhecimento é cuidadosamente codificado e armazenado em bancos de dados onde pode ser acessado e utilizado por qualquer pessoa dentro da empresa;
- 2) **Personalização** – o conhecimento está fortemente ligado à pessoa que o desenvolveu e é compartilhado principalmente através de interação *person-to-person*. O principal propósito da utilização de Tecnologia de Informação neste

caso é facilitar a disseminação do conhecimento entre as pessoas, não armazená-lo.

No primeiro caso, o conhecimento é codificado utilizando-se a abordagem de *people-to-documents*, ou seja, o conhecimento é “extraído” da pessoa que o desenvolveu, separado do contexto em que foi criado e reutilizado para outros propósitos. Isto facilita a recuperação do conhecimento codificado sem a necessidade de contato com a pessoa que o criou.

Como exemplo, os autores citam a *Ernst & Young*, que removem o contexto da informação, desenvolvendo *knowledge objects*³ e armazenando eletronicamente em um repositório compartilhado. Segundo Marshall et al. (2003), a *Ernst & Young* utiliza uma abordagem de Gestão do Conhecimento com quatro fases:

- 1) Geração
- 2) Representação
- 3) Codificação
- 4) Aplicação

Marshall et al. (2003) afirmam ainda que a *Accenture* define Gestão do Conhecimento como um processo de seis fases:

- 1) Obter
- 2) Criar
- 3) Sintetizar
- 4) Compartilhar
- 5) Usar para atingir metas organizacionais
- 6) Estabelecer um ambiente que estimule o compartilhamento do conhecimento

A Segunda estratégia proposta por Hansen et al. (1999) foca no diálogo entre indivíduos, não em *knowledge objects* em um banco de dados. O conhecimento não é

³ *knowledge objects* são módulos de informação (e.g.: guias de entrevistas, cronogramas de trabalho, dados de *benchmark* e análises de segmentação de mercado).

codificado (e provavelmente não poderia ser), é transferido em sessões de *brainstormings* e em conversas individuais.

Para por em prática esta estratégia, empresas como a *Bain* investem pesadamente em construir redes de pessoas. O conhecimento é compartilhado não apenas em reuniões face a face, mas via *e-mail* e videoconferências.

De acordo com Hansen et al. (1999), pode-se constatar que empresas que utilizam estratégias de Gestão do Conhecimento de forma eficaz estão focadas predominantemente em uma das estratégias e utilizam a outra pra dar apoio à principal. Empresas que tentam seguir as duas estratégias ao mesmo tempo acabam por enfrentar problemas como ter de lidar com um conjunto de pessoas que tanto engloba pessoas altamente criativas como aquelas com grande capacidade técnica, o que acaba por criar conflitos de interesse dentro da empresa.

A Estratégia Competitiva deve guiar a estratégia de Gestão do Conhecimento. Empresas que fornecem alta qualidade, confiabilidade e velocidade de implementação de soluções devem seguir a estratégia de codificação e reutilização de conhecimento. Em oposição, para companhias que possuem como diferenciais a criatividade, Inovação e soluções de alto nível de complexidade, é mais indicada a segunda opção, ou seja, a estratégia de personalização.

Para que seja eficaz a estratégia de Gestão do Conhecimento, é necessário criar incentivos reais que possam estimular a contribuição das pessoas. Na abordagem de codificação, os gerentes precisam desenvolver um modelo que vise a estimular as pessoas a externalizar seu conhecimento e compartilhá-lo em um repositório comum. Na abordagem de personalização, é necessário estimular as pessoas a interagirem e compartilharem conhecimento umas com as outras.

3.4.2 Gestão do Capital Intelectual

Sveiby (1997) aponta dez estratégias para Gestão do Conhecimento para maximizar a agregação de valor para a organização. Esta busca pela melhora da transferência de conhecimento entre as três famílias de recursos intangíveis tem o intuito de aumentar a capacidade de agir das pessoas de dentro e fora da organização. Estas três famílias de recursos intangíveis são: estrutura externa, estrutura interna e competência individual.

Stewart (1997), de forma bastante semelhante, divide o Capital Intelectual da empresa em três áreas: capital humano, capital do cliente e capital estrutural.

Segundo Sveiby (2001), a estrutura externa consiste em um conjunto de relações intangíveis com consumidores e fornecedores que compõem a imagem da empresa. Stewart (1997) possui uma visão similar e entende por capital do cliente o valor das relações com pessoas e organizações para as quais se vende. Este recurso é representado por alguns ativos que apesar de intangíveis, podem ser valorados com mais facilidade como, por exemplo, marcas e fatias de mercado.

A estrutura interna é composta pelas patentes obtidas, conceitos, modelos, sistemas e outros processos e ferramentas mais ou menos explícitos. Esta estrutura é criada pelos empregados e é de propriedade da organização. Entretanto, a organização pode possuir legalmente apenas uma pequena parte destes recursos. As redes de relacionamentos e a cultura organizacional são alguns exemplos de peças de conhecimento sobre os quais a organização não possui um controle formal (Sveiby, 2001). Stewart (1997), considera o capital estrutural da empresa como resultante do conhecimento retido e que pode ser transformado em propriedade pela organização.

De acordo com Sveiby (2001), a competência individual consiste na capacidade do corpo técnico e administrativo da organização. De forma muito semelhante, Stewart (1997) define capital humano como o conhecimento que reside na mente dos empregados e que é relevante para os objetivos da organização. É formado e desenvolvido quando as pessoas que trabalham na organização devotam tempo e talento a atividades que resultam em Inovação. A competência do funcionário pode ser desenvolvida através da sua interação com outros funcionários, o que sugere que este ativo tenha origem nas relações sociais dentro e fora da empresa. O trabalho rotineiro que pode ser facilmente automatizado não é fonte de capital humano pois não supre seu principal objetivo, a Inovação.

As dez estratégias propostas por Sveiby (2001) são:

- 1) Transferência de conhecimento entre indivíduos
- 2) Transferência de conhecimento dos indivíduos para a estrutura externa
- 3) Transferência de conhecimento da estrutura externa para os indivíduos

- 4) Transferência de conhecimento da competência individual para a estrutura interna
- 5) Transferência de conhecimento da estrutura interna para a competência individual
- 6) Transferência de conhecimento na estrutura externa
- 7) Transferência de conhecimento da estrutura externa para a interna
- 8) Transferência de conhecimento da estrutura interna para a externa
- 9) Transferência de conhecimento na estrutura interna
- 10) Maximizar a agregação de valor - visão global

Stewart (1997) considera essencial para a Gestão do Capital Intelectual que se defina qual sua utilidade e como transformá-lo em valor real para a empresa e apresenta alguns princípios para a Gestão do Conhecimento, dos quais podem ser destacados os seguintes:

- Somente após reconhecer que os capitais humano e do cliente possuem uma natureza compartilhada, as empresas podem gerenciar e lucrar com estes ativos;
- Para gerar capital humano, a empresa precisa estimular o trabalho em grupo, comunidades de prática e outras formas sociais de aprendizado;
- As organizações crescem em torno de talentos e habilidades que são escassos e inerentes às pessoas. Para gerenciar e desenvolver o capital humano, empresas devem reconhecer que pessoas com estas características são ativos a serem mantidos;
- O capital estrutural é o mais fácil de ser gerenciado, mas é o que menos importa para os consumidores;
- Os capitais humano, estrutural e do cliente trabalham juntos. Não é suficiente investir em pessoas, em sistemas ou nos clientes separadamente.

3.4.3 Criação do Conhecimento

Nonaka e Takeuchi (1995) polarizam a questão do conhecimento entre as abordagens ocidental e oriental. Segundo eles, os observadores ocidentais partem da visão da organização como “uma máquina de processar informações”. Levam em conta primordialmente o conhecimento explícito, formal e sistemático, traduzido em palavras e números e facilmente compartilhado sob a forma de dados, fórmulas e procedimentos. As empresas japonesas, por sua vez, enxergam o conhecimento como sendo predominantemente tácito, portanto, difícil de exprimir e transferir.

A teoria proposta pelos autores se baseia na mobilização e conversão do conhecimento tácito a partir da interação entre conhecimento tácito e explícito que ocorre desde o nível individual até os níveis ontológicos mais altos fazendo surgir a “Espiral do Conhecimento”.

Nonaka e Takeuchi (1995) propõem um modelo dinâmico para a Criação do Conhecimento ancorado no pressuposto de que o conhecimento humano é criado e expandido através da conversão e interação entre estes tipos de conhecimento. Os autores afirmam que a transformação entre os dois tipos de conhecimento se dá através de um processo de interação social e não internamente aos indivíduos e sugerem quatro modos diferentes de conversão do conhecimento, ilustrados na Figura 3.2:

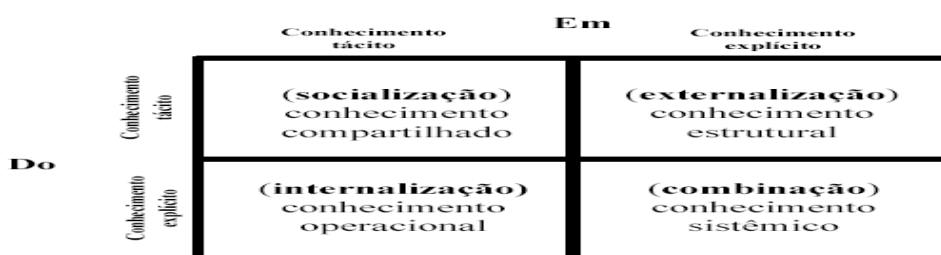


Figura 3.2: Diagrama das formas de conversão do conhecimento (Nonaka e Takeuchi, 1995)

3.4.3.1 *Formas de Conversão do conhecimento*

- **Socialização** - Consiste no compartilhamento de experiências ligadas às emoções, modelos mentais, intenções e visões através da interação pessoal. Desta forma, o conhecimento tácito é compartilhado diretamente e pode ser associado a um novo contexto de acordo com o entendimento de cada indivíduo;
- **Externalização** - Tradução do conhecimento tácito em novos conceitos, que podem ser justificados, classificados e associados a novos contextos dentro da organização. Em outras palavras, ocorre a formalização do conteúdo abstrato relacionado ao conhecimento tácito através do diálogo e reflexão coletiva. Segundo os autores, a *externalização*, ou seja, a transformação do conhecimento tácito em explícito é o processo chave para a Criação do Conhecimento, a mais importante dentre as quatro formas de conversão do conhecimento;
- **Combinação** - Ocorre através do agrupamento de peças de conhecimento explícito através de uma relação mútua. Os conjuntos de conhecimento criados constituem a base do conhecimento organizacional e estão sempre relacionados à criação de um novo conhecimento como um protótipo de produto;
- **Internalização** - Captura pelo indivíduo do conhecimento explícito disponível na organização através de sua base de conhecimento, seja ela eletrônica ou física. Neste ponto o conhecimento explícito é aprendido e contextualizado de acordo com o entendimento individual e retro-alimenta o processo de Criação do Conhecimento.

Nenhuma das formas estudadas tomadas em separado seria suficiente para lançar a organização em um ciclo virtuoso de construção do conhecimento. A socialização tem como objetivo compartilhar o conhecimento tácito, no entanto, isoladamente, constitui uma forma limitada de Criação do Conhecimento. A não ser que se torne explícito, o conhecimento compartilhado não pode ser disseminado pela organização como um todo. A mera combinação de diferentes informações explícitas em um todo não é suficiente para ampliar a base de conhecimento existente na empresa (Nonaka e

Takeuchi, 1995). Os autores sugerem ainda o modelo dinâmico, denominado Espiral do Conhecimento, onde as formas de conversão se alternam para alavancar a Criação de Conhecimento na empresa.

3.4.3.2 Condições capacitadoras para a Criação do Conhecimento

Existem de acordo com Nonaka e Takeuchi (1995) cinco condições capacitadoras que compõem o contexto apropriado para a Criação do Conhecimento, promovendo, portanto, a Espiral do Conhecimento.

Intenção

A intenção organizacional direciona a Espiral do Conhecimento e pode ser definida como o caminho que uma organização pretende seguir para atingir suas metas. Normalmente os esforços para alcançar a intenção assumem a forma de estratégia dentro de um contexto organizacional.

Conforme o entendimento dos autores, a intenção assume o papel de fornecer o critério mais importante para julgar a validade de um determinado conhecimento. A partir da intenção declarada, é possível filtrar dentro do universo de possibilidades, quais as informações que possuem mais valor para se incorporarem ao conhecimento organizacional.

Por fim, para criar conhecimento, as organizações devem estimular o compromisso de seus funcionários, através da adesão à intenção organizacional. Como observa Polanyi (1958), citado pelos autores, o compromisso é condição necessária para a atividade de Criação do Conhecimento.

Autonomia

A autonomia amplia a chance de introduzir oportunidades inesperadas, além disto, aumenta a possibilidade de os indivíduos se automotivarem para criar novo conhecimento. Idéias originais surgem de indivíduos autônomos, difundindo-se dentro da equipe e se transformam então em conhecimento organizacional. Do ponto de vista da Criação do Conhecimento, organizações são mais propensas a manter maior flexibilidade ao adquirir, interpretar e relacionar informações.

Nas organizações, uma ferramenta poderosa para criação de circunstâncias nas quais os indivíduos podem agir de forma autônoma é a equipe auto-organizada e interfuncional,

envolvendo membros de diferentes atividades. De acordo com os autores, equipes de projeto com diversidade funcional são usadas com frequência pelas empresas japonesas em todas as fases de Inovação.

Flutuação e Caos Criativo

Quando os autores se referem à flutuação, ressaltam sua diferença em relação à desordem total e caracterizam-na pela “ordem sem recursividade”, ou seja, uma ordem cujo padrão é difícil de prever inicialmente. Quando as organizações adotam uma atitude aberta em relação aos sinais ambientais, podem explorar a ambigüidade, a redundância ou os ruídos desses sinais para aprimorar o seu próprio sistema de conhecimento.

Quando a flutuação é introduzida em uma organização, seus membros enfrentam um colapso em suas rotinas, hábitos ou estruturas cognitivas. Winograd e Flores (1986) enfatizam a importância desses colapsos periódicos no desenvolvimento da percepção humana.

Um colapso significa uma interrupção do estado de ser habitual e confortável. Ao se enfrentar um colapso cria-se a oportunidade de reconsiderar o pensamento e as perspectivas fundamentais. Ou seja, questiona-se a validade das próprias atitudes básicas em relação ao mundo. Um colapso demanda que a atenção seja voltada para o diálogo como meio de interação social, auxiliando assim a criação de novos conceitos⁴. Este processo contínuo de questionamento e reconsideração de premissas existentes estimula a Criação de Conhecimento dentro da organização. É comum uma flutuação ambiental precipitar um colapso na organização a partir do qual é possível criar um novo conhecimento. Este fenômeno pode ser denominado criação da “ordem a partir ruído” ou “ordem a partir do caos”.

Segundo o princípio da “ordem a partir do ruído” defendido por von Foerster (1984), citado por Nonaka e Takeuchi (1995), o sistema auto-organizado pode aumentar sua habilidade de sobrevivência, introduzindo propositalmente essa perturbação dentro de si

⁴ Piaget (1974) observa a importância do papel da contradição na interação entre o sujeito e o meio ambiente. O autor argumenta ainda que a raiz da contradição está na coordenação entre os lados positivo e negativo da percepção ou do comportamento específico que, em contrapartida, é indispensável para a criação de novos conceitos.

mesmo. A ordem no mundo natural inclui não só a ordem estática e cristalizada na qual a entropia é zero, mas a ordem instável na qual novas estruturas são formadas pela matéria e energia. Prigogine e Stengers (1984), também citados pelos autores, denominam esta ordem instável de “ordem a partir do caos” em sua teoria da estrutura dissipativa.

O caos pode ser gerado naturalmente quando a organização enfrenta uma crise real ou também intencionalmente quando os líderes da organização tentam evocar um “sentido de crise” entre os membros da organização, propondo metas desafiadoras. O caos intencional, que é chamado de caos criativo, aumenta a tensão dentro da organização e focaliza a atenção dos membros da organização na definição do problema e resolução da crise. Frequentemente, as empresas japonesas recorrem ao uso da ambigüidade e do caos criativo. Deve-se observar que os benefícios deste só podem ser percebidos quando os membros da organização são capazes de refletir sobre suas ações. Sem reflexão, a flutuação tende a levar ao caos destrutivo. Por conseguinte, a organização criadora de conhecimento precisa institucionalizar essa reflexão durante o processo para tornar o caos realmente criativo.

A flutuação na organização pode precipitar o caos criativo, que induz e fortalece o compromisso subjetivo dos indivíduos. No contexto operacional, os membros da organização não enfrentam regularmente essa situação. Mas a flutuação pode ser precipitada intencionalmente e permitir que o erro de interpretação surja nos níveis mais baixos da ontologia. Esse erro atua como um catalisador para que cada membro da organização pondere sobre suas premissas ou até mude fundamentalmente sua forma de pensar. Além disso, ajuda a externalizar o conhecimento tácito através do diálogo.

Redundância

Conforme a definição dos autores redundância se refere à existência de informações que transcendem as exigências operacionais imediatas dos membros da organização. Nas organizações, a redundância significa a superposição intencional de informações sobre atividades da empresa, responsabilidades da gerência e sobre a empresa como um todo.

De acordo com os autores, para que se crie o conhecimento organizacional, é necessário que um conceito criado por um indivíduo ou por um grupo seja compartilhado por outros indivíduos que talvez não precisem do conceito imediatamente. O

compartilhamento de informações redundantes promove o compartilhamento de conhecimento tácito, pois os indivíduos conseguem perceber o que os outros estão tentando expressar. Nesse sentido, a redundância de informações acelera o processo de Criação do Conhecimento. Ela é importante, sobretudo no estágio de desenvolvimento do conceito, quando é essencial expressar o conhecimento tácito. Nesse estágio, as informações redundantes permitem que os indivíduos ofereçam recomendações ou forneçam novas visões de diferentes perspectivas.

O compartilhamento de informações adicionais também fornece aos indivíduos uma melhor percepção de sua posição na organização, o que, em contrapartida, ajuda a controlar a direção do pensamento e ação individuais. Os indivíduos estão livremente associados uns aos outros, e assumem posições importantes no contexto organizacional como um todo. Portanto, a redundância de informações da organização gera um mecanismo de autocontrole que a mantém voltada para uma determinada direção.

Existem várias formas de desenvolver redundância dentro da organização. Algumas empresas dividem a equipe de desenvolvimento de produto em grupos concorrentes que desenvolvem abordagens diversas do mesmo projeto e depois discutem as vantagens e desvantagens de suas propostas. Esta concorrência interna força a equipe a olhar um projeto por uma série de perspectivas. Sob orientação de um líder de equipe, ela pode desenvolver uma compreensão comum da abordagem mais adequada.

Outro modo de criar redundância na organização é através de um rodízio estratégico de pessoal, especialmente entre áreas cujas tecnologias ou funções sejam muito diferentes, como P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) e *marketing*. Este rodízio estimula os membros da organização a compreenderem sua empresa sob várias perspectivas, tornando o conhecimento organizacional mais fluido e mais fácil de capturar e permite que cada funcionário diversifique suas habilidades e fontes de informação. As informações adicionais mantidas por indivíduos em diferentes funções ajudam a organização a expandir sua capacidade de Criação de Conhecimento.

De acordo com Nonaka e Takeuchi (1995), uma das características mais notáveis das organizações japonesas comparadas às ocidentais é o valor conferido às informações redundantes. As empresas japonesas líderes de mercado institucionalizaram a redundância dentro da própria empresa, a fim de desenvolver rapidamente novos

produtos e serviços em resposta a mercados e tecnologias dinâmicos. Estas empresas também desenvolveram muitos outros dispositivos organizacionais que aumentam e mantêm a redundância, entre eles reuniões freqüentes em bases regulares e irregulares (por exemplo, as sessões de *brainstorming* da *Honda* ou *tama dashi kai*) e redes de comunicações formais e informais (por exemplo, drinques após o horário de trabalho). Esses dispositivos facilitam o compartilhamento tanto do conhecimento tácito quanto do explícito.

O lado ruim da redundância é aumentar o volume de informações a ser processado, o que pode gerar um problema de sobrecarga de informações. Além disso, aumenta o custo da Criação do Conhecimento, pelo menos a curto prazo. Portanto, o equilíbrio entre a criação e o processamento de informações é uma outra questão importante. Uma forma de lidar com o possível lado negativo da redundância é esclarecer onde as informações podem ser localizadas e onde o conhecimento é armazenado dentro da organização.

Variedade de requisitos

Os autores, citando Ashby (1956), afirmam que a diversidade interna de uma organização deve corresponder à variedade e à complexidade do ambiente para permitir que ela enfrente os desafios impostos pelo ambiente. A organização pode enfrentar diversas situações se possuir uma grande variedade de requisitos, que pode ser aprimorada através da combinação de informações de uma forma diferente, flexível e rápida e do acesso às informações em todos os níveis organizacionais. Para maximizar a variedade, todos na organização devem ter a garantia do acesso mais rápido à ampla gama de informações necessárias, percorrendo o menor número possível de etapas.

Ainda de acordo com Nonaka e Takeuchi (1995), o desenvolvimento de uma estrutura organizacional horizontal e flexível na qual diferentes unidades são interligadas por intermédio de uma rede de informações é uma forma de lidar com a complexidade do ambiente. Uma outra forma de reagir rapidamente a flutuações inesperadas no ambiente e manter a diversidade interna é mudar freqüentemente a estrutura organizacional. Além disto, o rodízio de pessoal permite aos funcionários adquirir conhecimento multifuncional, ajudando-os a enfrentar problemas complexos e flutuações ambientais inesperadas.

Cabe ainda ressaltar os possíveis efeitos colaterais da diversidade em grupos. Mesmo reconhecendo que as metas comuns e características de interdependência cooperativa das equipes de trabalho podem contribuir para derrubar as barreiras à comunicação e explorar os benefícios de diversas habilidades e perspectivas. Nkomo e Cox Jr. (1996) alertam para o risco da diversidade. Conforme seu ponto de vista, vários aspectos da relação intergrupos frequentemente conspiram para impedir a coordenação entre membros das diversas equipes de trabalho e para reduzir a eficácia da interação.

3.5 Ferramentas que apoiam a Gestão do conhecimento

A Gestão do Conhecimento consiste em estratégias para gerir os recursos intangíveis e o ambiente de acordo com os objetivos da empresa. O conhecimento existe e deve ser gerenciado tanto em sua forma tácita (pessoal, prático, armazenado na mente) quanto explícita (codificado, teórico, armazenado em documentos). Assim, a Gestão do Conhecimento depende tanto de fatores culturais quanto tecnológicos para gerar, codificar, armazenar, compartilhar, combinar e reutilizar o conhecimento gerado.

Technologists never evangelize without a disclaimer: "Technology is just an enabler." True enough -- and the disclaimer discloses part of the problem: Enabling what? One flaw in knowledge management is that it often neglects to ask what knowledge to manage and toward what end. Knowledge management activities are all over the map: Building databases, measuring intellectual capital, establishing corporate libraries, building intranets, sharing best practices, installing Groupware, leading training programs, leading cultural change, fostering collaboration, creating virtual organizations -- all of these are knowledge management, and every functional and staff leader can lay claim to it. But no one claims the big question: Why?

Stewart (2002)

A Tecnologia da Informação é um fator chave, embora não seja a solução para todos os problemas de Gestão do Conhecimento. É necessário o alinhamento da estratégia de Gestão do Conhecimento com os objetivos esperados, tendo a tecnologia como alavancador e as pessoas como fonte de conhecimento. Portanto, após definir as metas que a empresa deseja atingir, ocorre a escolha das tecnologias apropriadas para apoiar a interação e coordenação dos recursos que são as pessoas e o compartilhamento do conhecimento.

De acordo com Carvalho e Ferreira (2000), a Tecnologia da Informação tem um papel coadjuvante nas iniciativas de Gestão do Conhecimento, o papel principal é desempenhado pelas pessoas. O desafio da Gestão do Conhecimento consiste em aliar a criatividade humana com a velocidade proporcionada pela Tecnologia da Informação. Os autores avaliaram os softwares disponíveis no mercado de acordo com a classificação em oito categorias sugeridas por Carvalho (2000, apud Carvalho e Ferreira, 2000):

- Ferramentas Baseadas em Intranet;
- Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED);
- *Groupware*;
- *Workflow*;
- Sistemas para Construção de Bases Inteligentes de Conhecimento;
- *Business Intelligence* (BI);
- Mapas de Conhecimento;
- Ferramentas de Apoio à Inovação.

3.5.1 Ferramentas Baseadas em *Intranet*

A forma habitual com que as pessoas lidam com a *web* faz das tecnologias baseadas em hipertexto formas intuitivas de trabalho. Além disto, a representação do conhecimento em hipertexto é mnemônica e facilita a navegação. Os sistemas de Intranet representam a Memória Organizacional e normalmente são formas passivas de comunicação, ou seja, são bases de conhecimento que exigem que o usuário vá buscar a informação.

Segundo Carvalho e Ferreira (2000), a estrutura em hipertexto é uma forma adequada de representar o conhecimento que antes se encontrava disperso na organização além de facilitar a combinação, pois a navegação através dos *links* tende a criar novas conexões entre o Conhecimento Explícito representado.

3.5.2 Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED)

Os sistemas de Gerenciamento Eletrônico de Documentos possibilitam a criação, controle de versões, armazenamento, recuperação, análise e manipulação do conhecimento encontrado na organização em diversos formatos e criados a partir de

diferentes sistemas. Estes sistemas em geral, evoluíram para aplicações com mais funcionalidades (*workflow*) ou mais flexíveis e baseadas em Internet ou Intranet (portais), mas ainda são utilizadas em algumas empresas.

Esta categoria de *software* facilita a representação e recuperação do conhecimento explícito, fornecendo apoio, embora limitado ao processo de combinação do conhecimento apresentado por Nonaka e Takeuchi (1995). Esta ferramenta deve ser utilizada em conjunto com outras para que todo o processo de conversão do conhecimento possa ser apoiado e não se correr o risco de concentrar os esforços apenas em direção ao conhecimento explícito.

3.5.3 Groupware

Groupware consiste no *software* projetado para auxiliar o trabalho cooperativo. Este apoio se dá através da melhoria de aspectos como colaboração, comunicação e memória de grupo, facilitando a articulação do conhecimento tácito e o compartilhamento do conhecimento explícito.

Conklin (1996) acredita que *Groupware* é parte importante do conjunto de tecnologias apropriadas à construção da Memória Organizacional. Esta tecnologia fornece mecanismos para que haja diálogos eletrônicos que originam um conjunto de registros e documentos semi-estruturados capazes de – se corretamente manipulados, armazenados e distribuídos – se constituírem em peças fundamentais para a Criação de Conhecimento na empresa.

Esta categoria de *software* fornece apoio às fases de externalização, socialização e combinação, conforme proposto por Nonaka e Takeuchi (1995). Devido ao amplo apoio que *Groupware* fornece ao processo de Geração de Idéias, e, portanto de sua ligação estreita com o propósito deste trabalho, o capítulo 4 aprofundará o estudo desta tecnologia.

3.5.4 Workflow

Conforme sugerido pela *WfMC (Workflow Management Coalition)*⁵, Sistemas de Gerenciamento de Fluxos de Trabalho (*Workflow Managemnt Systems - WfMS*) são

⁵ *WfMC (Workflow Management Coalition)* - Entidade sem fins de lucro criada em 1993 por cerca de 90 empresas e que tem por objetivo o desenvolvimento de padrões e terminologia para a tecnologia de *workflow*.

utilizados para definição, criação e gerência da execução de fluxos de trabalho através do uso de *software*, capaz de interpretar a definição de processos, interagir com seus participantes e, quando necessário, invocar ferramentas e aplicações.

Workflow será considerado neste trabalho como uma ferramenta de *Groupware*, em consonância com Coleman (1995), portanto, capaz de apoiar as mesmas fases da conversão do conhecimento que outras ferramentas de *Groupware*, embora de forma mais específica.

3.5.5 Sistemas para a Construção de Bases Inteligentes de Conhecimento

Estes sistemas utilizam técnicas e ferramentas de Inteligência Artificial para criar novo conhecimento a partir de bancos de dados com informações já existentes. Os agentes inteligentes são componentes que travam diálogos, negociam e coordenam transferência de informações. Os agentes inteligentes se diferenciam de outras aplicações por apresentarem mobilidade, autonomia e habilidade de interagir independentemente da presença do usuário.

Nesta categoria, estão presentes os Sistemas Especialistas, Sistemas de Raciocínio Baseados em Casos (*CBR - Case Based Reasoning*) e Redes Neurais. Sistemas Especialistas são compostos por bases de conhecimento contendo o conhecimento embutido em tarefas realizadas por especialistas, traduzido para uma linguagem formalizada e padrões pré-estabelecidos.

Os Sistemas Baseados em Casos constituem uma tecnologia computacional de Inteligência Artificial baseada na busca humana de compreensão de padrões e repetição desses padrões tendo em vista que eles deram certo em algum momento no passado. É normal que ocorram adaptações durante esse processo, pois os eventos não se repetem de forma idêntica, sempre há pequenas variações que podem ser necessárias para resolver um novo problema.

Sistemas para a Construção de Bases Inteligentes de Conhecimento utilizam o conhecimento presente na mente das pessoas e extraem através de padrões o conhecimento formalizado e reutilizável que é armazenado para utilização por outros indivíduos. Portanto, é possível identificar a externalização como a principal forma de conversão utilizada nesta categoria de *software*.

3.5.6 Business Intelligence (BI)

BI é a habilidade de se coletar, estruturar, acessar e explorar informações sobre a organização e o mercado e assim, melhorar a tomada de decisão através do desenvolvimento de novas percepções e entendimentos sobre o negócio, e, porque não, de novos conhecimentos. As ferramentas de BI têm como base os SGBD's (Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados), utilizam *Data Warehouses* (Armazém de dados) e *Data Marts* (Mercado de dados) para armazenar as informações relevantes para o negócio, Ferramentas de Consulta Analítica (*OLAP - On-Line Analytical Processing*), e ainda, Sistemas de Apoio à Decisão (*DSS – Decision Support systems*) para facilitar a tomada de decisão.

Carvalho e Ferreira (2000) classificam as ferramentas de BI em duas categorias:

- Sistemas de *Front-End*: DSS e OLAP;
- Sistemas de *Back-end*: *Data Warehouses*, *Data Marts* e *Data Mining* (ferramentas de garimpo de dados).

As ferramentas enquadradas nesta categoria facilitam o processo de combinação na medida em que fornecem a base tecnológica para a criação de novo conhecimento relevante a partir do conhecimento explícito já armazenado na empresa.

3.5.7 Mapas de Conhecimento

Devido a sua complexidade e ao dinamismo, armazenar o conhecimento e organizá-lo de forma inteligível se torna uma tarefa cada vez mais complexa, podendo causar uma sobrecarga de informação em vez de auxiliar na criação de novo conhecimento. Carvalho e Ferreira (2000) sugerem que os Mapas de Conhecimento representam uma alternativa que permite colocar as pessoas em contato direto com especialistas, permitindo a troca de conhecimento tácito. Os Mapas de Conhecimento funcionam como páginas amarelas que organizam uma lista de “quem sabe o quê”.

Mapas do Conhecimento não trocam conhecimento tácito de uma maneira direta, mas criam oportunidades para colocar especialistas em contato com aprendizes, apoiando o processo de socialização. Os contatos sugeridos pelo Mapa de Conhecimento podem resultar em interações face a face onde as pessoas envolvidas compartilham experiências e aprendem por observação, imitação e prática (Carvalho e Ferreira, 2000).

3.5.8 Ferramentas de Apoio à Inovação

Segundo Carvalho e Ferreira (2000), Ferramentas de Apoio à Inovação são *softwares* utilizados em grande parte em departamentos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e que contribuem para a Criação de Conhecimento na fase de concepção da Inovação. Estimulam a produtividade das comunidades de prática através do contato com o conhecimento explícito armazenado em patentes, melhores práticas e modelos conceituais, estimulando a Geração de Idéias e *insights*.

Embora seja um termo de grande abrangência, pode-se presumir que as Ferramentas de Apoio à Inovação visam a transformação do conhecimento explícito existente, por exemplo, em bancos de melhores práticas e patentes, em novos conceitos. Assim, este processo visa tanto a internalização, quanto a externalização e ainda a combinação no processo de conversão do conhecimento proposto por Nonaka e Takeuchi (1995).

3.6 Classificação proposta

A classificação de Carvalho e Ferreira (2000) é válida no sentido de analisar as categorias de *software* disponíveis no mercado atualmente e seu relacionamento com as fases de conversão do conhecimento sugeridas por Nonaka e Takeuchi (1995), embora não seja exatamente a mais adequada na medida em que uma categoria não exclui a outra, pelo contrário, elas acabam se confundindo em alguns casos. Pode-se notar ainda que as classificações são ora obtidas pelo tipo de tecnologia empregada (Intranet, *Groupware*), ora pelo objetivo das ferramentas empregadas (*Business Intelligence*, Ferramentas de Apoio à Inovação).

A classificação das ferramentas de apoio à Gestão do Conhecimento mais adequada às características deste trabalho é a proposta abaixo, baseada no tipo de tecnologia empregada:

- **Hipertexto:** Pode ser utilizado para combinação do conhecimento explícito representado em forma de hipertexto, que sugere novas conexões a partir do caminho seguido pela navegação, e, portanto, pode criar novo conhecimento. Esta ferramenta atende melhor à estratégia de personalização, já que o conhecimento não é rigidamente codificado e as conexões ficam, em parte, por conta do usuário durante a navegação;

- *Groupware*: Pode ser utilizado tanto para externalização, quanto para socialização e ainda, para combinação do conhecimento através de ambientes próprios para interação e cooperação proporcionados por esta tecnologia. Existe também a possibilidade de, através do diálogo e da participação no processo de criação de novo conhecimento, estimular a internalização do conhecimento explícito. *Groupware* atende nitidamente à estratégia de personalização, na medida em que facilita a interação entre as pessoas e não foca em armazenar dados codificados;
- Banco de Dados: Engloba aplicações que tem como base sistemas de banco de dados como as aplicações de BI e GED. Sua principal contribuição para o processo de conversão do conhecimento está na fase de combinação, já que ferramentas com estas características armazenam conhecimento explícito e dão suporte para a criação de novo conhecimento a partir dele. As ferramentas deste grupo possuem uma estreita ligação com a estratégia de codificação, visto que armazenam o conhecimento em forma de registros, acessam e transformam-nos através de sistemas *front-end* (OLAP, DSS) e entregam ao operador o conhecimento contextualizado e pronto para uso;
- Inteligência Artificial: Esta categoria está relacionada aos Sistemas para a Construção de Bases Inteligentes de Conhecimento e, conforme dito anteriormente, visam a externalização do conhecimento tácito. Levando-se em conta as estratégias propostas por Hansen et al. (1999), esta categoria se vincula diretamente à estratégia de codificação e ao desenvolvimento de *knowledge objects*.

Vale ressaltar que a forma mais eficiente de empregar estas tecnologias é através de sua associação, ao invés de sua aplicação isolada ou do investimento na elaboração de uma nova tecnologia específica para o processo de Gestão do Conhecimento. Além disto, é desejável para que o processo seja eficiente, cobrir todas as fases de conversão do Conhecimento.

3.7 Considerações finais

A abordagem que será adotada neste trabalho procura utilizar a Gestão do Conhecimento focado na Geração de Idéias para o processo de Inovação. No próximo

capítulo serão analisadas com mais profundidade as ferramentas de *Groupware*, por fornecerem uma base sólida para a Geração de Idéias e apoiarem amplamente a personalização, que será a estratégia focada devido a sua forte relação com organizações que dependem de criatividade e Inovação, o que atende perfeitamente aos propósitos deste trabalho.

Capítulo 4

Groupware

A complexidade dos novos produtos lançados no mercado vem crescendo muito nos dias atuais. À medida que esta complexidade aumenta, o número de pessoas que precisam trabalhar na geração de novas idéias também tende a aumentar. Conforme as equipes crescem, cresce também a dificuldade de comunicação e, o que é pior, a comunicação (entre indivíduos e equipes) tende a ser ineficiente. Assim um tempo demasiadamente grande é gasto transferindo-se pouco conteúdo de informação e, freqüentemente, informações úteis são ignoradas.

Aliado a esta dificuldade de comunicação está o fato de que o conhecimento está cada vez mais disperso, as pessoas estão se tornando cada vez mais especializadas. Se por um lado, este fato possibilita obter conhecimentos mais profundos, complementar as capacidades individuais e refinar seu próprio raciocínio através da interação, por outro, dificulta o entendimento, prejudicando a comunicação. Some-se a isto o fato de que as pessoas e equipes estão muitas vezes dispersas geograficamente, o que dificulta ainda mais a interação.

Groupware surge, então, como o grande aliado para facilitar a Gestão do Conhecimento e em particular a Geração de Idéias para o processo de Inovação. Tal fato se dá através da melhora das vias de comunicação e da oferta de mecanismos que vêm a possibilitar a construção e manutenção do conhecimento corporativo e a coordenação das atividades colaborativas ligadas à Criação do Conhecimento.

A seguir serão apresentados os conceitos pertinentes à área de *Groupware*, seu relacionamento com Gestão do Conhecimento e Geração de Idéias, além de um resumo das ferramentas disponíveis, sua aplicação e seus efeitos nas organizações. Este capítulo tem o intuito de esclarecer a utilização das ferramentas de *Groupware* na solução que será proposta, demonstrando como sua utilização pode facilitar o trabalho em grupo e em especial, a Geração de Idéias.

4.1 Definições

Groupware é a tecnologia projetada para facilitar o trabalho cooperativo e que pode ser usada para comunicação, cooperação, coordenação, resolução de problemas ou negociação. Este termo é utilizado para definir uma classe específica de tecnologias apoiadas em redes de computadores, como *e-mail*, videoconferências e *chats*. Coleman (1997) afirma que *Groupware* não é apenas tecnologia, engloba também aspectos sociais. Interfere na comunicação entre as pessoas, impactando também a forma com que elas trabalham.

De acordo com Zacklad (2003) o termo atividade cooperativa significa uma atividade orientada por metas cujos meios para alcançá-las não são completamente padronizados nem formalizados. Os atores, portanto, possuem uma autonomia significativa e estão livres para definir suas modalidades de coordenação e para adaptar-se a situações inesperadas.

CSCW (*Computer Supported Collaborative Work* – Trabalho Colaborativo Apoiado por Computador) significa o campo de pesquisa que examina o projeto, adoção e utilização de *Groupware*. CSCW é multidisciplinar, não se restringe ao trabalho cooperativo no âmbito da informática, mas também é permeado por conceitos de sociologia, psicologia, ciências sociais, etc. Por este motivo, atrai profissionais ligados ao projeto de *software* e também dos ambientes organizacionais e sociais, incluindo gestores de negócios, cientistas de computação, psicólogos organizacionais e antropólogos, entre outros especialistas.

4.2 Classificação

Groupware pode ser classificado ao longo de duas dimensões na matriz espaço x tempo, conforme a Figura 4.1:

- **Espaço:** se a equipe trabalha no mesmo local, a aplicação é considerada face a face, em locais diferentes, distribuída;
- **Tempo:** quando os usuários de *Groupware* trabalham ao mesmo tempo, a aplicação é dita síncrona, em momentos diferentes, assíncrona.

		Mesmo Tempo	Tempo Diferente
Mesmo Local		Interação síncrona face a face	Interação assíncrona face a face
Local Diferente		Interação síncrona distribuída	Interação assíncrona distribuída

Figura 4.1: Matriz espaço x tempo (Johansen, 1988)

Dias (1998 apud Meire, 2003) sugere outra forma de classificação para *Groupware*, que considera a interface através da qual as pessoas interagem, levando em conta a percepção das ações no espaço de trabalho compartilhado pelos participantes do grupo:

- *WYSIWIS (What You See Is What I See)* – a visualização do espaço de trabalho compartilhado é a mesma para todos os participantes;
- *WYSIWID (What You See Is What I Did)* – existe uma defasagem entre a ação de um usuário e sua visualização pelos outros através do espaço compartilhado;
- *WYSLAWIS (What You See Is Almost What I See)* – o espaço de trabalho de cada usuário apresenta diferenças que não afetam a percepção das ações pelos demais;
- *WYGIWIG (What You Get Is What I Get)* – Os usuários compartilham janelas, ocorrendo inconsistências, desde que não comprometam a informação recuperada pelos demais usuários.

4.3 Vantagens

Groupware oferece vantagens bastante significativas sobre sistemas mono-usuário. A seguir estão destacadas algumas razões que levam as pessoas a utilizarem *Groupware*:

- Para facilitar comunicação, torná-la mais ágil, clara e até mais persuasiva;

- Para viabilizar a comunicação onde antes não era possível sua ocorrência;
- Para possibilitar o teletrabalho;
- Para diminuir os custos com viagens;
- Para reunir múltiplas perspectivas e habilidades (diversidade cultural);
- Para formar grupos com interesses comuns onde não era possível juntar um número suficiente de pessoas face a face;
- Para economizar tempo e trabalho para coordenar as atividades em grupo;
- Para facilitar a resolução de problemas em grupo;
- Para apoiar novas formas de comunicação como interações anônimas;
- Para facilitar a criação de estruturas horizontais (não-hierárquicas).

A expectativa de *Groupware* é a de ser uma tecnologia que pode tornar as organizações mais flexíveis, mais produtivas e competitivas. Resumindo, a utilização de *Groupware* tende a aumentar a eficiência e melhorar a qualidade do trabalho em grupo (Araujo, 2000).

“Groupware provides a vehicle for organizations to remain flexible yet be fast on their feet, a way to stay focused on the customer yet support the external salesperson, and a way to provide all employees with greater information and autonomy to be more productive”.

(COLEMAN, 1995)

4.4 Desafios

A utilização de *Groupware* envolve fatores alheios à tecnologia como aspectos comportamentais, psicológicos e culturais, portanto, sua adoção requer uma análise mais profunda no sentido de evitar o fracasso. Grudin (1994) aponta vários desafios associados ao desenvolvimento de *Groupware* e é possível depreender que os fatores mais críticos são os sócio-culturais, como, por exemplo, a interferência na dinâmica social, no modo de realizar o trabalho, enfim, na cultura da empresa.

Outra questão a ser considerada é o fato de que *Groupware* lida com grupos, assim é necessário levar em conta os requisitos de performance, que variam conforme o

tamanho do grupo. As aplicações colaborativas devem considerar aspectos da interação humana, já que a aplicação é um meio de interação entre indivíduos, diferentemente do paradigma homem-máquina, presente na interface das aplicações mono-usuário. Baker et al.(2001) acrescentam que a interface da aplicação deve prover recursos de percepção das ações dos demais participantes, coordenação de suas ações e identificação de sua disponibilidade.

É possível concluir que ferramentas de *Groupware* podem trazer benefícios inestimáveis em termos de diminuição de custos e aumento de performance da equipe, porém sua adoção é extremamente complexa devido aos vários fatores que envolvem o trabalho em grupo. Sua implantação deve ser acompanhada de um constante trabalho de conscientização do grupo envolvido assim como a compreensão da forma como o trabalho era realizado antes e a tentativa de não alterar radicalmente a rotina das pessoas. É necessária também a busca de vários *stakeholders* dentro da empresa, principalmente o apoio da alta gerência, no sentido de garantir a utilização da solução implantada.

4.5 Aplicações

A seguir, serão apresentadas algumas das aplicações mais comuns de *Groupware*. Muitas vezes, estes sistemas podem, e de fato, são planejados para serem utilizados em conjunto. Por exemplo, agendas de grupo são usadas para agendar reuniões de vídeo-conferência; editores cooperativos utilizam *chats* para comunicação entre os participantes.

No atual estado da arte, ainda não é possível ser criado um sistema de *Groupware* completo que atenda a todas as formas de interação e talvez seja impossível mesmo no futuro, já que as possibilidades de comunicação estão em constante evolução conforme o avanço tecnológico e as mudanças nos padrões sociais e de comunicação.

4.5.1 Aplicações assíncronas

E-mail é a aplicação de *Groupware* mais comum e mais bem sucedida. A tecnologia básica foi projetada para interligar duas pessoas através de mensagens, hoje, mesmo os sistemas mais simples incluem dispositivos para redirecionar, responder, armazenar mensagens e anexar arquivos. Além de outras vantagens mais complexas como filtros e

comunicação estruturada (mensagens que requerem um padrão de resposta), entre outras.

Newsgroups e **listas de discussão** são similares em concepção aos sistemas de *e-mail*, exceto por que eles são direcionados para mensagens entre um número maior de pessoas. Na prática a principal diferença entre listas e *newsgroups* é que este último apenas envia mensagens para um usuário que tenha explicitamente requisitado (um serviço *on-demand*), enquanto as listas mandam mensagens conforme elas vão chegando ao servidor.

Fóruns são espaços de trabalho compartilhados para postagem de mensagens e idéias que não requerem respostas imediatas. Através desta tecnologia é possível gerar muitas idéias simultaneamente e assimilar os comentários de outras pessoas antes de contribuir efetivamente, dada sua característica assíncrona. Isto gera uma discussão mais rica que aplicações síncronas como *chats*, já que as respostas são mais bem elaboradas; e uma melhor organização das idéias em relação a listas. Os fóruns foram rapidamente adotados e cobrem áreas com características bastante diversas como tecnologia e culinária.

Sistemas de Workflow são utilizados para definição, criação e gerência da execução de fluxos de trabalho através do uso de *software*, são capazes de interpretar a definição de processos, interagir com seus participantes e, quando necessário, invocar ferramentas e aplicações. Estas ferramentas são projetadas para facilitar a coordenação e podem oferecer possibilidades como: desenvolvimento de formulários, suporte a papéis e distribuição de tarefas pela organização através de um processo definido, dentre outras.

Agendas de grupo fornecem programação, gestão de projetos e coordenação entre pessoas. Estes sistemas possibilitam a detecção de conflitos e a busca de horários disponíveis para reuniões. A garantia de privacidade no sentido de não disponibilizar atividades que não sejam públicas e a eficiência no tocante ao tempo que se gasta para agendar os compromissos em relação ao benefício gerado por esta atividade são preocupações comuns.

Editores cooperativos podem fornecer suporte em tempo real ou não. Editores de texto podem fornecer apoio assíncrono possibilitando aos usuários fazer anotações e alterações nos documentos além de disponibilizar informações sobre autoria.

Facilidades como proteção de certas partes do documento contra alterações e combinação de documentos de autores diferentes também fazem parte do apoio à escrita colaborativa. Sistemas de escrita síncronos permitem que os usuários vejam as ações uns dos outros (WYSIWID). É necessário também um canal extra de comunicação como *chat* ou videoconferência, por exemplo.

4.5.2 Aplicações síncronas

Shared whiteboards possibilitam que duas ou mais pessoas compartilhem uma superfície de desenho a partir de locais diferentes. Esta aplicação pode ser utilizada, por exemplo, durante um trabalho cooperativo para visualização de um determinado problema. Estas aplicações são projetadas para conversações informais, mas podem ser utilizadas também para tarefas mais sofisticadas como um projeto colaborativo de arquitetura. É comum a utilização de *telepointers* coloridos ou rotulados para identificar onde cada pessoa está desenhando ou apontando.

Videoconferências fornecem o apoio a conferências com vídeo ao vivo. O custo e compatibilidade destes sistemas limitaram sua adoção por bastante tempo. O uso de vídeo é vantajoso quando são discutidas informações visuais, mas não traz um benefício significativo em casos onde tudo pode ser resolvido por um contato telefônico convencional.

Chats permitem basicamente que muitas pessoas escrevam mensagens em tempo real em um espaço compartilhado. Muitos sistemas possuem salas com acesso controlado ou com moderadores para conduzir a discussão e coibir abusos de usuários. Porém muitos dos tópicos de interesse dos pesquisadores envolvem questões relacionadas com assuntos como anonimato, onde não cabe a figura do moderador ou restrições de acesso.

Muitos sistemas de *chats* já utilizam outros tipos de mídia além do texto, permitindo anexar arquivos, comunicações de áudio e até de vídeo, configurando uma convergência entre estes sistemas e os de videoconferência. Apesar disto, os sistemas de *chat* baseados puramente em texto possuem um interesse maior por causa da persistência das informações que são a memória da interação.

Sistemas de apoio à decisão em grupo (GDSS) são projetados para facilitar tomada de decisão em grupo. Fornecem ferramentas para *brainstorming*, para discutir idéias e para votação, dentre outras. Estes sistemas possibilitam tomadas de decisão de forma mais

estruturada, além de encorajar a participação, através de características como anonimato.

4.6 Aspectos de suporte a grupos

O principal intuito de uma aplicação cooperativa está em oferecer compartilhamento a um espaço de trabalho coletivo, utilizado para manipular um objeto comum de trabalho ou conhecimento com objetivos determinados. O compartilhamento do ponto de vista tecnológico implica em conectividade, distribuição de conteúdo de trabalho e administração de acesso. Já pelo ponto de vista social resulta em comunicação com significado, entendimento e, nos casos em que há um compromisso de interação entre as partes, o encontro ou convergência de idéias (Araujo, 2000).

Segundo Araujo (2000), existem quatro questões básicas para o apoio ao trabalho cooperativo, pois viabilizam o suporte ao entendimento e interação entre os membros da equipe, são elas: a oferta de canais de comunicação, a abordagem do registro de memória de grupo, os mecanismos de contextualização e percepção; e os protocolos e padrões de coordenação.

4.6.1 Comunicação

Para que haja cooperação entre partes é preciso que exista uma ligação entre elas. A comunicação entre os membros de uma equipe reside na existência e potencialidade das ligações entre eles. Os canais de comunicação estabelecem a ligação entre as pessoas para a realização de interações síncronas, assíncronas, remotas ou distribuídas.

O ambiente pode fornecer elementos adicionais que podem simplificar a comunicação verbal (Gutwin e Greenberg, 1999). Uma facilidade que a ferramenta de comunicação pode prover em sua interface é a estruturação do discurso. Através deste novo elemento na linguagem utilizada na comunicação, é possível transmitir parte das informações implicitamente, tornando-as mais concisas; além de impor um diálogo mais estruturado que facilita sua interpretação (Gerosa, 2002).

Além da comunicação direta, é possível estabelecer um canal de comunicação indireto através da memória de grupo, onde a construção progressiva e o compartilhamento do conhecimento comum podem ser considerados como interfaces de comunicação em potencial. Outra forma de comunicação indireta é apoiada por mecanismos de

percepção, uma vez que a contextualização de um participante dentro do trabalho do grupo também estabelece uma ligação deste com os demais membros. A coordenação também contribui e influencia a comunicação, na medida em que podem ser definidos protocolos de interação do grupo, com o objetivo de tornar a comunicação mais eficiente (Araujo et al., 1997).

4.6.2 Coordenação

Pessoas com conhecimentos, especializações e responsabilidades diferentes visando atingir um objetivo comum não podem interagir de forma caótica, portanto, se fazem necessários o controle e o acompanhamento desta interação. Coordenar, portanto, é especificar como a interação deve ocorrer, definir regras e limites, e estipular responsabilidades. É necessário também o gerenciamento do trabalho enquanto ele é realizado, negociando e adaptando as regras com a finalidade de atingir as metas estabelecidas e garantir a produtividade do grupo (Araujo, 2000).

Borges e Pino (1999) citam como sendo as atividades mais importantes a serem realizadas em termos de coordenação para que o grupo alcance suas metas: induzir a geração de novas idéias, manter o grupo motivado para atingir os objetivos, gerenciar a interação no sentido de identificar e resolver possíveis atrasos, gerenciar problemas de performance do sistema, consolidar idéias, manter a harmonia do grupo, evitar decisões intempestivas, manter a qualidade do processo.

De acordo com Winograd e Flores (1986), o diálogo com objetivos pré-estabelecidos gera compromissos. Para garantir o cumprimento destes compromissos, é necessária a coordenação das atividades com o intuito de organizar o grupo convergindo os esforços de comunicação e cooperação em direção aos objetivos estabelecidos.

A Coordenação tem um papel essencial em promover a realização das tarefas em determinada ordem, no tempo e condições previstos (Baker et al., 2001). No entanto, os sistemas colaborativos não devem impor padrões rígidos de trabalho ou de comunicação. O ideal é deixar a cargo dos usuários a interpretação e exploração destes padrões, assim como a decisão de usá-los, modificá-los ou rejeitá-los (Schmidt, 1991). O grande desafio ao se propor mecanismos de coordenação para o trabalho colaborativo consiste em torná-los suficientemente flexíveis para se adequar ao dinamismo da interação entre os participantes.

4.6.3 Memória de Grupo

O Conhecimento formal ou explícito está expresso nos livros, manuais, documentos e instruções produzidas diariamente dentro das empresas. Além deste, existe outro tipo de conhecimento tão importante quanto o primeiro, mas que existe basicamente na mente das pessoas, e dificilmente é formalizado ou documentado, o conhecimento informal ou tácito.

O conhecimento tácito compreende o registro das idéias, fatos, questões, pontos de vista, discussões, decisões, que aconteceram no decorrer do processo e acabaram por defini-lo. Segundo Araujo (2000) esta memória (*rationale*) do processo e outras formas de conhecimento informal devem estar intimamente relacionadas aos artefatos produzidos, pois um se baseia no outro para dar sentido ao processo. Para evitar o retrabalho, se faz necessário contextualizar a discussão através dos elementos contidos no conhecimento tácito, que estes, por não estarem presentes nos documentos formais, voltam freqüentemente à tona em reuniões de trabalho, levando as equipes a discutir novamente sobre temas já abordados.

Conklin (1996) define memória de grupo como uma rede de informações que incluem fatos, hipóteses, restrições, decisões e suas razões, o significado de conceitos e os documentos formais. A memória de grupo, portanto, é o registro de todo o processo de interação do grupo (memória do processo), incluindo a comunicação realizada, os passos desencadeados e os produtos gerados (memória do produto) (Araujo, 2000).

4.6.3.1 Modelos de Argumentação

Uma ferramenta muito útil para gravar e reutilizar a memória de grupo e, além disto, sistematizar os padrões de comunicação são os modelos de argumentação. Estes visam a captura, gravação, documentação e efetivo uso da *rationale* no processo de comunicação através de um pequeno conjunto de abstrações e relacionamentos pré-definidos.

Um dos modelos de argumentação mais utilizados é modelo IBIS (*Issue-Based Information System* – Sistema de Informação baseado em questões) que consiste em uma estrutura de discurso que define os elementos básicos de análise de diálogos (Conklin, 2003). Este modelo propõe a categorização das mensagens através dos seguintes elementos de discussão:

- *Questão* que representa os problemas e tópicos para discussão;
- *Posição* é usada para expressar uma opinião sobre uma questão ou uma alternativa para resolução de um problema;
- *Argumento* fornece as razões que justificam o apoio ou objeção a uma posição

Estas categorias são interligadas para representar uma discussão através de relacionamentos pré-estabelecidos conforme demonstra a Figura 4.2.

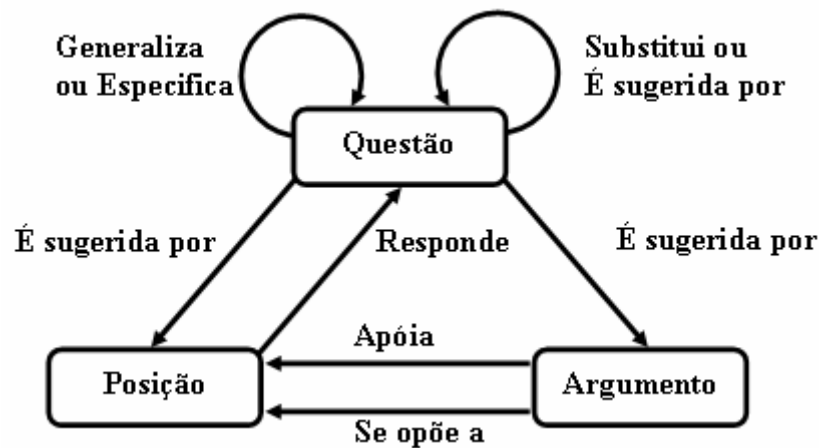


Figura 4.2: Modelo IBIS (Conklin, 1996)

O QOC (*Questions, options and criteria* - Perguntas, opções e critérios - MacLean et al., 1991) tem como objetivo fornecer uma representação estruturada do espaço de discussão ao qual um artefato pertence (este espaço inclui todas as alternativas possíveis e opções surgidas no processo de desenvolvimento junto com os critérios e as considerações usadas para selecioná-los).

Um processo QOC se inicia pelo estabelecimento de *problemas* (perguntas). Prossegue-se por estabelecer *opções* resolvendo os *problemas*. As *opções* são avaliadas e selecionadas em termos de critérios específicos descrevendo os *requisitos* (os objetivos a serem realizados). Podem ser anexados *argumentos* em qualquer elemento em uma discussão QOC.

A DRL (*Decision Representation Language* - Linguagem de representação de decisão - Lee e Lai, 1991) foi desenvolvida, conforme seu nome indica, como uma linguagem para a tomada de decisão. O conceito principal levado em conta foi a usabilidade,

aumentando a expressividade e funcionalidade, mas também aumentando a complexidade. Os elementos básicos da DRL são:

- *Problemas de decisão* – são questões de projeto;
- *Objetivos* – requisitos para resolver um problema;
- *Alternativas* – representam soluções possíveis para um problema de decisão;
- *Reivindicações* – que significam o sentido da argumentação, já que todos os relacionamentos são subclasses destes objetos.

O restante das entidades da DRL é de importância secundária. Embora vantajosa para efeito de comparação, a forma de apresentação do diagrama resulta em diagramas um tanto confusos.

A DRL é embutida em uma ferramenta denominada SIBYL. No SIBYL, os usuários começam criando instâncias de *problemas de decisão* e seguem pela entrada de *alternativas* e *objetivos*. As etapas seguintes são avaliação e argumentação, apoiadas por módulos apropriados.

Existem outras abordagens voltadas mais especificamente para o registro da *rationale* utilizada em processos de desenvolvimento (*Design Rationale*) como o REMAP (*Representation and Maintenance of Process Knowledge* - Ramesh e Dhar, 1992), que é similar ao IBIS, mas com entidades adicionais e relacionamentos que objetivam enriquecê-la semanticamente. Enquanto o IBIS pode ser usado com um mínimo ou sem apoio de computador, o REMAP é muito complexo para ser empregado dessa forma.

A abordagem de Potts and Bruns foi desenvolvida para responder a questões de acordo com a evolução de um artefato durante seu processo de desenvolvimento. Ela visa a construção do histórico da evolução de um artefato em relação às questões surgidas em seu desenvolvimento e as decisões tomadas de acordo com elas.

Uma seção com o modelo de Potts e Bruns (1988) começa com o *artefato* existente. Um *artefato* pode gerar um determinado número de *questões*. Diferentes *alternativas* podem então ser propostas para a resolução de uma *questão*. Algumas dessas *alternativas* podem sugerir a criação de novos *artefatos*, outras podem demandar modificações em *artefatos* existentes. As *alternativas* são apoiadas ou objetadas por *justificativas*.

A abordagem de Potts (1989) é uma evolução da abordagem de Potts e Bruns apresentada acima. Ela também se baseia no IBIS e introduz uma entidade específica para capturar as ações do projeto. A forma de trabalho proposta é similar à sugerida pela abordagem de Potts and Bruns, embora ações explícitas sejam externalizadas pelo conceito de *passo*.

Louridas e Loucopoulos (2000) analisaram inúmeros modelos de argumentação sob a forma de *Design Rationale* e identificaram algumas características importantes:

- **Participação, coletividade e pluralidade** – Todas as abordagens são participativas. Primeiramente, a participação envolve trabalho em grupo, assim as abordagens envolvem coletividade. Embora elas possam ser usadas por indivíduos trabalhando sozinhos, as abordagens são desenvolvidas para serem usadas em grupo. A participação envolve pluralidade, ou seja, a inclusão nas equipes de projeto de participantes que não são tradicionalmente considerados como “projetistas”. Pluralidade, entretanto, é um conceito mais do que uma característica. Ela se baseia primeiramente em fatores como cultura corporativa, relações de grupo e dinâmica de grupo. Embora as abordagens sejam coletivas, elas podem também ser pluralísticas, se as condições certas forem satisfeitas.
- **Deliberação, Argumentação e Simplicidade versus Funcionalidade** – Muitas das abordagens visam apoiar deliberação e argumentação, especialmente aquelas caracterizadas pela simplicidade e minimização do número de conceitos. Argumenta-se, entretanto, que haja uma compensação pelo aumento da funcionalidade, através dos conceitos adicionais introduzidos nas mais complexas. Além disso, seus proponentes reivindicam que o apoio automatizado pode amenizar sua complexidade. Mesmo assim, muitas abordagens optam pela simplicidade.
- **Informal versus Semi-formal versus Formal** – Não existe nenhuma abordagem completamente formal nem completamente informal entre as citadas. Todas são semi-formais, ou seja, propõem um certo formalismo na definição dos conceitos mas o conteúdo permanece informal. Essa formalidade se traduz mais na estruturação do discurso.

Louridas e Loucopoulos (2000) propõem, através da análise das abordagens, o seguinte conjunto comum de elementos de discussão:

- *Objetivos* que designam quaisquer metas a atingir, necessidades a satisfazer, problemas a resolver, questões a discutir, em geral qualquer demanda que surja no processo de desenvolvimento e deva ser atendida. Essa entidade compreende também, um número de conceitos similares encontrados nas abordagens. Cobrem o *objetivo* do DRL e o *requisito* do REMAP. A entidade *objetivo* compreende o significado de *problema de decisão* (DRL), *questão* (IBIS, QOC, Potts and Bruns, e Potts) e *critério* (QOC).
- *Hipóteses* são formas de satisfazer *objetivos*. Significam sugestões propostas ou idéias sobre a resolução de problemas no processo de desenvolvimento. Este conceito compreende as seguintes entidades: *opções* (QOC), *posições* (IBIS, Potts) e também cobrem o sentido do *objetivo alternativo* (Potts and Bruns, DRL).
- *Ações* que representam quaisquer ações realizadas no curso de um projeto. A entidade compreende o objeto *decisão* (REMAP) e o conceito de *passo* (Potts).
- *Justificativas* que englobam quaisquer afirmações no processo de desenvolvimento que podem ser concebidas como argumentos contra ou a favor de uma determinada hipótese. Essa entidade compreende os objetos *reivindicação* (DRL), *argumento* (IBIS, Potts, QOC), e *justificativa* (Potts and Bruns). *Suposições* no REMAP são meta-argumentos (argumentos sobre argumentos) e, portanto, também, *justificativas*.
- *Artefatos* que são quaisquer objetos usados, produzidos ou trabalhados durante o processo de desenvolvimento. Esta entidade compreende o objeto *artefato* (Potts and Bruns, Potts e DRL) e *projeto* (REMAP).

A análise de Louridas e Loucopoulos (2000) sugere a seguinte estrutura comum, consistindo em quatro primitivas de raciocínio:

- Estabelecimento do problema – estabelecimento de questões para resolução;
- Análise do problema – análise do domínio do problema com o objetivo de encontrar as alternativas para resolver as questões estabelecidas;

- Avaliação de soluções – avaliação das alternativas propostas;
- Resolução do problema – resolução das questões através da escolha entre as alternativas.

O Modelo de Raciocínio em *Loop* (*Reasoning Loop Model* - Louridas e Loucopoulos, 2000), conforme demonstra a figura 4.3 consiste em uma composição entre um conjunto de primitivas estáticas que captura as informações do processo de desenvolvimento, e um conjunto de primitivas operacionais captando seus componentes dinâmicos. O primeiro conjunto diz respeito a “O quê” é realizado, o segundo a “Como” é feito. As seguintes relações podem ser identificadas:

- Estabelecimento do problema gera *objetivos*. Os projetistas estabelecem os objetivos a serem atingidos, demandas a serem satisfeitas, problemas a resolver, questões a discutir;
- Análise do problema gera *hipóteses*. Projetistas analisam o domínio do problema para chegar a sugestões, propostas ou idéias sobre a resolução dos problemas identificados;
- Avaliação de soluções gera *justificativas*. Os projetistas produzem *justificativas* para as alternativas geradas;
- Resolução do problema gera *ações*. Estas alteram *artefatos* enquanto geram e resolvem *objetivos*. Projetistas tomam atitudes que afetam os objetos usados, produzidos ou trabalhados durante o processo, problemas existentes podem ser resolvidos e novos problemas gerados.

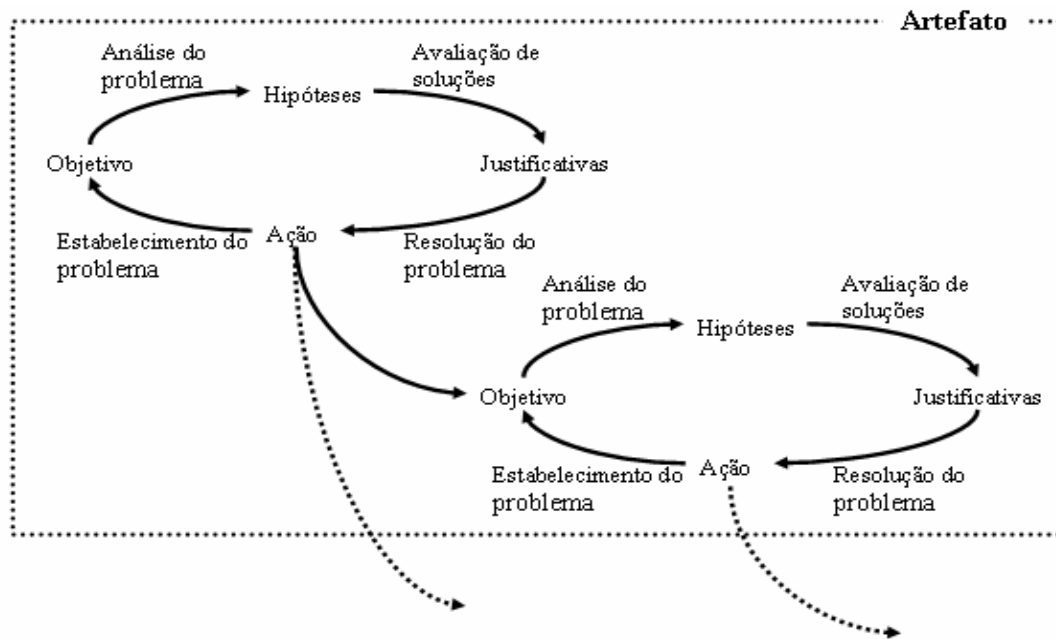


Figura 4.3: Modelo de Raciocínio em *Loop* (*Reasoning Loop Model* - Louridas e Loucopoulos, 2000)

O processo se inicia com o *estabelecimento do problema*, segue pela proposição de *hipóteses* para sua resolução, passa pela seleção das *hipóteses* através de justificação e termina o ciclo pela realização de *ações* de projeto, podendo gerar um novo ciclo através do estabelecimento de novos *objetivos*.

A atividade é voltada para *objetivos*, o que significa que se origina deles e visa resolvê-los. É importante enfatizar que um *objetivo* é algo que surge durante o esforço de projeto e os projetistas tentam resolver ou realizar. Estes *objetivos* compreendem objetivos de negócio e de projeto, porém não se resumem a isto. *Objetivos* são as intenções dos projetistas com respeito a cada ponto do projeto e a ele como um todo.

A criação de novos ciclos resulta na construção de uma rede de *loops* de raciocínio, cada um deles dedicados a resolver um problema surgido no decorrer do processo. O raciocínio pode seguir através de um processo em *loop* fechado, se iniciando com a definição de um objetivo e terminando com sua resolução. A noção de *loop* fechado possui duas conotações que esclarecem seu sentido. Primeiro, um *loop* fechado é uma sequência de passos que devem ser seguidos com o objetivo de ser completado, senão, o problema ainda não está resolvido. Segundo, um *loop*, assim como em programação, é

uma sequência de passos que são repetidos através do projeto e cujo conteúdo se altera a cada iteração.

O modelo pode ainda, ser aplicado para criar meta-discussões (discussões sobre discussões), ou seja, novos *loops* podem ser gerados através de outras entidades além das *ações*, porém, isto pode tomar muito tempo e aumentar complexidade do processo de desenvolvimento. Além disto, o grupo pode perder o foco com relação aos objetivos principais de cada *loop*.

O modelo proposto em muito se assemelha com o modelo de cinco fases do Processo de Criação do Conhecimento Organizacional proposto por Nonaka e Takeuchi (1995) apresentado na figura 4.4. Este modelo compreende cinco fases, a saber: *Compartilhamento do conhecimento tácito, criação dos conceitos, justificação dos conceitos, construção de um arquétipo e difusão interativa do conhecimento*.

Processo de Criação do Conhecimento Organizacional se inicia pelo compartilhamento do conhecimento tácito, que corresponde de forma aproximada, à socialização. Na segunda fase, o conhecimento tácito compartilhado é convertido em conhecimento explícito na forma de conceito, de modo semelhante à externalização. O conceito criado é justificado na terceira fase. Na quarta fase, depois de avaliado, o conceito é convertido em arquétipo. A última fase amplia o conhecimento criado, difundindo-o através de todos os níveis organizacionais.

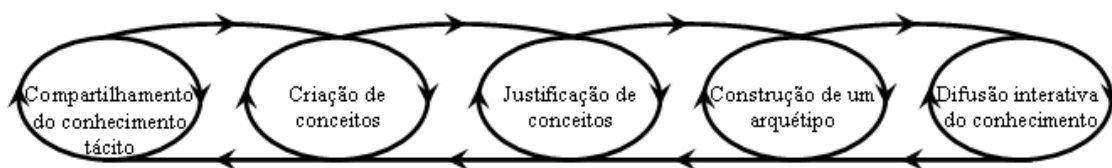


Figura 4.4: Modelo de cinco fases de Criação do Conhecimento (Nonaka e Takeuchi, 1995)

4.6.4 Percepção

Na interação entre pessoas em uma situação face a face, a obtenção de informações é rica e natural, pois os sentidos estão funcionando em sua plenitude. Já em ambientes virtuais, os meios de transmitir as informações aos órgãos sensoriais dos seres humanos são restritos. Por outro lado, em um ambiente virtual, podem-se filtrar os eventos de

forma a reduzir dispersões com informações irrelevantes, que normalmente permeiam uma situação face a face. É necessário, então, que em sistemas colaborativos, haja recursos que possibilitem aos usuários perceber a presença dos outros, além de situar suas atividades como parte do trabalho do grupo como um todo.

O conceito de percepção pode ser definido como a contextualização das atividades individuais através da compreensão das atividades realizadas por outras pessoas (Borges e Pino, 1999). Com o uso de mecanismos de percepção, é possível a um membro do grupo, ter noção do contexto onde está inserido seu trabalho e o trabalho da equipe (Araujo, 2000). Mecanismos de percepção visam a reduzir a ocorrência de incertezas e ambigüidades na realização de trabalho em grupo.

Perceber as atividades dos outros indivíduos é essencial para garantir o fluxo e a naturalidade do trabalho, assim como para diminuir as sensações de impessoalidade e distância, comuns nos ambientes virtuais. A percepção é, portanto, uma questão central para a comunicação, coordenação e colaboração de um grupo de trabalho.

4.7 Groupware nas Organizações

Segundo Araujo (2000), *Groupware* é o fator de mudança dos sistemas pessoais para sistemas corporativos – *enterpriseware* (Figura 4.5). As ferramentas de apoio ao trabalho individual (editores, calendários, bases de dados pessoais, etc.) evoluíram para a incorporação do apoio a pequenas equipes em suas funcionalidades através do acesso a bases compartilhadas, do compartilhamento e roteamento de documentos, correio eletrônico, etc.

Hoje, é possível observar o surgimento de aplicações voltadas ao apoio a organizações, infra-estruturas de interação corporativas capazes de viabilizar a comunicação global, a formação de grupos de discussão, o suporte a reuniões com participantes geograficamente distribuídos e até ambientes que trazem para a realidade o conceito de empresas virtuais (Araujo, 2000).

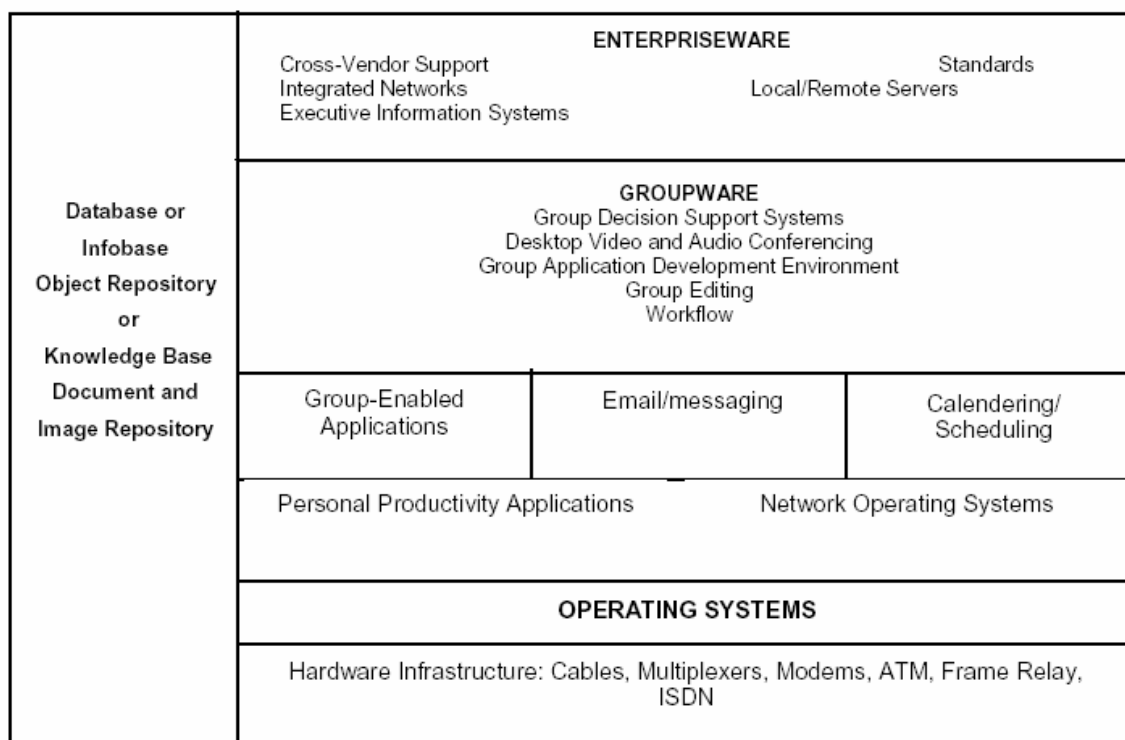


Figura 4.5: *Groupware* nas organizações (Colleman, 1995)

Cada vez mais é possível observar o aumento da utilização de *Groupware* nas organizações. Diversos estudos vêm sendo realizados com o objetivo de analisar os efeitos de ferramentas de *Groupware* nas organizações, no entanto, seus resultados são bastante diversos. Conseqüentemente, ainda não há teorias que demonstrem claramente os efeitos potenciais de *Groupware* nas organizações (Alanis e Diaz-Padilla, 2003).

Além disso, a maior parte destas investigações foi realizada em empresas norte-americanas e européias. Segundo Morales (1997, apud Alanis e Diaz-Padilla, 2003), os resultados destas pesquisas não podem ser aplicados diretamente em organizações latino-americanas devido a razões culturais e sócio-econômicas. Alanis e Diaz-Padilla (2003) analisaram a situação atual das aplicações colaborativas em uma amostra significativa de empresas no México.

A Figura 4.6 apresenta as ferramentas mais comuns classificadas por tempo de utilização (em anos), também é possível observar a quantidade de empresas (entre as 31 analisadas) que possui a ferramenta em questão. Outra informação fornecida é o tempo de treinamento (em semanas) necessário para utilizar a ferramenta, que é inversamente

proporcional à facilidade de implantação da ferramenta. O estudo também indica que há um aumento da importância atribuída a *Groupware* nas organizações, 64% das empresas analisadas possuem mais de 71% de seus empregados utilizando aplicações de *Groupware* para comunicação interna e externa em todos os níveis da hierarquia.

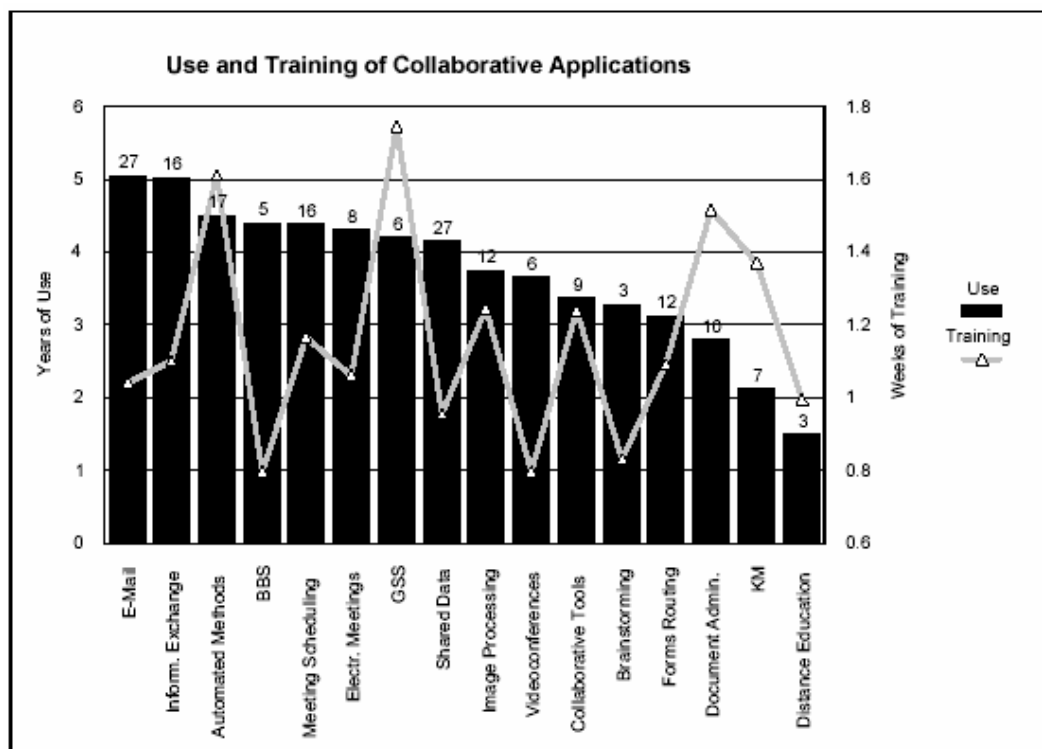


Figura 4.6: *Groupware* - Utilização e treinamento (Alanis e Diaz-Padilla, 2003).

Através da Figura 4.7, é possível observar as barreiras mais comuns que os CIO's (*Chief Information Officer* – Diretor de Informática) encontraram ao implantar ferramentas de *Groupware*. Os resultados ratificam os desafios propostos por Grudin (1994). O Quadro 4.1 apresenta uma relação entre os benefícios esperados e os realizados. Por exemplo, 71% das empresas esperavam uma melhora na expertise dos empregados, no entanto, em uma escala de “0 a 5” (não realizado a plenamente realizado), 4 empresas reportaram “0” com uma média de “2,35”.

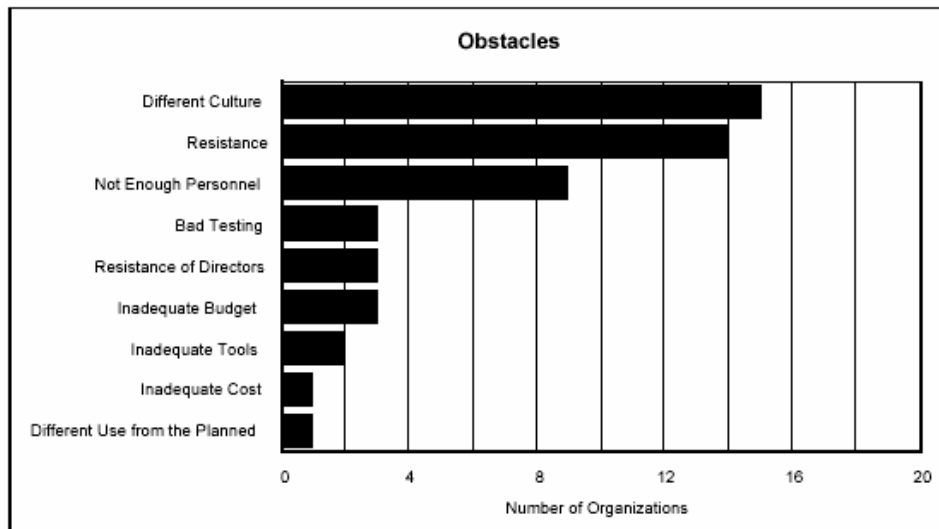


Figura 4.7: *Groupware* - Obstáculos na implementação (Alanis e Diaz-Padilla, 2003).

Benefits	Number of Businesses that expected this groupware benefit	Realization Degree	Average of the Realization Degree
Improved customer service	27 (96%)		3.22
Improved communication within the organization	28 (100%)		4.10
Competitive advantages	26 (93%)		3.57
Cost reduction	24 (86%)		3.41
Increased productivity	27 (96%)		3.40
Increase in "expertise"	20 (71%)		2.35

Quadro 4.1: *Groupware* - Benefícios esperados/realizados (Alanis e Diaz-Padilla, 2003)

A Figura 4.8 demonstra o sumário dos efeitos da utilização de *Groupware* nas organizações estudadas. É possível observar sem exceção que todos indicaram ao menos alguma melhoria em algum quesito. O autor também afirma, embora não demonstre graficamente, que todos reportaram efeitos positivos em quantidade de novas idéias.

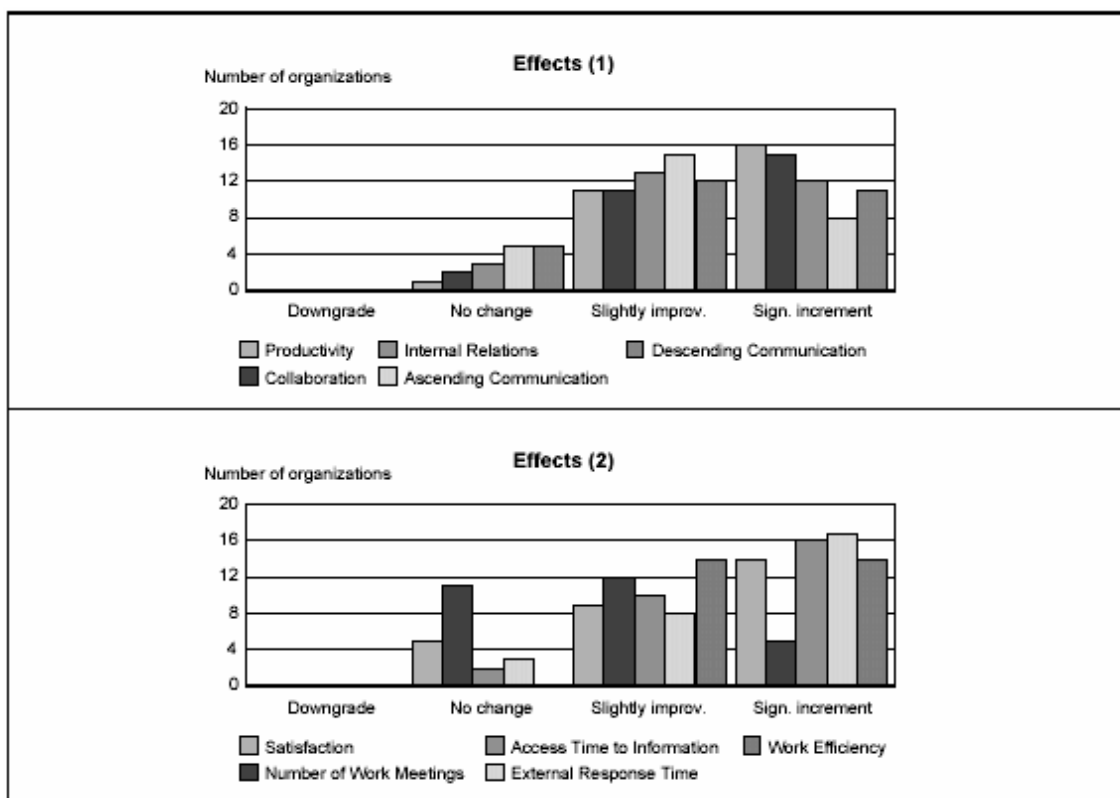


Figura 4.8: *Groupware* - Efeitos observados (Alanis e Diaz-Padilla, 2003).

As principais conclusões do estudo de Alanis e Diaz-Padilla (2003) são:

- As empresas estudadas reconhecem a importância das ferramentas de *Groupware* para introduzir um esquema de trabalho cooperativo e distribuído. Os CIO's pesquisados acreditam que estas aplicações aumentarão a eficiência operacional, provavelmente resultando em aumento da qualidade dos produtos, redução de custos e aumento das vendas;
- As ferramentas de *Groupware* mais populares no México são *e-mail* e espaços de trabalho compartilhados. Aplicações de Gestão do Conhecimento e educação à distância são as mais recentes e menos utilizadas;
- As organizações estão disseminando o uso de *Groupware* em todas as áreas e departamentos, mantendo a comunicação constante entre todos os níveis e pessoas;

- Antes de iniciar qualquer implementação de *Groupware*, é necessário desenvolver um planejamento estratégico baseado nas necessidades da empresa e na relação custo / benefício;
- Não se deve esperar uma redução de custo como consequência imediata da implementação de uma ferramenta de *Groupware*. Os custos inicialmente podem subir devido aos altos preços das aplicações e da infra-estrutura requerida. Na maioria dos casos, só é possível obter retorno do investimento a longo prazo;
- A pesquisa não identificou nenhum efeito negativo provocado pelo uso de ferramentas de *Groupware*. Em alguns casos, nenhum efeito foi observado. Pode-se concluir, então, que ferramentas de *Groupware* produzem principalmente efeitos positivos nas organizações.

A despeito da evidente diferença entre as empresas norte-americanas e as latino-americanas, *Groupware* vem transformando o *modus operandi* tradicional em esquemas de trabalho distribuído. Embora principalmente fatores culturais estejam envolvidos, grandes empresas latino-americanas estão promovendo o trabalho colaborativo e adotando ferramentas de *Groupware*. A maioria das empresas estudadas por Alanis e Diaz-Padilla (2003) já implantou sistemas de *Groupware*, mas ainda precisam de tempo para perceber os resultados obtidos.

4.8 *Groupware* e Gestão do Conhecimento

Os esforços em Gestão do Conhecimento têm se concentrado em produzir, compartilhar e armazenar o conhecimento enquanto os problemas de negócio exigem o uso deste conhecimento para criar valor. Em empresas modernas, o conhecimento está gradualmente sendo visto como um recurso que precisa ser criado e gerenciado para que a organização sobreviva e alcance vantagem competitiva. Acredita-se que gerenciar este recurso pode capacitar a organização para atingir benefícios particulares como minimização dos custos, Inovação em produtos, aumento de qualidade, flexibilidade em mercados dinâmicos e melhora nos serviços para o consumidor (Qureshi et al., 2002).

A utilização da Tecnologia da Informação pode resultar em mudanças significativas em termos de explicitação do conhecimento e na possibilidade de criação e manutenção de equipes dispersas e multiculturais. Algumas pesquisas (Murray e Myers, 1997; Chase, 1997 apud Skyrme, 1998) apontam *e-mail*, *Intranet* e *Internet* como ferramentas

eficientes de Gestão do Conhecimento. Ferramentas de videoconferência, gestão de documentos e suporte à decisão são também amplamente utilizadas (Skyrme, 1998).

Qureshi et al.(2002) definem Colaboração Eletrônica (“*eCollaboration*”) como o uso de redes e tecnologias colaborativas para apoiar grupos a criar entendimento compartilhado e trabalhar para atingir seus objetivos. A “*eCollaboration*” estimula novos tipos de trabalho coletivo possibilitado através de tecnologias de colaboração avançada. A importância da colaboração eletrônica vem crescendo conforme as organizações reconhecem a necessidade de converter seu Capital Intelectual em mercadorias e serviços para seu mercado. O movimento da computação pessoal em direção à interpessoal (ou colaborativa) vem determinando o ritmo de mudança das formas de trabalho, que podem resultar em um uso melhor e mais efetivo do Capital Intelectual.

Nunamaker et al. (2001) sugerem três níveis de esforços colaborativos que podem ser alavancados através do uso de tecnologias colaborativas:

- 1) Esforços coletivos, onde as pessoas trabalham por si próprias. A produtividade do grupo é simplesmente a soma dos esforços individuais. Tecnologias como diretórios compartilhados, processadores de texto e planilhas podem ser usados efetivamente para apoiar esforços coletivos;
- 2) Esforços coordenados, quando as pessoas trabalham individualmente, mas possuem metas comuns. A produtividade depende de níveis de esforços individuais e da coordenação entre esses esforços. *E-mail*, banco de dados colaborativos e *workflow* podem apoiar esta categoria de esforços.
- 3) Em esforços combinados, todos os membros devem empreender seus esforços em sincronia uns com os outros. A performance de qualquer dos membros afeta diretamente o desempenho dos outros. Não há esforços individuais. Ferramentas colaborativas de decisão podem ser usadas para aumentar o valor criado pelos esforços combinados. Exemplos de ferramentas colaborativas de decisão incluem ferramentas de *brainstorming* eletrônico, ferramentas de categorização de idéias e de votação.

As condições necessárias para uma colaboração eficaz (Figura 4.9) em ambientes eletrônicos são descritas por Qureshi et al. (2002) como sendo as seguintes:

- A existência de um espaço compartilhado, onde diferentes perspectivas podem ser compartilhadas e entendimentos gerados;
- Haver um propósito congruente (como resolver um problema, criar ou descobrir algo) ou uma atividade com objetivo definido, organizada virtualmente e que tenha que ser gerenciada;
- Ocorrência de limitações de tempo, dinheiro e / ou expertise, e a necessidade de compartilhar esses recursos;
- A colaboração fazer parte da prática de trabalho aceita pela organização.

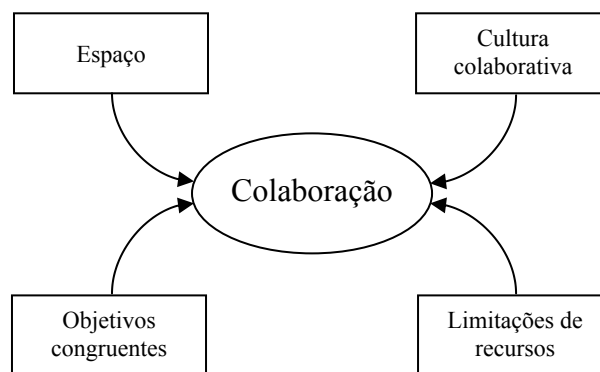


Figura 4.9: Condições para uma colaboração eficaz (Qureshi et al., 2002).

O comprimento de banda intelectual (*Intellectual Bandwidth*) de uma organização é a habilidade em aplicar o conhecimento para realizar a tarefa em mãos. É o produto da habilidade da organização em assimilar as informações disponíveis e habilidade de suas pessoas em colaborar. Ambas, a tecnologia da informação e a tecnologia colaborativa podem aumentar o comprimento de banda intelectual (Nunamaker et al., 2001).

Para uma organização, ser inteligente significa que ela deve ser capaz de criar valor colaborativamente. Com este objetivo, as pessoas de uma organização inteligente devem se manter informadas, raciocinar juntas, planejar e agir em direção ao alcance de metas congruentes. Nunamaker et al. (2001) sugerem que é a metodologia de processo de trabalho que alavanca o comprimento de banda intelectual para criar valor. A informação é uma entrada para o processo de trabalho e a colaboração fornece os módulos para sua construção.

Venkatraman e Henderson (1998) afirmam que a Tecnologia da Informação possibilita que o conhecimento e a expertise se tornem facilitadores da criação de valor e eficácia organizacional. Tecnologias de informação e comunicação são importantes ingredientes de quase todos os programas de Gestão do Conhecimento bem-sucedidos. Embora o sucesso na implementação dependa sempre da análise de questões não-técnicas como fatores humanos e culturais, e processos de trabalho (Skyrme, 1998).

4.9 Groupware e Inovação

Cada vez o processo de Geração de Idéias se torna mais complexo e envolve mais pessoas, deixando de ser fruto apenas do talento individual para se tornar uma atividade eminentemente coletiva. Tal fato demanda o envolvimento de pessoas muitas vezes localizadas em setores diferentes e até em pontos diferentes do globo. Daí emana o desafio de integrar equipes dispersas, com grande diversidade cultural, promover a interação entre seus membros e focar seus esforços em torno de uma meta comum.

Através da colaboração, os membros do grupo têm retorno para identificar precocemente inconsistências em seu raciocínio e, juntos, podem buscar idéias, informações e referências para auxiliar na resolução dos problemas. O grupo também tem mais capacidade de gerar criativamente alternativas, levantar as vantagens e desvantagens de cada uma, selecionar as viáveis e tomar decisões (Turoff e Hiltz, 1982). Ao discutir suas idéias com os outros membros, o participante trabalha ativamente seus conceitos, raciocinando sobre os mesmos e refinando-os.

Groupware pode ser um grande aliado para promover a convergência de grupos envolvidos na Geração de Idéias do processo de Inovação. Esta tecnologia se propõe a melhorar as vias de comunicação, facilitar o compartilhamento do conhecimento, além de fornecer facilidades para a coordenação das atividades e registrar a memória das diversas interações realizadas no decorrer do trabalho em grupo. Além disto, outro benefício associado a *Groupware* é o fato de oferecer uma maior autonomia aos integrantes da equipe, o que pode ser um grande alavancador para as estruturas de trabalho horizontais (não-hierárquicas) e flexíveis, necessárias ao processo de Geração de Idéias.

Apesar de suas vantagens, trabalhar colaborativamente demanda um esforço adicional para a coordenação de seus membros. Sem coordenação, boa parte dos esforços de

comunicação não será aproveitada na cooperação. A coordenação deve evitar conflitos interpessoais que possam prejudicar o grupo. É crucial, também, para que se obtenha qualidade no processo de Geração de Idéias para Inovação, que a equipe interaja de forma eficiente, colaborando no sentido de atingir um objetivo comum através do entendimento.

4.10 Considerações finais

O próximo capítulo apresentará a proposta de solução e o capítulo seguinte sua implementação. Através de uma abordagem de Gestão do Conhecimento, utilizando-se de algumas de suas estratégias e das facilidades oferecidas pelas ferramentas de *Groupware*, será proposta neste trabalho uma solução para apoiar a Geração de Idéias do processo de Inovação. Através deste apoio, pretende-se gerar idéias mais formalizadas, portanto, de mais fácil compreensão e implementação e assim, tentar diminuir o risco inerente do processo de Inovação.

Capítulo 5

Proposta

Este capítulo descreve a solução proposta como forma de atender à hipótese do trabalho. O capítulo fornece uma discussão conceitual da solução, definindo a hipótese do trabalho, os objetivos e a estratégia para atingi-los. Por fim, é proposta a arquitetura conceitual da solução, cuja implementação é descrita no próximo capítulo.

5.1 Recapitulando o problema

Como visto em capítulos anteriores, um dos principais *drivers* de sucesso para as empresas reside em sua capacidade de inovar. A Inovação é antes de tudo, um processo de geração de conhecimento seguido por seu armazenamento e utilização em produtos, processos ou serviços que venham trazer vantagem competitiva para a organização ou para a sociedade em geral. A principal fonte de vantagem competitiva para as organizações é o Capital Intelectual e a Gestão do Conhecimento é a chave para fazer o uso correto deste ativo. Portanto, a solução proposta neste trabalho visa a utilização da Gestão do Conhecimento como forma de alavancar a capacidade inovadora das empresas.

Inovar deixou há muito de ser uma atividade apenas individual, constituindo-se em um esforço coletivo. Os produtos, cada vez mais complexos, envolvem a cada geração, um conjunto maior de habilidades e conhecimentos, que estão dispersos nas mentes das pessoas. *Groupware* surge como uma tecnologia capaz de permitir a comunicação eficiente entre pessoas localizadas em lugares diferentes, assim como coordená-las, convergindo seus esforços em direção a um objetivo comum. Assim, a solução aqui proposta pretende aproveitar as facilidades da tecnologia de *Groupware* com o intuito de oferecer uma estrutura onde as pessoas possam compartilhar seus conhecimentos e se comunicar de forma eficiente e estruturada, de modo a aproveitar sua capacidade para gerar Inovação.

Além disto, o objetivo principal deste trabalho está em diminuir o risco inerente da atividade de Inovação através da colaboração tanto no sentido de produzir idéias quanto

de avaliá-las em relação a sua viabilidade. Acredita-se também que uma estruturação da comunicação e formalização dos resultados possa trazer uma maior aplicabilidade do conhecimento gerado. Isto é possível, pois o resultado pode ser mais bem avaliado para ser aproveitado ou não em novos produtos, processos ou serviços. O resultado do processo de Geração de Idéias não é composto somente da solução proposta, mas também da documentação da discussão ocorrida para gerar esses resultados. Esta memória constitui uma importante fonte de conhecimento que contextualiza o resultado, além de estar impregnada de conhecimento tácito.

A questão a ser tratada neste trabalho se concentra em como apoiar a fase de Geração de Idéias do processo de Inovação, propiciando uma maior convergência da equipe e maior formalização da solução proposta por ela. Idéias mais formalizadas tendem a ser mais bem compreendidas e implementadas. Pretende-se, com isso, diminuir o risco inerente da Inovação proposta.

5.2 Solução

Idéias podem manifestar-se de várias formas e processos bem-definidos parecem engessar a criatividade. O processo criativo individual é caótico e não comporta uma formalização rígida. A idéia começa como algo que somente parece fazer sentido na mente de seu criador, e só após sua construção coletiva, começa a tomar forma de modo que possa ser compartilhada e compreendida por outras pessoas que não participaram de sua formulação. A formalização do conceito surge da interação da equipe, ou seja, aproveitando-se das capacidades de cada um, é possível preencher as lacunas deixadas pelo processo de criação.

A solução proposta neste trabalho tem por objetivo diminuir o risco inerente do processo de Inovação tratando seus vários componentes já na fase de Geração de Idéias. Em um primeiro momento a definição da idéia fica por conta do próprio criador. Ela pode ser externalizada através de um problema, de uma oportunidade ou de uma solução, desde que possa ser compreendida pelo grupo e trabalhada para ser formalizada e compartilhada futuramente ou transformada em uma Inovação.

O processo de Criação do Conhecimento surge da diversidade cultural entre os participantes em comunicação interativa. Assim, a solução proposta neste trabalho visa apoiar as fases de conversão do conhecimento, atendendo às condições capacitadoras de

Criação do Conhecimento propostas por Nonaka e Takeuchi (1995). Além disto, também objetiva privilegiar a interação e a criatividade através dos mecanismos de colaboração presentes nas aplicações de *Groupware*, assim, tornando mais dinâmico o processo de Criação do Conhecimento.

5.2.1 Objetivos

O objetivo geral da solução é apoiar a Geração de Idéias de forma colaborativa e fornecendo uma maior estruturação a este processo, e assim mitigar o risco inerente à Inovação. Os objetivos específicos são:

- Tratar a complexidade da Inovação através de entendimento e compromisso compartilhados, conforme sugere Conklin (2001);
- Estimular a intenção através do compromisso em torno de um objetivo comum, utilizando a tecnologia para coordenar o processo e guiá-lo em direção à meta global que é a Geração de Idéias;
- Estimular a autonomia dos membros da equipe através da manutenção de uma estrutura flexível e horizontalizada com o objetivo de estimular a criatividade;
- Promover a variedade de requisitos, possibilitada através da diversidade cultural, da interação e do compartilhamento do conhecimento;
- Apoiar a externalização e a combinação do conhecimento.

5.2.2 Hipótese

A solução parte da hipótese de que uma maior estruturação do processo de Geração de Idéias pode conduzir o grupo apoiado por ferramentas de *Groupware* a um resultado mais formalizado (codificado). Isto pode resultar em idéias de mais fácil compreensão e implementação, levando à diminuição do risco inerente ao processo de Inovação.

Esta estruturação do processo se expressa de três formas: a formalização das contribuições geradas e a estruturação da comunicação e a definição do fluxo de trabalho (embora de forma tênue). A primeira utiliza *templates* associados às contribuições dos participantes. A segunda utiliza o conceito de modelos de argumentação aplicado a uma ferramenta de discussão assíncrona semelhante a um fórum de discussão. Por fim, a ferramenta sugere um caminho a ser seguido para se chegar a projetos de Inovação.

5.2.3 Estratégia

A solução visa atingir os objetivos explicitados através das características de apoio ao trabalho cooperativo oferecidas pela tecnologia *Groupware* associadas a estratégias de Gestão do Conhecimento. A tecnologia de *Groupware* facilita o trabalho cooperativo através do suporte às questões de comunicação, coordenação, percepção e memória de grupo. As estratégias de personalização e codificação (Hansen et al., 1999) são combinadas de modo a fornecer uma abordagem para a Gestão do Capital Intelectual que auxilie no alcance dos objetivos vislumbrados por este trabalho. A solução utiliza a abordagem proposta por Nonaka e Takeuchi (1995) através do apoio às fases de conversão do conhecimento e às condições capacitadoras.

Como o intuito da solução é apoiar a Inovação, que se constitui em uma atividade com complexidade elevada e fortemente influenciada pela criatividade, a estratégia adotada é predominantemente a personalização, apoiada pela codificação. O foco, portanto, está em apoiar a interação entre os indivíduos, facilitando o compartilhamento do conhecimento e sua construção coletiva.

A Gestão do Capital Intelectual é possibilitada através da transferência de conhecimento entre as três famílias de recursos intangíveis. Este apoio se inicia no momento em que se disponibilizam mecanismos para levantamento de problemas e oportunidades através dos próprios funcionários que captam os estímulos externos e os filtram, evitando assim, a sobrecarga de informações. A solução também oferece apoio à estrutura interna, constituída de conceitos, processos, redes de relacionamento e cultura organizacional. Finalmente, a alavancagem do capital humano é possibilitada através do estímulo ao trabalho em grupo.

A solução proposta pretende facilitar o processo de conversão do conhecimento, dando ênfase às fases de externalização – através da formalização do conhecimento tácito, do diálogo e da reflexão coletiva –, socialização – através da disponibilização de meios para interação pessoal – e combinação – através de dispositivos que possibilitam a criação de novo conhecimento a partir do já existente. As condições capacitadoras propostas por Nonaka e Takeuchi (1995) também encontram apoio através da estrutura conceitual da solução, através de ferramentas de *Groupware* que apóiam a interação entre pessoas localizadas em diversos níveis da organização ou até em seu exterior.

A tecnologia de *Groupware* é a base da proposta e fornece os canais de comunicação que estabelecem a ligação entre as pessoas para a realização das interações. Através da estruturação do discurso na linguagem utilizada na comunicação, é possível transmitir parte das informações implicitamente, tornando-as mais concisas, e ainda, impor um diálogo mais estruturado que facilita sua interpretação. Além da comunicação direta, é possível estabelecer um canal de comunicação indireto através da memória de grupo, a memória do processo e outras formas de conhecimento informal devem estar relacionadas aos artefatos produzidos, para dar sentido aos resultados obtidos.

A coordenação deve evitar conflitos interpessoais que possam prejudicar o grupo e estimulá-lo a colaborar no sentido de atingir um objetivo comum, no entanto, os sistemas colaborativos não devem impor padrões rígidos de trabalho ou de comunicação. A solução proposta mantém a autonomia, deixando a coordenação por conta do próprio grupo, ou seja, os mecanismos de coordenação são suficientemente flexíveis para se adequar ao dinamismo da interação entre os participantes.

A solução se materializa através de um espaço compartilhado, onde os usuários podem compartilhar suas idéias e discuti-las de forma eficiente apoiados por ferramentas de *Groupware* e pela estruturação do discurso. Com isto, a solução visa através da interação estruturada, construção coletiva do conhecimento e convergência do grupo em direção a um mesmo objetivo, gerar idéias mais formalizadas e com um menor risco para a implementação da Inovação.

5.2.4 Arquitetura Conceitual

A proposta é criar um ambiente onde as pessoas possam compartilhar seu conhecimento e interagir de forma assíncrona com o intuito de completar as lacunas deixadas pelo raciocínio individual. A solução se materializa através da implementação de um sistema de *Groupware* baseado em *Web* e utilizando um banco de dados para manter a persistência do conhecimento gerado (figura 5.1). São aproveitadas, portanto, as facilidades de três das quatro classes de ferramentas propostas no capítulo 4, fornecendo uma gama maior de possibilidades além de aproveitar as características de cada uma no sentido de gerar novas idéias.

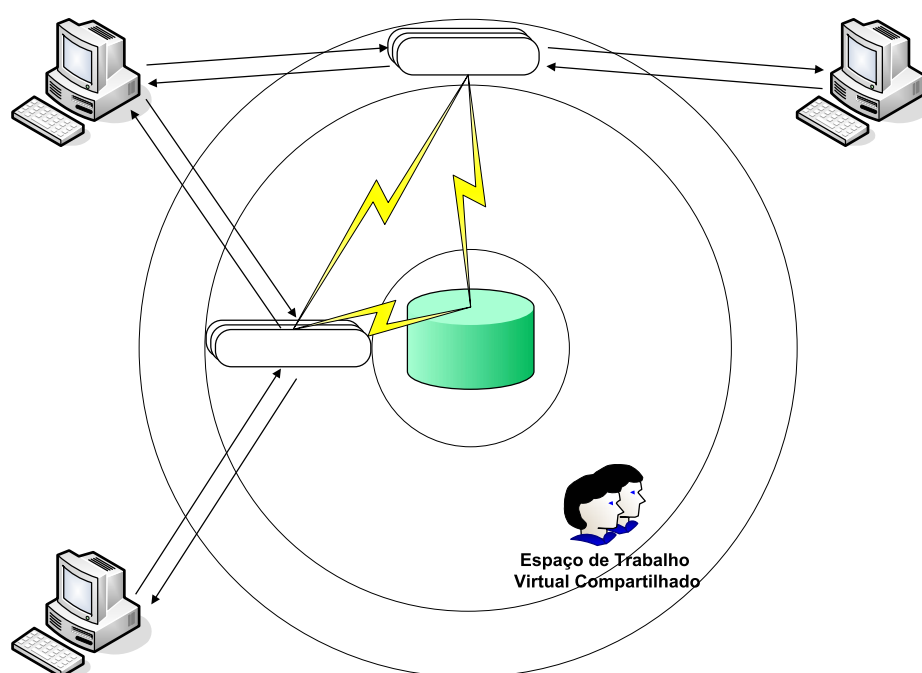


Figura 5.1: Visão Geral da Solução

A combinação do conhecimento explícito representado em forma de hipertexto sugere novas conexões a partir do caminho seguido pela navegação, e, portanto, pode criar novo conhecimento. A solução utiliza *Groupware* para externalização, socialização e ainda, para combinação do conhecimento através de ambientes próprios para interação e cooperação proporcionados por esta tecnologia. Existe também a possibilidade de, através do diálogo e da participação no processo de criação de novo conhecimento, estimular a internalização do conhecimento explícito. A principal contribuição da utilização de banco de dados para o processo de conversão do conhecimento está na fase de combinação, já que ferramentas com estas características armazenam conhecimento explícito e dão suporte para a criação de novo conhecimento a partir dele.

A utilização de hipertexto atende melhor à estratégia de personalização, pois o conhecimento não é rigidamente codificado e as conexões ficam, em parte, por conta do usuário durante a navegação. *Groupware* também atende à estratégia de personalização, na medida em que facilita a interação entre as pessoas e não foca em armazenar dados codificados. A estratégia de personalização é apoiada pela codificação fornecida pela

utilização de banco de dados, que armazena não só o resultado da interação, mas ela própria em forma de memória de grupo.

O sistema proposto é constituído por um espaço de trabalho virtual compartilhado que fornece como principal diferencial em relação aos sistemas tradicionais, os ambientes de Geração e Incubação de idéias (figura 5.2). O ambiente de Geração de Idéias (figura 5.3) é composto pelos seguintes módulos:

- Banco de idéias – onde é possível compartilhar problemas, oportunidades ou soluções;
- Fórum de idéias – onde é possível discutir as idéias sugeridas e gerar novas idéias;
- Banco de competências – espaço onde o participante pode se cadastrar, se desejar, para compartilhar suas competências.

O ambiente de Incubação de idéias (figura 5.4) possui os seguintes módulos:

- Banco de projetos – onde as idéias são transformadas em soluções mais formalizadas;
- Fórum estruturado – espaço de discussão assíncrona e estruturada onde ocorre a discussão em torno da formalização da solução;
- Banco de Riscos – neste ponto a solução é analisada colaborativamente com relação a seus riscos de implementação.

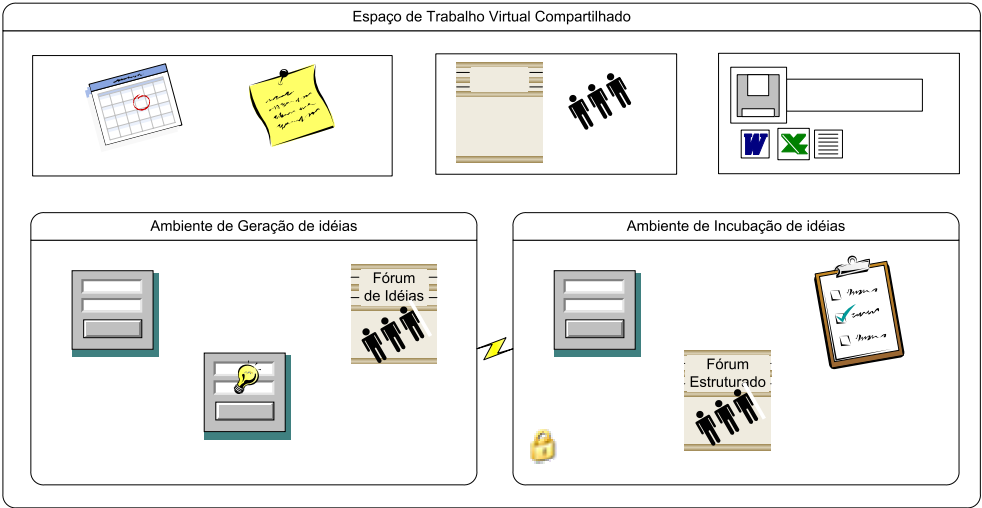


Figura 5.2: Espaço de Trabalho Virtual Compartilhado

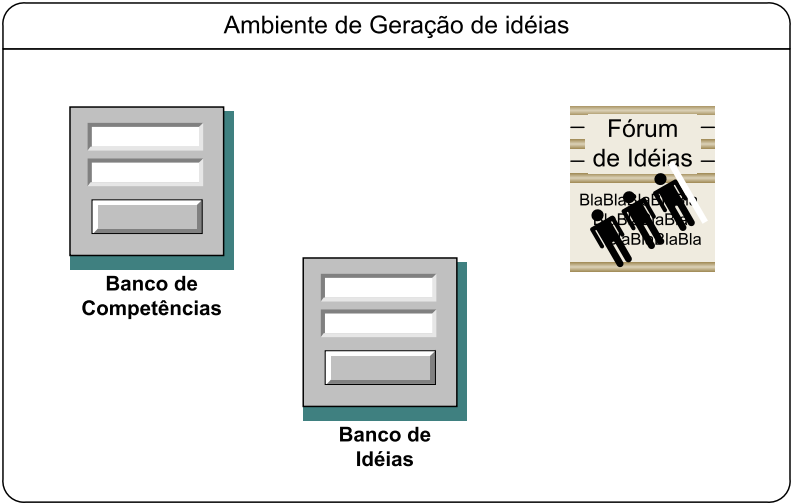


Figura 5.3: Ambiente de Geração de Idéias

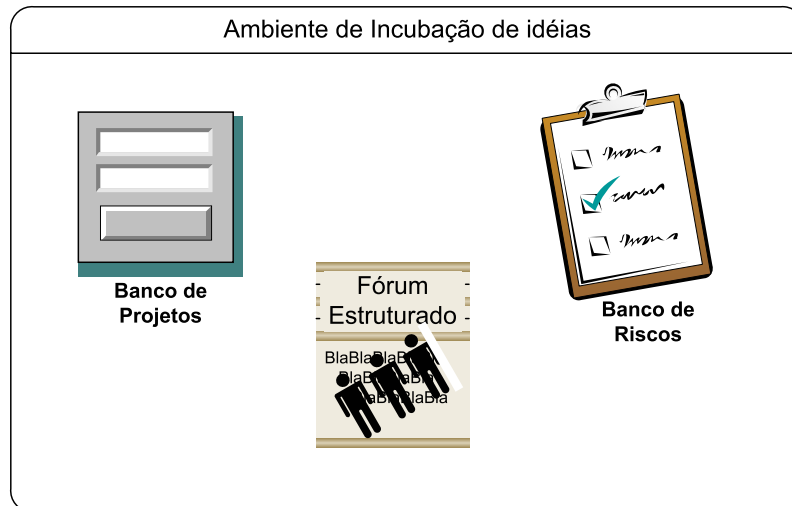


Figura 5.4: Ambiente de Incubação de Idéias

5.3 Considerações finais

Existem algumas plataformas que podem apoiar a construção da solução proposta, entre elas, podem ser destacadas duas por sua maior difusão, aceitação no mercado e confiabilidade, são elas, o *IBM® Lotus® QuickPlace™* e o *Microsoft® Windows® SharePoint™ Services*. Ambos fornecem um espaço de trabalho compartilhado com facilidades como fóruns de discussão, compartilhamento de documentos, quadro de avisos, etc. A infra-estrutura escolhida para implementar a solução proposta neste trabalho foi o *Microsoft Sharepoint Services* devido a sua integração com o sistema operacional e a sua facilidade de trabalhar com o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados *Microsoft® SQL Server™*, que serve de base para a implementação das outras facilidades propostas (Ambientes de Geração e Incubação de Idéias).

O próximo capítulo descreve sob seu aspecto tecnológico a arquitetura do ambiente implementado como forma de materializar a solução proposta e suas funcionalidades relacionadas aos objetivos deste trabalho.

Capítulo 6

AÇAÍ (Ambiente Colaborativo de Apoio à Inovação)

O AÇAÍ (Ambiente Colaborativo de Apoio à Inovação) é um ambiente baseado na tecnologia Web projetado para auxiliar as organizações a aumentar de forma colaborativa, os resultados gerados pela criatividade, competência e conhecimento das pessoas e da organização como um todo, para a Geração de Idéias para o processo de Inovação.

O ambiente proposto possui ferramentas que visam convergir os esforços do grupo envolvido na Geração de Idéias, assim como capturar, desenvolver e compartilhar o conhecimento gerado. O sistema visa apoiar o processo criativo desde o momento em que as idéias são externalizadas até sua transformação em um projeto factível de implementação, passando pelo preenchimento das lacunas do pensamento criativo individual.

Um processo totalmente estruturado não é capaz de comportar o processo criativo, já que este não é linear. Assim, o ambiente desenvolvido neste trabalho tem por objetivo fornecer um processo semi-estruturado através do qual se possa realizar o processo criativo de forma colaborativa evitando a desorganização habitual do mesmo quando ocorre individualmente na mente de um indivíduo. Além disto, também constituem objetivos deste trabalho, fornecer mecanismos para a colaboração (comunicação, coordenação, memória de grupo) e Gestão do Conhecimento (obtenção, armazenamento e compartilhamento), permitindo assim, não só a recuperação do conteúdo gerado, mas também, da discussão e do contexto que o gerou.

Este capítulo descreve a arquitetura do sistema proposto, assim como das principais funcionalidades do AÇAÍ relacionadas aos objetivos deste trabalho.

6.1 Requisitos

As interfaces do ambiente devem ser amigáveis e intuitivas para não desestimular sua utilização pelo grupo. Optou-se, então, por desenvolver um ambiente baseado na

tecnologia *Web*, já que a aparência do sistema é familiar e intuitiva para a maioria dos usuários. Além disto, a navegação por *hiperlinks* possibilita a criação de novo conhecimento a partir do caminho seguido pela navegação.

O sistema necessita apoiar a convergência do trabalho em grupo através de comunicação, coordenação e memória de grupo. A comunicação é possibilitada pelo fornecimento dos canais que facilitam o diálogo e a interação do grupo envolvido na Geração de Idéias. A coordenação consiste em fornecer os mecanismos para manter o grupo trabalhando em torno do mesmo objetivo. A memória de grupo possui o papel de, através do registro dos resultados do processo, facilitar a análise de sua viabilidade ou até retomar a discussão e reaproveitá-la através do registro da própria interação.

A aplicação precisa apoiar a geração e registro de idéias desde os conceitos iniciais até a formalização de um projeto de implementação. Através da formalização da entrada dos dados pela interface, pretende-se fornecer a padronização necessária à externalização do conhecimento tácito. A estruturação do discurso pretende estabelecer um padrão de comunicação com o intuito de facilitar a coordenação e o registro do raciocínio que levou a geração de determinada idéia.

Por fim, é necessário o apoio à avaliação de riscos dos projetos gerados. Através do registro tanto do raciocínio quanto dos resultados, é possível obter uma visão geral do processo. A interação possibilitada pela ferramenta também se constitui como fator atenuante dos riscos do projeto. Além disto, o ambiente também deve fornecer uma área destinada a levantar os possíveis riscos a serem enfrentados por projetos de Inovação, que fornece a base para discussão e avaliação de seus riscos.

6.2 Arquitetura tecnológica

A aplicação possui uma arquitetura de três camadas, a primeira consiste na camada de dados, a segunda, na camada de conhecimento e a terceira, na camada de interface (Figura 6.1). A camada de dados armazena a informação gerada de forma codificada e é implementada através do Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados *Microsoft® SQL Server™*. A camada de conhecimento é baseada na infra-estrutura fornecida pelo *Microsoft® Windows® SharePoint™ Services* (WSS), estendida através de *WebParts*

desenvolvidas em linguagem *ASP (Active Server Pages) Dot Net*⁶ e é responsável pelo espaço de trabalho virtual compartilhado. A camada de interface é a camada-cliente e é representada pelo *Navegador* da estação de trabalho do usuário.

A infra-estrutura de hardware necessária para utilização do sistema proposto consiste em um servidor e estações de trabalho com conexão *Web*. O servidor possui sistema operacional *Windows Server™ 2003*, Serviços de Informação de Internet (IIS) versão 6.0, com Sistema de gerenciamento de Banco de Dados *SQL Server™ 2000* e a plataforma *Windows® SharePoint™ Services 2.0*. As estações acessam o servidor via *browser* que, por isto, devem ser compatíveis com *HTML 3.2*.

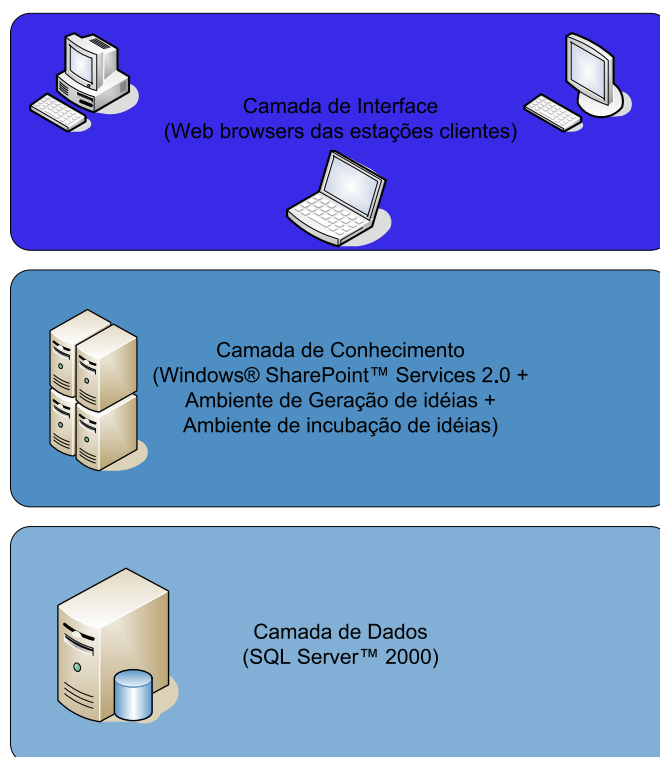


Figura 6.1: Arquitetura do sistema em três camadas

O conteúdo e a configuração dos sites são armazenados em bancos de dados do Microsoft SQL Server. Isto possibilita a gestão transacional dos dados. Desta forma, o site não necessita ser bloqueado enquanto um arquivo é salvo, pois não há possibilidade de conflito entre o banco de dados e o sistema de arquivos. Além disso, facilita a rotina de backup e a restauração do banco de dados.

⁶ A plataforma *Dot Net* é descrita no Apêndice A.

A instalação do *Sharepoint* escolhida foi a *stand-alone* (Figura 6.2), ou seja, múltiplos sites e *subsites* são agrupados em um conjunto de sites em um servidor virtual que possui o mesmo proprietário e compartilha as configurações administrativas (*site collections*). Cada *site collection* contém um site de nível superior e pode conter um ou mais *subsites*. Pode haver múltiplas coleções de sites em cada servidor virtual, agrupados no IIS (*Internet information Services* – Serviço de Informações da Internet). O filtro ISAPI (*Internet Server Application Program Interface*) mapeia as requisições de endereços internet que entram para os sites específicos no servidor virtual. Cada servidor virtual possui seu próprio banco de dados de conteúdo no SQL Server. O banco de dados de configurações direciona cada servidor virtual ao banco de dados de conteúdo apropriado de um dado site. O conteúdo do site de alto nível e de todos os *subsites* em uma coleção de sites é armazenado no mesmo banco de dados de conteúdo.

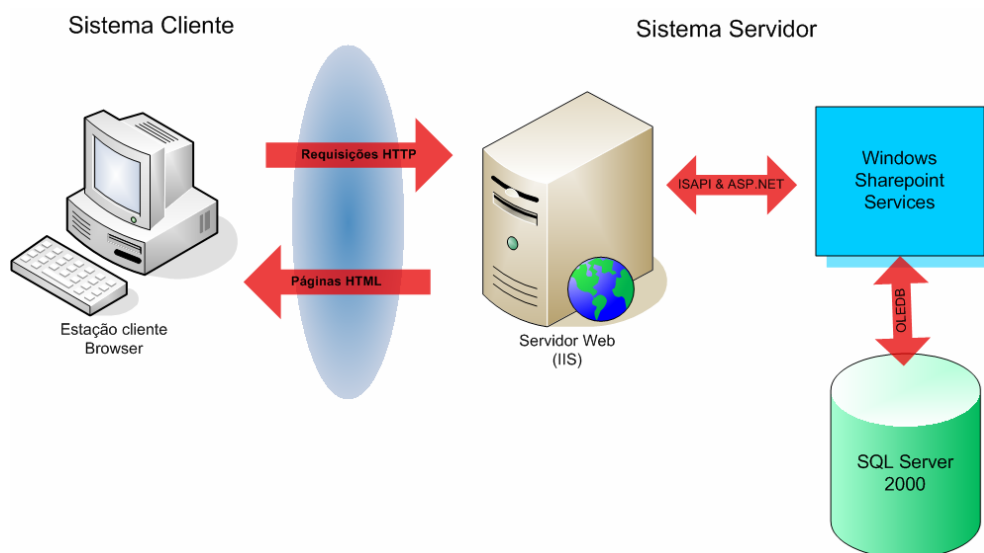


Figura 6.2: Instalação *Stand-Alone*

O WSS trabalha com o conceito de servidor virtual, denominado site *Web* no IIS, conforme demonstra a Figura 6.3. Um servidor virtual é uma forma de quebrar a estrutura do servidor *Web*, fornecendo um controle maior sobre a configuração de um grupo de sites *Web*. Assim, em vez de alterar as configurações para o servidor, só é necessário configurar o servidor virtual. Em uma mesma máquina podem coexistir vários servidores virtuais com configurações diferentes. Por exemplo, pode haver sites internos à organização e outros acessíveis pela *Internet* armazenados na mesma

máquina, porém, com configurações distintas, inclusive com relação ao método de autenticação.

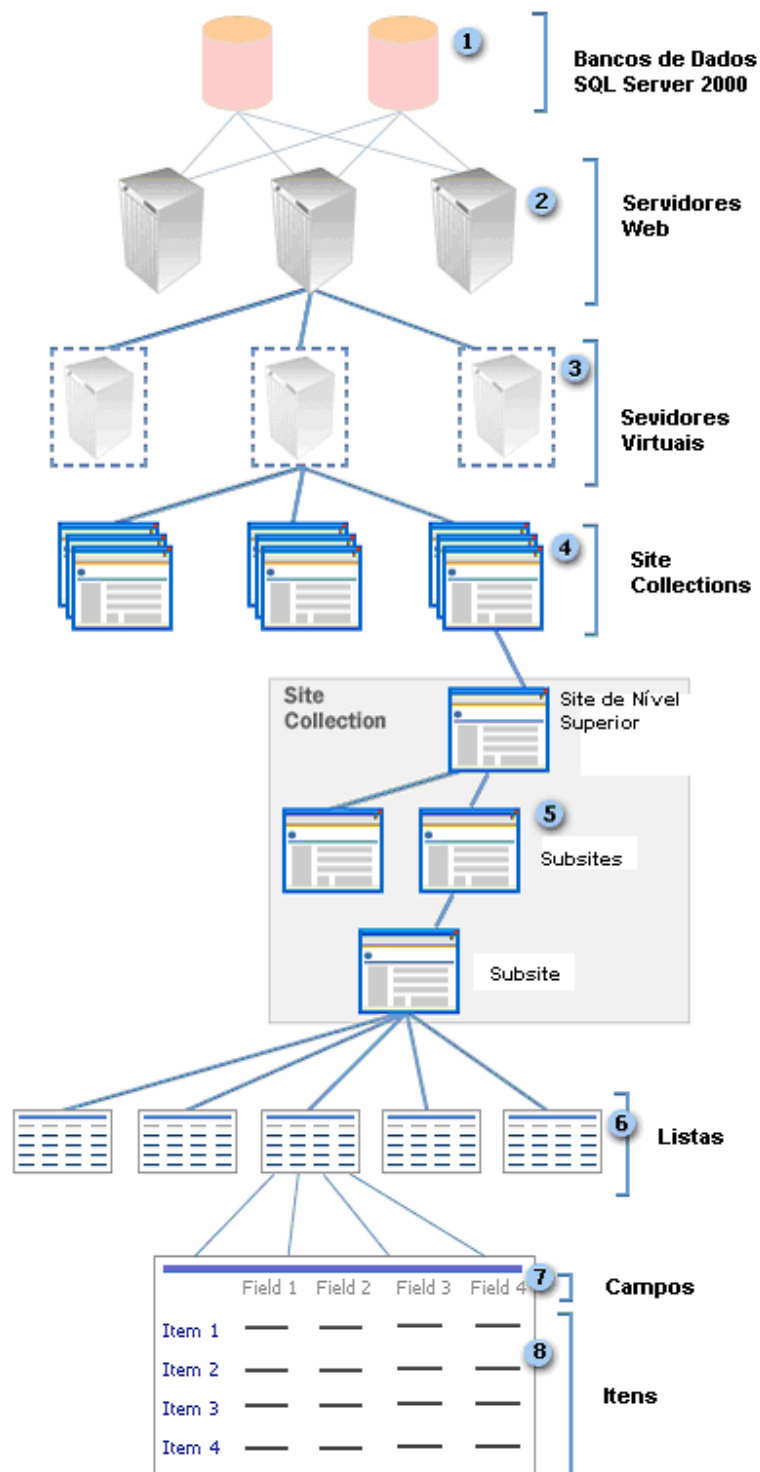


Figura 6.3: Arquitetura de um *Site* WSS

6.3 Arquitetura funcional

O espaço de trabalho virtual compartilhado é constituído da infra-estrutura do *Microsoft® Windows® SharePoint™ Services*, estendida pelos Ambientes de Geração e Incubação de idéias. O ambiente de Geração de Idéias, por sua vez, é constituído pelo Banco de Idéias, pelo Banco Competências, pelo Fórum de Idéias e pela Pesquisa de Viabilidade. O ambiente de Incubação de Idéias é composto pelos módulos de Banco de Projetos, Riscos, Fórum Estruturado e Pesquisa de Viabilidade.

O ambiente de Geração de Idéias visa o compartilhamento da idéia original de forma semi-estruturada e abre espaço para o contato com a pessoa que gerou o conceito inicial através do Banco de Competências. O ambiente de Incubação de Idéias tem como objetivos fornecer ferramentas para gerar colaborativamente o projeto de Inovação, fornecer um nível razoável de formalização dos resultados e do próprio discurso e, por fim, fornecer uma primeira análise do projeto capaz de mitigar os riscos ou ao menos identificá-los antes da fase de implementação da solução.

O ambiente procura estimular a criatividade através da interação entre pessoas e da diversidade cultural e técnica, convergindo os esforços do grupo em direção ao objetivo principal que é a Inovação. O AÇAÍ é um ambiente que visa estimular a cultura de colaboração e melhorar a qualidade dos resultados obtidos pelo grupo. Tal objetivo é possível por intermédio da estrutura fornecida pelo ambiente, onde pessoas de toda a organização podem submeter, sugerir modificações, comentar e avaliar as idéias.

O acesso ao sistema é disponibilizado via *Browser*, o usuário recebe uma tela de autenticação (Figura 6.4) e deve digitar o *login* e senha fornecidos pelo administrador do sistema, sendo direcionado para a tela inicial do ambiente (Figura 6.5).



Figura 6.4: Tela de autenticação

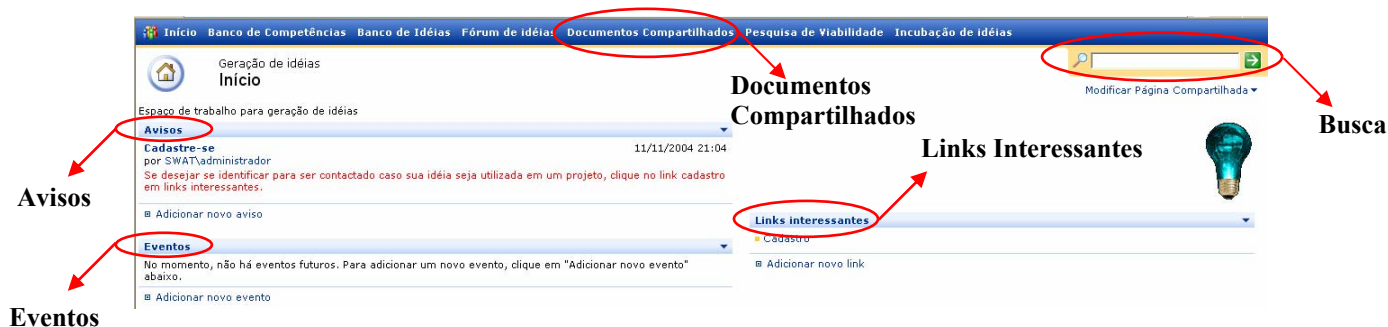


Figura 6.5: Tela Inicial

6.3.1 Funcionalidades de suporte a grupos de trabalho

O *Sharepoint* disponibiliza algumas ferramentas de suporte a grupos de trabalho através da inclusão de *Web Parts*⁷. De acordo com as necessidades do trabalho, foram inseridas no ambiente os **Avisos**, **Eventos** e **Links** e os **Documentos Compartilhados**.

Os **Avisos** (Figura 6.6) têm o intuito de manter o grupo informado sobre assuntos relacionados ao trabalho.

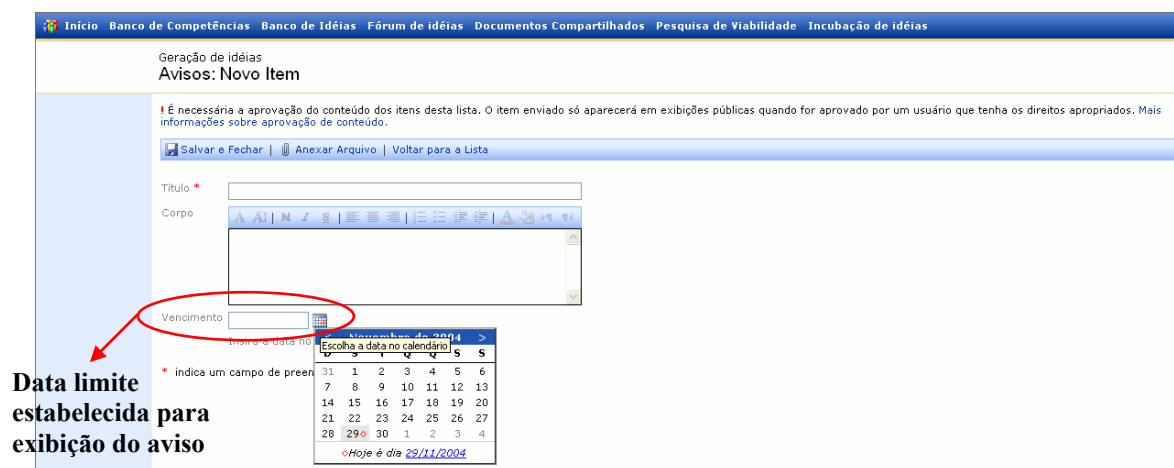


Figura 6.6: Avisos

Os **Eventos** (Figura 6.7) funcionam como uma agenda de grupo, disponível para todos os integrantes e permitindo acesso ao calendário da equipe.

⁷ Uma *Web Part* é um controle de *ASP.NET* que serve a propósitos específicos e podem ser inseridas em portais de informação dinâmica como o *Windows Sharepoint Services*.

Geração de idéias
Eventos: Novo Item

! É necessária a aprovação do conteúdo dos itens desta lista. O item enviado só aparecerá em exibições públicas quando for aprovado por um usuário que tenha os direitos apropriados. [Mais informações sobre aprovação de conteúdo.](#)

[Salvar e Fechar](#) | [Anexar Arquivo](#) | [Voltar para a Lista](#)

Título *

Início * 29/11/2004 00:00

Término

Descrição

Local

Recorrência

- ☒ Nenhuma
- ☐ Diariamente
- ☐ Semanalmente
- ☐ Mensalmente
- ☐ Anualmente

Indica se é com
que frequência o
evento se repete

Figura 6.7: Eventos

Os Eventos podem ainda, ser visualizados em forma de calendário mensal (Figura 6.8), diário ou semanal.

Geração de idéias
Eventos

Use a lista Eventos para manter os usuários informados sobre futuras reuniões, prazos finais e outros eventos importantes.

[Novo Item](#) | [Hoje](#) | [Exibir por Dia](#) | [Exibir por Semana](#) | [Exibir por Mês](#)

Novembro de 2004						
Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	1	2	3	4

Figura 6.8: Calendário Mensal

Os **Links Interessantes** (Figura 6.9) permitem a inclusão de endereços relativos ao trabalho do grupo, que podem enriquecer ainda mais a discussão.

The screenshot shows a web interface for 'Geração de idéias' with a navigation bar at the top containing links: 'Início', 'Banco de Competências', 'Banco de Idéias', 'Fórum de idéias', 'Documentos Compartilhados', 'Pesquisa de Viabilidade', and 'Incubação de idéias'. The main heading is 'Links interessantes: Novo Item'. Below this, a message states: 'É necessária a aprovação do conteúdo dos itens desta lista. O item enviado só aparecerá em exibições públicas quando for aprovado por um usuário que tenha os direitos apropriados. Mais informações sobre aprovação de conteúdo.' There are two buttons: 'Salvar e Fechar' and 'Voltar para a Lista'. The form includes a 'URL' field with a red asterisk and a hint 'Digite o endereço da Web: (Clique aqui para testar)', a 'Digite a descrição:' field, and a larger 'Observações' text area. A legend at the bottom indicates '* indica um campo de preenchimento obrigatório'.

Figura 6.9: *Links Interessantes*

Na biblioteca de **Documentos Compartilhados** (Figura 6.10), podem ser disponibilizados documentos em geral com informações úteis ao trabalho da equipe. Os documentos podem ser adicionados através de um modelo (Novo Documento), desde que se tenha o aplicativo MS Word (a partir da versão 2000) instalado na máquina local ou através de *upload* de documentos já existentes (Carregar Documento).

The screenshot shows the 'Documentos Compartilhados' library interface. The navigation bar is the same as in Figure 6.9. The main heading is 'Documentos Compartilhados'. On the left, there is a sidebar with 'Selecionar uma Exibição' (showing 'Todos os Documentos' selected), 'Exibição do Explorer', 'Aprovar/rejeitar Itens', 'Meus itens enviados', and 'Ações' (with links for 'Alertar-me', 'Exportar para planilha', and 'Modificar definições e colunas'). The main area has a toolbar with 'Novo Documento', 'Carregar Documento', 'Nova Pasta', 'Filtrar', and 'Editar na Folha de Dados'. Below the toolbar, a table header shows columns: 'Tipo', 'Nome', 'Modificado em', 'Modificado por', and 'Com Check-out para'. A message below the header states: 'Não há itens a mostrar nesta exibição da biblioteca de documentos "Documentos Compartilhados". Para criar um novo item, clique em "Novo Documento" ou em "Carregar Documento" acima.'

Figura 6.10: Documentos Compartilhados

6.3.2 Funcionalidades do sistema

A estrutura do *Sharepoint* fornece as seguintes funcionalidades:

A **Busca** é baseada no dispositivo *full-text search* do MS SQL Server 2000 e apresenta os resultados de forma contextual (por lista ou documentos) (Figura 6.11). Possibilita que membros da equipe de desenvolvimento e colaboradores localizem entre as informações disponíveis no site as idéias relacionadas a projetos ou idéias de seu interesse. Pode ainda ser um artifício útil para auxiliar os participantes a encontrar idéias similares antes de contribuir, evitando assim a incidência de idéias redundantes e

aumentando a possibilidade de melhorar as contribuições do grupo através da colaboração.

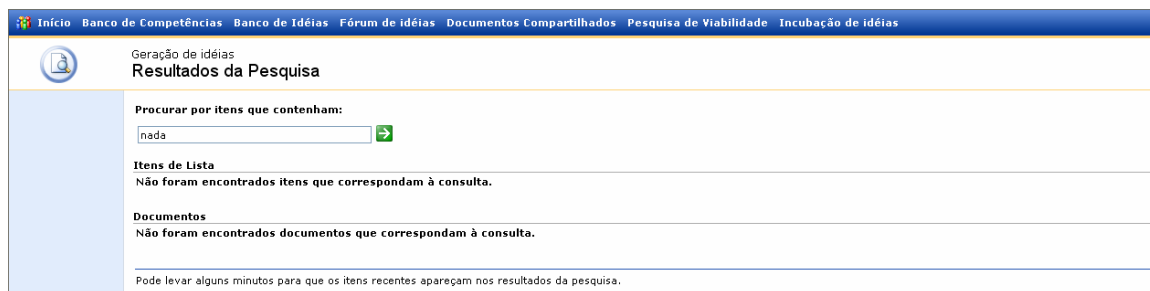


Figura 6.11: Resultados da Busca

Em todas as listas, existe um menu no lado esquerdo (Figura 6.12), onde podem ser acessados os diversos tipos de exibição e em sua parte inferior, as ações disponíveis para os usuários.

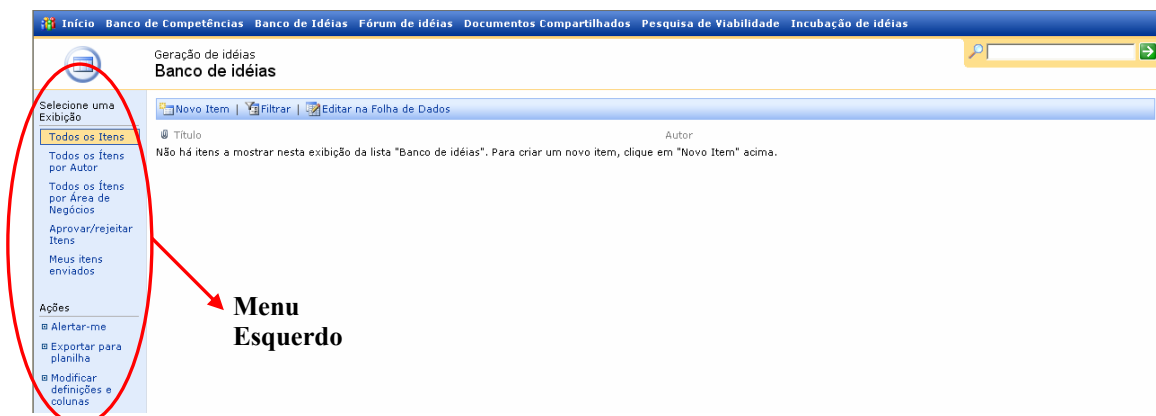


Figura 6.12: Menu lado esquerdo

Os **Alertas** (Figura 6.13) permitem que as pessoas se mantenham atualizadas com as discussões que estão ocorrendo, o que estimula e acelera o ritmo da interação entre os participantes. Os alertas devem ser adicionados pelo próprio usuário e funcionam através de mecanismo *push*, e assim, a cada alteração no ambiente, o usuário é avisado por *e-mail*.

Use esta página para criar um alerta de email notificando-o quando houver alterações neste item. [Mais informações sobre alertas.](#)

Enviar Alertas para
Todos os alertas serão enviados para este endereço de email. [Alterar meu endereço de email.](#)

Alterar Tipo
Especifique o tipo de alteração para o qual você deseja receber um alerta.

Frequência dos Alertas
Especifique se deseja ser alertado imediatamente quando ocorrer uma alteração ou se prefere receber uma mensagem de resumo diária ou semanal.
[Exibir meus alertas existentes neste site.](#)

Meu endereço de email é:
apaiair@ime.uerj.br

Alerte-me de:
☒ Todas as alterações
☐ Itens adicionados
☐ Itens alterados
☐ Itens excluídos

Alerte-me com esta frequência:
☒ Enviar um email imediatamente.
☐ Enviar um resumo diário.
☐ Enviar um resumo semanal.

OK Cancelar

Figura 6.13: Alertas

A **Exportação para planilha** permite que os usuários exportem idéias, documentos e até discussões para planilhas. Isto possibilita a análise e revisão do conteúdo do site sem que o usuário necessite estar conectado, além da inclusão de informações do site diretamente em documentos.

O usuário pode ainda, desde que possua permissão, **Modificar Definições e Colunas** (Figura 6.14), e assim, adaptar as listas às necessidades do grupo.

Use esta página para alterar elementos do design da lista, como nome, definições de segurança e colunas. Você também pode criar ou alterar exibições da lista.

[Voltar para "Banco de Competências"](#)

Definições Gerais
As definições gerais desta lista incluem nome, descrição e nível de segurança. Definições gerais atuais desta lista:

Título: Banco de Competências
Endereço da Web: <http://swat.ime.uerj.br/Lists/Banco de Habilidades/AllItems.aspx>
Descrição: Se desejar se identificar para ser contactado caso sua idéia seja utilizada em um projeto, clique em adicionar novo item.
Na Barra Inicialização Rápida: Sim
Anexos habilitados: Sim
Necessária a Aprovação do Conteúdo: Não

[Alterar definições gerais](#)
[Salvar lista como modelo](#)
[Alterar permissões para esta lista](#)
[Excluir esta lista](#)

Colunas
Uma coluna armazena informações sobre cada item da lista. Colunas atuais desta lista:

Coluna (clique para editar)	Tipo	Obrigatória
Nome	Texto com uma linha	✓
Endereço	Texto com várias linhas	
Telefone	Texto com uma linha	
Empresa	Texto com uma linha	
Cargo	Texto com uma linha	
E-mail	Texto com uma linha	
Formação	Opção	✓
Situação	Opção	✓
Área de Conhecimento	Opção	✓
Habilidades	Texto com várias linhas	

[Adicionar uma nova coluna](#)
[Alterar a ordem dos campos](#)

Exibições
Uma exibição de uma lista permite ver uma seleção específica de itens ou ver os itens classificados em uma determinada ordem. Exibições atuais configuradas para esta lista:

Exibição (clique para editar)	Exibição Padrão
Todos os Itens	✓
Todos os Itens por Área de Conhecimento	

Figura 6.14: Modificar Definições e Colunas

As listas também possuem um menu superior (Figura 6.15), onde é possível acessar os comandos **Novo Item**, **Filtrar** e **Editar na Folha de Dados** (desde que esteja instalado na máquina o aplicativo MS Office 2003). O primeiro, como o próprio título diz, tem a função de inserir dados através de um *template* de acordo com o tipo de informação (idéias, competências, etc.) que será disponibilizado. Os **filtros** presentes em todas as páginas possibilitam ao participante reorganizar as contribuições de acordo com sua necessidade.

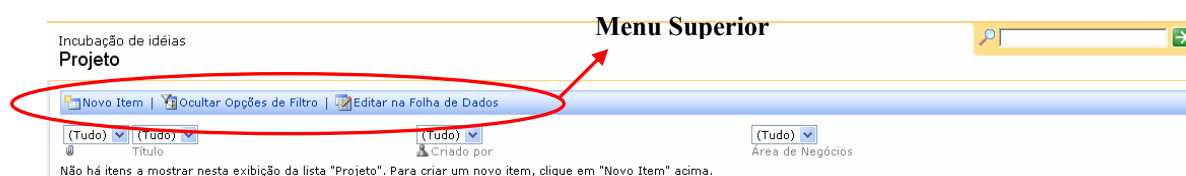


Figura 6.15: Listas - Menu Superior

Em qualquer ferramenta do sistema, é possível **Anexar Arquivos** (Figura 6.16), enriquecendo a discussão através de documentos mais elaborados. Tal funcionalidade traz à tona assuntos relacionados ao tema que estão sendo discutidos externamente ao ambiente, conseqüentemente, abrindo os horizontes da discussão e democratizando o acesso à informação.

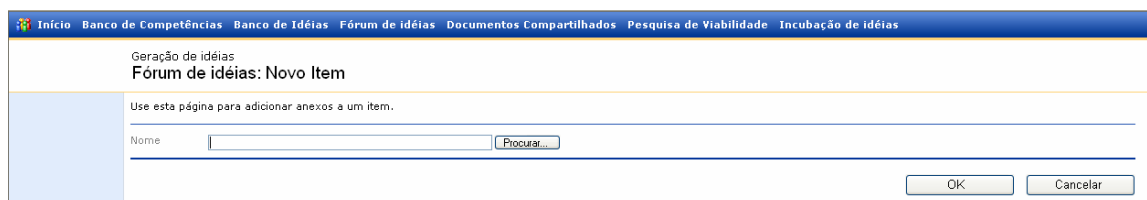


Figura 6.16: Anexar Arquivos

Em conjunto com as funcionalidades apresentadas, foram implementados os módulos de **Geração** e de **Incubação de Idéias**, com o objetivo de capacitar o ambiente a criar um ciclo virtuoso de criação de conhecimento.

6.3.3 Ambiente de Geração de Idéias

O módulo de Geração de Idéias (Figura 6.17) é um ambiente amigável onde as pessoas podem compartilhar e discutir idéias, gerando colaborativamente conhecimento organizacional. O conhecimento gerado é representado através de hiperdocumentos, o que permite, dependendo do caminho de navegação que o usuário utilizar, a construção

de novo conhecimento. O ambiente tem como princípio, privilegiar a usabilidade, deixando o usuário à vontade para utilizar o sistema e contribuir de forma construtiva.



Figura 6.17: Módulo de Geração de Idéias

A figura 6.18 ilustra processo sugerido implicitamente no ambiente, que começa pelo compartilhamento das competências individuais através do **Banco de Competências**, passa pela externalização das idéias através do **Banco de Idéias** e de sua discussão com o grupo através do **Fórum de Idéias** e completando o ciclo pelo julgamento das idéias através da **Pesquisa de Viabilidade**. Este processo é semi-estruturado e infinito, na medida em que a Espiral do Conhecimento, que representa neste trabalho o processo de Geração de Idéias, se auto-alimenta e não segue um processo linear, e comporta interrupções em qualquer ponto, o que torna mais produtiva a Criação do Conhecimento.

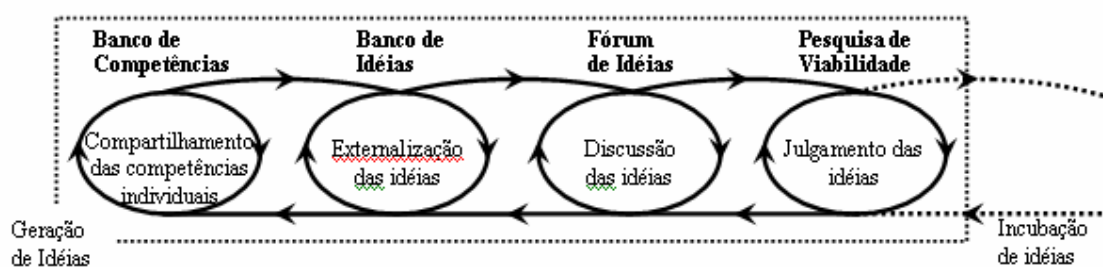


Figura 6.18: Processo de Geração de Idéias (adaptado de Nonaka e Takeuchi, 1995)

O **Banco de Competências** (Figura 6.19) tem por objetivo dar visibilidade à capacidade técnica e habilidade individual disponível dentro da organização. O usuário cadastra-se e permite que todos na organização tenham acesso, permitindo contatos futuros, não só com o objetivo de esclarecer e desenvolver idéias sugeridas por ele próprio, mas

também de participar do desenvolvimento de outras idéias através da seleção de sua competência.

Através desta funcionalidade, é possível manter dentro da empresa um banco atualizado de talentos. Caso seja necessária alguma habilidade específica em algum projeto, pode-se realizar uma busca no Banco de Competências em vez de procurá-la fora da empresa. Além disto, é possível definir a autoria de uma determinada idéia, possibilitando a localização de seu autor no caso de aproveitamento da mesma em um projeto.

Gerção do idéias
Banco de Competências: Novo Item

! É necessária a aprovação do conteúdo dos itens desta lista. O item enviado só aparecerá em exibições públicas quando for aprovado por um usuário que tenha os direitos apropriados. [Mais informações sobre aprovação de conteúdo.](#)

[Salvar e Fechar](#) | [Anexar Arquivo](#) | [Voltar para a Lista](#)

Nome *

Endereço *

Telefone

Empresa

Cargo

E-mail *

Formação *

☐ Especifique um valor:

Informe apenas a mais importante.

☐ Completo(a)

☐ Incompleto(a)

☐ Trancado(a)

Área de Conhecimento *

☐ Especifique um valor:

Habilidades

Digite aqui as habilidades que você considera como diferenciais em relação às outras pessoas (inclusive idiomas, conhecimento em informática e habilidades menos comuns como facilidade para desenhar, etc.).

* indica um campo de preenchimento obrigatório

Especificar a formação se nenhuma das listadas for adequada

Figura 6.19: Banco de Competências

O **Banco de Idéias** (Figura 6.20) visa o compartilhamento do conhecimento tácito gerado individualmente. Quando o usuário externaliza sua idéia, permite que outros tenham acesso, discutam, entendam, sugiram melhorias e construam assim, um novo conhecimento, que se torna mais concreto e completo a cada interação. Desta forma, pretende-se atender às formas de conversão do conhecimento sugeridas por Nonaka e Takeuchi (1995).

O Banco de Idéias se destina ao registro de novas idéias na forma de problemas, oportunidades ou soluções. A idéia é o insumo principal para o processo de criação de

conhecimento, o ponto de partida para que o processo criativo se inicie através da externalização do conhecimento.

Gerção de idéias
Banco de idéias: Novo Item

! É necessária a aprovação do conteúdo dos itens desta lista. O item enviado só aparecerá em exibições públicas quando for aprovado por um usuário que tenha os direitos apropriados. [Mais informações sobre aprovação de conteúdo.](#)

Salvar e Fechar | Anexar Arquivo | Voltar para a Lista

Título *

Descrição *

Autor (Nenhum)

Setor

Especifique um valor:

* indica um campo de preenchimento obrigatório

Selecionar o nome do autor, desde que cadastrado no Banco de Competências

Figura 6.20: Banco de Idéias

O **Fórum de idéias** (Figura 6.21) é um espaço criado para a discussão das idéias, com o objetivo de esclarecê-las melhor, além de preencher as lacunas do processo criativo individual. Isto é possível através da externalização, da socialização e da combinação com novas peças de conhecimento, facilitando ainda a internalização graças à participação direta de todos e ao envolvimento no processo de criação.

Este espaço possibilita a discussão através de uma interface de fácil utilização, que a maior parte das pessoas já utiliza em seu dia-a-dia. Através desta ferramenta, é possível discutir as idéias compartilhadas através do Banco de Idéias com o objetivo de melhorá-las, esclarecer e preencher as eventuais lacunas deixadas pelo pensamento individual. Esta ferramenta registra a opinião dos participantes sobre as idéias, além de auxiliar no compartilhamento das experiências e conhecimento tácito. Através dela é possível desenvolver conceitos e ainda, auxiliar a equipe de pesquisa e desenvolvimento a observar questões não imediatas, graças à experiência e à habilidade dos usuários. Assim, a equipe de P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) foca seus esforços apenas nas melhores idéias, que passam antes por uma espécie de triagem.

O Fórum de Idéias procura estruturar o discurso através da utilização das entidades do modelo de argumentação IBIS (Conklin, 1996). A categorização das contribuições em questão, posição e argumento busca manter a memória do processo de discussão, possibilitando sua retomada e a melhor compreensão das idéias que levaram a uma determinada decisão.

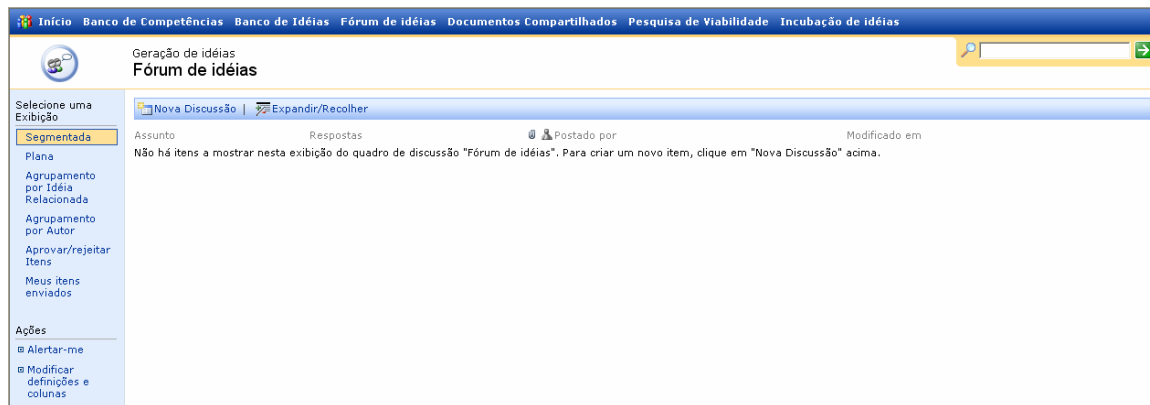


Figura 6.21: Fórum de idéias

O comando **Nova Discussão** cria uma nova árvore de discussão (Figura 6.22), **Expandir/Recolher** (Figura 6.23) abre ou fecha as árvores de discussão existentes. Clicando sobre o título de cada contribuição, é aberto um menu de contexto (Figura 6.24) com as opções de operação possíveis.

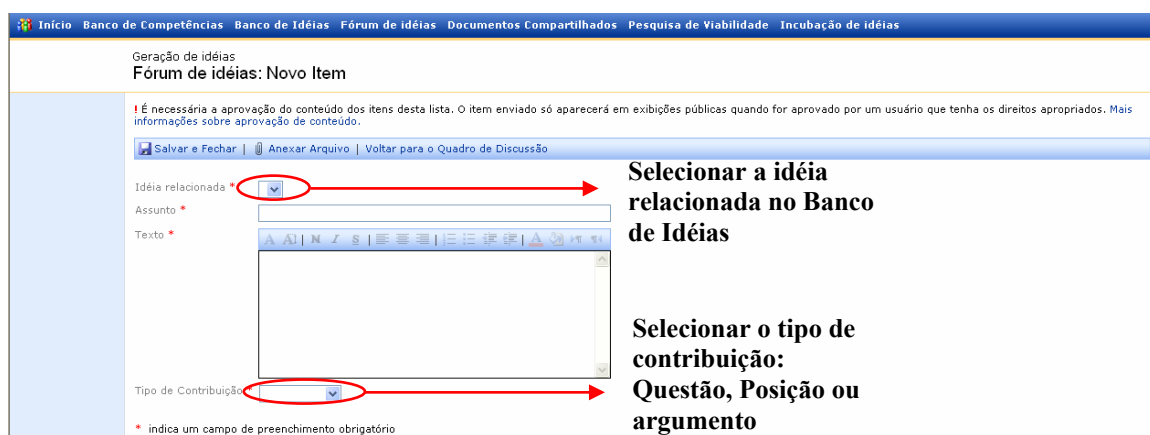


Figura 6.22: Nova Discussão



Figura 6.23: Visão Expandida

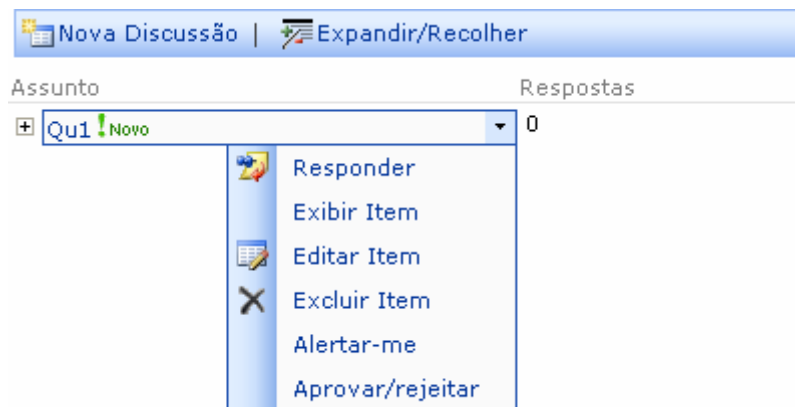


Figura 6.24: Discussão - Menu de Contexto

A **Pesquisa de Viabilidade** (Figura 6.25) fornece um ambiente de votação que procura classificar as idéias geradas em termos de viabilidade técnica e mercadológica. Esta funcionalidade visa fornecer uma forma de avaliar as idéias em primeira instância, facilitando a seleção futura de idéias que possam ser transformadas em projetos concretos. O **Resumo Gráfico** (Figura 6.26) fornece uma maneira rápida de visualização das respostas e o conhecimento imediato do resultado da pesquisa.

A screenshot of a web application interface for a 'Pesquisa de Viabilidade' (Feasibility Study). The top navigation bar includes links: 'Início', 'Banco de Competências', 'Banco de Idéias', 'Fórum de idéias', 'Documentos Compartilhados', 'Pesquisa de Viabilidade', and 'Incubação de idéias'. The main heading is 'Geração de idéias' followed by 'Pesquisa de Viabilidade: Novo Item'. Below this, there is a blue bar with buttons 'Salvar e Fechar' and 'Voltar para a Pesquisa'. The form contains five questions, each with a dropdown menu for selecting an idea. The questions are: 'Qual a idéia que você considera a mais inovadora?' (with dropdown 'Id1'), 'Qual a idéia que você considera possuir a maior viabilidade técnica?' (with dropdown 'Id2'), 'Qual a idéia que você considera possuir a menor viabilidade técnica?' (with dropdown 'Id3'), 'Qual a idéia que você considera possuir a maior capacidade de atender a demandas de mercado?' (with dropdown 'Nova'), and 'Qual a idéia que você considera possuir a menor capacidade de atender a demandas de mercado?' (with dropdown 'Valha'). A note at the bottom states: '* indica um campo de preenchimento obrigatório'.

Figura 6.25: Pesquisa de Viabilidade

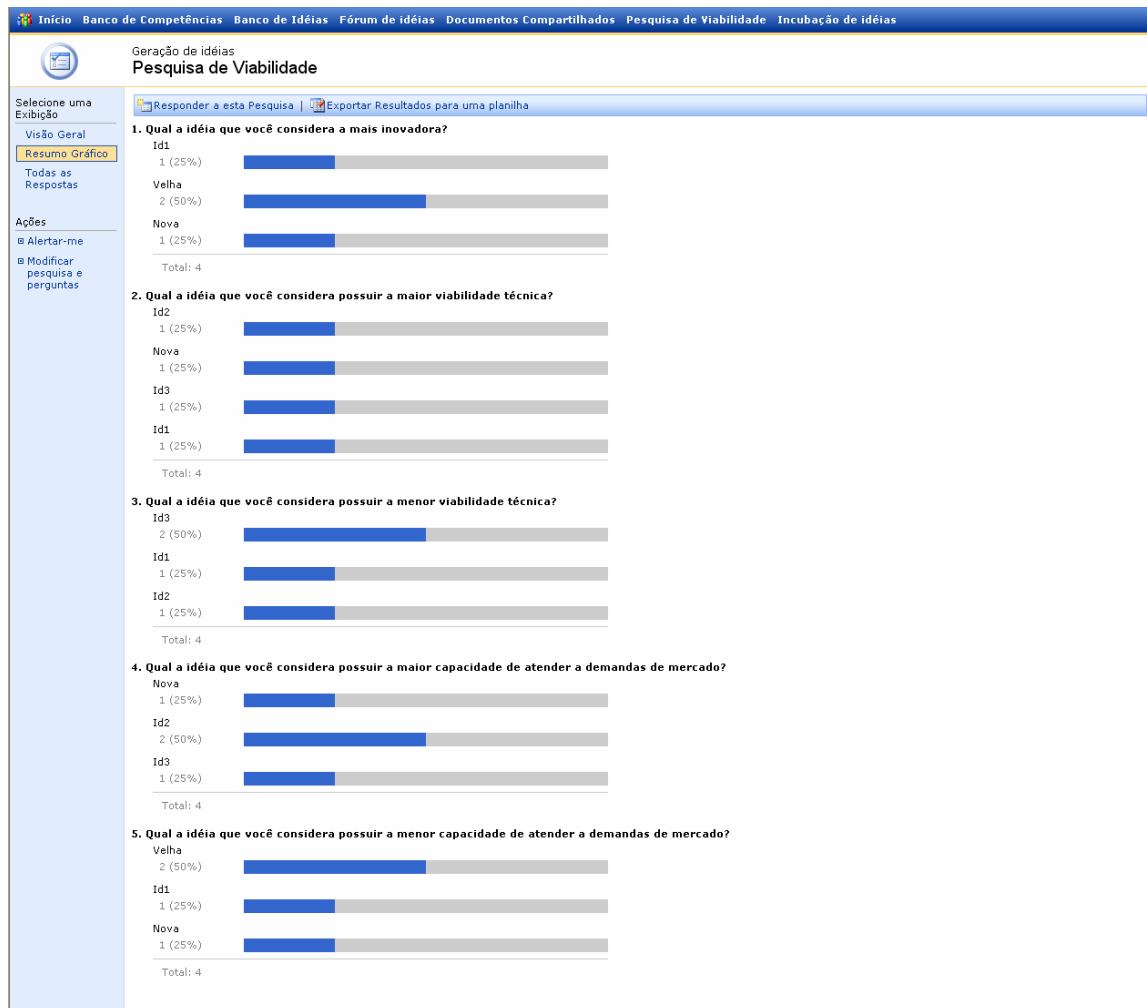


Figura 6.26: Resumo Gráfico

6.3.4 Ambiente de Incubação de Idéias

O módulo de Incubação de idéias (Figura 6.27) é um ambiente interativo que tem como objetivo combinar as idéias sugeridas no ambiente de Geração de Idéias, identificar seus riscos de implementação e transformá-las em projetos mais estruturados que possam ser implementados e reutilizados posteriormente. Desta forma, os participantes interagindo uns com os outros e com o próprio ambiente tendem a criar e justificar conceitos, construir artefatos e difundir interativamente o conhecimento.

O ambiente em questão, através de suas ferramentas, cria um contexto para interpretar as idéias geradas e transformá-las em conhecimento, que pode ser compartilhado e reutilizado. O processo implícito de trabalho se inicia pela criação de projetos através do **Banco de Projetos** com base nas idéias geradas no módulo de Geração de Idéias, passa

pelo levantamento de **Riscos**, prossegue pela discussão através do **Fórum Estruturado**, convergindo os esforços do grupo em direção à estruturação do conhecimento em forma de projetos, realimentando, assim, todo o processo. A **Pesquisa de Viabilidade** visa avaliar os projetos gerados com uma visão mais especializada, desta forma, é possível selecionar aqueles que possuem uma maior perspectiva de sucesso.

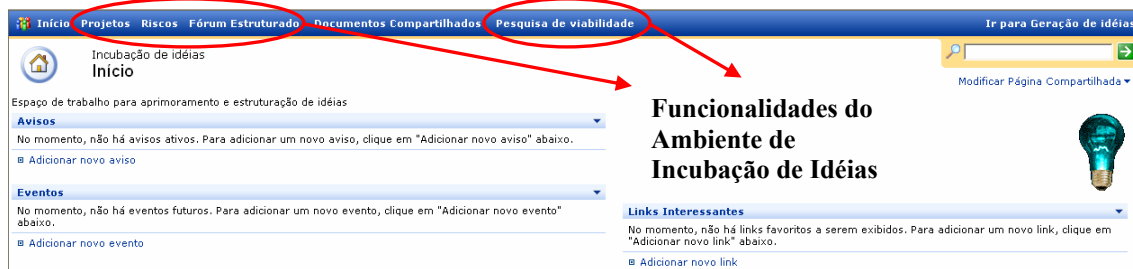


Figura 6.27: Módulo de Incubação de Idéias

O **Banco de Projetos** (Figura 6.28) permite que se combinem as idéias geradas de forma a criar um conhecimento mais formalizado. Este espaço é destinado a convergir os esforços do grupo em direção a um mesmo objetivo, que é gerar idéias capazes de serem implementadas e transformadas em Inovação;

Figura 6.28: Banco de Projetos

O **Banco de Riscos** (Figura 6.29) visa gerenciar os riscos de forma pró-ativa através de sua explicitação e discussão. Em outras palavras, o objetivo deste componente é avaliar colaborativamente os riscos da solução proposta no projeto de modo a levantar suas possibilidades de fracasso e as formas de evitá-lo.

Figura 6.29: Banco de Riscos

O **Fórum Estruturado** (Figura 6.30) é um espaço de discussão assíncrona e estruturada onde ocorre o debate em torno da formalização da solução. Esta funcionalidade tem por objetivo, além de estimular e estruturar a solução (embora de forma tênue), permitir a recuperação futura do diálogo que levou à criação de determinada solução. Para isto, foi utilizado o Modelo de Raciocínio em *Loop* (*Reasoning Loop Model* - Louridas e Loucopoulos, 2000).

A idéia é que as contribuições se iniciem pela descrição de um objetivo (Figura 6.31), seguida pelo estabelecimento de hipóteses, de suas justificativas e, finalmente, pela geração de ações, que podem representar qualquer resultado do processo de interação (e.g.um protótipo ou uma decisão), assim como remeter a uma nova definição de objetivos. Desta forma, o processo se retro-alimenta, criando a espiral do conhecimento.

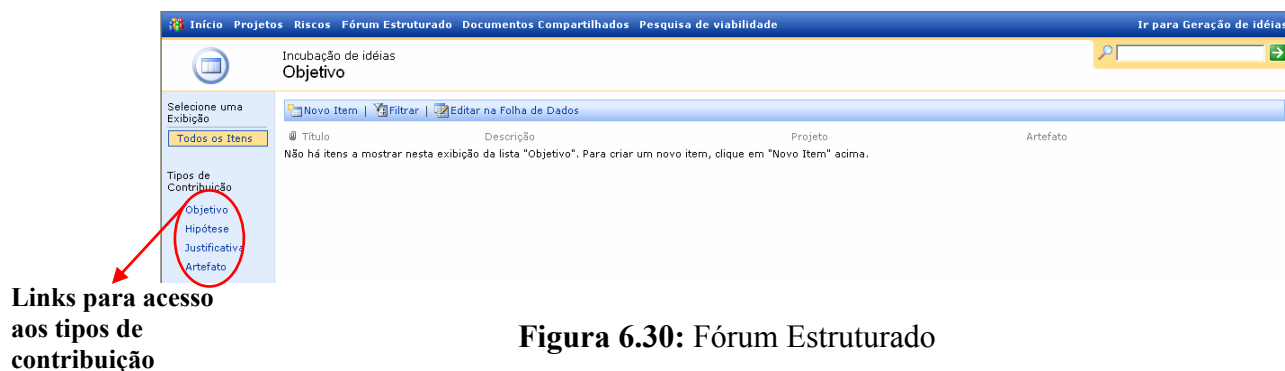


Figura 6.30: Fórum Estruturado

Figura 6.31: Descrição de um Objetivo

6.4 Considerações finais

O processo de Inovação como um todo e em particular a fase de Geração de Idéias ocorre normalmente de forma caótica. O processo criativo cria uma infinidade de interconexões entre informações, que, se não forem organizadas e estruturadas, criam uma sobrecarga de informações e dificultam o entendimento do conhecimento gerado.

Difícilmente uma única idéia se torna o plano mestre para o desenvolvimento bem sucedido de um novo produto ou serviço. Idéias precisam ser lapidadas, complementadas e discutidas com o objetivo de melhorar sua qualidade, facilitar sua implementação e diminuir seus riscos. A construção de idéias é mais efetiva quando executada colaborativamente, ainda que o conceito original tenha sido concebido por uma única pessoa. O AÇAÍ, através das funcionalidades apresentadas pretende auxiliar na criação de projetos mais formalizados capazes de facilitar a compreensão e implementação das idéias geradas, levando à diminuição do risco inerente ao processo de Inovação.

A maior parte das ferramentas citadas no Capítulo 2 visa tratar o problema da Inovação sob seu aspecto de urgência. Já o ambiente proposto neste trabalho tem por objetivo

gerar idéias de mais fácil compreensão e implementação e o tratamento dos riscos do processo de Inovação precocemente.

A solução Product Innovation Manager desenvolvida por Cormican e O'Sullivan (1999) propõe uma estrutura verticalizada de trabalho e um processo mais estruturado. O Goldfire Innovator (Invention Machine, 2004) apresenta um processo rígido para resolução de problemas além de não possuir uma abordagem de colaboração.

Diferentemente das ferramentas citadas, o Açai atende a uma preocupação também demonstrada no sistema apresentado por Shibata e Hori (2002), a necessidade de colaboração no processo de Geração de Idéias. A solução aqui proposta visa oferecer uma estrutura horizontal e flexível, assim como um processo semi-estruturado para a Geração de Idéias. Esta estrutura privilegia aspectos como autonomia e variedade de requisitos citados por Nonaka e Takeuchi (1995) como condições capacitadoras para a Criação do Conhecimento.

Com o intuito de verificar a hipótese deste trabalho, o ambiente proposto foi utilizado em um experimento de campo. O próximo capítulo descreve este experimento e a análise de seus resultados. Desta forma, pretende-se confirmar o alinhamento da solução proposta com os objetivos da dissertação.

Capítulo 7

Experimentação

Existem algumas variáveis que podem medir a contribuição de forma quantitativa, como: quantidade de soluções geradas, quantidade de problemas e oportunidades sugeridos e quantidade de projetos gerados. No entanto, o resultado do processo de Inovação é difícil de ser quantificado, principalmente no contexto deste trabalho, onde o importante não é somente a quantidade de idéias geradas, mas também sua qualidade e aplicabilidade. Assim sendo, uma avaliação apenas quantitativa não é capaz de trazer à tona as respostas ou indicativos relacionados às questões pertinentes a esta pesquisa. É interessante aqui medir como o trabalho em grupo e a estruturação da interação contribuem para a formalização das propostas geradas e diminuição dos riscos do processo de Inovação.

Foram realizados alguns testes preliminares com o intuito de identificar necessidades não atendidas, verificar a performance e o funcionamento dos dispositivos do ambiente, enfim, realizar uma sintonia fina do sistema. Estes testes não foram considerados experimentações nos moldes de uma Avaliação Formativa, conforme sugere a classificação proposta por Pinelle (2000) para avaliação de *Groupware*.

O presente capítulo descreve o experimento utilizado para verificar a satisfação da hipótese deste trabalho, analisando os resultados da utilização do ambiente por um grupo de pessoas envolvidas no processo de Inovação em um programa de pós-graduação.

7.1 Metodologia

7.1.1 Hipóteses

O experimento pretende avaliar se os recursos oferecidos pelo sistema proposto facilitam a fase de Geração de Idéias do processo de Inovação, propiciando uma maior convergência da equipe e maior estruturação da solução proposta, o que pode resultar

em idéias de mais fácil compreensão e implementação, diminuindo o risco inerente ao processo de Inovação.

Para avaliar tal questão, foram enumeradas as seguintes hipóteses:

Hipótese 1 (H1): Os recursos oferecidos pelo sistema auxiliam os participantes de um grupo a obter uma maior convergência de seus esforços em direção a um mesmo objetivo.

Hipótese 2 (H2): Os recursos oferecidos pelo sistema auxiliam os participantes de um grupo a obter uma maior formalização do resultado.

Hipótese 3 (H3): Os recursos oferecidos pelo sistema auxiliam os participantes de um grupo a obter idéias de mais fácil compreensão e implementação.

Hipótese 4 (H4): Os recursos oferecidos pelo sistema auxiliam os participantes de um grupo a obter uma diminuição do risco de Inovação.

7.1.2 Variáveis

Para verificação ou rejeição de tais hipóteses, foram enumeradas as seguintes variáveis para medição:

7.1.2.1 Variáveis independentes - são manipuladas e seus efeitos medidos e comparados.

- ✓ V1. Nível de Estruturação do discurso.
- ✓ V2. Nível de Estruturação do processo.
- ✓ V3. Nível de Colaboração.

7.1.2.2 Variáveis dependentes - são aquelas que medem o efeito provocado pelas mudanças nas variáveis independentes no universo pesquisado.

- ✓ V4. Número de novas contribuições reportadas.
- ✓ V5. Número de projetos de Inovação propostos.
- ✓ V6. Número de contribuições utilizadas em projetos.
- ✓ V7. Nível de formalização dos projetos.
- ✓ V8. Facilidade de compreensão e implementação dos projetos.

- ✓ V9. Nível de risco dos projetos.
- ✓ V10. Nível de convergência dos esforços do grupo.

7.1.2.3 Variáveis extrínsecas - são as outras variáveis fora as variáveis independentes que influenciam a resposta das unidades de teste.

- ✓ V11. Familiaridade com a ferramenta utilizada na experimentação.
- ✓ V12. Conhecimento/experiência na realização da tarefa solicitada.
- ✓ V13. Motivação para utilização da ferramenta.
- ✓ V14. Compromisso com a realização da tarefa.
- ✓ V15. Expectativa em relação à realização da tarefa.
- ✓ V16. Crença em relação à colaboração / Gestão do Conhecimento / compartilhamento de informações.

7.1.3 Projeto do experimento

Como o experimento visa obter evidências de relações de causa e efeito, foi utilizado um modelo de pesquisa causal. Assim, as variáveis que afetam as variáveis dependentes foram manipuladas ou acompanhadas tanto quanto possível num ambiente relativamente controlado. O efeito desta manipulação foi então medido para inferir a causalidade⁸.

Experimentos podem ser realizados em laboratório ou em situações reais. Os experimentos de laboratório são aqueles onde o pesquisador constrói artificialmente e controla as condições desejadas. Os de campo são realizados em condições reais e o pesquisador possui um controle menos rigoroso sob as condições experimentais (Aaker et al., 2001).

Conforme sugerem Aaker et al.(2001), os experimentos de laboratório fornecem um alto grau de controle, pois ocorrem em um ambiente cuidadosamente monitorado. Além disto, tendem a produzir os mesmos efeitos, se mantidas as condições do experimento,

⁸ Cientificamente, o conceito de causalidade se refere a quando a ocorrência de uma variável “X” aumenta a probabilidade de ocorrência de uma variável “Y”. (Aaker et al., 2001)

levando a uma alta validade interna⁹. Este tipo de experimento é mais fácil de realizar e menos dispendioso que os de campo.

Se comparados aos experimentos de campo, os de laboratório possuem também algumas desvantagens. Primeiramente, o ambiente artificial pode provocar respostas indesejadas no grupo experimental, fazendo com que seus integrantes reajam à situação provocada e não às variáveis independentes. Além disto, pode ocorrer o fenômeno denominado “efeito de teste” (Aaker et al., 2001), que ocorre quando os participantes tentam antever os propósitos do experimento e respondem de acordo com esta pretensão. Finalmente os experimentos de laboratório tendem a proporcionar uma validade externa¹⁰ menor, ou seja, seus resultados não são facilmente generalizados devido à artificialidade do ambiente. Neste estudo, optou-se, por uma situação real, onde todos os participantes contribuíram com idéias, discutiram-nas e chegaram colaborativamente ao resultado pretendido.

O projeto experimental utilizado é do tipo definido por Aaker et al.(2001) como “dois grupos apenas depois”, onde cada unidade de teste é randomicamente distribuída entre grupo experimental e de controle e um pós-teste é aplicado e cada um deles (figura 7.1). Apenas o grupo experimental é submetido ao tratamento. Por mais que se tente estabelecer todas as variáveis extrínsecas que afetam o experimento, não é possível chegar a uma lista completa o suficiente para cobrir todas as variáveis. Este tipo de projeto é uma tentativa de controlar a maioria delas.

⁹ A validade interna mede se a manipulação das variáveis independentes causa os efeitos observados nas variáveis dependentes. (Aaker et al., 2001)

¹⁰ A validade externa determina se as relações de causa e efeito encontradas no experimento podem ser generalizadas. (Aaker et al., 2001)

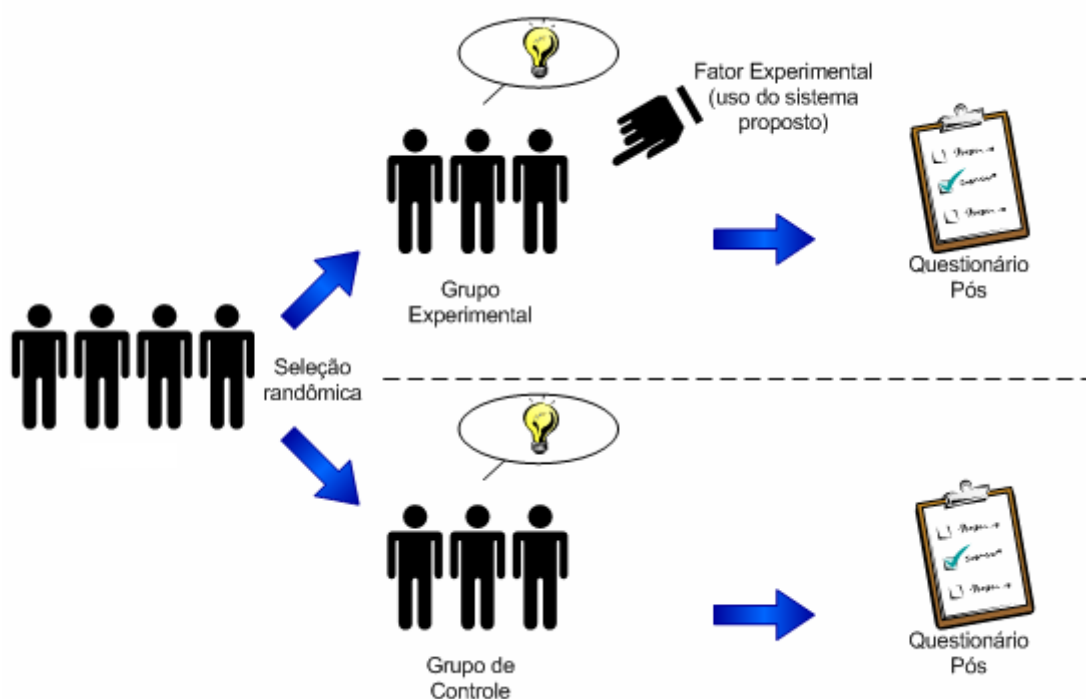


Figura 7.1: Projeto experimental

7.1.3.1 Cenário do experimento

De forma generalizada, o cenário consiste em uma situação real dentro de uma organização, onde existe um setor responsável por apresentar projetos de Inovação e as fontes de idéias são bem variadas. Os integrantes da organização funcionam como interface com o ambiente externo, capturando os estímulos e compartilhando-os através do ambiente proposto. O grupo deve trabalhar os conceitos iniciais de forma colaborativa transformando-os em projetos mais consistentes, capazes de serem convertidos em Inovação. A utilização se baseia, portanto, na aplicação do sistema em um caso real dentro de uma organização.

O experimento foi realizado com alunos e alguns professores do Programa de Pós-Graduação do Instituto de Matemática / Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. A divulgação ocorreu através da lista eletrônica dos alunos e do contato com alguns professores envolvidos com a melhoria do Programa.

A motivação para a realização do experimento já existia antes mesmo de sua concepção. O processo de melhoria do Programa havia sido iniciado e a coordenação já manifestava

um desejo de aumentar a participação dos alunos. A principal motivação dos alunos para participar foi o fato de as propostas geradas, ao serem implementadas, afetarem diretamente a todos.

A realização do experimento foi, portanto, a primeira de uma série de iniciativas no sentido de inserir os alunos e motivá-los a participar do processo de mudança. Ao final do experimento, cada grupo deveria apresentar uma série de propostas de melhoria do Programa.

A inscrição foi realizada através de um questionário eletrônico, que solicitava, além dos dados pessoais (Nome, endereço eletrônico, etc.), uma série de informações que poderiam afetar diretamente a participação das pessoas. Estas características (variáveis extrínsecas) foram analisadas para identificar possíveis causas de diferenças na atuação dos grupos que não fossem relacionadas às variáveis independentes.

No questionário também foi solicitado que as pessoas fizessem opção por grupo de controle ou experimental, com a condição de que as pessoas que se inscrevessem no grupo de controle possuísem a disponibilidade para se reunirem. Esta condição acabou provocando uma maior adesão ao grupo experimental, que foi corrigida através da escolha de maneira aleatória dos demais integrantes do grupo de controle.

Os participantes foram, então, distribuídos entre Grupo Experimental com oito integrantes e Grupo de Controle, com sete¹¹. A tarefa foi iniciada com o intuito de discutir questões e propostas que pudessem contribuir para a melhoria do Programa. O grupo experimental foi instruído a utilizar o Ambiente Colaborativo de Apoio à Inovação (Açaí) e o grupo de controle a realizar a tarefa através de reuniões e da lista de discussão criada para este fim.

7.1.4 Medidas e Instrumentos de Coleta

É essencial para o sucesso da pesquisa, desenvolver instrumentos de coleta que sejam adequados às medições a serem realizadas.

¹¹ No Grupo de Controle foram considerados integrantes aqueles que compareceram às reuniões e/ou contribuíram por *e-mail* e preencheram o questionário pós ao final do experimento. No caso do Grupo Experimental, foram considerados integrantes os que acessaram o ambiente, contribuíram com a discussão e preencheram o questionário pós ao final do experimento.

7.1.4.1 Escalas de Mensuração

Segundo Mattar (1996) e Aaker et al.(2001) existem quatro escalas básicas de medição, a saber: nominais, ordinais, intervalares e razão. Neste experimento serão utilizadas escalas do tipo intervalar, que permitem comparar diferenças entre medições, fornecendo assim, um critério mais objetivo para a análise das variáveis.

No questionário inicial (Apêndice B), foi usada a escala de diferencial semântico, proposta por Osgood et al. (1957), e que procura avaliar cada característica usando como base uma escala limitada em cada ponta por frases ou adjetivos opostos. Foi estabelecido um intervalo de **-3 a 3**, correspondendo às respostas nenhum e muito alto, respectivamente.

O questionário de pós-teste, reproduzido no Apêndice C, utiliza a escala de Likert (ou escala somatória), proposta por Likert (1932). Este tipo de escala requer que o respondente indique seu grau de concordância ou discordância em relação a uma série de afirmações relacionadas com o objeto pesquisado (Mattar, 1996 e Aaker et al., 2001). O intervalo de variação estabelecido foi de **-2 a 2**, correspondendo respectivamente: Discordo Totalmente, Discordo, Neutro, Concordo e Concordo Totalmente.

7.1.4.2 Instrumento de coleta de dados

Os instrumentos de coleta de dados são os meios pelos quais as perguntas e questões são feitas aos entrevistados e onde são registradas as repostas e os resultados obtidos. Existem alguns instrumentos de coleta de dados passíveis de utilização, entre eles: a entrevista, o questionário e a observação (Mattar, 1996). Neste estudo os dados foram coletados mediante observação e aplicação de questionários.

Questionário inicial

Antes do início do experimento cada unidade de teste dos grupos experimental e de controle respondeu a um questionário com informações sobre seus dados pessoais, formação, experiência e expectativa em relação à colaboração e a espaços de trabalho compartilhados. Este questionário visa obter as impressões iniciais dos participantes sobre as questões que envolvem o experimento, servindo de base para a análise do perfil dos grupos experimental e de controle. Estas informações influenciam basicamente as variáveis extrínsecas.

Questionário pós-teste

Após o experimento, os participantes do grupo de controle e experimental responderam a um questionário com suas impressões gerais sobre o resultado final do experimento e sobre a utilização da ferramenta. Estas informações foram utilizadas para analisar a relação causal entre as variáveis independentes e as dependentes.

Observação direta pelos avaliadores

Para se chegar a um resultado mais bem fundamentado, foi estabelecido um grupo de avaliadores que analisaram o conteúdo gerado pelas discussões dos participantes, a utilização dos recursos que a ferramenta oferece, o nível de contribuição de cada componente do grupo, o relacionamento entre os componentes e os resultados apresentados pelo grupo ao final do experimento.

7.1.5 Análise dos dados

Segundo Mattar (1996) o objetivo principal da análise dos dados para o pesquisador é poder a partir deles, tirar conclusões sobre o estudo realizado.

7.1.5.1 Análise qualitativa

De acordo com Aaker et al. (2001) a pesquisa qualitativa é adequada para a investigação de atitudes, percepções e motivações do universo pesquisado, com a preocupação de entender melhor seu comportamento. Ou seja, ela não só analisa o discurso dos participantes, como também sua postura, diante das discussões.

A observação do comportamento através da coleta de informações qualitativas é um método exploratório utilizado quando apenas a análise de dados quantitativos não é suficiente. Neste caso o método de observação e as perguntas abertas do questionário fornecem informações sobre a atitude das pessoas através da observação direta, identificando o comportamento do grupo relacionado ao experimento.

7.1.5.2 Análise quantitativa

Segundo Aaker et al. (2001) a análise quantitativa tem por objetivo conhecer a opinião dos participantes, é utilizada em casos em que se busca identificar o grau de conhecimento, as opiniões, impressões, comportamentos, conhecimento, em relação ao objeto de pesquisa. Ou seja, o método quantitativo oferece informações mais objetivas e

aparentes, e os instrumentos utilizados na coleta dos dados neste caso são o questionário (através das questões fechadas) e a coleta direta dos dados.

7.1.5.3 Escolha do método

A escolha do método de análise quantitativa está ligada ao tipo de escala, ou seja, as técnicas possíveis de serem utilizadas variam em função de suas diferentes características (Aaker et al., 2001). Foi feita uma análise descritiva dos dados, com o objetivo fornecer informações resumidas sobre eles. A média foi utilizada como medida de posição e o desvio padrão, que representa o grau de afastamento dos dados em relação ao valor médio, como medida de dispersão. Além disto, foi realizada a análise das medidas qualitativas colhidas através dos questionários e da observação.

7.2 Avaliação dos resultados

Os resultados gerados pela utilização do sistema proposto foram analisados quantitativa e qualitativamente. As respostas aos questionários estão tabuladas de forma a fornecerem um retrato do uso da ferramenta proposta. A análise qualitativa se refere às impressões dos avaliadores e às perguntas abertas do questionário de pós-teste, e fornece um aprofundamento maior em relação aos efeitos da utilização do ambiente. Toda a análise foi focada nas variáveis estabelecidas de modo a verificar a satisfação ou não das hipóteses levantadas.

7.2.1 Caracterização dos grupos

Análise Descritiva

Os dados referentes à aplicação do questionário inicial sobre os grupos de controle e experimental se encontram no Apêndice D e o Quadro 7.1 apresenta um resumo dos resultados. A média obtida através das respostas de cada unidade de teste representa a medida de tendência central que pode variar neste caso entre -3 e 3 devido à escala adotada e o desvio padrão representa a dispersão dos dados em relação a ela.

	Grupo Experimental		Grupo de Controle	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
V11. Familiaridade com a ferramenta utilizada na experimentação.				

Questão 9 – Questionário inicial				
Internet	2,50	0,87	2,71	0,45
Fórum de Discussão	1,63	1,58	0,86	1,96
Ferramentas de Compartilhamento de Documentos	1,13	1,62	0,57	3,10
Trabalho em Grupo	1,88	1,05	1,71	1,06
Espaços de Trabalho Virtuais Compartilhados	0,75	1,20	0,57	3,39
V12. Conhecimento/experiência na realização da tarefa solicitada.				
Questão 10 – Questionário inicial				
Processos de Geração de Idéias	1,00	1,41	1,14	1,36
Processos de Inovação	0,00	1,85	0,86	1,25
Desenvolvimento de Projetos	2,00	0,71	1,14	1,27
V13. Motivação para utilização da ferramenta.				
Questão 11 – Questionário inicial				
Ferramentas de Geração de Idéias	2,13	1,05	1,71	1,03
Ferramenta Proposta	2,13	0,93	1,67	1,11
V14. Compromisso com a realização da tarefa.				
Questão 12 – Questionário inicial				
Realização da Tarefa Proposta	2,25	0,97	1,00	2,00
Utilização da Ferramenta Proposta	2,25	0,97	0,40	2,07
V15. Expectativa em relação à realização da tarefa.				
Questão 13 – Questionário inicial				
Desenvolver um Trabalho em Grupo	2,25	0,97	1,86	1,12

Realizar a Tarefa Proposta	2,13	1,05	1,43	1,40
Utilizar a Ferramenta Proposta	1,88	1,05	1,29	1,92
V16. Crença em relação à colaboração / Gestão do Conhecimento / compartilhamento de informações.				
Questão 14 – Questionário inicial				
Colaboração	2,25	0,66	0,71	1,03
Compartilhamento de Informações	2,00	0,71	1,71	1,03
Gestão do Conhecimento	0,88	0,78	0,57	1,67

Quadro 7.1: Resultados do questionário inicial**Avaliação****V11. Familiaridade com a ferramenta utilizada na experimentação.**

Existem diferenças entre o grupo de controle e o experimental quanto à familiaridade com a ferramenta proposta, que, provavelmente, não influenciaram no resultado do experimento, já que apenas o experimental utilizou a ferramenta para consecução da tarefa. No caso da experiência com trabalho em grupo, que poderia influenciar, obtiveram-se resultados bem próximos. O grupo experimental, de um modo geral apresentou resultados satisfatórios em todos os quesitos desta questão.

V12. Conhecimento/experiência na realização da tarefa solicitada.

Ambos os grupos apresentaram resultados em torno do valor médio em relação à experiência em processos de Inovação, embora o grupo experimental tenha apresentado um resultado um pouco abaixo, o que poderia influenciar negativamente seu resultado. No que tange à Geração de Idéias, os resultados são bastante similares e positivos. Com relação ao desenvolvimento de projetos, as respostas do grupo experimental se situaram em um patamar mais alto, o que poderia influenciar o resultado deste grupo de forma positiva.

V13. Motivação para utilização da ferramenta.

Esta variável possui uma importância menor no grupo de controle do que no

experimental, já que este depende da utilização da ferramenta, o que não ocorre naquele. Os resultados são bastante similares em todos os quesitos analisados, tendendo a ser um pouco mais altos no grupo experimental.

V14. Compromisso com a realização da tarefa.

As respostas se situaram em patamares mais elevados no grupo experimental, embora o resultado tenha sido positivo em ambos. Tal fato não se refletiu na prática, já que os integrantes do grupo de controle possuíam uma disponibilidade maior de tempo e acabaram se dedicando mais ao experimento.

V15. Expectativa em relação à realização da tarefa.

O resultado das respostas foi positivo em ambos, um pouco mais alto no grupo experimental e apresentando uma dispersão um pouco maior no grupo de controle. O que também foi atenuado pelo maior entrosamento do grupo de controle, que mostrou uma grande motivação na realização do experimento. O último quesito possui influência particularmente no grupo experimental, onde o resultado atingiu um patamar elevado. A expectativa possui também, seu lado negativo, se não for atendida, porém, não parece ter sido este o caso, pois ambos os grupos reportaram satisfação com os resultados.

V16. Crença em relação à colaboração / Gestão do Conhecimento / compartilhamento de informações.

Os resultados dos quesitos referentes a esta variável são positivos nos dois grupos, apresentando uma diferença significativa em relação à crença na colaboração. Apesar disto, o grupo de controle se mostrou mais disposto a colaborar, talvez, influenciado por dois fatores: a interação face a face e a maior disponibilidade de tempo.

7.2.2 Análise das Variáveis

7.2.2.1 Variáveis Independentes

Análise Descritiva

O Quadro 7.2 apresenta um resumo do resultado da medição das variáveis independentes através da aplicação do questionário pós sobre os grupos de controle e experimental. Os dados completos referentes a este questionário são descritos no Apêndice E. A média obtida através das respostas de cada unidade de teste representa a

medida de tendência central que pode variar neste caso entre -2 e 2 devido à escala adotada e o desvio padrão representa a dispersão dos dados em relação a ela.

	Grupo Experimental		Grupo de Controle	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
V1. Nível de Estruturação do discurso.				
Questão 7 – Questionário pós	0,88	1,17	0,29	1,03
V2. Nível de Estruturação do processo.				
Questão 8 – Questionário pós	0,88	0,33	-0,71	0,88
V3. Nível de Colaboração.				
Questão 9 – Questionário pós	0,50	0,87	1,43	0,49

Quadro 7.2: Resultados das variáveis independentes

Avaliação

V1. Nível de Estruturação do Discurso.

As respostas de ambos os grupos a esta questão se situaram em campo positivo. O grupo experimental obteve um resultado mais satisfatório, mesmo influenciado por uma dispersão maior. Através da observação e da análise das justificativas dos integrantes de cada grupo, também é possível identificar que houve uma maior estruturação da comunicação no grupo experimental. O grupo de controle não possuía nenhum padrão de comunicação, pois esta foi realizada através de reuniões face a face e *e-mails*.

V2. Nível de Estruturação do Processo.

Esta variável apresenta uma nítida diferença a favor do grupo experimental, pois o ambiente sugere implicitamente, mesmo que de forma tênue, um caminho a ser percorrido durante o processo de Geração de Idéias. Através da análise qualitativa, observa-se que no grupo de controle, houve uma maior participação no sentido de sugerir idéias, mas os próprios participantes sentiram a necessidade de um processo que os guiasse em direção à transformação destas idéias em propostas.

V3. Nível de Colaboração.

Nesta questão, o grupo de controle apresentou um resultado mais favorável. Mais uma vez recorrendo à análise das justificativas das questões fechadas, identificou-se que havia um maior entrosamento dos integrantes do grupo de controle. Além desse fato, dificilmente, uma ferramenta poderia substituir as vias de comunicação face a face, que são mais numerosas e possibilitam por si só uma maior colaboração.

7.2.2.2 Variáveis Dependentes

Análise Descritiva

Os Quadros 7.3 e 7.4 apresentam um resumo do resultado da medição das variáveis dependentes através da aplicação do questionário pós sobre os grupos de controle e experimental e da coleta direta de dados do experimento. A média obtida através das respostas de cada unidade de teste representa a medida de tendência central que pode variar neste caso entre -2 e 2 devido à escala adotada e o desvio padrão representa a dispersão dos dados em relação a ela.

V4. Número de novas contribuições reportadas.		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Banco de Idéias	14 problemas, 2 oportunidades, 6 soluções, total 22	---
Fórum de Idéias	7 questões, 46 posições, 9 argumentos, total 62	---
V5. Número de projetos de inovação propostos.		
Projetos	7	---
Fórum estruturado	3 objetivos, 2 hipóteses, 3 justificativas, 1 ação, total 9	---
V6. Número de contribuições utilizadas em projetos.		
Idéias	9	---

Quadro 7.3: Resultados das variáveis dependentes obtidos da coleta de dados

	Grupo Experimental		Grupo de Controle	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão

V7. Nível de formalização dos projetos.				
Questão 2 – Questionário pós	0,75	1,09	-0,86	0,35
V8. Facilidade de compreensão e implementação dos projetos.				
Questão 3 – Questionário pós	0,50	0,87	0,43	0,49
Questão 4 – Questionário pós	1,25	0,43	0,00	0,93
V9. Nível de risco dos projetos.				
Questão 5 – Questionário pós	-0,25	0,83	-1,00	0,93
V10. Nível convergência dos esforços do grupo.				
Questão 6 – Questionário pós	0,50	1,00	0,57	1,05

Quadro 7.4: Resultados das variáveis dependentes decorrentes do questionário pós

Avaliação

V4. Número de novas contribuições reportadas.

As contribuições citadas são somente aquelas formalmente propostas, não se levando em conta as que surgem no meio de uma discussão ou mesmo no corpo do texto de uma outra idéia e que acabam não sendo formalizadas. Apenas no grupo experimental foi possível quantificar estas contribuições, devido à estruturação presente na ferramenta.

Através de observação, no entanto, foi possível verificar que no início do experimento, o grupo de controle gerou mais idéias através da lista de mensagens, mas as discussões presenciais permaneceram girando em torno destas mesmas idéias. No grupo experimental, as idéias demoraram a surgir, porém, à medida que iam sendo publicadas, surgiam também discussões a respeito das mesmas, que acabavam por gerar novas idéias e dar início a um novo ciclo. Assim, o resultado final em termos quantitativos foi melhor no grupo experimental.

V5. Número de projetos de inovação propostos.

Apesar do pouco tempo disponível, o grupo experimental propôs alguns projetos aproveitando as idéias e a discussão geradas de forma bastante objetiva. Já no grupo de controle, por falta de um processo que dirigisse, mesmo que de forma tênue, o grupo para o objetivo final, não foi gerada nenhuma proposta. Neste grupo, surgiram apenas

idéias, que, talvez, se fossem mais bem trabalhadas, gerariam propostas bastante interessantes para o Programa.

O Fórum Estruturado foi subutilizado devido à restrição do tempo, assim, houve pouca discussão em torno dos projetos gerados.

V6. Número de contribuições utilizadas em projetos.

Foram consideradas como contribuições apenas as idéias formalmente citadas como “Idéias Relacionadas” no Banco de Projetos, subtraindo-se as repetições. As idéias surgidas da discussão e não formalizadas e as citadas no corpo do texto dos projetos não puderam ser quantificadas por representar uma medida muito subjetiva. Através da observação, pode-se perceber que o número de idéias utilizadas foi bastante expressivo no grupo experimental. Não há que se falar em idéias relacionadas no grupo de controle, já que não foram gerados projetos.

V7. Nível de formalização dos projetos.

Os projetos gerados através da ferramenta são nitidamente mais formalizados, o que é possível observar através das respostas ao questionário e também da observação dos resultados gerados, já que apenas o grupo experimental chegou a formalizar projetos.

V8. Facilidade de compreensão e implementação dos projetos.

Os resultados dos questionários demonstram uma maior facilidade de compreensão dos projetos gerados pelo grupo experimental, devido ao registro das decisões e idéias que os originaram e também a sua maior formalização. No entanto, não é possível perceber diretamente uma melhora na facilidade de implementação dos projetos, já que esta é função de muitos fatores além de sua formalização. Talvez haja, sim, graças à formalização, uma maior facilidade de se tomar a decisão entre implementar, descartar um projeto ou ainda, aproveitar a idéia e melhorá-lo.

V9. Nível de risco dos projetos.

Os resultados demonstram não ter havido uma melhora na percepção dos riscos associados às propostas de Inovação. Tanto no grupo experimental quanto no de controle, as respostas demonstram não ter havido uma diminuição dos riscos.

V10. Nível convergência dos esforços do grupo.

Ambos os grupos apresentaram respostas tendendo para o lado positivo em relação à convergência dos esforços dos grupos em direção a um resultado comum. Entretanto, através de observação, é possível depreender que o grupo de controle apresentou uma menor convergência de seus esforços. Este grupo não chegou ao objetivo principal, que era apresentar as propostas para melhoria do Programa, apesar de ter se esforçado mais, ter colaborado mais (embora de forma menos objetiva) e ter consumido um tempo maior.

7.2.2.3 Relacionamento entre as variáveis

Análise Descritiva

O Quadro 7.5 apresenta um resumo do resultado da medição do relacionamento entre as variáveis, decorrentes da aplicação do questionário pós. A média obtida através das respostas de cada unidade de teste representa a medida de tendência central que pode variar neste caso entre -2 e 2 devido à escala adotada e o desvio padrão representa a dispersão dos dados em relação a ela.

	Grupo Experimental		Grupo de Controle	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
V1 → V7				
Questão 10 – Questionário pós	1,00	0,71	0,57	0,90
V1 → V8				
Questão 11 – Questionário pós	1,13	0,33	1,14	0,99
V2 → V9				
Questão 12 – Questionário pós	0,00	0,71	0,29	0,88
V2 → V7				
Questão 13 – Questionário pós	0,75	0,83	0,71	0,70
V2 → V10				
Questão 14 – Questionário pós	-0,38	1,41	-0,14	0,64
V3 → V10				
Questão 15 – Questionário pós	0,63	0,86	0,86	0,99

V7 → V8				
Questão 16 – Questionário pós	1,13	0,60	1,14	0,99
V7 → V9				
Questão 17 – Questionário pós	0,00	0,71	1,00	0,76

Quadro 7.5: Relacionamento entre as variáveis**Avaliação**

V1 → V7. O aumento da estruturação do discurso pode levar à Geração de Idéias mais formalizadas.

O resultado do questionário é positivo em ambos os grupos, portanto, há um forte indício de relação causal entre as duas. Além disto, a observação também demonstrou que o grupo experimental, onde houve uma maior estruturação do discurso apresentou idéias mais formalizadas.

Seguem algumas justificativas utilizadas nos questionários que confirmam tais conclusões:

Grupo Experimental

- “Difícilmente em uma reunião ao vivo seríamos capazes de formalizar desta forma a Geração de Idéias, com uma visão evolutiva de como se chegou a determinada questão.”
- “O método induz à estruturação, mas depende fortemente da forma de discurso de cada participante. O fato em si de ter que associar idéias a outros elementos da discussão, traz uma organização ou estruturação per si.”

Grupo de Controle

- “Talvez a forma de se documentar as idéias pudesse ser um pouco mais estruturada, de forma que os objetivos, motivações e outras informações ficassem bem definidos.”
- “Embora tenhamos tentado formalizar os resultados em atas de reuniões, como as atas eram resumidas, acredito que muito do que foi discutido se perdeu.”

V1 → V8. O aumento da estruturação do discurso pode levar à Geração de Idéias com maior facilidade de serem compreendidas e implementadas.

Esta relação também foi considerada positiva, embora deva ser ressaltado que a implementação das idéias não depende apenas da estruturação do discurso, devem ser levadas em conta outras dimensões. Já com relação à compreensão das idéias geradas, a relação parece ser mais direta. No grupo de controle também foi possível observar a necessidade de uma maior estruturação do discurso, que facilitaria a compreensão das idéias geradas.

Seguem algumas respostas presentes nos questionários que ratificam tais afirmações:

Grupo Experimental

- “Certamente ter disponível um histórico das discussões que levaram ao surgimento dos projetos fornece subsídios importantes para quem vai implementá-los, servindo como base para levantar aspectos positivos e negativos, desafios, alternativas, etc. Da mesma forma, arquivar os documentos e *links* que complementaram estas discussões ajuda a complementar esta memória do projeto.”

Grupo de Controle

- “Poucas idéias daquelas que foram geradas poderão ser bem compreendidas pela equipe que for implementá-las. A pessoa que for implementar precisará olhar todas as atas de reuniões e todos os *e-mails* que foram trocados e mesmo assim acredito que ainda haverá dúvida.”

V2 → V9. O aumento da estruturação do processo pode levar à diminuição do risco de implementação das idéias geradas.

Não foi possível estabelecer uma relação causal entre estruturação do processo e diminuição do risco, já que estes dependem de outras dimensões que não puderam ser avaliadas. Ademais, o dispositivo que visa o controle dos riscos (Banco de Riscos) de forma pró-ativa, através de sua explicitação e discussão não foi utilizado por causa da restrição do tempo. Além do apoio à análise e controle dos riscos, é necessário haver uma cultura de gestão de riscos, o que não existe de forma geral, e, principalmente, no contexto do experimento.

Apesar de tudo, a hipótese de a estruturação do processo levar à diminuição do risco de implementação não está descartada, conforme podem demonstrar os trechos extraídos dos questionários dos participantes:

Grupo Experimental

- “...como o ambiente contribui para o aperfeiçoamento da concepção, apresentação e compreensão dos projetos (através da discussão, estruturação, formalização, etc), acho que os projetos mais arriscados podem ser mais facilmente identificados ou mesmo descartados.”
- “Talvez sim (o ambiente pode levar à diminuição do risco), por estruturar melhor a discussão e documentá-la, permitindo avaliar escopo dos participantes envolvidos, alternativas, dificuldades.”

Grupo de Controle

- “Se houvesse um processo que guiasse as pessoas no sentido de desenvolver uma idéia até os passos necessários para sua implementação, acredito que seria mais fácil implementá-la.”

V2 → V7. O aumento da estruturação do processo pode levar à Geração de Idéias mais formalizadas.

O aumento da estruturação do processo também se mostrou positivo para a Geração de Idéias mais formalizadas, tanto pelos questionários quanto através da observação.

Seguem algumas afirmativas utilizadas nos questionários que corroboram esta relação:

Grupo Experimental

- “A estruturação do processo ajuda a trazer à luz tópicos ou aspectos relevantes em uma idéia que pode até dar margem a outras idéias correlatas, e ajuda na sua redação de forma organizada e clara.”

Grupo de Controle

- “Os resultados apresentados não estavam formalizados porque foram gerados de maneira *ad hoc*.”

V2 → V10. O aumento da estruturação do processo pode levar à convergência dos esforços do grupo em direção a um mesmo resultado.

Em ambos os grupos, não foi possível estabelecer através dos questionários uma relação positiva entre a estruturação do processo e a convergência. Apesar disto, o grupo experimental chegou a um resultado mais satisfatório com um esforço menor comparado ao grupo de controle, o que indica que houve uma convergência dos esforços.

A resposta ao questionário a seguir, no entanto, demonstra de forma resumida o processo de Geração de Idéias e a forma com que ele pode levar à convergência dos esforços do grupo:

Grupo Experimental

- “O ambiente possui recursos para que os participantes apresentem, discutam, e opinem sobre idéias (banco, fórum e pesquisa de viabilidade). Depois, o ambiente provê uma forma de estruturar e aglutinar as idéias e sugestões na forma de propostas de projetos. A convergência vai se delineando durante as discussões e se materializa nos projetos...”

V3 → V10. O aumento da colaboração pode levar à convergência dos esforços do grupo em direção a um mesmo resultado.

O resultado dos questionários apresenta uma relação positiva nos dois grupos. No entanto, o grupo de controle, onde havia uma colaboração mais intensa, teve mais dificuldade de chegar a um resultado comum.

Os segmentos abaixo demonstram haver uma relação positiva entre colaboração e convergência, embora não seja exclusiva, ou seja, existem mais fatores envolvidos nesta relação:

Grupo Experimental

- “Difícil dizer, pois, na minha opinião, a participação das pessoas não foi muito regular.”
- “A maioria das pessoas não está acostumada a usar este tipo de ferramentas. Notou-se certo grau de individualismo.”
- “... a colaboração é consequência de motivação, que aí já é de cunho particular ... transcendendo o quesito ferramenta.”

- “Uma convergência espontânea só pode existir se houver colaboração. Portanto, é de se esperar uma melhor convergência ao se aperfeiçoar a colaboração.”

Grupo de Controle

- “Achei que a afinidade e proximidade de algumas pessoas do grupo foram fatores decisivos para envolver o restante que participou apenas virtualmente.”
- “A colaboração foi alta, pois o grupo estava unido e motivado para buscar soluções de problemas que afetavam a todos.”

V7 → V8. Idéias mais formalizadas podem ser mais bem compreendidas e implementadas.

A relação entre formalização de idéias e compreensão demonstra ser positiva. Contudo, novamente é necessário ressaltar que a implementação depende de vários outros fatores.

Seguem algumas justificativas utilizadas nos questionários que ratificam estas conclusões:

Grupo Experimental

- “As idéias no banco são um ótimo ponto de partida para a discussão, servindo de elemento centralizador.”
- “Os mecanismos de votação auxiliaram a ver quais as idéias mais viáveis para serem transformadas em projetos, sem limitar a livre discussão das mesmas, a qual era feita no Fórum.”
- “Acho que a formalização dos resultados fica bem explícita ao ser colocado em um projeto separado do fórum de discussão. Desta forma, o projeto se comporta como um resumo do que foi discutido.”
- “Quanto maior o formalismo menor a ambigüidade e a dificuldade de compreensão, o que resulta em maior facilidade na implementação.”
- “Sim, especialmente quando estão embasadas em argumentações e discussões prévias, que são apoiadas pelo ambiente.”
- “Posso enxergar a relação entre maior formalização e melhor compreensão,

já com o quesito implementação, precisamos discutir mais. Não diria que seja direta a relação.”

Grupo de Controle

- “Acho que a implementação das propostas depende de outros fatores ... Porém, caso sejam implementadas, as propostas necessitam de maior detalhamento e discussão.”
- “... As idéias ficam mais claras e, com isso, mais fáceis de serem entendidas e implementadas.”

V7 → V9. Idéias mais formalizadas possuem um menor risco de implementação.

A relação entre diminuição do risco e formalização das idéias não demonstrou ser direta neste experimento. Apresentar propostas mais formalizadas e explicitar seus riscos tende a facilitar um melhor entendimento de seu contexto de aplicação, o que não garante a diminuição dos riscos da Inovação.

Seguem alguns trechos que permitem obter indícios de que pode existir relação entre formalização e diminuição de risco e também que não foi possível verificar esta relação, principalmente pela pressão do fator tempo:

Grupo Experimental

- “Quanto maior o formalismo menor a ambigüidade e a dificuldade de compreensão, e ficam mais evidentes os aspectos envolvidos que podem afetar um projeto, o que resulta em menor risco na implementação. Porém outros fatores devem ser levados em consideração. Não utilizamos a ferramenta para discutir riscos.”
- “Não posso afirmar. Os riscos transcendem a questão da formalização pura e simplesmente.”
- “Não tenho evidências para julgar a partir deste experimento.”

7.3 Limitações

Experimentos consomem muito tempo e quando se visa alterar a forma de trabalho das pessoas, é necessário um período relativamente longo de adaptação. Isto constitui uma limitação se for levado em conta o tempo de conclusão de uma dissertação de mestrado

e, principalmente o fato de que inovações são sempre urgentes e exigem um esforço intenso de colaboração, somando-se ainda o tempo de adaptação à nova forma de trabalho.

A adesão ao experimento não foi maciça devido, além das dificuldades usuais para a efetivação deste tipo de trabalho, à época em que foi realizado, que corresponde ao período de férias escolares, incluindo a semana de carnaval. Mesmo assim o experimento obteve êxito em seus objetivos conseguindo sinalizar uma satisfação parcial das hipóteses propostas. Além disto, serviu de estímulo para a participação dos alunos no processo de melhoria contínua do programa.

O experimento foi realizado em um meio acadêmico, embora a situação fosse real, o estímulo existisse e houvesse certo comprometimento. O cumprimento de prazos e metas, e a competitividade caso fosse aplicado em um ambiente organizacional tenderiam a aumentar a colaboração e a produtividade do grupo.

Experimentos são difíceis de administrar. Pode ser impossível, por exemplo, controlar os efeitos das variáveis extrínsecas, particularmente em experimentos de campo. Experimentos costumam interferir com a cultura organizacional, e obter a cooperação de todos pode se tornar uma tarefa extremamente difícil, conforme pôde ser observado no decorrer deste trabalho.

7.4 Pontos Fortes do ambiente

A estratégia predominante utilizada para Gestão do Conhecimento é a estratégia de personalização, proposta por Hansen et al. (1999), visto que o objetivo é facilitar a Geração de Idéias para a Inovação. Assim, o ambiente se constitui em um meio onde as pessoas podem interagir e compartilhar o conhecimento umas com as outras. A estratégia de codificação é utilizada como apoio, capturando, armazenando e codificando o conhecimento gerado através da interação para que possa ser acessado e combinado, gerando novo conhecimento.

A solução proposta também apóia a autonomia, identificada por Nonaka e Takeuchi (1995) como condição capacitadora para a Criação do Conhecimento. Na medida em que cria estruturas flexíveis, onde indivíduos de diversos níveis organizacionais podem interagir livremente sem a pressão de uma estrutura hierárquica, o ambiente aumenta a possibilidade de os indivíduos se automotivarem para criar novo conhecimento.

A ausência de um processo rígido permite que os objetivos sejam passados durante decorrer do processo de Geração de Idéias e a manutenção da memória do processo permite que novos participantes sejam incluídos após o processo iniciado. Estas interferências podem ainda provocar distúrbios e precipitar o caos criativo, conforme sugerem Nonaka e Takeuchi (1995).

A ferramenta, através das características da tecnologia de *Groupware*, disponibiliza um ambiente para interação e cooperação que favorece o diálogo, participação e reflexão coletiva no processo de criação de novo conhecimento. Desta forma, o ambiente fornece apoio aos modos de conversão do conhecimento propostos por Nonaka e Takeuchi (1995).

A representação em forma de hipertexto facilita a combinação do conhecimento explícito. A partir do caminho seguido pelo usuário para navegação, surgem novas conexões, o que pode facilitar a geração de novo conhecimento. O sistema utiliza a infra-estrutura de Banco de Dados para o armazenamento e disponibilização não só das idéias geradas, mas também da memória do processo. Assim, o ambiente se mostra também, como um catalisador da combinação do conhecimento.

A comunicação é facilitada, pois não é necessário que todos os participantes estejam no mesmo lugar. Por ser mais estruturada, facilita e agiliza o entendimento, portanto, possibilita tomadas de decisão mais rápidas e objetivas. As pessoas não precisam estar conectadas ao mesmo tempo para discutir. O fato de a ferramenta ser assíncrona possibilita que as pessoas acessem segundo sua disponibilidade, além disso, as contribuições são mais bem elaboradas.

Através da ferramenta, é possível reunir um número maior de pessoas, que podem, ainda, estar em lugares distantes, sem a ocorrência de custos com viagens. Assim, possibilitando uma economia de recursos, inclusive de um recurso bastante escasso, o tempo. A ferramenta apresenta ainda a vantagem de que um ambiente virtual pode possibilitar uma maior diversidade cultural. Fato que pode ser observado pela adesão de um número maior de pessoas ao grupo experimental do que ao grupo de controle.

As discussões por *e-mail* e pessoalmente não possuem formalização, se tornando às vezes confusas e sem objetivo (não existe um padrão de comunicação). É bastante complicado retomar a *rationale* do processo registrada por atas e discussões via lista de

mensagens. Através da ferramenta, a memória do processo está documentada de modo que permite a retomada de determinados assuntos além da busca pelas razões que levaram a uma decisão.

7.5 Considerações Finais

Ambos os grupos apresentaram um conhecimento razoável da tarefa proposta, excetuando-se a experiência com processos de Inovação, que apresentou um valor neutro no grupo experimental. Porém, este resultado foi atenuado pelo conhecimento do contexto em que esta Inovação está sendo proposta, e, principalmente, pelo processo de Geração de Idéias sugerido implicitamente ao grupo experimental através da ferramenta.

Os grupos envolvidos na tarefa apresentaram resultados positivos e próximos, de um modo geral, para as variáveis que poderiam provocar alguma tendência na análise da relação entre as variáveis independentes e dependentes.

Através do experimento, não foi possível estabelecer uma relação direta entre os recursos oferecidos pelo sistema e a convergência dos esforços do grupo em direção a um objetivo comum. Embora o grupo experimental tenha chegado a um resultado melhor, mobilizando menos recursos (principalmente, tempo). Assim, é possível que a hipótese H1 tenha fundamento, no entanto, seriam necessários novos experimentos para confirmá-la ou refutá-la.

Os resultados dos questionários e da observação apontam para a satisfação da hipótese H2, ou seja, os recursos de estruturação do discurso e do processo tendem a levar a uma maior formalização do resultado. Comparando-se os resultados obtidos pelos grupos, também é possível chegar a este entendimento.

A facilidade de compreensão das idéias geradas parece ser decorrência da formalização e estruturação fornecida pelo ambiente. Entretanto, a facilidade de implementação demonstra ser consequência de outros fatores além da formalização da proposta e de sua geração colaborativa. Portanto, a hipótese H3 foi parcialmente satisfeita, sendo improvável o controle de todas as variáveis envolvidas na implementação de uma proposta de Inovação.

Não foi possível obter uma relação causal entre a atenuação do risco inerente à Inovação e a formalização das propostas. Como também não se configurou uma ligação direta entre a estruturação do processo de Geração de Idéias e a citada diminuição. Logo, existem indícios de que a hipótese H4 seja inválida, pois o controle dos riscos envolve uma série de fatores além dos recursos oferecidos pelo ambiente em questão. Contudo, deve-se ressaltar que, devido à limitação do tempo, não foi possível utilizar o Banco de Riscos, voltado a tratar os riscos de forma pró-ativa.

Existem, portanto, indícios de que três das hipóteses formuladas tenham fundamento (mesmo que, parcialmente) e de que uma delas seja inválida, embora não seja efetivamente rejeitada. Os recursos oferecidos pelo *Açaí* provavelmente possibilitam a formalização da solução através da estruturação do processo de Geração de Idéias e do discurso, levando a uma melhor compreensão das propostas, embora não demonstre uma ligação clara com sua implementação. Também é possível que o ambiente apóie a convergência dos esforços do grupo em direção a um objetivo comum, embora esta relação ainda seja incerta. Contudo, a diminuição do risco inerente ao processo de Inovação não parece estar vinculada somente aos recursos oferecidos pelo sistema.

Capítulo 8 Conclusão

Neste Capítulo são apresentadas as conclusões gerais do trabalho. São também explicitadas suas contribuições e os problemas encontrados ao longo de seu desenvolvimento. Para finalizar são descritas algumas perspectivas de pesquisas futuras com base nesta dissertação.

8.1 Resumo do Trabalho

A questão que este trabalho se propõe a estudar é: como apoiar a fase de Geração de Idéias do processo de Inovação, propiciando uma maior convergência da equipe e maior formalização da solução proposta, diminuindo assim o risco inerente de implementação da Inovação proposta?

Para tentar solucionar tal problema, partiu-se da hipótese de que uma maior estruturação do processo pode conduzir o grupo envolvido na Geração de Idéias e apoiado por ferramentas de *Groupware* a um resultado mais formalizado (codificado). Tal formalização pode gerar, então, idéias de mais fácil compreensão e implementação, levando à diminuição do risco inerente ao processo de Inovação.

A hipótese se materializa através da implementação de um ambiente que visa fornecer, principalmente, mecanismos de comunicação e memória de grupo capazes de apoiar de forma colaborativa o processo de Geração de Idéias para Inovação. O sistema proposto se utiliza de conceitos de Gestão do Conhecimento e das características de ferramentas de *Groupware* para fornecer este apoio.

Através de experimentação, aplicando o ambiente proposto em um caso real, procurou-se verificar a satisfação da hipótese do trabalho. O experimento foi proposto com o intuito de discutir questões e propostas que pudessem contribuir para a melhoria do Programa de Pós-graduação do Instituto de Matemática / Núcleo de Computação Eletrônica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O grupo de controle foi instruído a realizar a tarefa através de reuniões e da lista de mensagens criada para este fim, e o

experimental utilizou o ambiente colaborativo de apoio à Inovação (AÇAÍ).

8.2 Resultados

O experimento demonstrou que existe um forte indicativo de que uma maior estruturação do discurso e do processo convirja um grupo envolvido na Geração de Idéias para a Inovação, valendo-se do apoio de ferramentas de *Groupware*, a um resultado mais formalizado. Esta formalização também possivelmente conduza a idéias de mais fácil compreensão, o que talvez facilite sua implementação, embora ainda não possa ser comprovado devido ao envolvimento de outros fatores.

A diminuição do risco do processo de Inovação se apresenta como um problema em aberto, pois existem muitos outros elementos além da estruturação do processo e codificação do resultado. Alguns recursos do sistema foram subutilizados em virtude da falta de tempo para a familiarização e do prazo para realização do experimento. O Banco de Riscos, que visa gerenciar os riscos de forma pró-ativa através de sua explicitação e discussão, se encaixa neste problema. Talvez a diminuição dos riscos não tenha ocorrido também devido à falta de cultura de gestão de riscos, de forma geral, e, principalmente, no contexto do experimento.

8.3 Problemas Encontrados

O principal problema encontrado durante a execução deste trabalho foi o tempo restrito, tanto no aprofundamento sobre o tema, quanto na implementação do ambiente e ainda, na execução do experimento. Na revisão bibliográfica, a imersão teórica realizada buscando o relacionamento entre *Groupware*, Gestão do Conhecimento e Inovação demandou muito tempo.

O fator tempo também prejudicou de certa forma a experimentação. Não foi possível realizar um treinamento prévio que seria necessário na medida em que a utilização mexe com a forma de trabalho e a cultura das pessoas. O período para realização do experimento correspondeu às férias escolares, o que não permitiu uma adesão maciça e prejudicou a colaboração. Alguns componentes não foram efetivamente utilizados o que impossibilitou a avaliação de seu impacto na hipótese.

A avaliação de ferramentas mono-usuário depende basicamente de fatores tecnológicos como usabilidade, robustez e performance, já as aplicações de *Groupware* também são

afetadas por características pessoais, sociais e culturais. Assim, análises apenas quantitativas não dão conta de avaliar todos os aspectos relevantes deste tipo de ferramenta. Isto torna a avaliação menos precisa e demanda mais tempo, pois a análise qualitativa requer certa dose de subjetividade e as conclusões não são facilmente extraídas através dos dados.

Desenvolver um sistema *Groupware* que atenda, além de requisitos tecnológicos, requisitos comportamentais, sociais e culturais também é um fator complicador. Além disto, a especificidade do ambiente desenvolvido não permitiu a utilização de trabalhos anteriores. Assim, com o tempo disponível, não foi possível explorar plenamente a infra-estrutura tecnológica (WSS) utilizada e foi priorizado o desenvolvimento de componentes que atendessem aos objetivos deste trabalho.

A falta de integração entre os ambientes de Geração e Incubação de Idéias é consequência da infra-estrutura tecnológica utilizada. O *Windows Sharepoint Services* possui a limitação de não permitir vínculos entre sites (Ambiente de Geração de Idéias) e *subsites* (Ambiente de Incubação de Idéias), aliás, esta é uma das diferenças entre a solução fornecida gratuitamente (WSS) e a comercial (*Sharepoint Portal Server*).

Houve pouca discussão em torno dos projetos, o que se acredita ser fruto do período de tempo reduzido para realização do experimento. Este problema também se reflete na impossibilidade de realização de um treinamento prévio para utilização da ferramenta, o que impactou a familiaridade com a ferramenta e a definição da fronteira entre a utilização de um componente ou de outro.

O ambiente, por se constituir em um site *Web*, possui a vantagem de ser acessado remotamente de qualquer ponto do globo e de possuir uma interface familiar e amigável, por outro lado, o acesso à Internet nem sempre está dentro do desejável ou previsível. Mesmo assim, poucos usuários reportaram problemas de acesso, e estes em sua maior parte se devem a problemas de conexão deles próprios com o site. O servidor em todo o período em que se realizou o experimento manteve-se estável, assim como sua conexão com a *Internet*, que apenas oscilou em um dia devido a um serviço de manutenção executado na infra-estrutura de rede interna.

O ambiente proporciona a colaboração na medida em que, por exemplo, é possível utilizar as idéias dos demais participantes para gerar novas idéias. Contudo, quem não

quiser colaborar não se sentirá pressionado. Em outras palavras, o ambiente não induz à colaboração espontânea, já que requer certo compromisso por parte dos participantes.

8.4 Contribuições

A principal contribuição deste trabalho está na formalização dos resultados gerados, ou seja, na captura, codificação e armazenamento tanto do resultado em si quanto da *rationale* de discussão que o originou. Através da estruturação do discurso e do processo, a Geração de Idéias tornou-se menos caótica e gerou colaborativamente resultados mais satisfatórios.

O registro da memória do processo de Geração de Idéias que levou ao surgimento dos projetos facilita sua compreensão e os torna mais factíveis de implementação. O histórico das discussões e os documentos de apoio armazenados servem como base para tomadas de decisão mais fundamentadas sobre a implementação dos projetos.

O ambiente construído pode ser utilizado como infra-estrutura que pode ser aperfeiçoada e servir de base para outros estudos. Assim, diminui-se a dificuldade encontrada neste trabalho de não ter um ponto de partida ou um estudo anterior em que se basear.

A metodologia experimental também é uma contribuição importante, na medida em que fornece uma abordagem científica à avaliação de *Groupware*. A experimentação também aponta as dificuldades em se encontrar cooperação e em avaliar uma ferramenta de *Groupware*, que não depende somente de fatores tecnológicos.

Este trabalho demonstra que *Groupware* é um grande aliado para facilitar a Gestão do Conhecimento e em particular a Geração de Idéias para o processo de Inovação. Tal fato se evidencia, principalmente através da oferta de canais de comunicação e de mecanismos que possibilitam a construção e manutenção do conhecimento corporativo apoiando as atividades colaborativas ligadas à Geração de Idéias.

Ressalta-se também a comprovação da estreita ligação entre *Groupware*, Gestão do Conhecimento e Inovação. As funcionalidades de *Groupware* e as estratégias e conceitos de Gestão do Conhecimento mostram-se bastante eficazes no sentido de apoiar o processo de Inovação. Desta forma, é possível vislumbrar novos trabalhos relacionando as três áreas de estudo.

Os resultados contribuem para reafirmar a hipótese, ao menos em parte e permitir a continuidade das pesquisas na área. Existem estudos isolados nas áreas de *Groupware*, Gestão do Conhecimento e Inovação, contudo, a ligação entre elas ainda é pouco explorada e esta dissertação cria, portanto, a possibilidade de aprofundamento do estudo destas relações.

8.5 Trabalhos Futuros

Este trabalho aponta algumas possibilidades de continuidade da pesquisa, tanto no sentido de aproveitamento do ambiente implementado como de aprofundamento e exploração teórica dos resultados alcançados. A seguir, são descritas algumas sugestões surgidas a partir deste estudo.

O ambiente pode evoluir através da adição de novas funcionalidades, além dos dispositivos de apoio à colaboração, comunicação e memória de grupo. O sistema possui, principalmente, a funcionalidade “alertas” como mecanismo de percepção. Poderiam ser adicionados outros dispositivos tanto com relação à própria percepção, quanto à colaboração e coordenação. Pode-se, por exemplo, incluir dispositivos que meçam de forma explícita a participação e a colaboração, exercendo uma maior pressão sobre os usuários.

Em alguns momentos, é possível notar a ausência de um fluxo do trabalho mais bem definido. Uma ferramenta de *Workflow* pode ser associada para suprir esta necessidade. Além disto, cabe verificar o balanceamento entre engessar a criatividade e direcionar melhor os esforços do grupo para o resultado final.

Existe a possibilidade e até, a necessidade de uma revisão do ambiente privilegiando sua navegabilidade através da melhora dos seguintes pontos:

- Mais *links* entre os componentes;
- Interface mais enxuta (com menos itens);
- Maior ligação entre os ambientes;
- Criação de mais exibições que permitam uma melhor visualização das discussões.

O aprofundamento dos estudos poderia se materializar através da aplicação do sistema em um contexto organizacional. Experimentações deste tipo trariam à tona fatores estimulantes da colaboração, como o reforço da intenção organizacional, proposta por Nonaka e Takeuchi (1995), além de prazos, metas e a própria competitividade do ambiente empresarial.

Poderiam ainda, ser realizadas outras pesquisas estendendo o uso do ambiente e dos resultados gerados. A diferença entre os grupos pode ser visualizada através de um esquema de papéis, conforme sugerem Borges et al. (2002). A memória da discussão fornece um material que pode ser utilizado para realizar uma análise dos papéis e identificar aqueles que ficaram faltando em cada um dos grupos para que os resultados fossem melhores.

O ambiente permanecerá sendo utilizado durante o processo de melhoria do citado Programa, inclusive de forma mais ampla. Existe assim, uma possibilidade de continuidade das discussões, o que permitirá uma melhor avaliação dos componentes subutilizados e da própria hipótese do trabalho.

Tanto a área de *Groupware* quanto a Inovação e ainda a de Gestão do Conhecimento possuem muitos problemas em aberto e a dissertação serve como estímulo à busca de novos problema e soluções, principalmente ligando estas três áreas que se mostraram tão correlatas neste estudo.

Referências Bibliográficas

- AAKER, D. A., KUMAR, V., DAY, G. S. **Pesquisa de marketing**. São Paulo, Editora Atlas, 2001.
- ALANIS, M., DIAZ-PADILLA, J. Groupware Effectiveness in Large Latin American Corporations. **Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Sciences**, Big Island, Hawaii, v. 1, p. 25.2, 2003.
- AMIDON, D. M. **The Innovation SuperHighway: Harnessing Intellectual Capital for Collaborative Advantage**. USA, Butterworth-Heinemann, 2002.
- ASHBY, W. R. **An Introduction to Cybernetics**. London, Chapman & Hall, 1956.
- ARAÚJO, R. **Ampliando a Cultura de Processos de Software – Um Enfoque Baseado em Groupware e Workflow**. Tese de Doutorado, COPPE Sistemas, UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, 2000.
- BAKER, K., GREENBERG, S., GUTWIN, C. Heuristic Evaluation of Groupware Based on the Mechanics of Collaboration. **Proceedings of the 8th IFIP Working Conference on Engineering for Human-Computer Interaction**, Toronto, Canada, p. 123-140, 2001.
- BASSI, L., J. Harnessing the Power of Intellectual Capital. **Training & Development**, v. 51, n. 12, p. 25-30, 1997.
- BERNSTEIN, A., KLEIN, M., MALONE, T. W. The Process Recombinator: A Tool For Generating New Business Process Ideas. **Proceedings of the International Conference on Information Systems**, Charlotte, North Carolina, 1999.
- BORGES, M. R.S., MENDES, S., MOTTA, C. L. R. Improving Meetings by Identifying Informal Roles Played by Participants. **Proceedings of the 7th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design - CSCWD'2002**, pp. 368-373, Rio de Janeiro, Brazil, 2002.

- BORGES, M. R. S., PINO, J. A. Awareness Mechanisms for Coordination in Asynchronous CSCW. **9th Workshop on Information Technologies and Systems - WITS'99**, Charlotte, North Carolina, 1999.
- BROWN, W., KARAGOZOGLU, N. Leading the way to faster new product development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 7, n. 1, p. 36–47, 1993.
- CARMEL, E. Cycle time in packaged software firms. **Journal of Product Innovation Management**, v. 12, n. 2, p. 110–123, 1995.
- CARVALHO, R. B., FERREIRA, M. A. T. **Acelerando a Espiral do Conhecimento com a Tecnologia da Informação**. Programa de Pós-Graduação em Ciências - UFMG - Departamento de Ciência da Computação - Centro Universitário FUMEC - Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais - BDMG, Belo Horizonte, 2000.
- COLEMAN, D. Groupware Technology and Applications: An overview of Groupware. In: COLEMAN, D., KHANNA, R., **Groupware: Technology and Applications**. New Jersey, Prentice Hall, 1995.
- COLEMAN, D. **Groupware: Collaborative Strategies for Corporate LANs and Intranets**. New Jersey, Prentice Hall, 1997.
- CONKLIN, J. **Designing Organizational Memory: Preserving Intellectual Assets in a Knowledge Economy**. 1996. Disponível em: <http://www.touchstone.com/tr/wp/DOM.html> Acesso em 05/06/2004.
- CONKLIN, J. Wicked Problems and Fragmentation, In: CONKLIN, J. **Dialog Mapping: Making Sense of Project Fragmentation**, 2001. Disponível em: <http://www.cognexus.org/wpf/wpf.htm> Acesso em 05/06/2004.
- CONKLIN, J. Dialog Mapping: Reflections on an Industrial Strength Case Study, In: KIRSCHNER, P. A., BUCKINGHAM, S. J., CARR, C. S. **In Visualizing Argumentation: Software Tools for Collaborative and Educational Sense-Making**. London, Springer-Verlag, 2003.

- CORDERO, R. Managing for Speed to Avoid Product Obsolescence: a Survey of Techniques. **Journal of Product Innovation Management**, v. 8, n. 4, p. 283–294, 1991.
- CORMICAN, K., O’SULLIVAN, D. A Collaborative Knowledge Management Tool for Product Innovation. **Proceedings of the Managing Innovative Manufacturing Conference**, Birmingham, 2000.
- CORMICAN, K., O’SULLIVAN, D. Product Manager: A Decision Support Tool for Design Engineers. **Proceedings of the European Network of Excellence on Advanced Methodologies and Tools for Manufacturing Systems International Scientific-Technical Workshop: Problems for Technology Transfer**, UFA, Russia, 1999.
- DAMANPOUR, F. The adoption of technological, administrative and ancillary innovations. **Journal of Management**, v. 13, p. 675-688, 1987.
- DAVENPORT, T. H., PRUSAK, L. **Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know**. Boston, Harvard Business School Press, 1998.
- DREW, S. Building Knowledge Management into Strategy: Making Sense of a New Perspective. **Long Range Planning**, v. 32, n. 1, p. 130-136, 1999.
- DRUCKER, P. F. **Post Capitalist Society**, New York, HarperBusiness, 1993.
- DUFFY, J. **Harvesting Experience: Reaping the Benefits of Knowledge**. Kansas, ARMA International, 1999.
- EPPLER, M. J., SEIFRIED, P. M., RIJPNACK, A. Improving Knowledge Intensive Processes through an Enterprise Knowledge Medium. **Proceedings of the 1999 ACM SIGCPR Conference on Computer Personnel Research**, New Orleans, USA, p. 222-230, 1999.
- FARR, J. L., FORD, C. M. Individual Innovation. In WEST, M. A., FARR, J. L. **Innovation and Creativity at Work**. Chichester, Wiley, 1990.
- GEROSA, M. A. **Categorização e Estruturação de Mensagens Textuais em Ambientes Virtuais de Colaboração**. Dissertação de Mestrado, Departamento

de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Fevereiro 2002.

GRUDIN, J. Groupware and Social Dynamics: Eight Challenges for Developers. **Communications of the ACM**, v. 37, n. 1, p. 92-105, 1994.

GUTWIN, C. GREENBERG, S., **A Framework of Awareness for Small Groups in Shared-workspace Groupware**. Technical Report 99-1, Department of Computer Science, University of Saskatchewan, Saskatchewan, 1999.

HANSEN, M., NOHRIA, N., TIERNEY, T. What's your strategy for managing knowledge? **Harvard Business Review**, v. 77, n. 2, p. 106-116, mar-april 1999.

INVENTION MACHINE, Disponível em: <http://www.invention-machine.com> Acesso em: 02/04/2004.

JOHANSEN, R. **Groupware: Computer Support for Business Teams**. New York, The Free Press, 1988.

KANTER, R. M. **The Changemasters: Corporate Entrepreneurs at Work**. London, George Allen & Unwin, 1983.

KESSLER, E., CHAKRABARTI, A. Speeding up the pace of new product development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 16, n. 3, p. 231-247, 1999.

KING, N. Innovation at work the research literature. In WEST, M. A., FARR, J. L. **Innovation and Creativity at Work**. Chichester, Wiley, 1990.

KLINE, S. J., ROSENBERG, G. **An Overview of Innovation, The Positive Sum Strategy**. Washington, National Academy Press, 1986.

LEE, J., LAI, K. Y. What's in the Design Rationale? **Human-Computer Interaction**, v. 6, n. 3-4, p. 251-280, 1991.

LE MOS, C. Inovação na Era do Conhecimento. In: Lastres, H. M. M., Albagli, S. **Informação e Globalização na Era do Conhecimento**. Rio de Janeiro, Ed. Campus, 1999.

LIKERT, R. **A Technique for the Measurement of Attitudes**. New York, Archives of Psychology, 1932.

- LOURIDAS, P., LOUCOPOULOS, P. A Generic Model for Reflective Design. **ACM Transactions on Software Engineering and Methodology**, v. 9, n. 2, p. 199–237, 2000.
- MABERT, V., RUTH, J. and SCHMENNER, R. Collapsing new product development times: six case studies. **Journal of Product Innovation Management**, v. 9, n. 3, p. 200–212, 1992.
- MACLEAN, A., YOUNG, R. M., BELLOTTI, V. M. E., MORAN, T. P. Questions, Options, and Criteria: Elements of Design Space Analysis. **Human-Computer Interaction**, v. 6, n. 3-4, p. 201–250, 1991.
- MAIDIQUE, M. A. Entrepreneurs, Champions and Technological Innovation, **Sloan Management Review**, 1980.
- MALHOTRA, Y. Knowledge Management in Inquiring Organizations. **Proceedings of the Americas Conference on Information Systems**, Indianapolis, p. 293-295, 1997.
- MARQUIS, D. G. The Anatomy of Successful Innovations, In: TUSHMAN, M., MOORE, W. (eds.) **Readings in the Management of Innovation**, Cambridge, Ballinger Publishing Company, 1988.
- MARSHALL, B., ZHANG, Y., CHEN, H., LALLY, A., SHEN, R., FOX, E., CASSEL, L., N. Convergence of Knowledge Management and E-Learning: the GetSmart Experience. **Proceedings of the Third ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries**, Houston, Texas, p. 135-146, 2003.
- MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo, Editora Atlas, 1996.
- MEIRE, A. P. **Suporte à Edição Cooperativa de Diagramas utilizando Versões**. Dissertação de Mestrado, UFRJ/IM/NCE, Rio de Janeiro, 2003.
- Microsoft Corporation**, Disponível em: <http://www.microsoft.com> Acesso em: 05/06/2004.
- NKOMO, S. M., COX Jr., T. Diverse Identities in Organizations. In: CLEGG, S., HARDLY, C., NORD, W. R. **Handbook of Organization Studies**. London, Sage Publications, 1996.

- NONAKA, I., TAKEUCHI, H. **The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation.** New York, Oxford University Press In, 1995.
- NUNAMAKER, J., ROMANO, N., BRIGGS, R., O. A Framework for Collaboration and Knowledge Management. **Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences**, v. 1, p. 1060, 2001.
- O'SULLIVAN, D. Framework for Managing Business Development in the Networked Organization. **Computers in Industry**, v. 47, Issue 1, pp. 77-88, 2002.
- OSGOOD, C. E., SUCI, G. J., TANNENBAUM, P. H. **The Measurement of Meaning.** Urbana, University of Illinois Press, 1957.
- PARLBY, D. **The Power of Knowledge: A Business Guide to Knowledge Management.** KPMG Management Consulting, Internal Report, 1997.
- PIAGET, J. **Recherches sur la Contradiction.** Paris, Presses Universitaires de France, 1974.
- PINELLE, D. A Survey of Groupware Evaluations in CSCW Proceedings. **Technical Report HCI-TR-2000-01**, Computer Science Department, Saskatchewan, University of Saskatchewan, 2000.
- POLANYI, M. **Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy.** Chicago, University Chicago Press, 1958.
- PORTER, M. E. **A Vantagem Competitiva das Nações.** Rio de Janeiro, Ed. Campus, 1993.
- POTTS, C. A Generic Model for Representing Design Methods. **Proceedings of the 11th International Conference on Software Engineering**, Pittsburgh, Pennsylvania, p. 217-226, 1989.
- POTTS, C., BRUNS, G. Recording the Reasons for Design Decisions. **Proceedings of the 10th International Conference on Software Engineering**, Singapore, p. 418-427, 1988.
- PRIGOGINE, I., STENGERS, I. **Order Out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature.** New York, Bantam Books, 1984.

- QUINN, J. B. **Intelligent Enterprise: A Knowledge and Service Based Paradigm for Industry**. New York, The Free Press, 1992.
- QUINN, J. B., BARUCH, J. J., ZIEN, K. A. **Innovation Explosion: Using Intellect and Software to Revolutionize Growth Strategies**. New York, The Free Press, 1997.
- QURESHI, S., VAART, A. V. D., KAULINGFREEKS, G., VREEDE, G. J., BRIGGS, R. O., NUNAMAKER, J. F. What does it mean for an Organisation to be Intelligent? Measuring Intellectual Bandwidth for Value Creation. **Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences**, Big Island, Hawaii, v. 1, p. 41.1, 2002.
- RAMESH, B., DHAR, V. Supporting Systems Development by Capturing Deliberations During Requirements Engineering. **IEEE Transactions on Software Engineering**, v. 18, n. 6, p. 498-510, 1992.
- ROSENBERG, N. **Exploring the Black Box: Technology, Economics and History**. Cambridge, Cambridge University Press, 1994.
- RUGGLES, R. The State of the Nation: Knowledge Management in Practice. **California Management Review**, v. 40, n. 3, p. 80-89, 1998.
- SCHMIDT, K. Riding a Tiger, or Computer Supported Cooperative Work. **Proceedings of the 2nd European Conference on Computer-Supported Cooperative Work (ECSCW)**, Amsterdam, Kluwer Academic Publishers, p. 1-16, 1991.
- SHIBATA, H., HORI, K. A System to Support Long-term Creative Thinking in Daily Life and its Evaluation. **Proceedings of the 4th Conference on Creativity and Cognition**, Loughborough, p. 1942-149, 2002.
- SKYRME, D. J. **Knowledge Management Solutions - The iT Contribution**. ACM SIGGROUP Bulletin, v. 19, n. 1, p. 34-39, 1998.
- STEWART, T. **Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations**. New York, Published by Doubleday, 1997.
- STEWART, T. **The Case Against Knowledge Management**. Business 2.0, 2002. Disponível em: <http://www.business2.com>, Acesso em 09/06/2004.

- SVEIBY, K., E. **The New Organizational Wealth: Managing and measuring Knowledge**. San Francisco, Berrett-Koehler Publisher, 1997.
- SVEIBY, K. E. **A Nova Riqueza das Organizações: Gerenciando e Avaliando Patrimônios de Conhecimento**. Rio de Janeiro, Ed. Campus, 1998.
- SVEIBY, K. E. **What is Knowledge Management?** 2000a. Disponível em: <http://www.sveiby.com.au/>, Acesso em: 16/04/2004.
- SVEIBY, K. E. **Knowledge Management - The Viking way**, 2000b. Disponível em: Available: <http://www.sveiby.com.au/>, Acesso em: 16/04/2004.
- SVEIBY, K. E. A Knowledge-based Theory of the Firm to Guide Strategy Formulation. **Journal of Intellectual Capital**, v. 2, n. 4, 2001.
- TAKEUCHI, H. **Beyond Knowledge Management: Lessons from Japan**, 1998. Disponível em: www.sveiby.com/articles/LessonsJapan.htm, Acesso em: 13/05/2004.
- THOMKE, S. Simulation, learning, and R&D performance: evidence from automotive development. **Research Policy**, v. 27:55–74, 1998.
- TIDD, J., BESSANT, J., PAVITT, K. **Managing Innovation: Integrating Technological, Market, and Organizational Change**. New York, John Willey and Sons, 1997.
- TOFFLER, A. **Powershift: As Mudanças do Poder**. Rio de Janeiro, Ed. Campus, 1994.
- TUOFF, M., HILTZ, S. Computer Support for Group versus Individual Decisions. **IEEE Transactions on Communication**, v. 30, n.1, p. 82-91, 1982.
- VENKATRAMAN, N., HENDERSON, J. Real Strategies for Virtual Organizing. **Sloan Management Review**, v. 40, n. 1, p. 33-48, 1998.
- WEST, M. A., FARR, J. L. **Innovation and Creativity at Work**. Chichester, Wiley, 1990.
- WINOGRAD, T., FLORES, F. **Understanding Computers and Cognition: A new foundation for design**. Norwood, Ablex Publishing Corporation, 1986.

ZACKLAD, M. Communities of Action: a Cognitive and Social Approach to the Design of CSCW Systems. **Proceedings of the International ACM SIGGROUP Conference on Supporting Group Work**, Sanibel Island, Florida, p. 190-197, 2003.

ZALTMAN, G., DUNCAN, R., HOLBECK, J. **Innovation and Organizations**. Chichester, Wiley, 1973.

Apêndice A - A Plataforma Dot Net (Microsoft, 2004)

Windows SharePoint Services funciona sobre a plataforma *Dot Net* e utiliza páginas ASP.NET para listas e formulários. A Plataforma *Dot Net* é a tecnologia *Microsoft* que visa a conferir mais escalabilidade e confiabilidade aos servidores, além de melhorar sua performance. Os programas construídos sobre esta plataforma apresentam códigos mais limpos, eficazes, mais seguros e com maior portabilidade. A plataforma *Dot Net* possui uma visão mais ampla na parte de programação e disponibilização dos códigos. Com *Dot NET* é possível criar aplicações para vários tipos de dispositivos (*PCs*, *PocketPC*, Celulares, PDA, etc.).

A plataforma *Dot Net* suporta várias linguagens, entre elas *VB.Net*, *C# (C Sharp)*, além de outras como *J# (J Sharp)*. A gama de linguagens aceita pelo *Dot NET Framework* inclui também *Cobol* e *JAVA*; no total, são mais de 20 linguagens. O *Dot NET Framework* é uma biblioteca de classes que reúne todas as funções normalmente associadas ao sistema operacional. Ele resolve muitos problemas das APIs do *Windows*, sendo baseado em um modelo de componentes utilizado no *Visual Basic* e no *Delphi*.

Diferentes linguagens podem utilizar o mesmo Ambiente integrado de desenvolvimento (*Integrated Development Environment - IDE*) que compila os executáveis na linguagem MSIL (*Microsoft Intermediate Language – Linguagem Intermediária Microsoft*). Toda aplicação *Dot NET* compilada é convertida para uma linguagem intermediária, a MSIL, que é um conjunto de instruções independentes de CPU. Em tempo de execução, um outro compilador chamado *Just-in-time Compiler (JIT)*, converte o MSIL para código nativo, específico para o processador da máquina. Tarefas como alocação de memória e *garbage collection*¹² são gerenciadas automaticamente pelo *framework Dot NET*. Este, através da CLR (*Common Language Runtime – Linguagem Comum de Tempo Execução*), compila e gerencia a execução da aplicação, o que confere ao ambiente uma maior segurança pois a aplicação roda dentro de uma caixa (CLR), isto é denominado código gerenciado (*Managed Code*).

¹² Busca por regiões de memória não mais usada pela aplicação e devolução dos recursos ao sistema operacional.

A Linguagem *ASP.NET*

Todas as páginas que funcionam sobre o ambiente do *Windows Sharepoint Services* são desenvolvidas em *ASP.NET*. O *ASP.NET* é a linguagem de programação utilizada para construir aplicações *WEB* (não somente na criação de páginas *Web*, mas, também, na criação de aplicações *web* mais elaboradas). É uma parte essencial na plataforma de desenvolvimento *Dot NET* da *Microsoft*. A principal proposta do *ASP.NET* é diminuir a barreira no desenvolvimento de aplicações *Web* através de um modelo de programação orientado a eventos onde os desenvolvedores adicionam controles aos formulários e escrevem códigos para manipular os eventos associados a esses controles. Além disso, torna fácil a criação de serviços que trocam dados em XML (*eXtensible Mark-up Language* – Linguagem de Marcação Extensível) - Web Services. Os aplicativos construídos com *ASP.NET* são hospedados no *Microsoft IIS* e usam protocolos da internet como HTTP (*Hipertext Transfer Protocol* – Protocolo de Transferência de Hipertexto) e SOAP (*Simple Object Access Protocol* – Protocolo Simples de Acesso a Objeto).

Todo código executado no ambiente *Dot NET* é compilado,,o que melhora o tempo de resposta da aplicação. A linguagem ASP utiliza *VBScript* que, assim como o *JavaScript*, funciona da seguinte forma: quando uma página é solicitada no servidor, a biblioteca do ASP lê cada uma das linhas passo a passo, interpreta os códigos, monta um HTML virtual e envia para o *browser* que o solicitou. Já no *ASP.NET*, as páginas são compiladas em uma DLL (*Dynamic Link Library* – Biblioteca de Vínculo Dinâmico), e com isso, por mais básica que uma página seja, será mais rápida que no ASP. Além disto, não é preciso recompilar a aplicação após alguma mudança; o próprio *framework* detecta a mudança e reinicia a aplicação.

Normalmente um desenvolvedor *Web* utiliza várias ferramentas. Em *ASP.NET*, não há necessidade de utilizar mais de uma ferramenta de programação, pode-se trabalhar apenas com o *MS Visual Studio .NET* ou o *WebMatrix*. No *VBScript*, a declaração de uma variável não é obrigatória, pois elas assumem o tipo *Variant*. Já em *ASP.NET*, todas as variáveis devem ser declaradas, o que melhora a performance da aplicação. Isto é fundamental no tratamento do código, permitindo saber exatamente o conteúdo da variável, e quando preciso, basta utilizar as funções de conversão de dados.

Uma importante capacidade desta arquitetura é a de interagir com navegadores HTML comuns, mesmo os produzidos por outras empresas que não a Microsoft. O *ASP.NET* é uma ferramenta RAD (*Rapid Application Development* – Desenvolvimento Rápido de Aplicações) para o desenvolvimento de aplicativos baseados em páginas HTML. O *ASP.NET* utiliza componentes feitos para a plataforma *Dot NET*, o que confere ao desenvolvimento de aplicativos baseados em *Web* uma maior produtividade.

O *ASP.NET* disponibiliza novos tipos de controles, facilitando a criação das páginas, principalmente quando é preciso publicar o conteúdo de um banco de dados. Em *ASP.NET*, o acesso a dados pode ser feito por provedores *OleDB*, *SqlClient*, *Oracle* ou *ODBC*. Para utilizar o *SQL Server 7* ou *2000*, existe a classe *SqlClient* que foi criada especificamente para isto. Toda a estrutura gerada pelo *ADO.NET* é feita em XML. Existem ainda, recursos adicionais para programação de aplicações nativas do *Windows* (*Windows Forms*). Para instalar uma aplicação *Dot NET* basta copiar o código, não existe necessidade de registrar componentes.

O programador pode definir diversos pontos de interrupção no código, executar a página no *browser* e quando algum ponto for encontrado, o *Visual Studio.NET* exibe o código provocando uma pausa temporária. A partir deste ponto pode-se checar o conteúdo das variáveis e acompanhar o processamento passo a passo, seja em componentes ou não. No *ASP.NET* o tratamento de erro foi totalmente reestruturado com o ***Try Catch Finally***, sendo possível identificar qualquer erro que ocorra na página, inclusive personalizar as mensagens.

Os Modelos de desenvolvimento são uma das grandes facilidades introduzidas neste novo ambiente. Em ASP, o código *VBScript* fica inserido no código HTML existente, tornando-o confuso e dificultando a manutenção. No *ASP.NET* existem dois modelos de programação: *Code Behind* e *Code in Page*.

Code Behind – Toda configuração da aplicação *ASP.NET* é feita através de um arquivo XML. O reuso de código nesse modelo é muito grande e facilita bastante o trabalho do programador. Em *ASP.NET* existem dois arquivos separados, um de layout e outro com o código, que são vinculados através de uma linha de código. Portanto, o design pode ser feito em paralelo com o desenvolvimento do código sem qualquer problema. É

importante ressaltar que também é possível desenvolver inserindo o código dentro da página de design, sendo este modelo denominado *Code in Page*.

Code in Page – Esse modelo é bem semelhante ao modelo do ASP clássico. A diferença é que existem outras “tags”¹³ que não há no ASP. Por exemplo, as que permitem fazer herança, implementar interface, importar outras classes, etc.

¹³ São marcas utilizadas pela linguagem HTML que informam ao navegador (*browser*) o formato com que a página deve ser mostrada.

Apêndice B – Questionário Inicial

Questionário inicial disponibilizado via Internet.

Q1	Avaliação do Ambiente Colaborativo de Apoio à Inovação Questionário Pré-Teste
-----------	--

Este questionário tem por objetivo selecionar os grupos de controle e experimental com perfis semelhantes.

1) Nome:

2) De qual grupo você gostaria de participar?

() Grupo de Controle

() Grupo Experimental

Para o grupo de controle, é necessária alguma disponibilidade para se reunir, portanto, é interessante que os alunos e professores que manterão suas atividades regulares no mês de janeiro se inscrevam neste grupo. A opção selecionada, sempre que possível, será respeitada, no entanto, deve-se ressaltar, que nem sempre isto será possível devido às restrições de tamanho e perfil semelhantes dos grupos.

3) Matrícula ou DRE: _____

4) E-mail: _____

5) Sexo: ☐ Masculino
☐ Feminino

6) Formação: _____

7) Área de Conhecimento: _____

Nas próximas questões, deverá ser marcada a opção que mais se aproxima de sua opinião acerca de cada tema.

Para as questões 8 e 9, considere **Muito Baixa** a utilização esporádica e **Muito Alta** sua utilização diária.

Para a questão 10, considere, por exemplo, **Muito Baixa**, a participação em apenas um processo de desenvolvimento de Software, ou simplesmente tomar conhecimento dele, mas não participar, e **Muito Alta**, a participação em mais de cinco destes processos.

8) Como você classifica seu conhecimento / experiência em relação a

	Muito Alto	Alto	Médio	Regular	Baixo	Muito Baixo	Nenhum
Informática em geral	()	()	()	()	()	()	()

9) Como você classifica seu conhecimento / experiência em:

	Muito Baixo	Baixo	Médio	Regular	Alto	Muito Alto	Nenhum
Internet	()	()	()	()	()	()	()
Fórum de Discussão	()	()	()	()	()	()	()
Ferramentas de Compartilhamento de Documentos	()	()	()	()	()	()	()
Trabalho em Grupo	()	()	()	()	()	()	()
Espaços de Trabalho Virtuais Compartilhados	()	()	()	()	()	()	()

10) Como você classifica seu conhecimento / experiência em:

	Muito Baixo	Baixo	Médio	Regular	Alto	Muito Alto	Nenhum
Processos de Geração de Idéias	()	()	()	()	()	()	()
Processos de Inovação	()	()	()	()	()	()	()
Desenvolvimento de Projetos	()	()	()	()	()	()	()

11) Como você classifica seu grau de motivação para a utilização de:

	Muito Baixo	Baixo	Médio	Regular	Alto	Muito Alto	Nenhum
Ferramentas de Geração de Idéias	()	()	()	()	()	()	()
A Ferramenta Proposta	()	()	()	()	()	()	()

12) Como você classifica seu grau de comprometimento com a:

	Muito Baixo	Baixo	Médio	Regular	Alto	Muito Alto	Nenhum
Realização de Tarefa Proposta	()	()	()	()	()	()	()
Utilização da Ferramenta Proposta	()	()	()	()	()	()	()

13) Como você classifica sua expectativa em relação a:

	Muito Baixo	Baixo	Médio	Regular	Alto	Muito Alto	Nenhum
Desenvolver um Trabalho em Grupo	()	()	()	()	()	()	()
Realizar a Tarefa Proposta	()	()	()	()	()	()	()
Utilizar a Ferramenta Proposta	()	()	()	()	()	()	()

14) Qual seu grau de confiança em relação a:

	Muito Baixo	Baixo	Médio	Regular	Alto	Muito Alto	Nenhum
Colaboração	()	()	()	()	()	()	()
Compartilhamento de Informações	()	()	()	()	()	()	()
Gestão do Conhecimento	()	()	()	()	()	()	()

Apêndice C – Questionário Pós

Questionário pós disponibilizado via Internet para o Grupo Experimental.

Q2	Avaliação do Ambiente Colaborativo de Apoio à Inovação Questionário Pós-Teste Grupo de Experimental
-----------	--

Nome:

Instruções: Os blocos a seguir visam obter suas impressões acerca da tarefa solicitada e da utilização da ferramenta proposta. Deverá ser marcada a opção que mais se aproxima de sua opinião a respeito de cada afirmativa. Você deve decidir inicialmente, se concorda, discorda ou possui opinião neutra em relação às afirmações. A seguir, caso a opinião não seja neutra, selecione o nível de concordância ou discordância. Exemplo, se você concorda plenamente que a informação é, atualmente, a principal fonte de vantagem competitiva, deverá registrar sua posição da seguinte forma:

A informação é a nova fonte de vantagem competitiva nos dias atuais.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
(X)	()	()	()	()

Se, por outro lado, você discorda, porém fracamente, ou seja, possui mais argumentos contra do que a favor da afirmação, o quesito deverá ser marcado da seguinte forma:

A informação é a nova fonte de vantagem competitiva nos dias atuais.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	(X)	()

Além disto, após definir sua opção, é essencial que você justifique sua opinião.

1. Os resultados gerados pela interação foram satisfatórios.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique.

2. Os recursos oferecidos pelo ambiente auxiliam os participantes do grupo a obter uma maior formalização do resultado.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique indicando os recursos e características do ambiente que você considera que auxiliaram ou não na formalização dos projetos e por que razão.

3. Os projetos gerados através do ambiente possuem maior possibilidade de implementação.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique indicando os recursos e características do ambiente que você considera que auxiliaram ou não na facilidade de implementação dos projetos e por que razão.

4. Os projetos gerados através da ferramenta podem ser melhor compreendidos pela equipe que for implementá-los.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique indicando os recursos e características do ambiente que você considera que auxiliaram ou não na facilidade de compreensão dos projetos e por que razão.

5. O ambiente ajudou a diminuir o nível de risco dos projetos gerados.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique indicando os recursos e características do ambiente que você considera que auxiliaram ou não na diminuição de riscos dos projetos e por que razão.

6. O ambiente ajudou a convergir os esforços do grupo em direção a um resultado comum				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique indicando os recursos e características do ambiente que você considera que auxiliaram ou não na convergência dos esforços do grupo para um resultado comum.

7. Os recursos oferecidos pelo ambiente ajudaram a estruturar a comunicação entre os membros do grupo.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique indicando os recursos e características do ambiente que você considera que auxiliaram ou não na estruturação do discurso.

8. O ambiente ajudou a estruturar o processo de Geração de Idéias.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique sua resposta.

9. Os recursos oferecidos pelo ambiente ajudaram a aumentar o nível de colaboração do grupo.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique indicando os recursos e características do ambiente que você considera que auxiliaram ou não no aumento do nível de colaboração do grupo.

10. O aumento da estruturação do discurso levou à Geração de Idéias mais formalizadas.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique sua posição.

11. O aumento da estruturação do discurso levou à Geração de Idéias que podem ser mais facilmente compreendidas e implementadas.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique sua opinião.

12. O aumento da estruturação do processo levou à diminuição do risco de implementação das idéias geradas.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique a opção marcada.

13. O aumento da estruturação do processo levou à Geração de Idéias mais formalizadas.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique resposta acima.

14. O aumento da estruturação do processo levou à convergência dos esforços do grupo em direção a um mesmo resultado.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Exponha sua justificativa.

15. O aumento da colaboração levou à convergência dos esforços do grupo em direção a um mesmo resultado.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique de acordo com o que foi observado durante o experimento.

16. Idéias mais formalizadas podem ser melhor compreendidas e implementadas.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Indique o porquê de sua resposta.

17. Idéias mais formalizadas possuem um menor risco de implementação.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Explique sua opinião.

18. Relacione aqui os pontos fortes e fracos do ambiente e suas sugestões para melhorá-lo.

19. Registre aqui suas impressões sobre os fatores que dificultaram e os que facilitaram a realização do experimento.

Questionário pós disponibilizado via e-mail para o Grupo de Controle.

Q2	Avaliação do Ambiente Colaborativo de Apoio à Inovação Questionário Pós-Teste Grupo de Controle
-----------	--

Nome:

Instruções: Os blocos a seguir visam obter suas impressões acerca da tarefa solicitada e da utilização da ferramenta proposta. Deverá ser marcada com um “X” a opção que mais se aproxima de sua opinião a respeito de cada afirmativa. Você deve decidir inicialmente, se concorda, discorda ou possui opinião neutra em relação às afirmações. A seguir, caso a opinião não seja neutra, selecione o nível de concordância ou discordância. Exemplo, se você concorda plenamente que a informação é, atualmente, a principal fonte de vantagem competitiva, deverá registrar sua posição da seguinte forma:

A informação é a nova fonte de vantagem competitiva nos dias atuais.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
(X)	()	()	()	()

Se, por outro lado, você discorda, porém fracamente, ou seja, possui mais argumentos contra do que a favor da afirmação, o quesito deverá ser marcado da seguinte forma:

A informação é a nova fonte de vantagem competitiva nos dias atuais.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	(X)	()

Além disto, após definir sua opção, é essencial que você justifique sua opinião.

20. Os resultados gerados pela interação foram satisfatórios.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique.

21. O grupo apresentou resultados bastante formalizados.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique indicando os fatores que você considera que auxiliaram ou não na formalização das propostas e por que razão.

22. As propostas geradas pelo grupo possuem grande possibilidade de implementação.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique indicando os fatores que você considera que auxiliaram ou não na facilidade de implementação das propostas e por que razão.

23. As propostas geradas podem ser bem compreendidas pela equipe que for implementá-las.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique indicando os fatores que você considera que auxiliaram ou não na facilidade de compreensão das propostas e por que razão.

24. As propostas geradas possuem pouco risco de falharem ao serem implementadas.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique indicando os fatores que você considera que auxiliaram ou não na diminuição de riscos das propostas e por que razão.

25. Os esforços do grupo convergiram em direção a um resultado comum				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique indicando os fatores que você considera que auxiliaram ou não na convergência dos esforços do grupo para um resultado comum.

26. A comunicação entre os membros do grupo foi bastante estruturada e eficiente.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique indicando os fatores que você considera que auxiliaram ou não na estruturação do discurso.

27. O processo de Geração de Idéias foi bastante estruturado.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique sua resposta.

28. O nível de colaboração do grupo foi alto.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique indicando os fatores que você considera que auxiliaram ou não no aumento do nível de colaboração do grupo.

29. O aumento da estruturação do discurso pode levar à Geração de Idéias mais formalizadas.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique sua posição.

30. O aumento da estruturação do discurso pode levar à Geração de Idéias com maior facilidade de serem compreendidas e implementadas.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique sua opinião.

31. O aumento da estruturação do processo pode levar à diminuição do risco de implementação das idéias geradas.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique a opção marcada.

32. O aumento da estruturação do processo pode levar à Geração de Idéias mais formalizadas.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique resposta acima.

33. O aumento da estruturação do processo pode levar à convergência dos esforços do grupo em direção a um mesmo resultado.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Exponha sua justificativa.

34. O aumento da colaboração pode levar à convergência dos esforços do grupo em direção a um mesmo resultado.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Justifique de acordo com o que foi observado durante o experimento.

35. Idéias mais formalizadas podem ser melhor compreendidas e implementadas.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Indique o porquê de sua resposta.

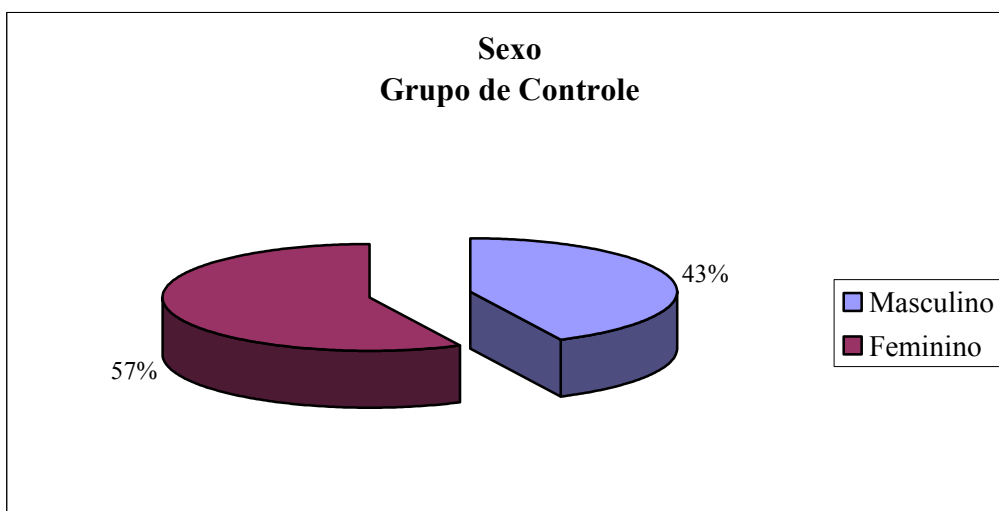
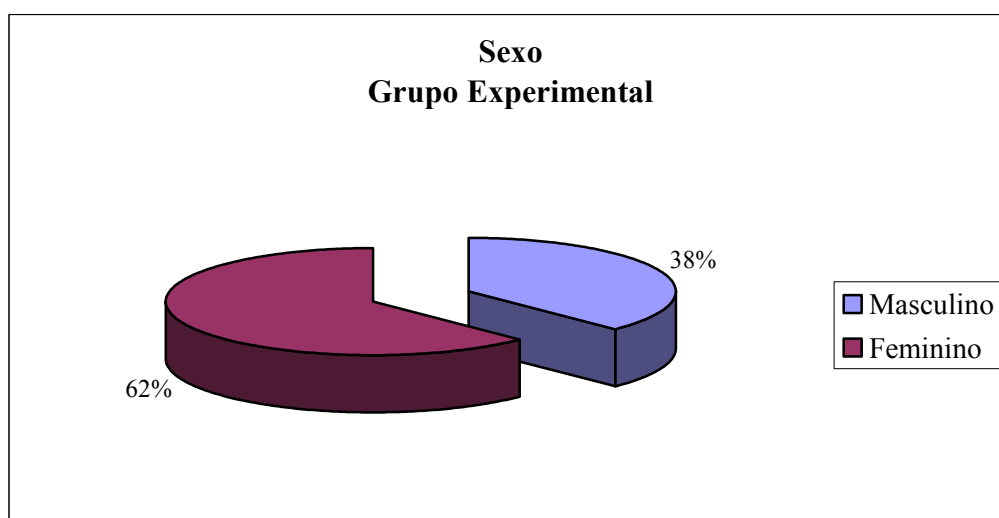
36. Idéias mais formalizadas possuem um menor risco de implementação.				
Concordo Fortemente	Concordo	Neutro	Discordo	Discordo Fortemente
()	()	()	()	()

Explique sua opinião.

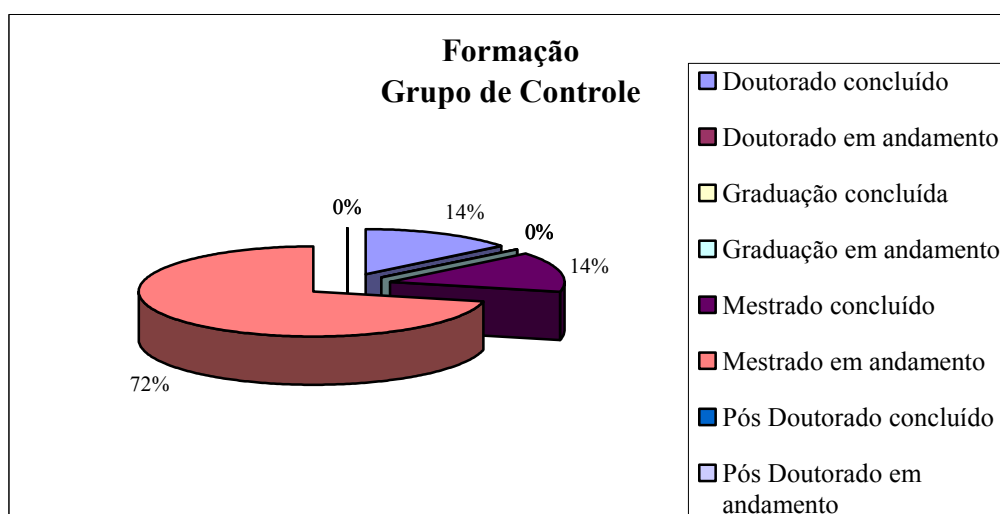
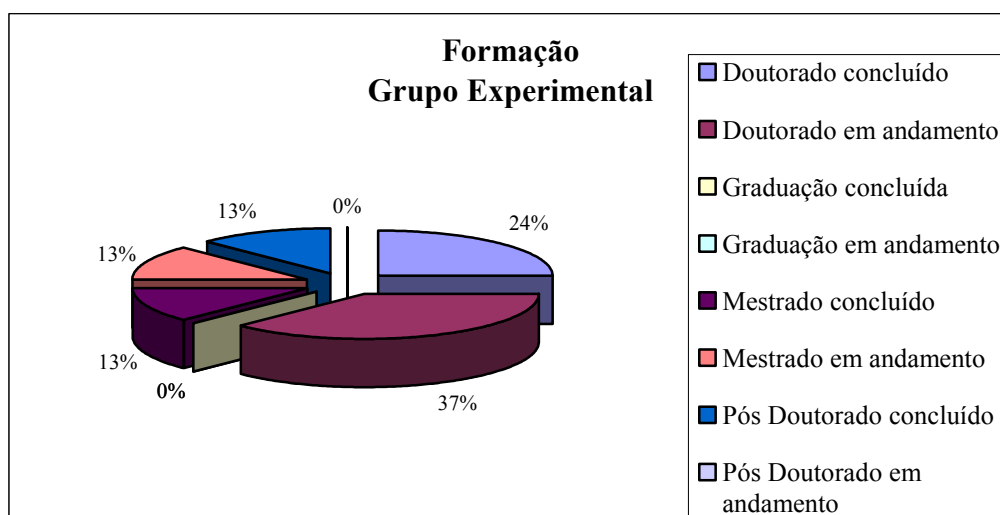
37. Registre aqui suas impressões sobre os fatores dificultaram e os que facilitaram a realização do experimento.

Apêndice D – Resultados do Questionário Inicial

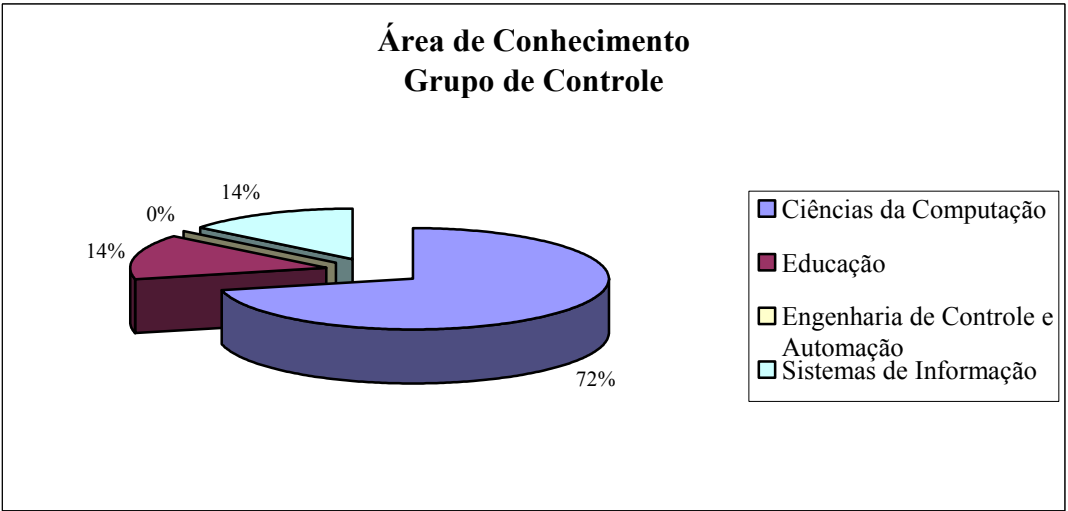
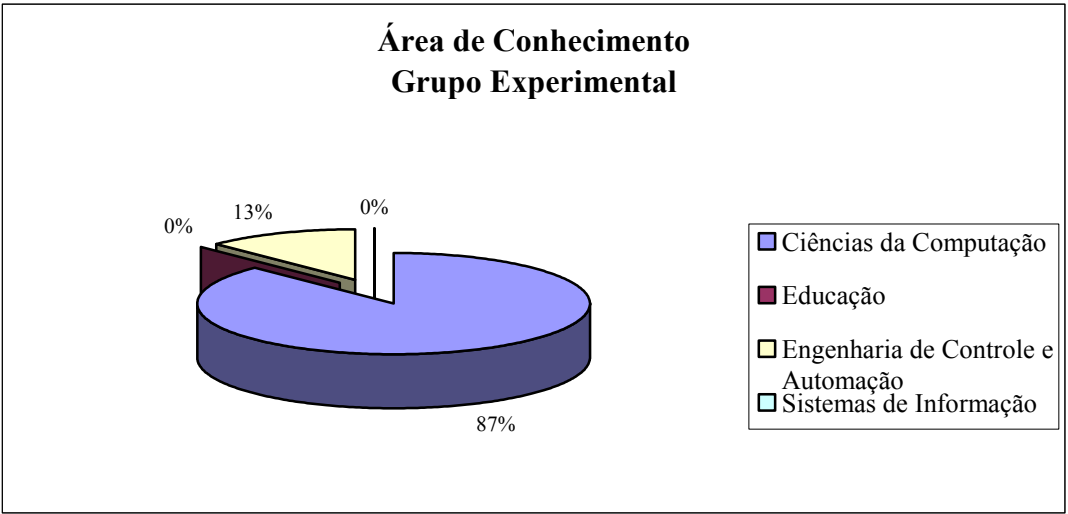
Sexo		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Masculino	3	3
Feminino	5	4
Total	8	7



Formação		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Doutorado concluído	2	1
Doutorado em andamento	3	0
Graduação concluída	0	0
Graduação em andamento	0	0
Mestrado concluído	1	1
Mestrado em andamento	1	5
Pós Doutorado concluído	1	0
Pós Doutorado em andamento	0	0
Total	8	7

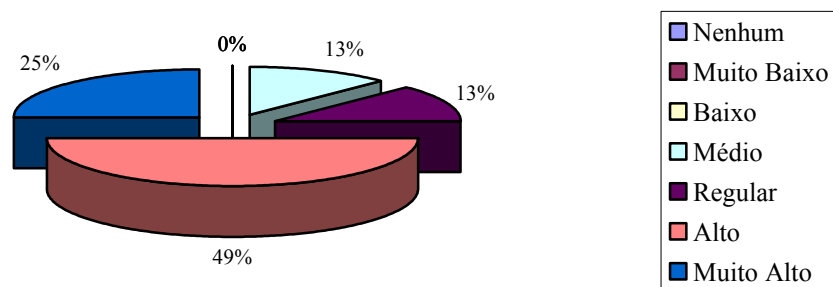


Área de Conhecimento		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Ciências da Computação	7	5
Educação	0	1
Engenharia de Controle e Automação	1	0
Sistemas de Informação	0	1
Total	8	7

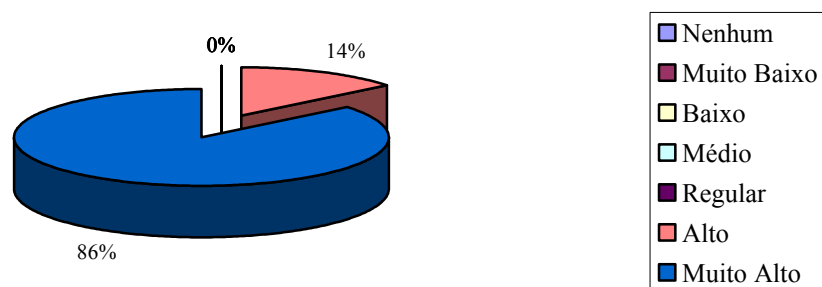


Como você classifica seu conhecimento / habilidade em relação a Informática em geral		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	0	0
Baixo	0	0
Médio	1	0
Regular	1	0
Alto	4	1
Muito Alto	2	6
Total	8	7

Conhecimento / Habilidade em relação a Informática em geral
Grupo Experimental

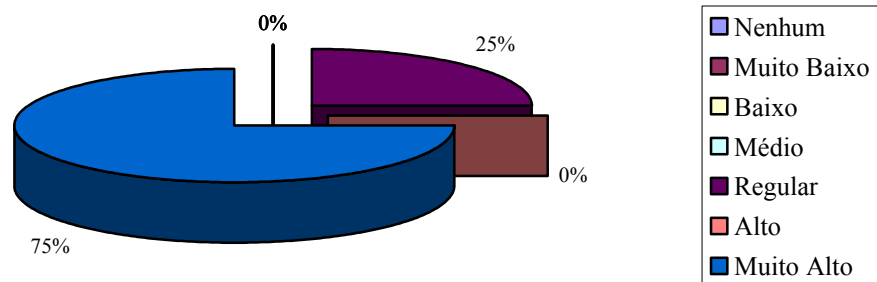


Conhecimento / Habilidade em relação a Informática em geral
Grupo de Controle

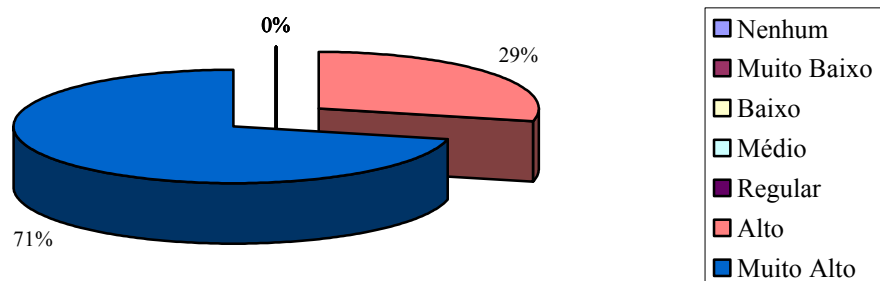


Como você classifica seu conhecimento / experiência em Internet		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	0	0
Baixo	0	0
Médio	0	0
Regular	2	0
Alto	0	2
Muito Alto	6	5
Total	8	7

Conhecimento / Experiência em Internet
Grupo Experimental

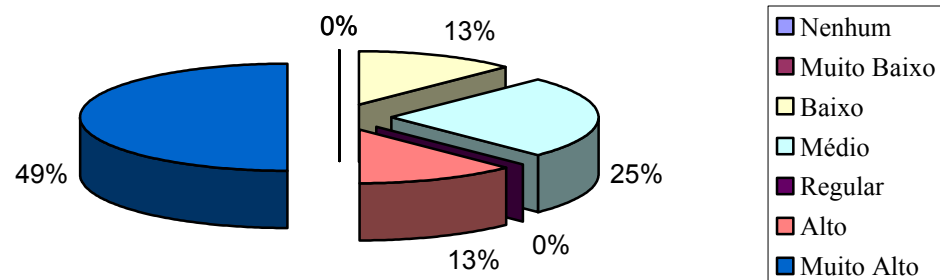


Conhecimento / Experiência em Internet
Grupo de Controle

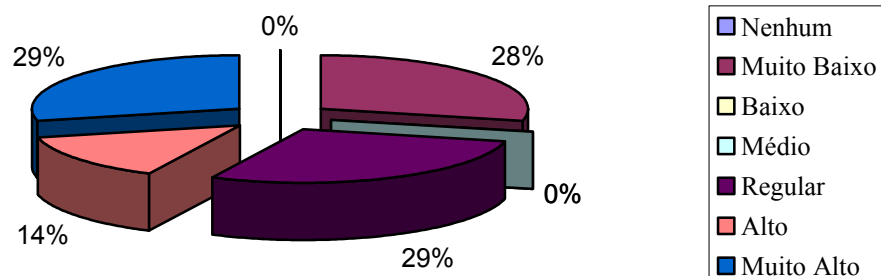


Como você classifica seu conhecimento / experiência em Fórum de Discussão		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	0	2
Baixo	1	0
Médio	2	0
Regular	0	2
Alto	1	1
Muito Alto	4	2
Total	8	7

**Conhecimento / Experiência em Fórum de Discussão
Grupo Experimental**

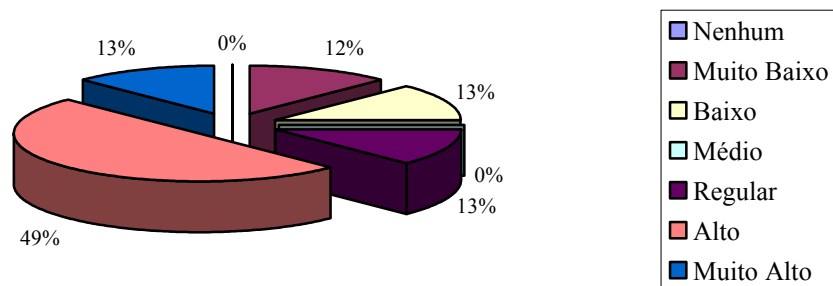


**Conhecimento / Experiência em Fórum de Discussão
Grupo de Controle**

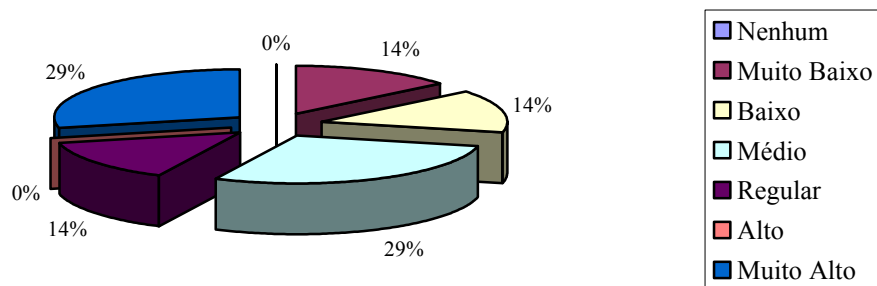


Como você classifica seu conhecimento / experiência em Ferramentas de Compartilhamento de Documentos		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	1	1
Baixo	1	1
Médio	0	2
Regular	1	1
Alto	4	0
Muito Alto	1	2
Total	8	7

Conhecimento / Experiência em Ferramentas de Compartilhamento de Documentos
Grupo Experimental

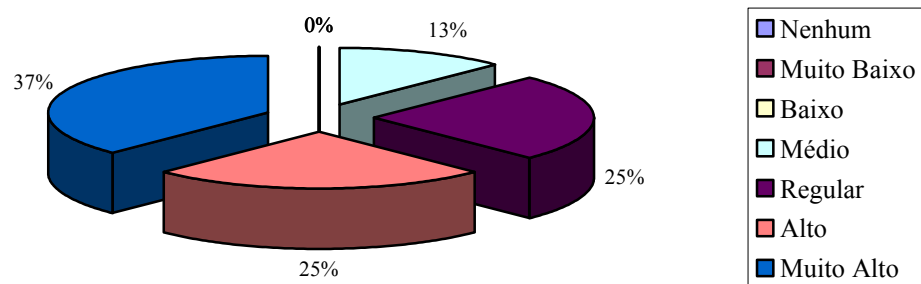


Conhecimento / Experiência em Ferramentas de Compartilhamento de Documentos
Grupo de Controle

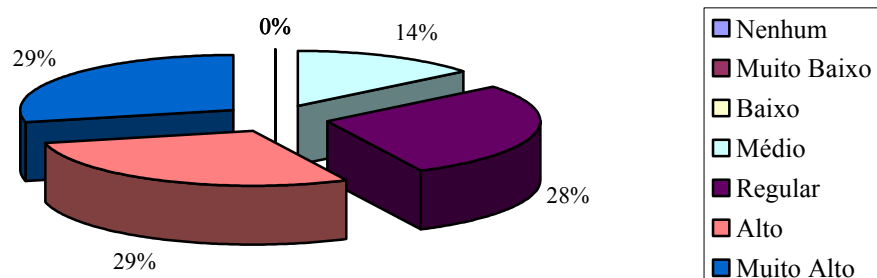


Como você classifica seu conhecimento / experiência em Trabalho em Grupo		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	0	0
Baixo	0	0
Médio	1	1
Regular	2	2
Alto	2	2
Muito Alto	3	2
Total	8	7

Conhecimento / Experiência em Trabalho de Grupo
Grupo Experimental

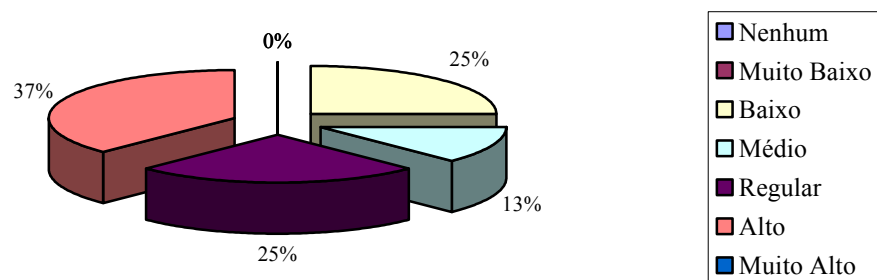


Conhecimento / Experiência em Trabalho de Grupo
Grupo de Controle

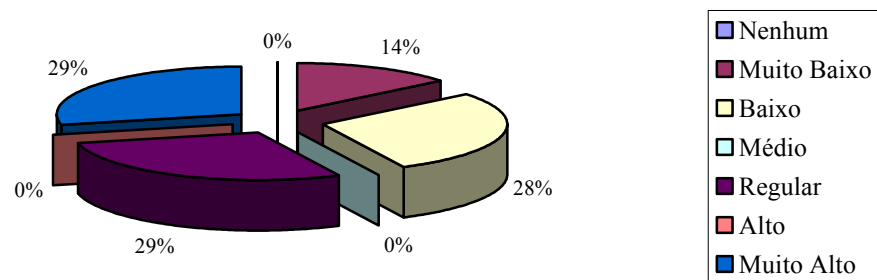


Como você classifica seu conhecimento / experiência em Espaços de Trabalho Virtuais Compartilhados		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	0	1
Baixo	2	2
Médio	1	0
Regular	2	2
Alto	3	0
Muito Alto	0	2
Total	8	7

Conhecimento / Experiência em Espaços de Trabalho Virtuais Compartilhados
Grupo Experimental

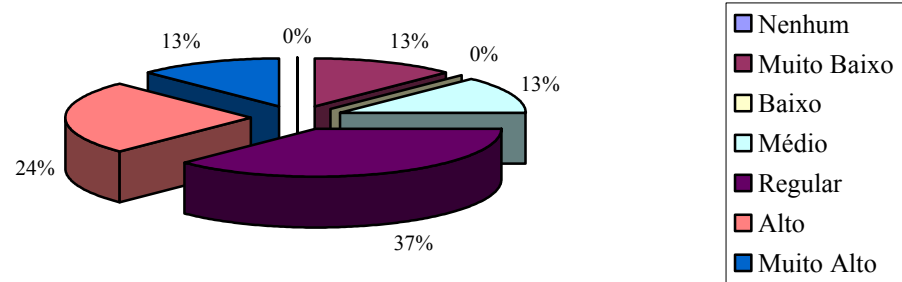


Conhecimento / Experiência em Espaços de Trabalho Virtuais Compartilhados
Grupo de Controle

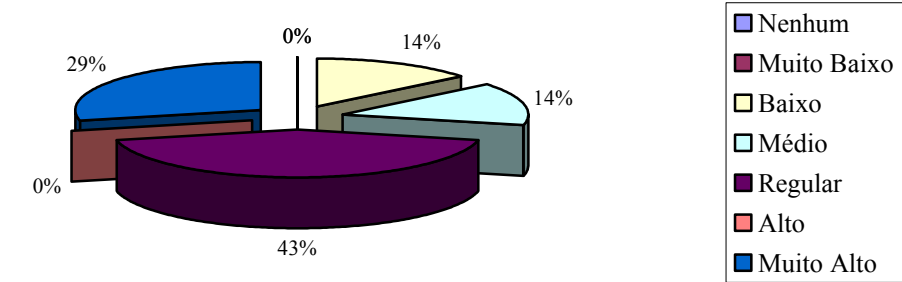


Como você classifica seu conhecimento / experiência em Processos de Geração de Idéias		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	1	0
Baixo	0	1
Médio	1	1
Regular	3	3
Alto	2	0
Muito Alto	1	2
Total	8	7

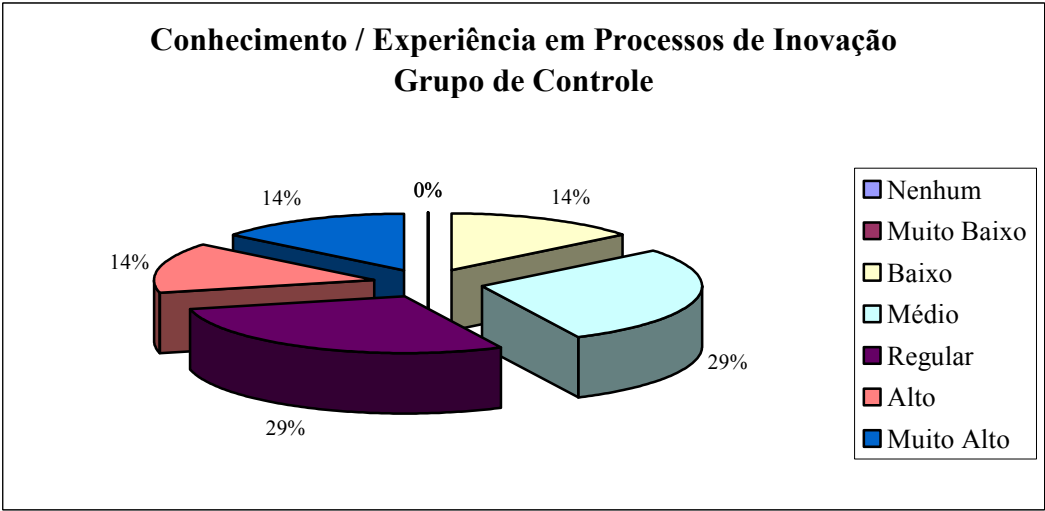
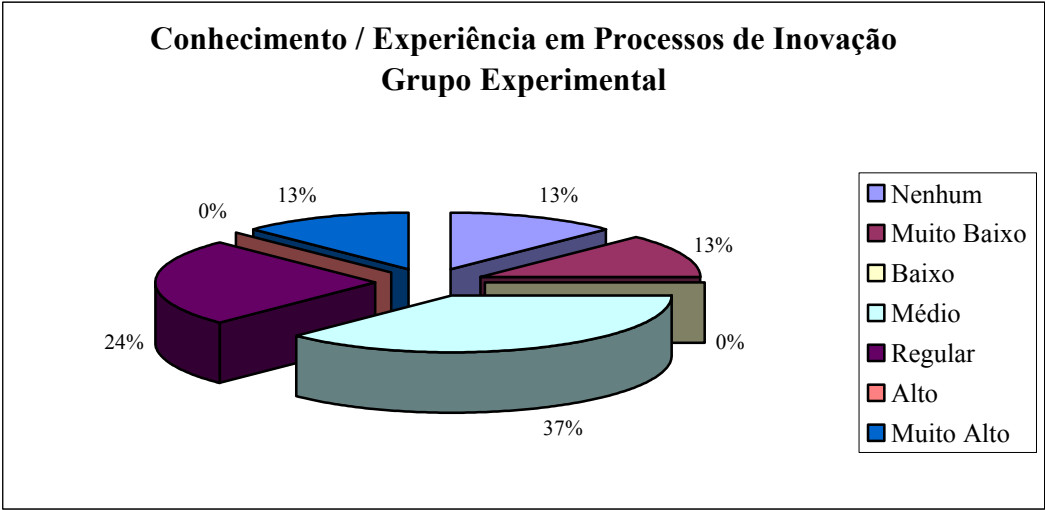
Conhecimento / Experiência em Processos de Geração de Idéias
Grupo Experimental



Conhecimento / Experiência em Processos de Geração de Idéias
Grupo de Controle

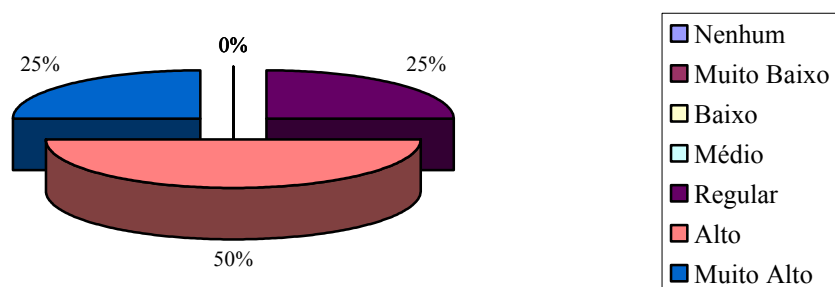


Como você classifica seu conhecimento / experiência em Processos de Inovação		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	1	0
Muito Baixo	1	0
Baixo	0	1
Médio	3	2
Regular	2	2
Alto	0	1
Muito Alto	1	1
Total	7	7

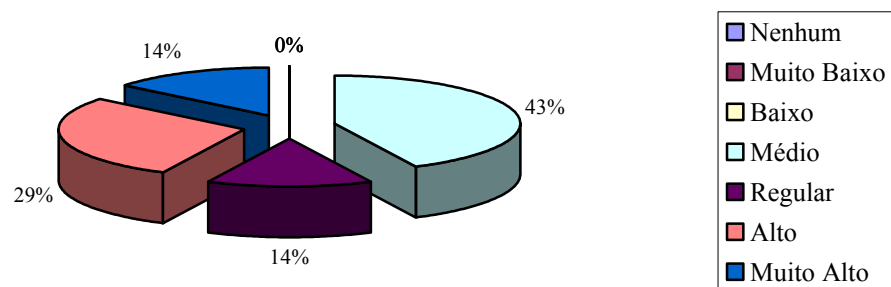


Como você classifica seu conhecimento / experiência em Desenvolvimento de Projetos		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	0	0
Baixo	0	0
Médio	0	3
Regular	2	1
Alto	4	2
Muito Alto	2	1
Total	8	7

Conhecimento / Experiência em Desenvolvimento de Projetos
Grupo Experimental

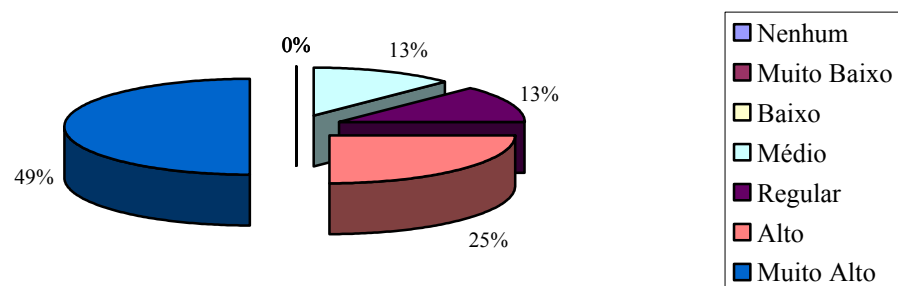


Conhecimento / Experiência em Desenvolvimento de Projetos
Grupo de Controle

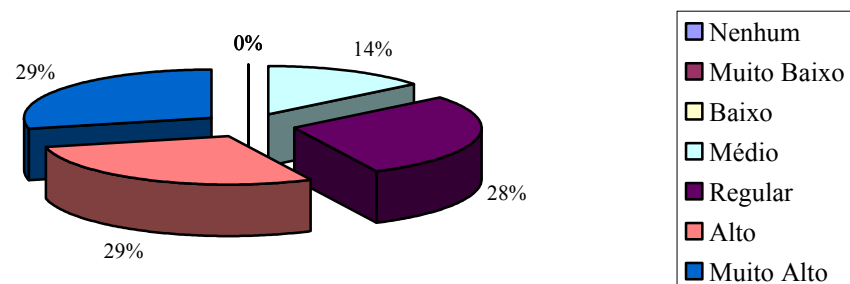


Como você classifica seu grau de motivação para a utilização de Ferramentas de Geração de Idéias		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	0	0
Baixo	0	0
Médio	1	1
Regular	1	2
Alto	2	2
Muito Alto	4	2
Total	8	7

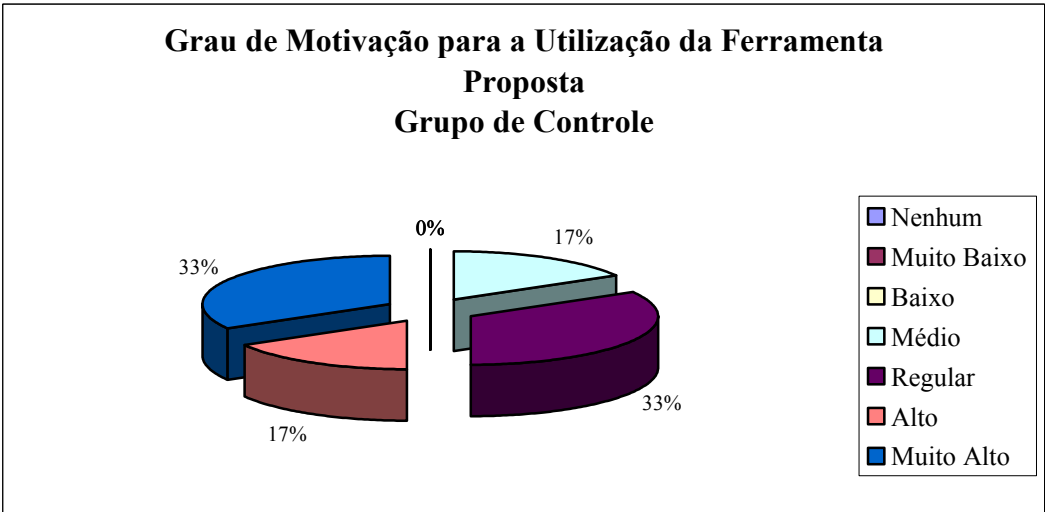
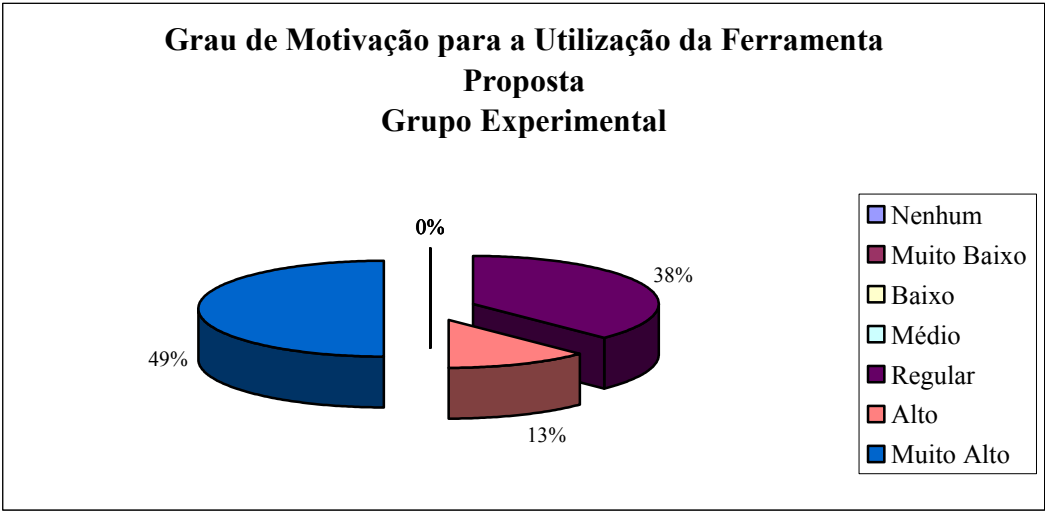
Grau de Motivação para a Utilização de Ferramentas de Geração de Idéias
Grupo Experimental



Grau de Motivação para a Utilização de Ferramentas de Geração de Idéias
Grupo de Controle

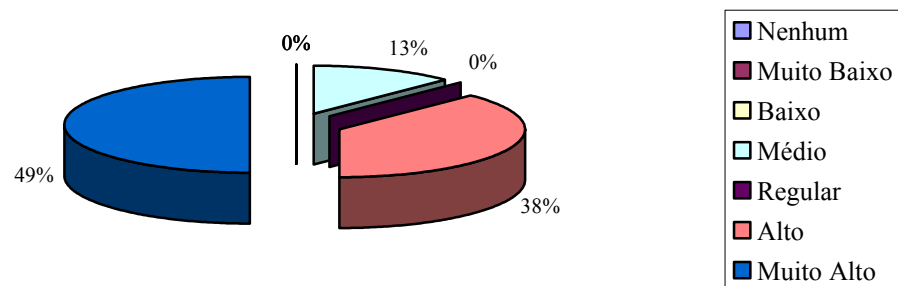


Como você classifica seu grau de motivação para a utilização da Ferramenta Proposta		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	0	0
Baixo	0	0
Médio	0	1
Regular	3	2
Alto	1	1
Muito Alto	4	2
Total	8	6

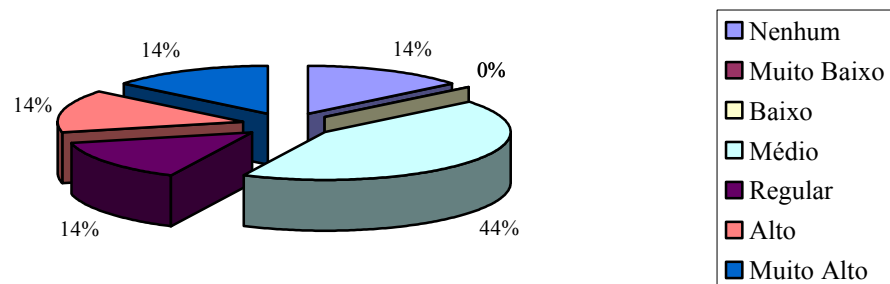


Como você classifica seu grau de comprometimento com a Realização da Tarefa Proposta		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	1
Muito Baixo	0	0
Baixo	0	0
Médio	1	3
Regular	0	1
Alto	3	1
Muito Alto	4	1
Total	8	7

Grau de Comprometimento com a Realização da Tarefa Proposta
Grupo Experimental

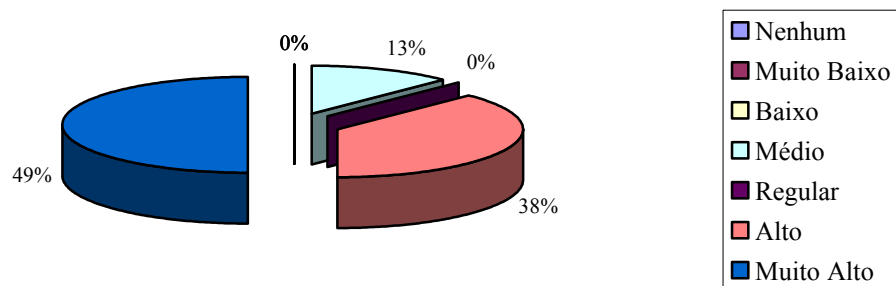


Grau de Comprometimento com a Realização da Tarefa Proposta
Grupo de Controle

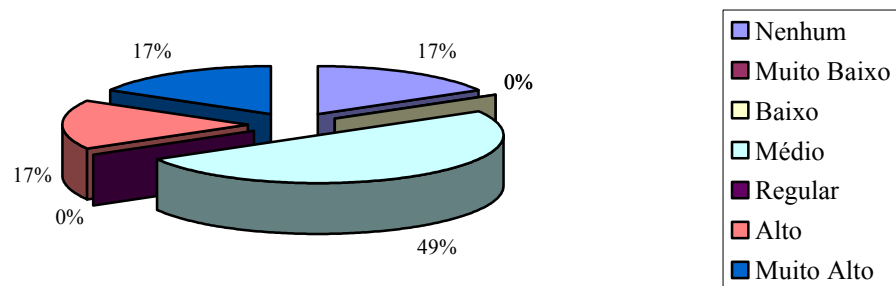


Como você classifica seu grau de comprometimento com a Utilização da Ferramenta Proposta		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	1
Muito Baixo	0	0
Baixo	0	0
Médio	1	3
Regular	0	0
Alto	3	1
Muito Alto	4	1
Total	8	6

Grau de Comprometimento com a Utilização da Tarefa Proposta
Grupo Experimental

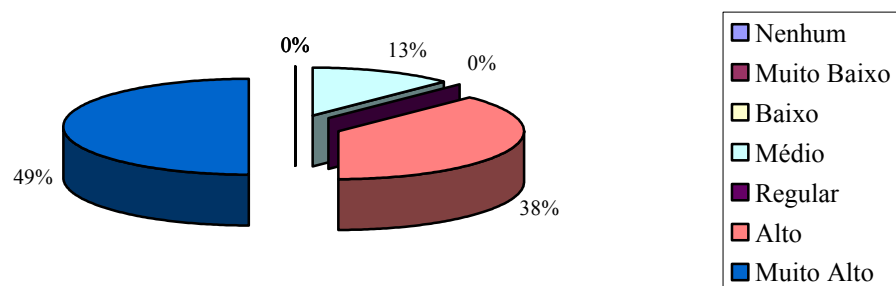


Grau de Comprometimento com a Utilização da Tarefa Proposta
Grupo de Controle

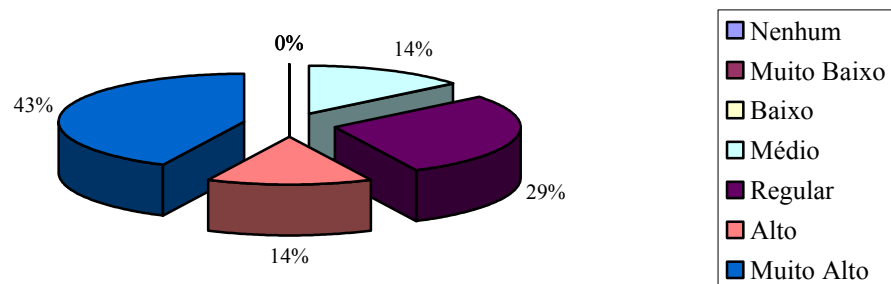


Como você classifica sua expectativa em relação a Desenvolver um Trabalho em Grupo		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	0	0
Baixo	0	0
Médio	1	1
Regular	0	2
Alto	3	1
Muito Alto	4	3
Total	8	7

Expectativa em Relação a Desenvolver um Trabalho em Grupo
Grupo Experimental

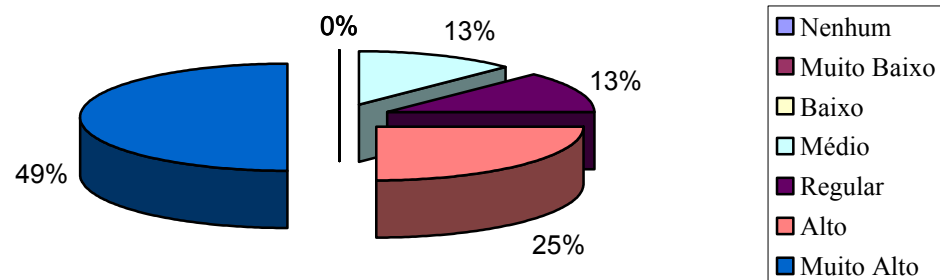


Expectativa em Relação a Desenvolver um Trabalho em Grupo
Grupo de Controle

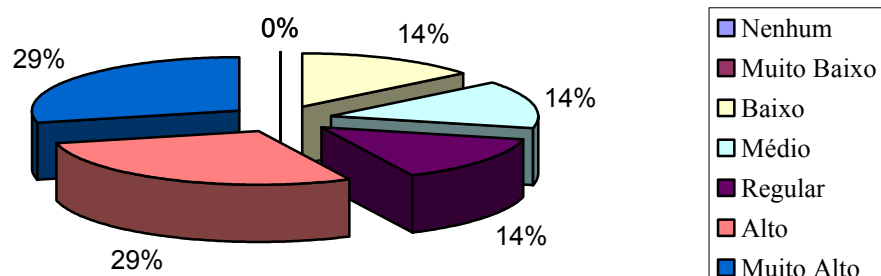


Como você classifica sua expectativa em relação a Realizar a Tarefa Proposta		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	0	0
Baixo	0	1
Médio	1	1
Regular	1	1
Alto	2	2
Muito Alto	4	2
Total	8	7

Expectativa em Relação a Realizar a Tarefa Proposta
Grupo Experimental

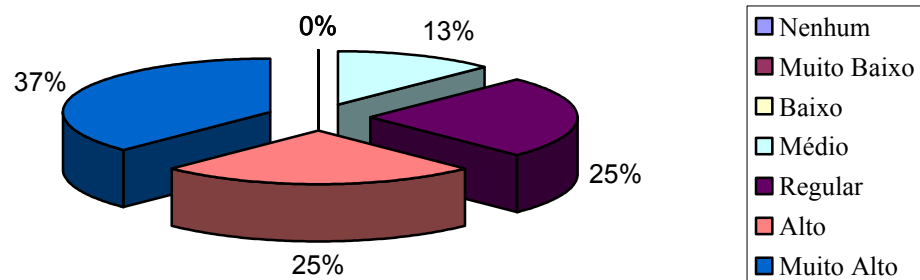


Expectativa em Relação a Realizar a Tarefa Proposta
Grupo de Controle

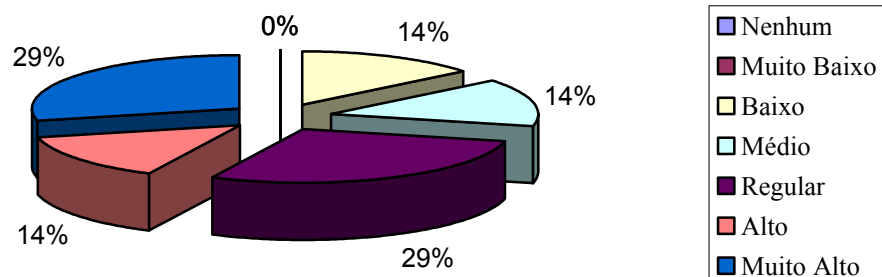


Como você classifica sua expectativa em relação a Utilizar a Ferramenta Proposta		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	0	0
Baixo	0	1
Médio	1	1
Regular	2	2
Alto	2	1
Muito Alto	3	2
Total	8	7

**Expectativa em Relação a Utilizar a Ferramenta Proposta
Grupo Experimental**

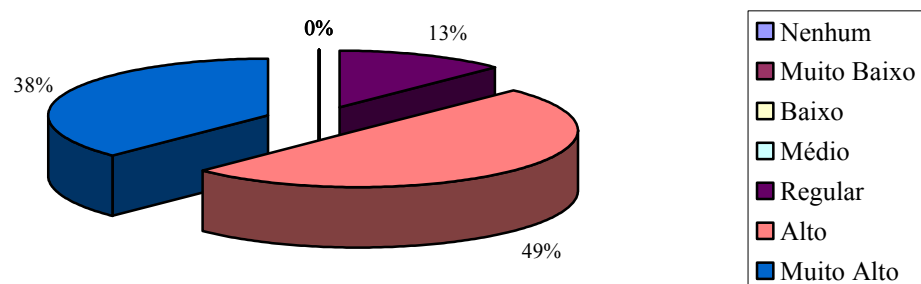


**Expectativa em Relação a Utilizar a Ferramenta Proposta
Grupo de Controle**

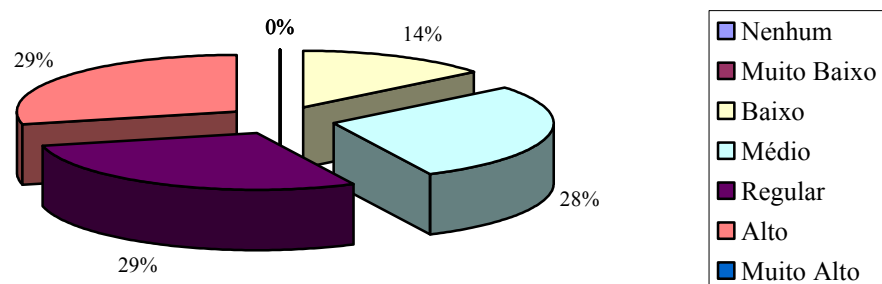


Qual seu grau de confiança em relação a Colaboração		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	0	0
Baixo	0	1
Médio	0	2
Regular	1	2
Alto	4	2
Muito Alto	3	0
Total	8	7

Grau de Confiança em Relação a Colaboração
Grupo Experimental

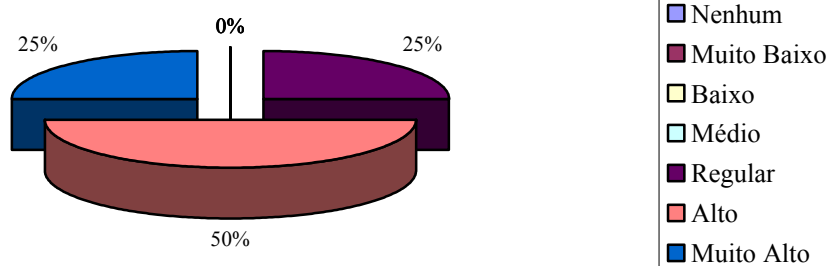


Grau de Confiança em Relação a Colaboração
Grupo de Controle

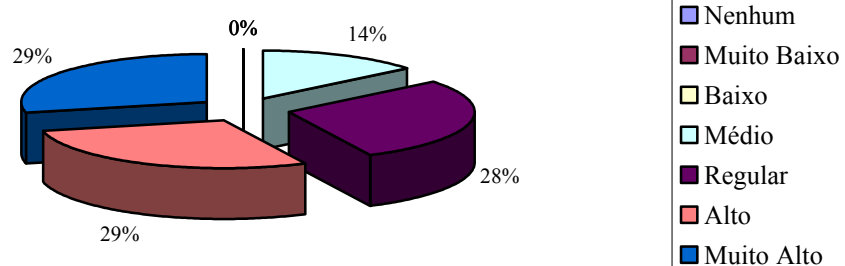


Qual seu grau de confiança em relação a Compartilhamento de Informações		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	0	0
Baixo	0	0
Médio	0	1
Regular	2	2
Alto	4	2
Muito Alto	2	2
Total	8	7

Grau de Confiança em Relação a Compartilhamento de Informações
Grupo Experimental

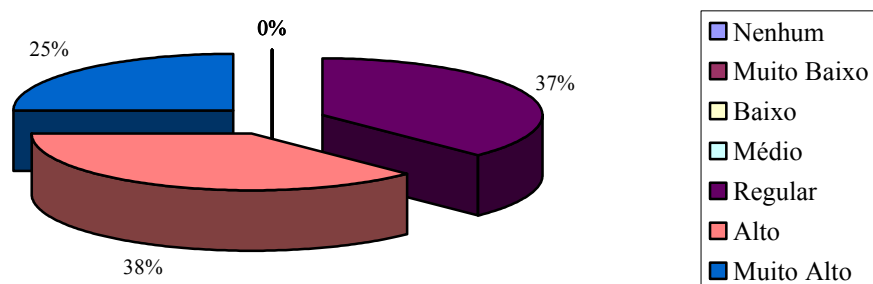


Grau de Confiança em Relação a Compartilhamento de Informações
Grupo de Controle

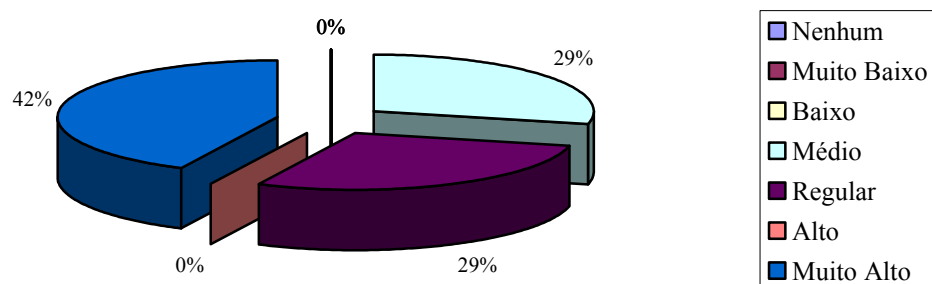


Qual seu grau de confiança em relação a Gestão do Conhecimento		
	Grupo Experimental	Grupo de Controle
Nenhum	0	0
Muito Baixo	0	0
Baixo	0	0
Médio	0	2
Regular	3	2
Alto	3	0
Muito Alto	2	3
Total	8	7

Grau de Confiança em Relação a Gestão do Conhecimento
Grupo Experimental



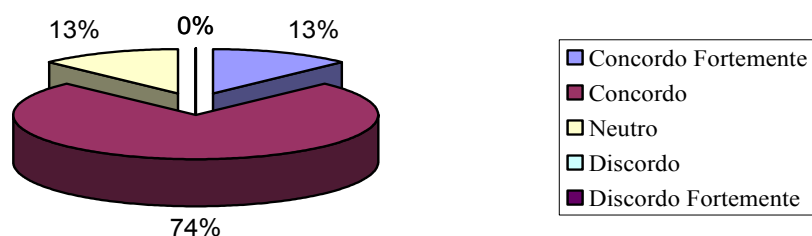
Grau de Confiança em Relação a Gestão do Conhecimento
Grupo de Controle



Apêndice E – Resultados do Questionário Pós

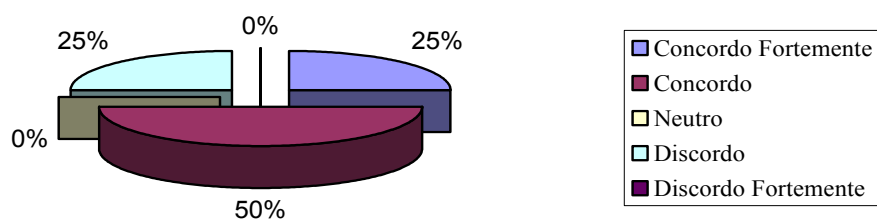
Os resultados gerados pela interação foram satisfatórios	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	1
Concordo	6
Neutro	1
Discordo	0
Discordo Fortemente	0
Total	8

Os resultados gerados pela interação foram satisfatórios



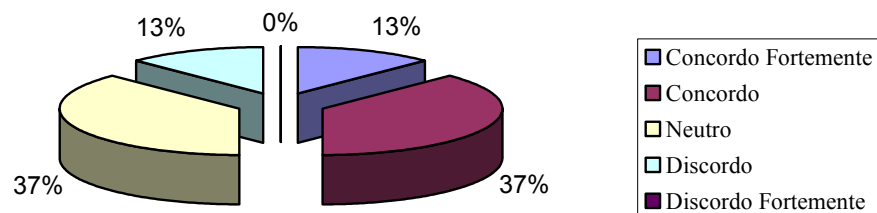
Os recursos oferecidos pelo ambiente auxiliaram os participantes do grupo a obter uma maior formalização do resultado	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	2
Concordo	4
Neutro	0
Discordo	2
Discordo Fortemente	0
Total	8

Os recursos oferecidos pelo ambiente auxiliaram os participantes do grupo a obter uma maior formalização do resultado



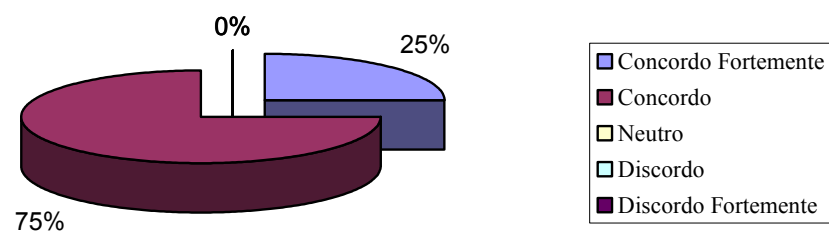
Os projetos gerados através do ambiente possuem maior possibilidade de implementação	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	1
Concordo	3
Neutro	3
Discordo	1
Discordo Fortemente	0
Total	8

Os projetos gerados através do ambiente possuem maior possibilidade de implementação



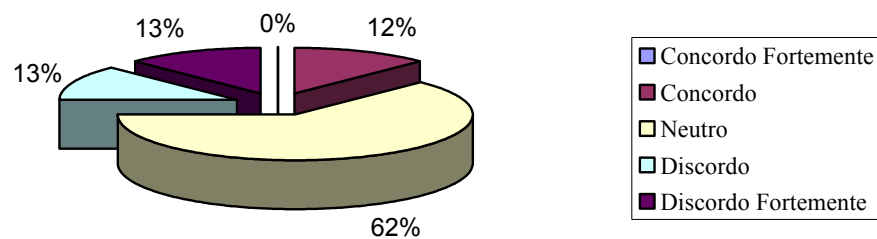
Os projetos gerados através da ferramenta podem ser melhor compreendidos pela equipe que for implementá-los	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	2
Concordo	6
Neutro	0
Discordo	0
Discordo Fortemente	0
Total	8

Os projetos gerados através da ferramenta podem ser melhor compreendidos pela equipe que for implementá-los



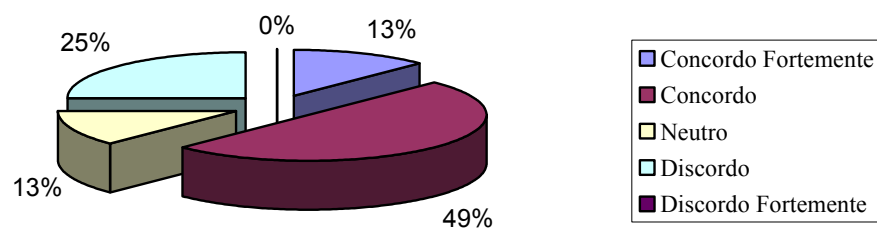
O ambiente ajudou a diminuir o nível de risco dos projetos gerados	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	0
Concordo	1
Neutro	5
Discordo	1
Discordo Fortemente	1
Total	8

O ambiente ajudou a diminuir o nível de risco dos projetos gerados



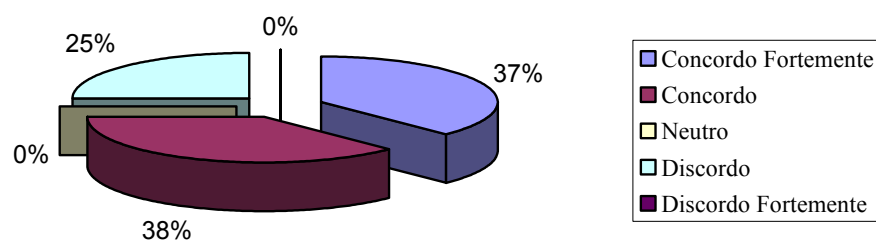
O ambiente ajudou a convergir os esforços do grupo em direção a um resultado comum	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	1
Concordo	4
Neutro	1
Discordo	2
Discordo Fortemente	0
Total	8

O ambiente ajudou a convergir os esforços do grupo em direção a um resultado comum



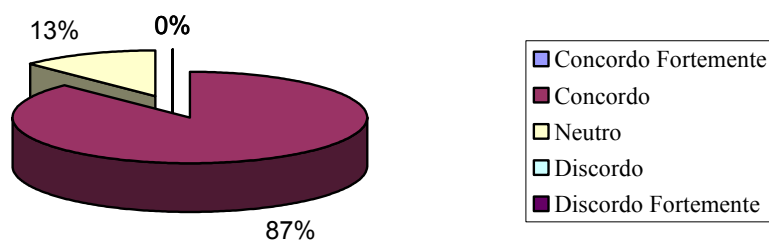
Os recursos oferecidos pelo ambiente ajudaram a estruturar a comunicação entre os membros do grupo	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	3
Concordo	3
Neutro	0
Discordo	2
Discordo Fortemente	0
Total	8

Os recursos oferecidos pelo ambiente ajudaram a estruturar a comunicação entre os membros do grupo



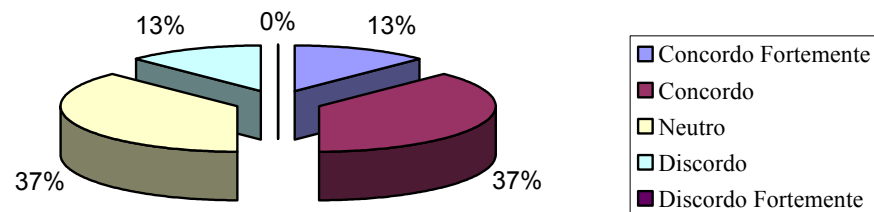
O ambiente ajudou a estruturar o processo de geração de idéias	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	0
Concordo	7
Neutro	1
Discordo	0
Discordo Fortemente	0
Total	8

O ambiente ajudou a estruturar o processo de geração de idéias



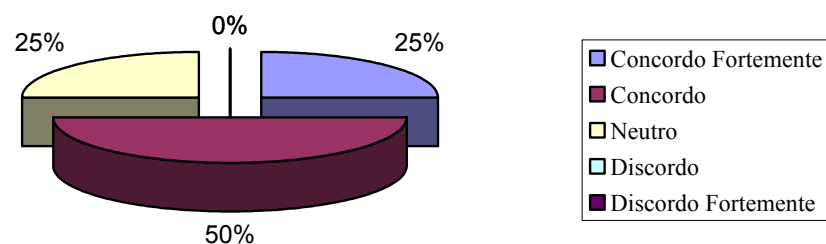
Os recursos oferecidos pelo ambiente ajudaram a aumentar o nível de colaboração do grupo	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	1
Concordo	3
Neutro	3
Discordo	1
Discordo Fortemente	0
Total	8

Os recursos oferecidos pelo ambiente ajudaram a aumentar o nível de colaboração do grupo



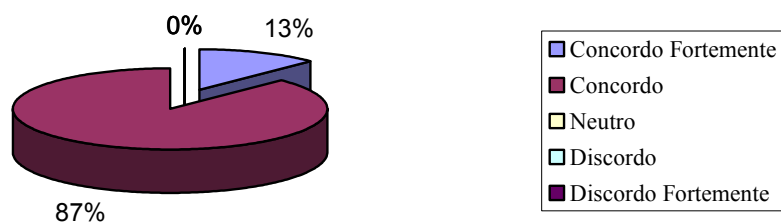
O aumento da estruturação do discurso levou à geração de idéias mais formalizadas	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	2
Concordo	4
Neutro	2
Discordo	0
Discordo Fortemente	0
Total	8

O aumento da estruturação do discurso levou à geração de idéias mais formalizadas



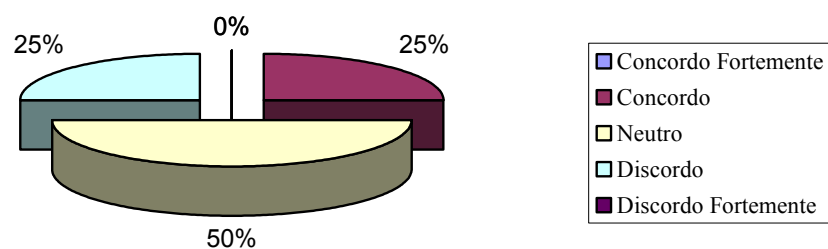
O aumento da estruturação do discurso levou à geração de idéias que podem ser mais facilmente compreendidas e implementadas	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	1
Concordo	7
Neutro	0
Discordo	0
Discordo Fortemente	0
Total	8

O aumento da estruturação do discurso levou à geração de idéias que podem ser mais facilmente compreendidas e implementadas



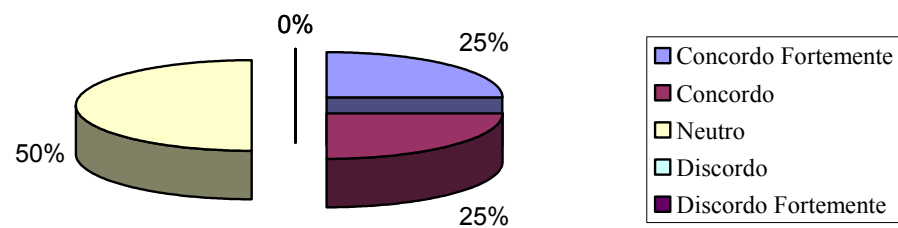
O aumento da estruturação do processo levou à diminuição do risco de implementação das idéias geradas	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	0
Concordo	2
Neutro	4
Discordo	2
Discordo Fortemente	0
Total	8

O aumento da estruturação do processo levou à diminuição do risco de implementação das idéias geradas



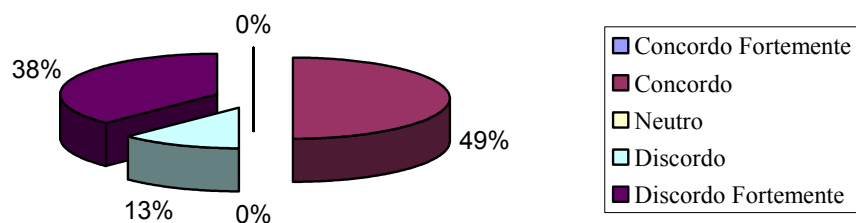
O aumento da estruturação do processo levou à geração de idéias mais formalizadas	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	2
Concordo	2
Neutro	4
Discordo	0
Discordo Fortemente	0
Total	8

O aumento da estruturação do processo levou à geração de idéias mais formalizadas



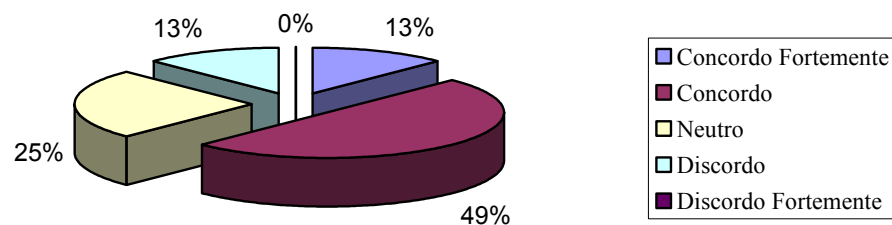
O aumento da estruturação do processo levou à convergência dos esforços do grupo em direção a um mesmo resultado	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	0
Concordo	4
Neutro	0
Discordo	1
Discordo Fortemente	3
Total	8

O aumento da estruturação do processo levou à convergência dos esforços do grupo em direção a um mesmo resultado



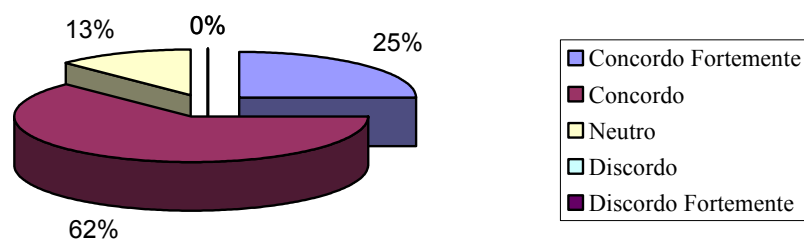
O aumento da colaboração levou à convergência dos esforços do grupo em direção a um mesmo resultado	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	1
Concordo	4
Neutro	2
Discordo	1
Discordo Fortemente	0
Total	8

O aumento da colaboração levou à convergência dos esforços do grupo em direção a um mesmo resultado

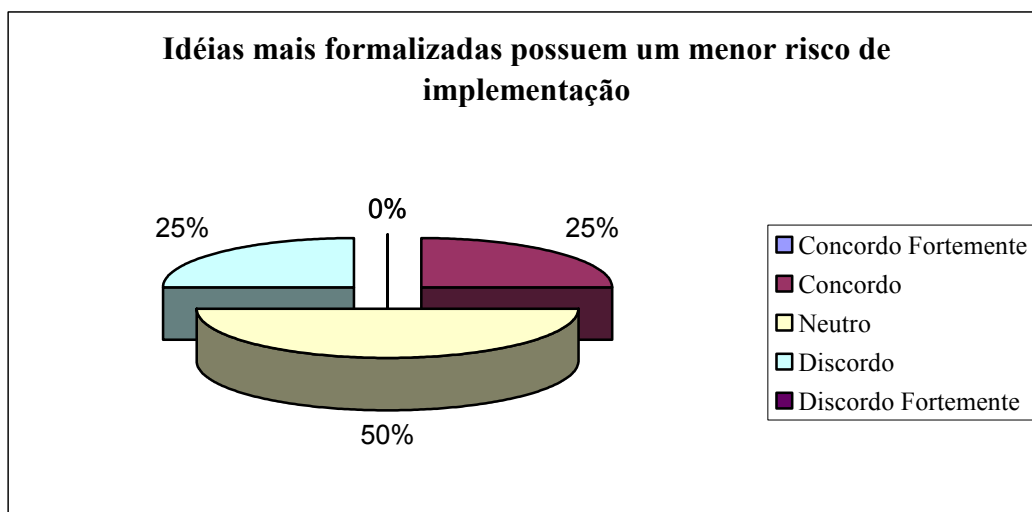


Idéias mais formalizadas podem ser melhor compreendidas e implementadas	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	2
Concordo	5
Neutro	1
Discordo	0
Discordo Fortemente	0
Total	8

Idéias mais formalizadas podem ser melhor compreendidas e implementadas

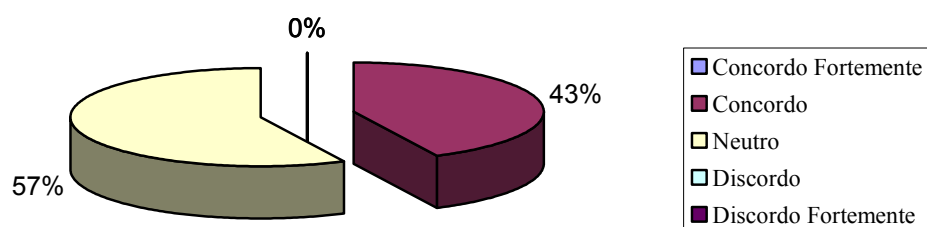


Idéias mais formalizadas possuem um menor risco de implementação	
	Grupo de Experimental
Concordo Fortemente	0
Concordo	2
Neutro	4
Discordo	2
Discordo Fortemente	0
Total	8



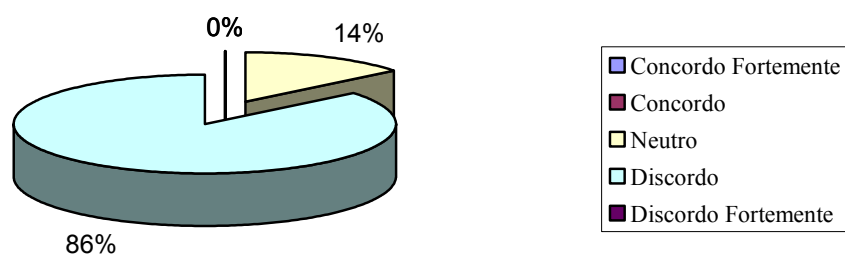
Os resultados gerados pela interação foram satisfatórios	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	0
Concordo	3
Neutro	4
Discordo	0
Discordo Fortemente	0
Total	7

Os resultados gerados pela interação foram satisfatórios



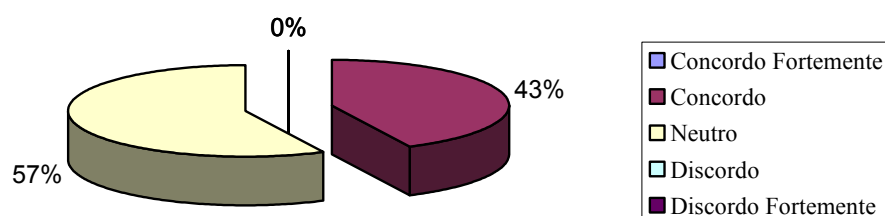
O grupo apresentou resultados bastante formalizados	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	0
Concordo	0
Neutro	1
Discordo	6
Discordo Fortemente	0
Total	7

O grupo apresentou resultados bastante formalizados



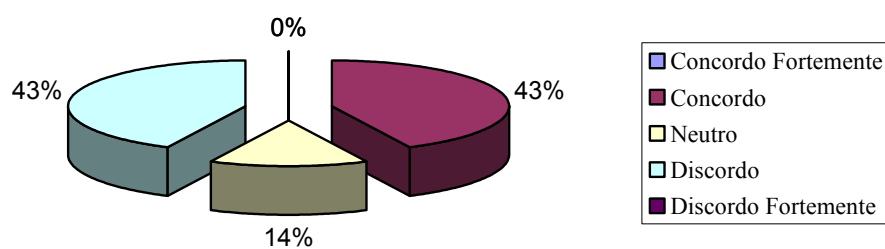
As propostas geradas pelo grupo possuem grande possibilidade de implementação	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	0
Concordo	3
Neutro	4
Discordo	0
Discordo Fortemente	0
Total	7

As propostas geradas pelo grupo possuem grande possibilidade de implementação



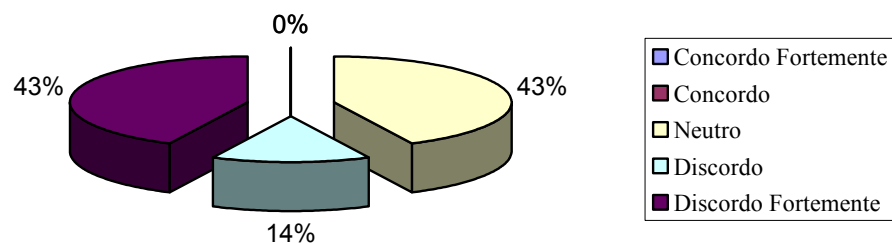
As propostas geradas podem ser bem compreendidas pela equipe que for implementá-las	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	0
Concordo	3
Neutro	1
Discordo	3
Discordo Fortemente	0
Total	7

As propostas geradas podem ser bem compreendidas pela equipe que for implementá-las



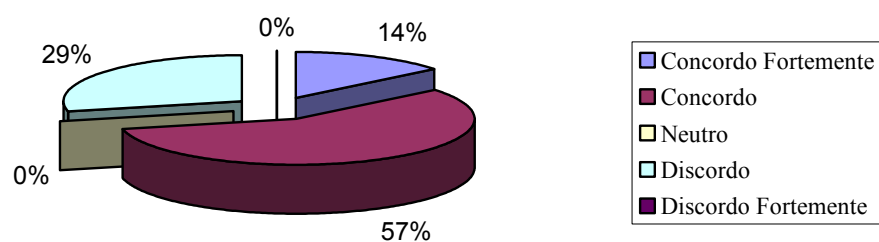
As propostas geradas possuem pouco risco de falharem ao serem implementadas	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	0
Concordo	0
Neutro	3
Discordo	1
Discordo Fortemente	3
Total	7

As propostas geradas possuem pouco risco de falharem ao serem implementadas



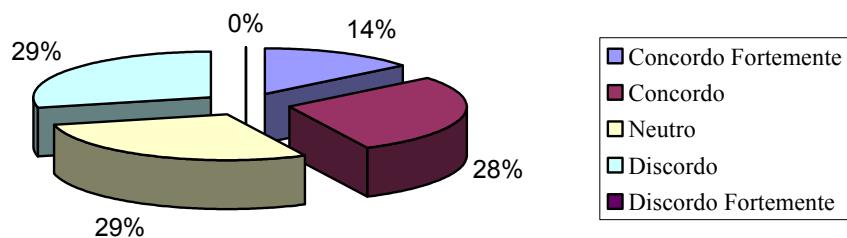
Os esforços do grupo convergiram em direção a um resultado comum	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	1
Concordo	4
Neutro	0
Discordo	2
Discordo Fortemente	0
Total	7

Os esforços do grupo convergiram em direção a um resultado comum



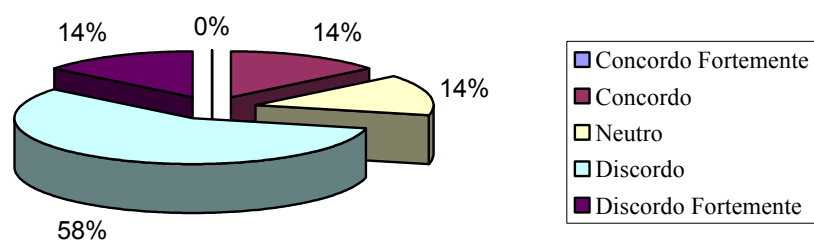
A comunicação entre os membros do grupo foi bastante estruturada e eficiente	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	1
Concordo	2
Neutro	2
Discordo	2
Discordo Fortemente	0
Total	7

A comunicação entre os membros do grupo foi bastante estruturada e eficiente

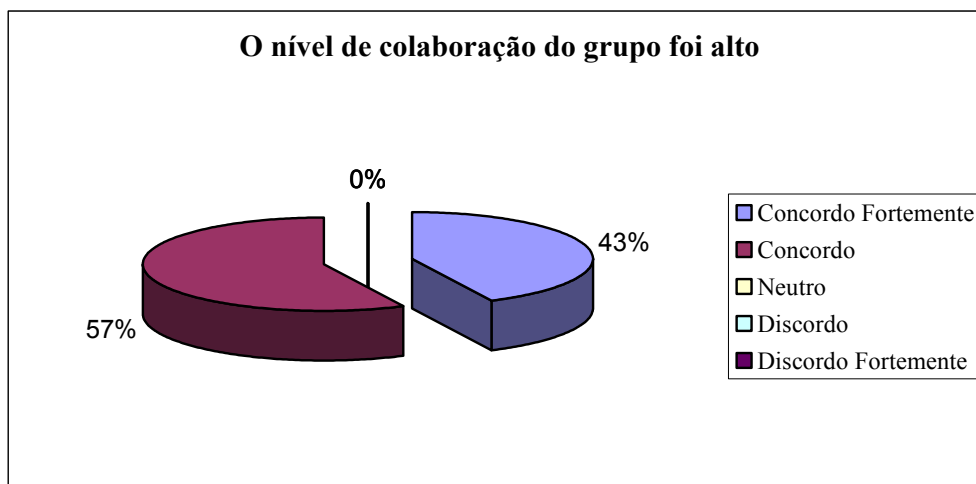


O processo de geração de idéias foi bastante estruturado	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	0
Concordo	1
Neutro	1
Discordo	4
Discordo Fortemente	1
Total	7

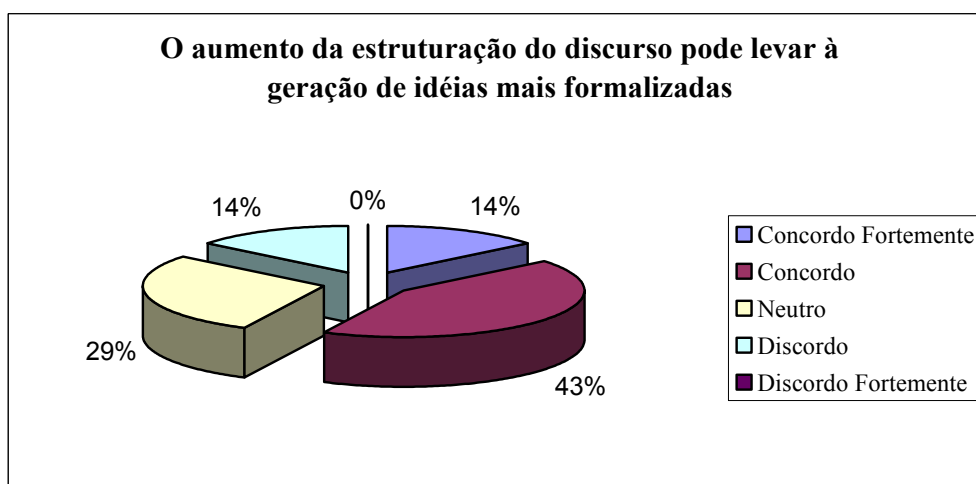
O processo de geração de idéias foi bastante estruturado



O nível de colaboração do grupo foi alto	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	3
Concordo	4
Neutro	0
Discordo	0
Discordo Fortemente	0
Total	7

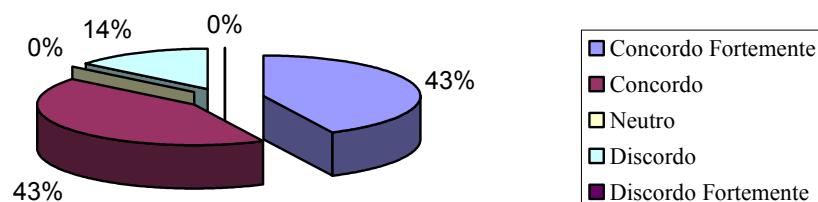


O aumento da estruturação do discurso pode levar à geração de idéias mais formalizadas	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	1
Concordo	3
Neutro	2
Discordo	1
Discordo Fortemente	0
Total	7



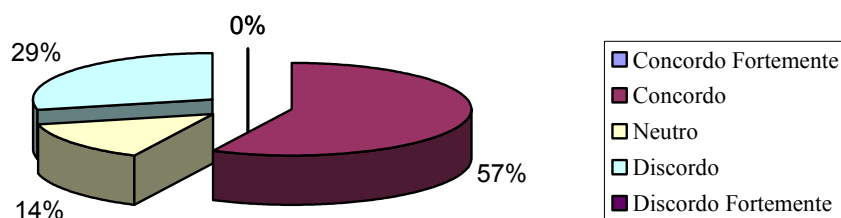
O aumento da estruturação do discurso pode levar à geração de idéias com maior facilidade de serem compreendidas e implementadas	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	3
Concordo	3
Neutro	0
Discordo	1
Discordo Fortemente	0
Total	7

O aumento da estruturação do discurso pode levar à geração de idéias com maior facilidade de serem compreendidas e implementadas



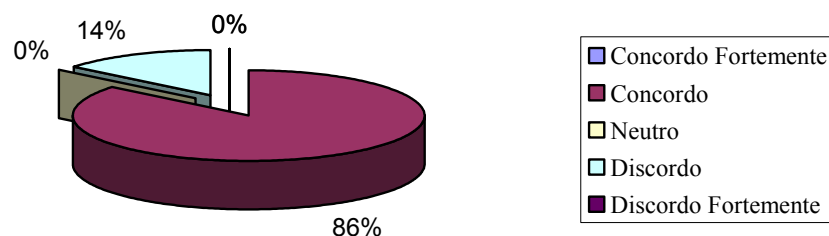
O aumento da estruturação do processo pode levar à diminuição do risco de implementação das idéias geradas	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	0
Concordo	4
Neutro	1
Discordo	2
Discordo Fortemente	0
Total	7

O aumento da estruturação do processo pode levar à diminuição do risco de implementação das idéias geradas



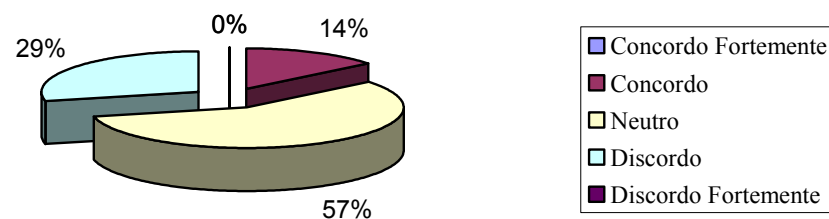
O aumento da estruturação do processo pode levar à geração de idéias mais formalizadas	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	0
Concordo	6
Neutro	0
Discordo	1
Discordo Fortemente	0
Total	7

O aumento da estruturação do processo pode levar à geração de idéias mais formalizadas



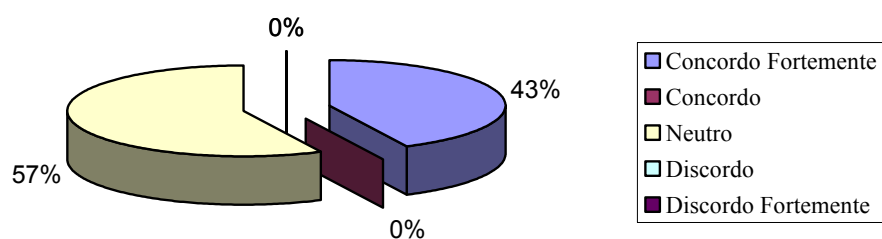
O aumento da estruturação do processo pode levar à convergência dos esforços do grupo em direção a um mesmo resultado	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	0
Concordo	1
Neutro	4
Discordo	2
Discordo Fortemente	0
Total	7

O aumento da estruturação do processo pode levar à convergência dos esforços do grupo em direção a um mesmo resultado



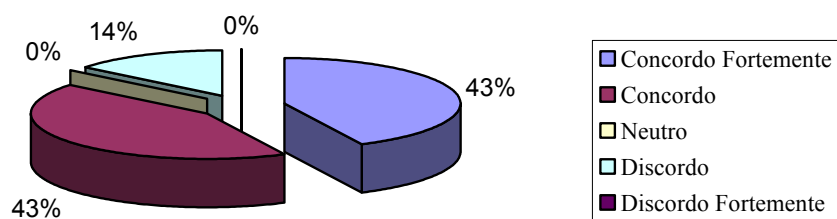
O aumento da colaboração pode levar à convergência dos esforços do grupo em direção a um mesmo resultado	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	3
Concordo	0
Neutro	4
Discordo	0
Discordo Fortemente	0
Total	7

O aumento da colaboração pode levar à convergência dos esforços do grupo em direção a um mesmo resultado



Idéias mais formalizadas podem ser melhor compreendidas e implementadas	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	3
Concordo	3
Neutro	0
Discordo	1
Discordo Fortemente	0
Total	7

Idéias mais formalizadas podem ser melhor compreendidas e implementadas



Idéias mais formalizadas possuem um menor risco de implementação	
	Grupo de Controle
Concordo Fortemente	2
Concordo	3
Neutro	2
Discordo	0
Discordo Fortemente	0
Total	7

