

## REDES DE INOVAÇÃO PARA DIFUSÃO TECNOLÓGICA

Beatriz Helena Neto

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Sistemas e Computação.

Orientador: Jano Moreira de Souza

Rio de Janeiro

Junho de 2011

REDES DE INOVAÇÃO PARA DIFUSÃO TECNOLÓGICA

Beatriz Helena Neto

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

Examinada por:

---

Prof. Jano Moreira de Souza, Ph.D.

---

Prof.<sup>a</sup> Jonice de Oliveira Sampaio, D.Sc.

---

Prof. Marco do Couto Bezerra Cavalcanti, D.Sc.

---

Prof. Geraldo Bonorino Xexéo, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

JUNHO DE 2011

Neto, Beatriz Helena

Redes de Inovação para Difusão Tecnológica /  
Beatriz Helena Neto - Rio de Janeiro UFRJ/COPPE, 2011.

XVI, 184p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Jano Moreira de Souza

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio  
de Janeiro/ COPPE/ Programa de Engenharia de Sistemas  
e Computação, 2011.

Referências Bibliográficas: p. 157-162.

1. Redes de Inovação. 2. Gestão do Conhecimento. 3.  
Colaboração. I. Souza, Jano Moreira. II. Universidade  
Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de  
Engenharia de Sistemas e Computação. III. Título.

*Dedico esta dissertação  
ao meu marido Antonio e  
aos meus pais Lucia e Jorge.*

## *Agradecimentos*

Ao meu marido Antonio, que acompanhou a minha vida acadêmica desde a minha graduação e sempre me incentivou – sem você eu não teria conseguido.

Aos meus pais e ao meu irmão, pela motivação em mais essa conquista e em todas as outras realizações da minha vida.

Ao professor Jano Moreira de Souza, meu orientador, por toda a sabedoria e disponibilidade durante esses anos.

A professora Jonice de Oliveira Sampaio, por me proporcionar um importante aprendizado ao longo do curso.

Aos professores Geraldo Xexéo e Marcos Cavalcanti, por terem aceitado fazer parte da minha banca, oferecendo seu tempo e conhecimento.

Aos meus professores Renato Carr e Roberto Pires Vasques que sempre acreditaram em mim com suas recomendações.

Aos amigos que fiz durante o curso e que de alguma forma me apoiaram e contribuíram para essa pesquisa: Simone Garcia, Vladimir Fagundes, Claudia Hazan, Clarissa Bretones, Lúcia Fernandes, Gustavo Fernandes e Luiz Manoel Silva Cunha.

À Ana Paula Rabello e à Patrícia Leal, pela amizade e pelas longas conversas nos últimos anos.

E aos participantes das entrevistas realizadas ao longo dessa pesquisa.

*Tout s'explique dans ce monde que nous voyons par un monde que nous ne voyons pas.*

*De Maistre*

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

## REDES DE INOVAÇÃO PARA DIFUSÃO TECNOLÓGICA

Beatriz Helena Neto

Junho/2011

Orientador: Jano Moreira de Souza

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

O crescimento do conhecimento organizacional e do estímulo aos processos de inovação é uma forma de combater métodos predatórios de competitividade, como baixos salários e a exploração dos recursos naturais. Essa dissertação propõe uma abordagem com intuito de otimizar o desenvolvimento de projetos de inovação através da colaboração entre o meio acadêmico e a sociedade. A pesquisa analisa as métricas das três últimas edições da PINTEC, a fim de conhecer os pontos fortes e fracos no panorama nacional para o desenvolvimento de projetos de inovações; e investiga fatores que motivam e dificultam a difusão do conhecimento e a inovação em universidades, instituições de ensino e pesquisa e organizações. O sistema computacional i9Com foi desenvolvido para automatizar a abordagem proposta e permite a recomendação de pesquisadores para o desenvolvimento de soluções de demandas oriundas de empresas e governo. Um estudo de caso foi realizado, a fim de validar a usabilidade, o desempenho e a satisfação ao buscar pesquisadores no sistema i9Com. Considerando que a inovação é desenvolvida através de processos complexos que estão relacionados ao surgimento, difusão e combinação do conhecimento, a pesquisa obteve resultados satisfatórios que demonstraram as redes de inovação como um suporte à inovação, e principalmente ao processo de surgimento do conhecimento.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

## INNOVATION NETWORKS FOR TECHNOLOGICAL DIFFUSION

Beatriz Helena Neto

June/2011

Advisor: Jano Moreira de Souza

Department: Systems Engineering and Computer Science

Growth of organizational knowledge and innovation processes is a way to combat predatory methods of competitiveness, such as low wages and exploitation of natural resources. This thesis proposes an approach to improve innovation projects development through collaboration between university, research institutes and society. This research analyzes PINTEC survey's metrics, in order to know brazilian companies' innovation projects development. Besides, it investigates aspects that motivate and impede knowledge diffusion and innovation for universities, research institutes and organizations. i9Com software was developed to automate proposed approach, allowing recommendation of researchers to develop enterprises and government demands' solutions. Case studies were conducted to validate usability, performance and satisfaction of i9Com's search for researchers. Considering complex processes of knowledge emergence, dissemination and combination lead innovation, survey's results shows innovation networks as a way to innovation support and especially knowledge emergence process support.

# Sumário

<b>Capítulo 1 - Introdução .....</b>	<b>1</b>
1.1    Cenário da Área da Pesquisa .....	1
1.2    Problema e Motivação.....	2
1.3    Objetivo.....	4
1.4    Organização.....	5
<b>Capítulo 2 - Inovação Tecnológica .....</b>	<b>7</b>
2.1    A Inovação e o Mercado .....	7
2.2    Histórico.....	8
2.3    A Inovação .....	10
2.4    Tipos de Inovação.....	12
2.5    O Papel do Conhecimento no Processo de Inovação.....	15
2.6    Difusão Tecnológica .....	17
2.7    Gestão da Inovação.....	20
2.8    Rede de inovação.....	22
2.8.1    Formato Organizacional das Redes.....	28
2.8.2    Tipos de Rede de Inovação.....	31
2.9    Modelos de Análise da Inovação.....	33
2.9.1    Zonas de Inovação .....	33
2.9.2    Radar da Inovação.....	34
2.9.3    Diamante Nacional de Potter.....	35
2.9.4    Modelo Triple Helix.....	36
2.9.5    Modelo de Redes de Hakänsson .....	37
2.10    Conclusão.....	38
<b>Capítulo 3 - A Inovação Tecnológica no Brasil.....</b>	<b>39</b>
3.1    A Importância de Mensurar a Inovação Tecnológica.....	39
3.2    Cienciometria.....	42
3.3    A Pesquisa de Inovação Tecnológica no Brasil.....	42
3.4    Análise das Métricas de Inovação Tecnológica .....	44
3.5    Proposta de Uso da Classificação do Conhecimento.....	55
3.6    Ferramentas de Apoio à Inovação .....	57
3.7    Conclusão.....	59



<b>Capítulo 4 - Pesquisa sobre Inovação &amp; Colaboração.....</b>	<b>60</b>
4.1	Metodologia da Pesquisa..... 60
4.2	Planejamento ..... 61
4.3	Execução ..... 62
4.4	Análise dos Resultados ..... 64
4.4.1	Análise das Atividades Desempenhadas ..... 65
4.4.2	Análise das Crenças e Práticas Sobre Colaboração e Inovação ..... 81
4.4.3	Análise dos Incentivos para Habilidades e Conhecimentos ..... 88
4.5	Conclusão ..... 91
<b>Capítulo 5 - O Sistema Computacional i9Com .....</b>	<b>96</b>
5.1	Escopo do Sistema i9Com..... 96
5.2	O Desenvolvimento ..... 98
5.3	Requisitos Não-Funcionais..... 99
5.3.1	Lógica Fuzzy e os Níveis de Conhecimento ..... 100
5.4	Requisitos Funcionais ..... 103
5.4.1	Módulo Home ..... 104
5.4.1.1	Validar Usuário..... 104
5.4.2	Módulo Início ..... 105
5.4.2.1	Manter Identificação ..... 107
5.4.2.2	Manter Dados Profissionais..... 109
5.4.2.3	Manter Formação Acadêmica..... 110
5.4.2.4	Manter Produção Bibliográfica..... 111
5.4.2.5	Manter Produção Técnica..... 112
5.4.2.6	Manter Projeto ..... 114
5.4.2.7	Manter Comissão Julgadora ..... 115
5.4.2.8	Manter Participação em Banca ..... 116
5.4.2.9	Manter Prêmio ..... 118
5.4.2.10	Manter Orientação..... 118
5.4.2.11	Manter Usuário ..... 119
5.4.2.12	Manter Inovação ..... 120
5.4.2.13	Manter Demanda..... 122
5.4.2.14	Consultar Rede de Pesquisadores ..... 123
5.4.2.15	Solicitar Recomendação de Rede de Pesquisadores ..... 124
5.4.2.16	Consultar Cienciométricas..... 135

5.4.2.17	Enviar Convite .....	136
5.4.3	Módulo Notícias e Artigos .....	138
5.4.4	Módulo Convites.....	139
5.4.4.1	Consultar Convite .....	139
5.4.4.2	Responder Convite .....	140
5.5	Conclusão .....	142
<b>Capítulo 6 - Estudo de Caso .....</b>		<b>143</b>
6.1	Metodologia da Pesquisa.....	143
6.2	Planejamento .....	143
6.3	Execução .....	145
6.4	Análise dos Resultados .....	146
6.5	Conclusão .....	149
<b>Capítulo 7 - Considerações Finais .....</b>		<b>150</b>
7.1	Contribuição .....	150
7.2	Limitação.....	153
7.3	Trabalhos Futuros .....	154
7.4	Conclusão .....	156
<b>Referências Bibliográficas .....</b>		<b>157</b>
<b>Apêndice A – Questionário para Instituições de Ensino e Pesquisa .....</b>		<b>163</b>
<b>Apêndice B – Questionário para Organizações .....</b>		<b>171</b>
<b>Apêndice C – Questionário para Avaliação do Sistema Computacional i9Com .....</b>		<b>179</b>
<b>Apêndice D – Modelo de Dados i9Com .....</b>		<b>183</b>

## Índice de Figuras

Figura 1. Linha do tempo com a evolução da inovação.....	10
Figura 2. Os processos de transformação do conhecimento (Baseado em NONAKA, 2006)..	15
Figura 3. Curva de difusão tecnológica (Adaptado de ROGERS, 2003).....	18
Figura 4. Modelo do processo de inovação (TIDD <i>et al.</i> , 2008).....	21
Figura 5. Sistema Nacional de Inovação (HOLBROOK, 1997) .....	24
Figura 6. Rede fechada e aberta (Adaptado de AHUJA, 2000) .....	28
Figura 7. Categorias das redes de inovação (Adaptado de FREEMAN, 1991) .....	32
Figura 8. Tipos de redes de inovação (Adaptado de TIDD, 2006).....	33
Figura 9. Radar da Inovação (Adaptado de SAWHNEY <i>et al.</i> , 2006) .....	34
Figura 10. Diamante de Potter (Adaptado de POTTER, 1990).....	36
Figura 11. Modelos Triple Helix (Adaptado de LEYDESDORFF <i>et al.</i> , 1998).....	37
Figura 12. Modelo de redes de Hakänsson (Adaptado de HAKÄNSSON, 1987) .....	38
Figura 13. Sistema Nacional de Inovação nos países do Cone Sul (HOLBROOK, 1997).....	40
Figura 14. Temas abordados pela PINTEC (IBGE, 2007).....	43
Figura 15. Grau de novidade de produtos e processos (Baseado em IBGE, 2007 e 2010) .....	45
Figura 16. Importância das atividades nos projetos de inovação (Baseado em IBGE, 2007 e 2010) .....	48
Figura 17. Importância das fontes de informação (Baseado em IBGE, 2007 e 2010) .....	49
Figura 18. Importância das relações de cooperação (Baseado em IBGE, 2007 e 2010) .....	53
Figura 19. Principais problemas no processo de inovação (Baseado em IBGE, 2007 e 2010) .....	54
Figura 20. Portal de Inovação da Rede NIT-NE .....	57
Figura 21. Portal de Inovação do MCT.....	58
Figura 22. Resultado dos trabalhos acadêmicos nas IE&P.....	65
Figura 23. Desenvolvimento de inovações nas organizações .....	66
Figura 24. Abrangência no mercado das inovações desenvolvidas pelas IE&P .....	67
Figura 25. Abrangência das inovações desenvolvidas pelas organizações.....	68
Figura 26. Parcerias das IE&P em projetos de inovação .....	69
Figura 27. Parcerias das organizações em projetos de inovação.....	70
Figura 28. Motivos para articulação de grupos em IE&P.....	71
Figura 29. Fontes externas de conhecimento das organizações .....	72
Figura 30. Dificuldades das IE&P em projetos de inovação colaborativos.....	73

Figura 31. Dificuldades das organizações na busca pelo conhecimento externo.....	74
Figura 32. Uso de ferramentas para a Gestão do Conhecimento .....	75
Figura 33. Uso de ferramentas para difusão de ideias e soluções nas IE&P.....	76
Figura 34. Uso de ferramentas pelas organizações para aquisição de conhecimento externo ..	76
Figura 35. Iniciativa para participação em projetos de inovação colaborativos .....	77
Figura 36. Recompensa à colaboração na criação e no desenvolvimento de ideias.....	78
Figura 37. Emprego de mecanismos para a proteção de ideias.....	79
Figura 38. Assessoria para mensurar a viabilidade de uma ideia no mercado.....	80
Figura 39. Procura pelas organizações por soluções através do meio acadêmico.....	80
Figura 40. Uso de problemas das organizações como tema de trabalhos nas IE&P .....	81
Figura 41. Solução de problemas das organizações com ajuda do meio acadêmico.....	81
Figura 42. As empresas inovam para defenderem suas posições no mercado .....	82
Figura 43. Inovação como um processo interativo entre diversos atores .....	82
Figura 44. Obtenção da inovação através do fortalecimento da colaboração .....	83
Figura 45. Criação de redes aumenta a capacidade de inovação da nação .....	83
Figura 46. Colaboração reduz riscos e custos e aumenta as chances de sucesso .....	84
Figura 47. Colaboração como forma de exposição negativa e do conhecimento .....	84
Figura 48. Existência de canal formal para obtenção de ajuda, ideias e soluções .....	85
Figura 49. Existência de canal formal para disponibilização de ideias e soluções .....	87
Figura 50. Os níveis de confiança nos colegas e de certeza para encontrar soluções .....	87
Figura 51. Grau de incentivo ao desenvolvimento das habilidades e do conhecimento .....	88
Figura 52. Grau de incentivo ao comportamento criativo e colaborativo.....	89
Figura 53. Grau de incentivo ao desenvolvimento de inovações .....	90
Figura 54. Grau de incentivo ao lançamento de inovações e à pesquisa científica.....	90
Figura 55. Grau de incentivo para patentear inovações.....	91
Figura 56. Diagrama de navegação do sistema i9Com.....	98
Figura 57. Conjuntos nebulosos das competências (TORRACA, 2005).....	102
Figura 58. Diagrama de caso de uso .....	104
Figura 59. Tela de validação do usuário .....	105
Figura 60. Tela do módulo início .....	106
Figura 61. Diagrama de navegação da opção Meus Dados.....	107
Figura 62. Tela de cadastro de identificação.....	108
Figura 63. Tela de cadastro dados profissionais.....	109
Figura 64. Tela de cadastro formação acadêmica.....	110

Figura 65. Diagrama de transição de estado da formação acadêmica .....	111
Figura 66. Tela de cadastro produção bibliográfica .....	112
Figura 67. Tela de cadastro produção técnica .....	113
Figura 68. Tela de cadastro projeto .....	114
Figura 69. Diagrama de transição de estado do projeto.....	115
Figura 70. Tela de cadastro comissão julgadora.....	116
Figura 71. Tela de cadastro participação em banca.....	117
Figura 72. Tela de cadastro prêmio .....	118
Figura 73. Diagrama de transição de estados da orientação .....	119
Figura 74. Tela de cadastro orientação .....	119
Figura 75. Tela de cadastro usuário .....	120
Figura 76. Tela de consulta usuário .....	120
Figura 77. Tela de cadastro inovação .....	121
Figura 78. Tela de cadastro demanda .....	122
Figura 79. Tela de consulta rede de pesquisadores.....	123
Figura 80. Tela de solicitação de recomendação de rede de pesquisadores.....	125
Figura 81. Tela de recomendação por demanda.....	128
Figura 82. Tela de recomendação por inovação.....	129
Figura 83. Tela da taxonomia do conhecimento.....	129
Figura 84. Tela de recomendação por tipo de conhecimento da demanda .....	130
Figura 85. Tela de recomendação por tipo de conhecimento da inovação .....	131
Figura 86. Tela de recomendação por área de conhecimento .....	132
Figura 87. Tela de recomendação por pesquisador .....	133
Figura 88. Tela de recomendação por palavra-chave .....	135
Figura 89. Tela de consulta das cienciométricas .....	136
Figura 90. Tela de recomendação e confirmação para envio de convite .....	137
Figura 91. Tela do módulo notícias .....	138
Figura 92. Tela do módulo artigos.....	139
Figura 93. Tela de consulta e resposta de convite .....	140
Figura 94. Diagrama de transição de estado de convite.....	141
Figura 95: Base de dados i9Com.....	183
Figura 96: Base de dados i9Com.....	184

## Índice de Tabelas

Tabela 1. Taxonomia das inovações por diferentes autores.....	13
Tabela 2. Taxonomias do conhecimento (Adaptado de ALAVI et al., 2001).....	17
Tabela 3. Impactos da desverticalização (TIGRE, 2006) .....	27
Tabela 4. Usuários inovadores em diferentes categorias de produtos (Adaptado de VON HIPPEL, 2007) .....	30
Tabela 5. Tipologias das redes de inovação (TIDD, 2006).....	32
Tabela 6. As 12 dimensões do Radar da Inovação (SAWHNEY <i>et al.</i> , 2006).....	35
Tabela 7. Métricas de inovação adotadas por autores diversos (BRITO <i>et al.</i> , 2009) .....	41
Tabela 8. Taxa de inovação e gastos com inovação e P&D de 13 estados .....	44
Tabela 9. Principal responsável nos projetos de inovação (Baseado em IBGE, 2007 e 2010).47	
Tabela 10. Colaboração no processo de inovação (Baseado em IBGE, 2007 e 2010).....	51
Tabela 11. Relação entre problema, conhecimento e colaborador .....	56
Tabela 12. Relações entre unidades de análise para estudo de caso e para coleta de dados (Adaptado de YIN, 2003).....	62
Tabela 13. Matriz de relação de pertinência estendida (TORRACA, 2005) .....	102
Tabela 14. Matriz de relação de pertinência estendida com coeficiente de similaridade linguística (TORRACA, 2005).....	103
Tabela 15. Métricas utilizadas no cálculo da média cientométrica dos pesquisadores.....	126
Tabela 16. Tempo gasto na busca por rede de pesquisadores .....	148
Tabela 17. Comparativo entre a i9Com e outras ferramentas .....	152

## **Índice de Equações**

Equação 1: Cálculo do coeficiente de similaridade linguística (TORRACA, 2005) .....	102
Equação 2: Cálculo da média cienciométrica do pesquisador .....	127
Equação 3: Cálculo da média cienciométrica da rede de pesquisadores .....	127
Equação 4: Cálculo do fator cienciométrico das rede de pesquisadores .....	127

# Capítulo 1 - Introdução

Este capítulo introduz o cenário do objeto de estudo e sua respectiva abrangência. O capítulo expõe o problema a ser solucionado e a motivação da dissertação. Além disso, o objetivo da pesquisa, o contexto em que se aplica o estudo e os resultados esperados são detalhados nesse capítulo. Por fim, há uma descrição sucinta dos demais capítulos da dissertação, com intuito de guiar o leitor e facilitar o manuseio deste trabalho.

## 1.1 Cenário da Área da Pesquisa

Durante todo o processo de inovação, a organização utiliza seu conhecimento e obtém um produto, serviço ou processo. Geralmente após um certo tempo, o resultado do processo de inovação anterior passa por um processo de inovação incremental. Nesse novo processo, o resultado sofrerá adaptações para atender as novas necessidades do mercado. Assim, o conhecimento organizacional gera um novo conhecimento ao ser reutilizado ou re combinado no processo de inovação incremental, que possivelmente sofrerá o mesmo processo. Isso ilustra o caráter cíclico do conhecimento no processo de inovação.

Segundo NETO *et al.* (2009), o conhecimento organizacional é um fator determinante para o desenvolvimento da inovação. Uma organização quando decide inovar, toma uma decisão organizacional com a qual assume os riscos que normalmente são decorrentes das mudanças. A inovação requer um gerenciamento apropriado do seu processo para obter sucesso, e principalmente mitigar esses riscos. A capacidade de avaliação e seleção de projetos é uma importante atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Assim, a gestão do conhecimento aliada à P&D, a fim de suportar as suas atividades, pode otimizar o processo, aumentando a capacidade de inovação organizacional.

A inovação surge através de processos extremamente complexos. Esses processos estão relacionados ao surgimento, difusão e combinação do conhecimento, além da transformação do conhecimento em novos produtos, serviços ou processos. Durante a transformação do conhecimento, as atividades não são necessariamente lineares. Elas possuem mecanismos de *feedback* e relações de cooperação entre diversos



órgãos, como governo, universidade e indústria, como observado no modelo *Triple Helix* e entre distintas áreas do conhecimento, como indústria, ciência e tecnologia, política e economia. Nesse estudo, o ator universidade é definido de forma mais abrangente, sob a forma de instituições de ensino e pesquisa.

As redes de inovação surgem como uma forma de colaboração, a fim de obter resultados que possam beneficiar a todos os seus participantes. Relações baseadas em confiança, reciprocidade, mitigação de riscos, divisão de lucros e custos sustentam a rede e motivam a sua existência.

O impacto e o efeito da inovação afetam organizações, mercados e toda a sociedade. Muitas organizações desenvolvem-se de forma a favorecer o progresso econômico das regiões as quais fazem parte, gerando melhorias sociais e novas conquistas tecnológicas. O progresso econômico e o desenvolvimento social normalmente tornam-se circunscritos ao país de origem, mas através do processo de difusão tecnológica impulsionado pelo uso de tecnologias baseadas na plataforma *web*, esses benefícios podem ultrapassar fronteiras e favorecer a outros países, e conseqüentemente a sociedade.

## **1.2 Problema e Motivação**

Os desafios das organizações para sobreviverem no mercado em que atuam e para a obtenção de vantagens competitivas consistem na participação em novos mercados, no aproveitamento de novas oportunidades tecnológicas, em vencer a inércia ao aproveitar as novas oportunidades e, sobretudo no aprimoramento das habilidades de seus empregados e dos seus acervos de conhecimento. Na atual Era do Conhecimento, a inovação e o conhecimento são os principais fatores para o desenvolvimento das nações. A construção de forças competitivas dinâmicas através do crescimento do conhecimento organizacional e do estímulo aos processos de inovação é uma forma de combater métodos predatórios de competitividade, como baixos salários e a exploração dos recursos naturais.

As inovações transformam incessantemente a sociedade em que vivemos. Esse dinamismo dificulta a escolha de um modelo de desenvolvimento de inovação a ser seguido. As características culturais, econômicas e sociais de cada região também são fatores a serem considerados, em virtude de indicarem caminhos e estratégias adequadas e não necessariamente semelhantes para cada região.

Atualmente o ciclo de vida dos produtos apresenta uma crescente diminuição, enquanto a necessidade das organizações de aprimorar seus produtos e serviços um crescente aumento. Os custos relativos às atividades de P&D crescem na tentativa de suprir essas necessidades, inerentes ao dinamismo do mercado capitalista. Muitas organizações esforçam-se para manterem-se no mercado e acompanharem seus concorrentes – competidores dispostos a inovar seus produtos, serviços ou processos de gestão para ganhar mercado – com o intuito de superá-los.

Outras organizações valorizam a estabilidade, protegendo ideias e técnicas antigas, e não a renovação e a criação de novas ideias. Conseqüentemente, essas organizações não se tornam suficientemente competitivas para sobreviverem ou manterem-se em uma posição satisfatória no mercado em que atuam. Segundo PORTER (1990), as organizações que possuem a capacidade de lidar com pressões e desafios obtêm um maior progresso em relação aos seus competidores, tornando-se mais competitivas e lucrativas. Outra vantagem está na capacidade de perceber e prever mudanças no mercado, a fim de identificarem e suprirem antecipadamente novas oportunidades de inovação.

De acordo com as métricas das três últimas edições da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), existe um número reduzido de empresas que desenvolvem projetos de inovação e colaboram com outros atores na realização de seus projetos. TIDD (2006) propõe o crescimento da rede de participantes no processo de inovação, para captura e uso do conhecimento como uma forma eficiente para o gerenciamento da inovação, ou seja, aprender a gerenciar a inovação a “nível de rede”. Ele ressalta o poder da rede através de seu aspecto mais lógico – “o todo é maior que a soma das suas partes” – e mais crítico – a necessidade do esforço dos participantes em solucionar os problemas de coordenação e gerenciamento, sob pena de não alcançarem suas metas.

Com a finalidade de viabilizar os processos de inovação, a criação das redes de inovação surge como uma forma de otimizar as atividades de P&D, gerando difusão tecnológica e evolução do conhecimento organizacional, e conseqüentemente das regiões e nações em que essas organizações atuam. Assim, a automatização do gerenciamento do processo de criação dessas redes de inovação ou de parte dele estimularia o surgimento de projetos de inovação através da colaboração, otimizaria as atividades inerentes ao processo e aumentaria o surgimento de soluções tecnológicas.

### 1.3 Objetivo

O objetivo desta dissertação é propor uma abordagem a fim de otimizar a colaboração no processo de inovação através da criação das redes de inovação, analisar as métricas e indicadores das três últimas edições da Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC (IBGE) e investigar o impacto da colaboração na difusão tecnológica e na gestão do conhecimento com a formação das redes de inovação através de uma pesquisa quantitativa e qualitativa baseada nos dados da última análise. A pesquisa investiga as atividades relacionadas à inovação, as crenças e práticas inerentes à colaboração e à inovação e o incentivo ao desenvolvimento de habilidades como criatividade, inovação e colaboração, assim como a aquisição do conhecimento para o aprimoramento dessas habilidades nas instituições de ensino e pesquisa e nas organizações.

A abordagem possui métodos para estimular a colaboração entre os seguintes atores em um projeto de inovação: empresa, instituições de ensino e pesquisa e governo. A abordagem propõe a recomendação de pesquisadores de instituições de ensino e pesquisa para o atendimento de demandas oriundas da sociedade – empresas e governo. A demanda pode exigir a criação de uma rede de pesquisadores, a fim de trabalhar em um projeto para o desenvolvimento da sua solução ou no atendimento de uma resposta técnica, e a consulta de redes de pesquisadores responsáveis pela solução de demandas ou pela autoria de inovações. Além disso, a abordagem propõe o cadastro de pesquisadores, contendo a vida acadêmica do pesquisador; o cadastro de demandas, com a descrição das necessidades da demanda vinculada a um agente responsável pela mesma; o cadastro de inovações, formado por pesquisas e trabalhos acadêmicos desenvolvidos por alunos, professores ou pesquisadores; o cadastro de usuário; e o gerenciamento de convites, permitindo a consulta aos convites recebidos e enviados para parcerias e a alteração do *status* dos convites através do seu aceite ou recusa.

O sistema computacional, denominado i9Com, foi desenvolvido a fim de automatizar a abordagem proposta. Esse ambiente apresenta funcionalidades para estimular o uso dos resultados obtidos nas pesquisas e trabalhos acadêmicos desenvolvidos por professores, pesquisadores e alunos, ou seja, do conhecimento acadêmico na solução das necessidades das organizações. E conseqüente o ambiente também estimula a inovação nacional ao permitir o desenvolvimento de soluções para problemas organizacionais através do conhecimento proveniente da P&D.

O resultado esperado com o desenvolvimento da pesquisa é o aumento: da quantidade de trabalhos acadêmicos aplicados como solução de problemas existentes na sociedade; e de empresas que desenvolvem projetos de inovação e colaboram com outros atores. Essa abordagem busca atuar como um facilitador no acesso da sociedade às instituições de ensino e pesquisa e às atividades de P&D. Para isso, a abordagem estimula a criação de redes – Redes de Inovação – para o desenvolvimento de projetos de inovação, principalmente para as pequenas e média empresas que dificilmente dispõem de capital para manutenção de departamentos de P&D.

## **1.4 Organização**

A dissertação está dividida em sete capítulos. A seguir, é feita uma descrição sucinta de cada capítulo que compõe essa dissertação, além do presente capítulo. O capítulo 2 apresenta conceitos para fundamentação teórica da abordagem, com o intuito de servirem de referência para o entendimento da abordagem proposta nessa dissertação. Assim, o capítulo apresenta os principais conceitos utilizados nesse trabalho – a ontologia, e diferentes ideias inerentes ao escopo desse trabalho que evoluíram ao longo do tempo – uma ontogenia.

O capítulo 3 examina o panorama da inovação no Brasil. O objeto do exame são as métricas e indicadores da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), nas edições de 2003, 2005 e 2008. O trabalho manteve o foco nos seguintes temas da PINTEC: as atividades inovativas dos setores nacionais, as fontes de informação usadas nos projetos de inovação; as relações de cooperação estabelecidas para inovar; e os problemas e obstáculos encontrados pelas organizações para desenvolver projetos de inovação.

O capítulo 4 apresenta uma entrevista estruturada realizada com o intuito de investigar os fatores motivacionais da inovação nas empresas e instituições de ensino e pesquisa e analisa seus resultados. O escopo da pesquisa abrange os seguintes aspectos: as atividades relacionadas à inovação, as crenças e práticas inerentes à colaboração e à inovação e o incentivo ao desenvolvimento de habilidades como criatividade, inovação e colaboração, assim como a aquisição do conhecimento para o aprimoramento dessas habilidades.

O capítulo 5 apresenta o sistema computacional i9Com desenvolvido para automatizar a abordagem proposta – incentivar à difusão tecnológica através da aproximação entre o meio acadêmico e os demais setores da nossa sociedade na busca

por soluções tecnológicas. Essa aproximação é obtida através da articulação de redes de inovação.

O capítulo 6 apresenta um estudo caso realizado para investigar a usabilidade e a satisfação obtida na execução de uma determinada tarefa – a busca por uma rede de pesquisadores para solucionar uma demanda. O estudo de caso investiga os seguintes aspectos: a usabilidade do sistema e a satisfação do usuário na sua utilização. Além disso, há um estudo comparativo entre o sistema computacional i9Com e a plataforma Lattes (LATTES, 2011), em relação aos aspectos citados anteriormente.

E finalmente, o capítulo 7 conclui e apresenta a contribuição dessa dissertação, as limitações identificadas ao longo do trabalho de pesquisa e os trabalhos futuros.

## Capítulo 2 - Inovação Tecnológica

*Inovação significa ação ou efeito de inovar; aquilo que é novo, novidade. A palavra é derivada do termo latino innovatio. (Dicionário Houaiss).*

O capítulo 2 aborda os principais conceitos na área de inovação, a fim de contextualizar sua importância no mundo contemporâneo e suas principais aplicações. O capítulo apresenta a relação entre a inovação e o mercado e um breve histórico da inovação. Em seguida, o capítulo apresenta: as definições e taxonomias propostas por diversos autores para inovação tecnológica e uma análise sobre a inovação e a imitação criativa. O capítulo aborda o papel do conhecimento no processo de inovação e a importância da difusão tecnológica no desenvolvimento e na assimilação da inovação. O capítulo introduz conceitos sobre a Gestão da Inovação – um processo a ser gerenciado através do controle dos fatores que o influenciam a inovação e seu desempenho no mercado. E finalmente, o capítulo apresenta as redes de inovação, seus formatos organizacionais, tipologias e modelos de análise propostos por diferentes autores.

### 2.1 A Inovação e o Mercado

A economia capitalista não é estacionária, mas revolucionada por novos empreendimentos, tais como novas mercadorias, métodos de produção ou oportunidades comerciais na estrutura industrial existente em qualquer momento. Assim, a inovação acaba exercendo um papel estrutural de demasiada importância para economia: o papel de gerador de mudanças.

O modelo de incitação, desenvolvida por Arrow em 1962 (TIGRE, 2006), permite visualizar os fatores motivacionais para inovação. Nesse modelo são analisados os estímulos à inovação em mercados com concorrência pura e monopólio. Nos mercados com concorrência pura, a empresa precisa inovar constantemente para aumentar sua margem de lucro. Essa situação estimula investimentos em atividades de P&D. Enquanto que nos mercados monopolizados, a empresa tem menos incentivos para investir em P&D, à medida que possui controle do mercado e obtém uma margem de lucro satisfatória.

## 2.2 Histórico

A Revolução Industrial teve grande impacto no crescimento e na produtividade da economia ocidental. Diversas inovações foram obtidas a partir da introdução de máquinas, equipamentos e de novas formas de organização da produção; e do desenvolvimento de novas fontes de materiais e energia (TIGRE, 2006).

As inovações obtidas com a Revolução Industrial foram: a substituição da habilidade e do esforço humano pelas máquinas; a substituição de fontes animadas de energia por fontes inanimadas; o uso de matérias-primas novas e muito mais abundantes, a exemplo da substituição de substâncias vegetais ou animais por minerais; e importantes inovações organizacionais, como a divisão do trabalho.

Na segunda metade do século XIX houve um processo de aprofundamento na industrialização europeia, que ficou conhecido como a Segunda Revolução Industrial. Nesse período houve a rápida difusão da máquina a vapor, da metalurgia do ferro e do aço, das ferrovias e das novas práticas da indústria química. Essas inovações, ao longo desse período, sofreram processos de aprimoramento, com o objetivo de torná-las mais operacionais e econômicas.

O resultado obtido com esse aprimoramento permitiu a disseminação em massa das inovações, além do surgimento de outras inovações muito importantes, como a eletricidade, o telégrafo e o motor a combustão interna, que ofereceram um impacto econômico mais profundo somente no século seguinte. Os desafios na Segunda Revolução Industrial eram a obtenção de ganhos de produtividade por meio de inovações mecânicas incrementais e a solução para os gargalos formados por elos da cadeia produtiva, que ficaram à margem do processo de inovação.

No início do século XX, a difusão de inovações tecnológicas e organizacionais na era Fordista permitiu o aparecimento de grandes empresas e a profissionalização das atividades de P&D. Além disso, houve uma revolução nos transportes e comunicações com a criação da ferrovia e do telégrafo. Essas inovações facilitaram um aumento considerável tanto no volume quanto na velocidade da produção. E além dessas inovações, mais três contribuíram para alterar a estrutura da indústria: a eletricidade, o motor à combustão e as inovações organizacionais “Fordistas-tayloristas<sup>1</sup>”.

---

<sup>1</sup>Advento da administração científica do trabalho que favoreceu a transformação da firma e do mercado.

Após o esgotamento do modelo fordista de produção, que explora os princípios da padronização e divisão do trabalho, o Japão criou inovações organizacionais voltadas para a redução do desperdício, o aumento da qualidade, a cooperação industrial e o uso da informação e do conhecimento. Nesse período, a invenção do transistor e o desenvolvimento da microeletrônica foram inovações importantes que permitiram revoluções nas tecnologias de informação e demais áreas.

O desenvolvimento e a difusão das tecnologias de informação e comunicação (TIC) revolucionaram o último quartil do século XX. O aumento no preço do petróleo mostrou que o modelo de crescimento baseado no consumo crescente de materiais e energia barata não era viável. Inovações voltadas para o conhecimento e poupadoras de energia começaram a surgir.

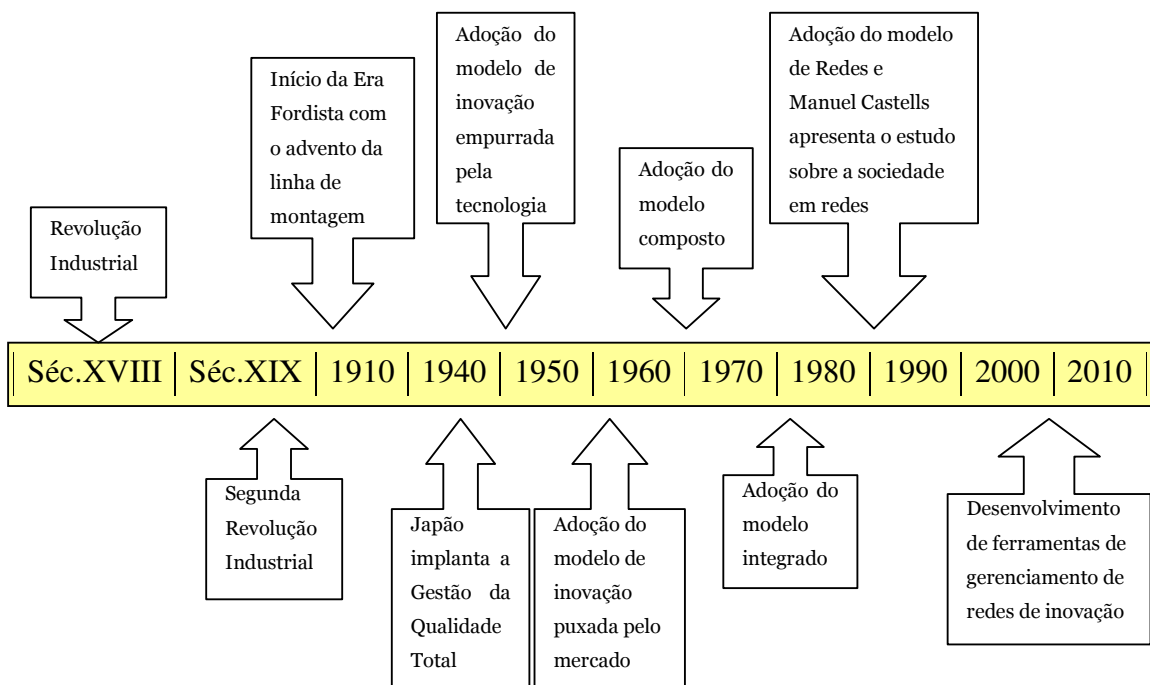
ROTHWELL (1994) identificou cinco gerações de desenvolvimento da inovação: a inovação empurrada pela tecnologia (*technology push*), a inovação puxada pelo mercado (*market pull*), o modelo composto, o modelo integrado e o modelo de redes. No modelo de inovação empurrada pela tecnologia, adotado nas décadas de 50 e 60, a demanda é maior do que a capacidade de produção, por isso a maioria das inovações tecnológicas é bem recebida pelos mercados. No modelo de inovação puxada pelo mercado, entre 1960 e 1970, o mercado torna-se mais competitivo, assim as empresas passam a identificar as necessidades dos consumidores antes de desenvolverem soluções tecnológicas. No modelo composto, entre 1970 e 1980, o processo de inovação já possui características complexas ao comunicar os agentes internos e externos para obter acesso a conhecimentos externos na comunidade científica e no mercado. No modelo integrado, entre 1980 e 1990, os japoneses inauguram a integração entre os diversos departamentos funcionais da empresa para acelerar o processo de inovação através de atividades paralelas. E finalmente, o modelo de redes em que o processo de inovação resulta do aumento de alianças estratégicas, da P&D colaborativa, da conscientização da gestão de cadeia de suprimentos e do crescimento de redes entre pequenas e médias empresas com grandes empresas e entre pequenas empresas.

No fim do século XX, CASTELLS (2000) apresenta a forma organizacional em rede como predominante em todos os seus níveis da sociedade, na primeira parte da trilogia “Era da Informação”. A estrutura social em redes é um sistema aberto altamente dinâmico, suscetível à inovação e sem ameaças ao seu equilíbrio. Os processos de transformação social que formam o tipo ideal de sociedade em rede ultrapassam a esfera



das relações sociais e técnicas de produção: afetam a cultura e o poder de forma profunda. Segundo TIDD *et al.* (2008), a inovação é movida pela habilidade de estabelecer relações, detectar oportunidades e aproveitá-las. Assim a sociedade, conjunto de indivíduos que compartilham propósitos e interagem entre si formando uma rede, torna-se o alicerce para a construção das redes de inovação, por permitir naturalmente o estabelecimento de relações para alcançar um objetivo comum a todos os participantes – a inovação.

A Figura 1 mostra uma linha do tempo com a evolução da inovação a partir do século XVIII até o ano atual.



**Figura 1. Linha do tempo com a evolução da inovação**

## 2.3 A Inovação

Segundo ETZKOWITZ (2002), a inovação é o resultado de uma interação entre a descoberta científica, a difusão econômica e o poder político. Os sistemas de inovação têm o objetivo de desenvolver mais do que simples adaptações – as transformações que desafiam a compreensão analítica, assim como mudam o *status quo*. Conceitos são

então reformulados e o interesse em bons desempenhos passados é substituído pelo interesse na importância que o conhecimento obtido possui para o futuro. Em lugares onde as indústrias têm amadurecido, a questão passou a ser como recombina o conhecimento atual em novas formas aperfeiçoadas com o intuito de atender exigências futuras.

NESTA *et al.* (2004) definiram a inovação como uma atividade que envolve na maioria das vezes conhecimentos multidisciplinares, assim como o gerenciamento de fatores diversos a fim de alcançar um objetivo – a inovação.

Segundo SCHUMPETER (1950), a inovação é uma forma de obtenção de vantagem estratégica, sendo a responsável pelo processo de “destruição criativa”. Nesse processo há uma constante busca pela criação de algo novo que ofereça novas fontes de lucratividade, a qual resulta na destruição de velhas regras e no estabelecimento de novas.

SCHUMPETER ainda faz uma importante distinção entre a invenção e a inovação. A invenção se refere a uma ideia, esboço ou modelo para o aperfeiçoamento ou criação de um produto, enquanto a inovação ocorre com a efetiva aplicação prática de uma invenção (FREEMAN *et al.*, 1997). Consequentemente, é possível perceber a coexistência entre a invenção e a inovação no planejamento de uma inovação.

DAMANPOUR (1991) define a inovação como um novo produto, serviço, processo de produção, estrutura, sistema administrativo, plano ou programa adotado pela organização. A inovação consiste na geração, desenvolvimento e implementação de novas ideias e comportamentos úteis.

SAWHNEY *et al.* (2006) ressaltam a importância da utilidade, ao definirem a inovação comercial como a criação de um valor novo e consistente tanto para o consumidor quanto para a organização através da alteração criativa de uma ou mais dimensões do sistema. A importância da inovação está na criação de valor para o cliente e para a organização, ou seja, a criação de novos produtos não é o suficiente para inovar.

Segundo DAVENPORT (1992), inovar é criar algo novo com o intuito de gerar algo maior, uma mudança radical. O processo de inovação combina a infraestrutura para o desempenho de atividades de trabalho com o objetivo de gerar resultados visíveis e surpreendentes.

Para AFUAH (1998), a inovação é um conhecimento novo incorporado a produtos, processos e serviços. Ele define os resultados da inovação como temporários e

incertos, e em virtude disso sugere a combinação das seguintes estratégias para usufruir os benefícios da inovação de forma eficiente: (i) a estratégia de bloqueio, proteção da inovação através de meios legais; (ii) a estratégia de corrida, inovação contínua para manter uma vantagem competitiva em relação aos competidores; e (iii) a estratégia de reunião, aliar-se aos fornecedores, cliente e competidores para obtenção de vantagens.

De acordo com EDQUIST (1997), a inovação tecnológica é a introdução na economia de novos conhecimentos ou de uma nova combinação de conhecimentos existentes. Isto significa que a inovação é o resultado de um processo de aprendizado interativo. E através de interações na economia, é possível obter novos conhecimentos ou uma nova combinação a partir de diferentes partes do conhecimento.

KIM *et al.* (2005) definem inovação como uma atividade precursora, originalmente enraizada nas competências internas da empresa, para desenvolver e introduzir um novo produto no mercado pela primeira vez. Contudo, a distinção entre inovação e imitação criativa é nebulosa nessa definição.

A imitação criativa gera produtos imitativos que se diferenciam dos originais por suas novas características de desempenho. A performance dos produtos imitativos pode ser significativamente melhor ou possuir custos de produção mais baixos que os originais. BOLTON (1993) afirma que a estratégia japonesa apresenta essas características. Além de atividades como *benchmarking*<sup>2</sup>, a imitação criativa envolve o aprendizado através de um investimento substancial em atividades de P&D para a criação de produtos imitativos.

## 2.4 Tipos de Inovação

SCHUMPETER (1934) (HOLBROOK, 1997) define a inovação em cinco tipos: (i) produto, (ii) processo, (iii) mercado, (iv) fornecimento e (v) industrial. A inovação de produto consiste na introdução de um novo produto ou mudança qualitativa em um produto já existente. A inovação de processo é a criação de um novo processo para uma determinada indústria. A inovação de mercado é a abertura de um novo mercado. A inovação de fornecedor consiste no desenvolvimento de novas fontes de fornecimento de matérias-primas ou outras entradas. E a inovação industrial é a criação de mudanças na organização industrial.

---

<sup>2</sup> Comparação do desempenho de diferentes equipamentos, processos ou sistemas de produção através de indicadores específicos.

FREEMAN *et al.* (1997) classifica a inovação de acordo com o seu impacto tecnológico, ou seja, qual a intensidade de mudança tecnológica provocada pela inovação. Essa classificação consiste em quatro tipos de mudanças tecnológicas: (i) incremental, (ii) radical, (iii) novo sistema tecnológico e (iv) novo paradigma tecnoeconômico, conforme mostra a Tabela 1. A inovação incremental é um conjunto de aperfeiçoamentos e modificações contínuas, que não deriva necessariamente de atividades de P&D. Ela normalmente é resultado do aprendizado interno e da capacitação acumulada. A inovação radical, geralmente resultado de P&D, é uma evolução descontínua na tecnologia de produtos e serviços, que cria uma nova rota tecnológica. O novo sistema tecnológico consiste em mudanças que afetam a mais de um setor e que dão origem a novas atividades econômicas. E o novo paradigma tecnoeconômico é uma mudança que atinge toda a economia.

**Tabela 1. Taxonomia das inovações por diferentes autores**

		Autor					
		Shumpeter	Freeman	Henderson e Clark	Manual de Oslo	Afuah	Tidd
Tipos de Inovação	Produto	Incremental	Incremental	Produto	Tecnológica	Produto	
	Processo	Radical	Radical	Processo	Mercadológica	Processo	
	Mercado	Novo sistema tecnológico	--	Organizacional	Administrativa	Posição	
	Fornecedor	Novo paradigma tecnoeconômico	--	Marketing	--	Paradigma	
	Industrial	--	--	--	--	--	

Segundo HENDERSON *et al.* (1990) a inovação está dividida em dois tipos: (i) inovação radical e (ii) inovação incremental. A inovação radical destrói as competências ao criar um novo design conceitual no produto, pois ela muda tanto o conhecimento embutido nos componentes quanto à arquitetura entre as partes. Enquanto a inovação incremental aprimora as competências ao provocar mudanças no produto já existente e reutilizar o potencial do design já estabelecido. A inovação radical abre novos mercados e cria novas aplicações para o produto, por isso resulta em uma maior contribuição para a organização do que a inovação incremental.

De acordo com o Manual de Oslo (FINEP, 2004), desenvolvido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), toda a inovação deve possuir algum grau de novidade. Quatro tipos de inovações, que encerram um

amplo conjunto de mudanças nas atividades da empresa, são definidos: (i) inovação de produto, (ii) inovação de processo, (iii) inovação organizacional e (iv) inovação de *marketing*. A inovação de produto é o aperfeiçoamento tecnológico de um produto já existente ou o desenvolvimento de um produto tecnologicamente novo. O produto desenvolvido deve possuir características diferentes de outros produtos desenvolvidos anteriormente pela organização. Não são consideradas inovações, produtos que sofreram mudanças puramente estéticas ou os que são apenas comercializados pela organização e desenvolvidos por outra. A inovação de processo é o emprego de tecnologias de produção novas ou aprimoradas, assim como de métodos de manuseio e entrega de produtos novos ou aprimorados. Os resultados obtidos com esse tipo de inovação alteram a qualidade, os custos de produção e de entrega do produto. A inovação organizacional é a mudança na estrutura gerencial da organização. Esse tipo de mudança pode ocorrer sob a forma de articulação entre suas diferentes áreas, de especialização dos trabalhadores, de relacionamento com clientes e fornecedores ou de processos de negócio. A inovação de *marketing* envolve a implementação de novos métodos de *marketing*, incluindo mudanças no *design* do produto e na embalagem, na promoção do produto, na sua colocação no mercado ou em métodos de estabelecimento de preços de bens e de serviços.

AFUAH (1998) classifica a inovação de acordo com as suas características: (i) tecnológicas, (ii) mercadológicas e (iii) administrativas ou organizacionais. A inovação tecnológica é o conhecimento dos componentes, das ligações entre os componentes, métodos, técnicas e processos embutidos em um produto ou serviço. A inovação tecnológica pode ser um produto ou serviço – produtos ou serviços que atendem a necessidade do mercado – ou um processo – a inserção de novos elementos nas operações organizacionais como materiais, especificações de tarefas, mecanismos de fluxo de trabalho e informação ou equipamentos usados para criar um produto ou serviço. A inovação de mercado é o conhecimento novo que compõe os canais de distribuição, os produtos, as aplicações ou as necessidades e preferências do cliente. O objetivo é melhorar os principais aspectos do mercado: produto, preço, promoção e lugar. A inovação administrativa envolve as inovações pertinentes à estrutura organizacional e aos processos administrativos. Essas inovações estão ligadas às estratégias, estruturas, sistemas ou pessoas na organização.

TIDD *et al.* (2008) utilizou para seus estudos, quatro categorias abrangentes, conhecidas como os “4 Ps” da Inovação: (i) produto, (ii) processo, (iii) posição e (iv)

paradigma. A inovação de produto consiste em mudanças nos produtos ou serviços que uma empresa oferece. A inovação do processo é a mudança em que os produtos ou serviços são criados. A inovação de posição é a mudança no contexto em que produtos ou serviços são introduzidos. E a inovação de paradigma é a mudança nos modelos mentais subjacentes que orientam o que a empresa faz.

## 2.5 O Papel do Conhecimento no Processo de Inovação

De acordo com PENROSE (1959) (TIGRE, 2006), a firma é uma coleção de recursos. A criação de novos serviços produtivos depende da capacidade de internalizar os conhecimentos necessários para desenvolvê-los e produzi-los de forma eficiente. Os serviços que são gerados a partir de novos conhecimentos, dependem da capacitação dos trabalhadores envolvidos na sua utilização, enquanto o desenvolvimento dessa capacitação é definido, em parte, pelos recursos os quais os trabalhadores têm acesso.

A criação de novos serviços e produtos depende da capacidade de internalizar, na organização, os conhecimentos necessários para desenvolvê-los e produzi-los. A sobrevivência e o sucesso de uma organização não possui uma ligação intrínseca com fatores exclusivamente externos, mas com a forma como a organização usa e incorpora o conhecimento. E essa forma depende da capacitação individual e coletiva da organização.

Segundo NONAKA (1996), o conhecimento está contextualizado em tácito e explícito. O conhecimento tácito é pessoal, pertencente a um contexto específico e difícil de transmitir e formalizar. Enquanto o conhecimento explícito é transmitido em uma linguagem formal e sistemática. Esses conhecimentos não são totalmente separados, mas sim complementares, já que sem experiência não é possível obter uma real compreensão sobre algo. Os processos de transformação do conhecimento são mostrados na Figura 2.

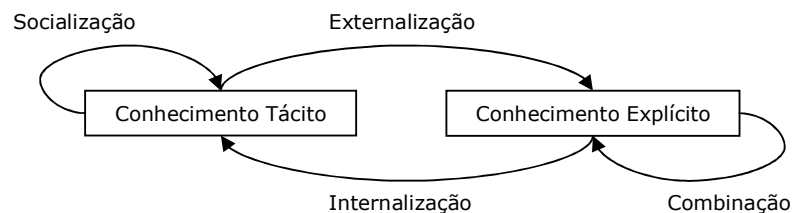


Figura 2. Os processos de transformação do conhecimento (Baseado em NONAKA, 2006)

O conhecimento tácito acumulado é um importante elemento no processo de inovação assim como é um conhecimento difícil de imitar e capturar, principalmente quando está fortemente integrado a organizações e regiões. Assim, a cooperação torna-se uma forma eficiente para obtenção desse conhecimento à medida que as relações são baseadas em confiança e respeito mútuo.

Muitas inovações são aperfeiçoamentos de produtos, serviços ou processos – as inovações incrementais. Essas inovações são baseadas em antigas experiências e conhecimentos, ou seja, nos conhecimentos explícitos e tácitos que geram o conhecimento pessoal, que por sua vez resulta no conhecimento organizacional. As experiências e os conhecimentos organizacionais utilizados nas atividades produtivas são importantes insumos para o processo de inovação.

A eficiente difusão das tecnologias de informação e as comunicações permitem uma crescente transferência do conhecimento explícito. Entretanto, a transferência do conhecimento tácito continua extremamente difícil (LASTRES, 2004), o que dificulta o desenvolvimento do processo de inovação, em virtude da sua demasiada importância nesse processo. A fim de superar tais dificuldades, torna-se necessário o entendimento dos sistemas e arranjos produtivos locais, com o intuito de investigar as relações existentes entre os conjuntos de organizações e os seus demais participantes com o seu fluxo de conhecimento.

O conhecimento nas organizações é uma vantagem competitiva e um fator decisivo para a inovação. A disseminação e o compartilhamento do conhecimento na organização, através da Gestão do Conhecimento, devem ser amplamente incentivados. As barreiras sociais e culturais impostas que dificultam a obtenção do conhecimento, precisam ser superadas, para que seja possível a transformação do conhecimento pessoal em conhecimento organizacional.

O conhecimento, em todas as suas formas, desempenha atualmente um papel crucial nos processos econômicos. As nações, que desenvolvem e gerenciam efetivamente seus ativos de conhecimento, têm um desempenho melhor que as outras (OECD, 1996). E em uma economia baseada no conhecimento, a inovação desempenha um papel central.

Segundo NONAKA (1996), o processo de inovação não é um simples processamento da informação, é um processo que envolve a obtenção, criação, nivelamento e retenção do conhecimento. Ele defende que uma inovação tem sua origem na crença e na imagem que o inovador tem do mundo, ou seja, o processo de

inovação começa com as crenças e aspirações de um indivíduo e materializa-se entre as organizações através da cooperação.

Tipos diferentes de conhecimento precisam de suporte igualmente diferente, assim como seus fluxos. A definição dessas necessidades melhora a performance do fluxo de conhecimento organizacional e permite uma melhor elicitação dos requisitos para o desenvolvimento de sistemas de gestão do conhecimento.

ZACK (1998) classificou o conhecimento útil para a organização como procedural, causal, condicional e relacional, enquanto NOLAN NORTON (1998) como declarativo. A classificação do conhecimento permite a identificação das suas características e seu melhor emprego como solução de problemas organizacionais.

É possível identificar, de forma mais precisa, o ator que contribuirá melhor em um contexto colaborativo ao conhecer o tipo de conhecimento necessário para a solução de um determinado problema. A Tabela 2 mostra as taxonomias citadas acima.

**Tabela 2. Taxonomias do conhecimento (Adaptado de ALAVI et al., 2001)**

Tipo	Definição	Exemplo
Declarativa	<i>Know-about</i>	Qual droga é apropriada para uma doença.
Procedural	<i>Know-how</i>	Como administrar uma determinada droga.
Causal	<i>Know-why</i>	Entender porque a droga funciona.
Condicional	<i>Know-when</i>	Entender quando prescrever a droga.
Relacional	<i>Know-with</i>	Entender como a droga interage com outras drogas.

## 2.6 Difusão Tecnológica

SMITH (1979) foi o primeiro a reconhecer a relação entre mudança tecnológica e crescimento econômico. Ele identificou duas inovações que favoreciam o crescimento da produtividade, ao observar as mudanças estruturais que ocorriam na Inglaterra no século XVIII: a divisão do trabalho e o desenvolvimento da maquinaria.

Segundo TIGRE (2006), as grandes mudanças tecnológicas são acompanhadas de transformações econômicas, sociais e institucionais, pois a tecnologia não se difunde no vácuo. A inovação necessita de regimes jurídicos, motivação econômica e condições político institucionais adequados para desenvolver-se.

A curva de difusão tecnológica demonstra o ciclo de vida da tecnologia ou do setor industrial. A curva representa a evolução ou o potencial de um produto, tecnologia



ou segmento de mercado. Os eixos representam na abscissa o esforço (ou o tempo) e na ordenada o resultado, como mostra a Figura 3.



**Figura 3. Curva de difusão tecnológica (Adaptado de ROGERS, 2003)**

Assim, produtos recém lançados requerem bastante esforço de marketing até começarem a conquistar mercado. Ao longo do tempo, com o mesmo esforço, obtêm-se penetração muito maior e finalmente com o surgimento de produtos melhores seus resultados saturam e começam a cair.

A curva de difusão tecnológica também é usada na análise da maturidade tecnológica, na qual a evolução temporal da quantidade de artigos científicos, patentes e, eventualmente, produtos baseados em uma dada tecnologia são representados em uma escala de tempo.

A mudança tecnológica resulta de atividades inovadoras, incluindo investimentos imateriais como P&D, e cria oportunidades para um maior investimento na capacidade produtiva (FINEP, 2004). O resultado em longo prazo obtido com as mudanças tecnológicas é a geração de empregos e renda adicionais.

Segundo MACULAN (2002), as mudanças tecnológicas seguem uma trajetória que resulta na inovação. Essas trajetórias são construídas baseadas no paradigma tecnológico dominante e contemporâneo à mudança. Considerando que a inovação é uma atividade seletiva e que possui uma finalidade precisa, a trajetória tecnológica é um mecanismo que seleciona as alternativas tecnológicas possíveis para alcançar essa finalidade.

Segundo ROGERS (2003), a difusão de uma inovação é o processo no qual uma inovação é disseminada através de certos canais, ao longo do tempo, entre os membros de um sistema social. É possível identificar quatro elementos principais através dessa definição: (i) a inovação, (ii) os canais de comunicação, (iii) o tempo e (iv) o sistema social. A própria inovação é definida como uma ideia, prática ou objeto que é adotado por outros indivíduos ou segmentos. Os canais de comunicação são os meios pelos

quais as informações são disseminadas. O tempo está relacionado ao desenvolvimento do processo de inovação, à adoção de uma inovação por um indivíduo ou grupo e a taxa de adoção. E finalmente, o sistema social formado por um grupo de indivíduos com um objetivo comum – a adoção da inovação.

As características de uma inovação que influenciam a taxa e a extensão da sua difusão são: *(i)* vantagem relativa, é o nível de superação que uma inovação possui em comparação ao produto a ser substituído ou com o qual compete; *(ii)* compatibilidade, é o nível de consistência que uma inovação possui com os valores atuais, experiências e necessidades do seu público alvo; *(iii)* complexidade, é o nível de dificuldade que uma inovação possui para ser compreendida e utilizada; *(iv)* experimentabilidade, é o nível que uma inovação pode ser testada com parâmetros pré-definidos; e *(v)* exposição, nível de visibilidade de uma inovação (ROGERS, 2003 e TIDD, 2006).

O processo de difusão tecnológica pode ser analisado a partir de quatro dimensões (TIGRE, 2006). A direção ou estratégia tecnológica é a primeira e envolve as decisões em diversos aspectos para a criação de uma nova tecnologia e a sua adaptação à demanda, além de afetar o futuro da inovação.

A segunda é o ritmo da difusão que é definido pela velocidade com a qual a inovação é adotada pela sociedade e pode ser representada por uma função logística de crescimento conhecida como “Lei de Pearl”. No modelo analisado por essa função, a velocidade de crescimento do número de empresas que adotam uma nova tecnologia depende do número de empresas que já assimilaram a tecnologia e do número de empresas com potencial para assimilarem, mas que ainda não o fizeram.

A terceira dimensão é formada pelos fatores condicionantes, que podem atuar tanto positivamente, de forma a estimular a adoção da inovação, quanto negativamente, de forma a desestimular a adoção. A natureza desses fatores pode ser: *(i)* técnica, determinada pela usabilidade; *(ii)* econômica, determinada pelo custo de aquisição e implantação da nova tecnologia, incluídos os riscos e expectativas de retorno do investimento; e *(iii)* institucional, determinada pela disponibilidade de incentivos fiscais à inovação, o clima favorável ao investimento, os acordos internacionais de comércio e investimento, o sistema de propriedade intelectual, a existência ao investimento de capital humano e instituições de apoio, a estratificação social, a cultura, a religião e o regime político.

A quarta dimensão são os impactos econômicos, sociais e ambientais gerados pela difusão de uma inovação tecnológica. Essa difusão pode gerar impactos

econômicos ao afetar a estrutura industrial; destruir ou criar mercados, setores e empresas; afetar o ritmo do crescimento econômico e a competitividade entre empresas e países. Os impactos sociais gerados pela difusão da inovação consistem em alterações sobre o volume de empregos e qualificações gerados ou eliminados. E os impactos ambientais consistem na forma como a inovação afeta o meio ambiente.

HARHOFF *et al.* (2000) (VON HIPPEL, 2007) ressaltam os incentivos obtidos por inovações difundidas de forma gratuita: o próprio aumento na difusão da inovação comparado à difusão obtida se a inovação fosse protegida por patente ou mantida em segredo, a adoção gratuita da inovação por outras pessoas pode torná-la um padrão informal e resultar no desenvolvimento e comercialização de novas versões. Assim, a inovação revelada primeiro tem maiores chances de alcançar um alto índice de adoção, o que pode gerar uma corrida para revelar inovações com o intuito de tornar-se um padrão.

Uma organização pode desenvolver e implementar uma inovação tecnológica, ou adquiri-la junto à outra organização através do processo de difusão tecnológica. A difusão é o meio pelo qual as inovações se disseminam e atingem diferentes consumidores, países, regiões ou mercados (FINEP, 2004). O processo de difusão é extremamente importante, porque sem ele não há como uma inovação gerar um impacto econômico na sociedade.

## **2.7 Gestão da Inovação**

Segundo MACULAN (2002), a gestão da inovação exige da organização uma capacidade de integrar e coordenar recursos humanos, financeiros, técnicos e organizacionais para: a geração de novas ideias que irão aperfeiçoar produtos, serviços ou processos; a criação de novos conhecimentos; o desenvolvimento de soluções que irão materializar essas ideias e a transferência desses resultados nas práticas da organização.

TIDD *et al.* (2008) observaram a inovação como um processo comum a todas as empresas e formado por uma série de estágios distribuídos ao longo do tempo. Esse processo envolve as seguintes etapas: (i) procura, (ii) seleção e (iii) implementação. O estágio de procura analisa o cenário em busca de ameaças e oportunidades de mudanças. O estágio de seleção seleciona as ameaças e oportunidades identificadas na fase anterior, de acordo com a visão estratégica da organização. E o estágio de

implementação traduz a ideia inicial em algo novo a ser lançado no mercado. O modelo de processo de inovação genérico proposto pelos autores é mostrado na Figura 4.

As atividades de inovação geralmente precisam realizar interações com diversos componentes que fazem parte do sistema de inovação. Dentre esses componentes estão os laboratórios governamentais, universidades, departamentos de políticas, reguladores, competidores, fornecedores e consumidores.

Segundo o Manual de Oslo (FINEP, 2004) as interações no processo de inovação podem ser internas e externas. As interações internas desempenham um papel importante para a inovação. O fornecimento interno de informação nos processo de inovação pode ser aperfeiçoado, através do mapeamento do conhecimento organizacional relevante para a inovação e da identificação de qual parte da organização é uma importante fonte de informação para as atividades de inovação.

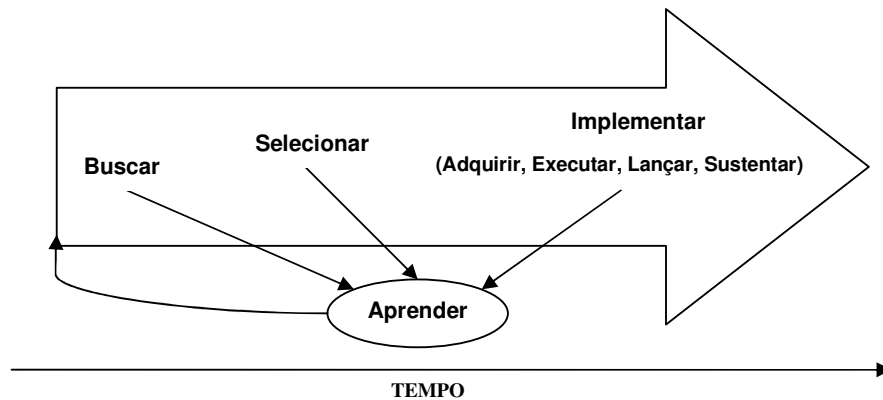


Figura 4. Modelo do processo de inovação (TIDD *et al.*, 2008)

As interações externas foram classificadas em três tipos: fontes de informação abertas, aquisição de conhecimento e tecnologia e inovação cooperativa (FINEP, 2004). A inovação cooperativa ocorre como uma cooperação ativa com outras empresas ou instituições de pesquisa, e pode resultar na criação de redes de inovação, que serão abordadas mais detalhadamente na próxima seção.

A inovação é um processo e não um evento isolado. Os fatores que influenciam esse processo de inovação podem ser manipulados com o intuito de afetar o seu resultado, o que torna possível o gerenciamento da inovação. Os principais fatores contextuais que exercem influência sobre o processo genérico de inovação são: o contexto estratégico para inovação; a capacidade inovadora da organização e a conexão

entre a organização; e os elementos essenciais em seu cenário externo (TIDD *et al.*, 2008).

## 2.8 Rede de inovação

Segundo CASTELLS (2000), a rede é um conjunto de nós interconectados. Ele ressalta a capacidade da rede em diminuir a distância entre seus componentes – a distância entre dois nós é menor, se ambos pertencerem à mesma rede, do que se não pertencerem – e possuir uma capacidade de expansão ilimitada através da integração de novos nós – desde que esses estejam aptos a comunicarem-se com a rede através do compartilhamento dos mesmos códigos de comunicação, ou seja, os mesmos valores e objetivos. Exemplos de nós podem ser ilustrados de acordo com a rede a que pertencem: que vão desde os membros do conselho nacional de ministros da rede política que governa a União Europeia, ou até mesmo as instituições financeiras que lavam o dinheiro da rede de tráfico de drogas.

Segundo TRIST (1983), assim como na natureza, a colaboração no mercado é tão comum quanto à competição, quando existem interesses em comum. A rede de inovação é uma forma promissora de obtenção de conhecimento, colaboração e inovação, em que é possível conciliar a busca por um objetivo comum com o compartilhamento de riscos, dificuldades, custos, conhecimentos e lucros.

TIDD (2006) ressalta que a melhor estratégia é a união da organização com seus competidores, ao invés da criação de organizações gigantescas. A criação de uma grande organização não aumenta o seu poder inovador, ao invés disso ela pode tornar-se menos adequada e competitiva no mercado global. Assim, é possível identificar nos projetos de inovação que utilizam a estrutura de rede, que além dessa estrutura viabilizar projetos para empresas pequenas que não poderiam executá-los isoladamente, é uma estratégia de gerenciamento dinâmico inclusive para grandes corporações.

Segundo MOTA *et al.* (2004), uma estrutura em rede é um agrupamento de organizações que coordenam ações em conjunto através de acordos e relações pessoais. A estrutura em rede possui o intuito de obter economias nos custos de coordenação e aumentar a flexibilidade das organizações interligadas na rede. As características dessa estrutura proporcionam vantagens operacionais em ambientes incertos e complexos.

Segundo PORTER (1990), a organização que consegue fazer parte de um *cluster* nacional de grandes compradores, fornecedores e indústrias têm uma grande vantagem competitiva, por possuir uma melhor visão sobre as necessidades futuras do mercado e

da tecnologia. Outra forma de obter uma grande vantagem competitiva é a organização identificar seus maiores rivais no mercado, usar essa informação para comparar o seu desempenho e utilizar o resultado dessa comparação como estímulo para o seu crescimento e inovação.

Segundo PIORI *et al.* (1984), a crise do fordismo e a queda na demanda mundial resultaram em novos arranjos cooperativos baseados na especialização flexível. Essas novas formas de produção buscam a redução dos custos, o estímulo à inovação e uma maior flexibilidade no volume e diversidade da produção. É interessante ressaltar, que os autores afirmam que o desenvolvimento desses novos arranjos cooperativos ocorreu principalmente em distritos industriais e grupos em que os vínculos culturais, sociais e institucionais favoreciam a cooperação e a confiança. Esses vínculos são fatores importantes para a viabilização dos arranjos cooperativos. Assim, comportamentos oportunistas eram condenados pelos integrantes da rede.

Segundo TIGRE (2006), o surgimento de redes de firmas ocorre em virtude das organizações abandonarem atividades periféricas ou que não são essenciais à sua lucratividade e segurança e as transferirem para outras organizações. As relações entre os participantes dessas redes são pautadas por acordos de longo prazo, comprometimento mútuo dos participantes com investimentos em ativos específicos, integração logística e gestão unificada de qualidade.

As redes virtuais ampliam ainda mais o alcance organizacional, ao transpor os limites econômicos do distrito industrial para muito além das fronteiras geográficas. À medida que novos usuários aderem à rede, o seu tamanho aumenta, assim como as possibilidades de comunicação entre os integrantes com a criação de novas conexões. Então a rede cresce, torna-se mais útil para os seus integrantes atuais e mais atraente à novos integrantes.

Segundo LASTRES (2004), os sistemas produtivos e inovativos locais (SPILs) são conjuntos de agentes econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, desenvolvendo atividades econômicas correlatas e que apresentam vínculos expressivos de produção, interação, cooperação e aprendizagem. Os SPILs incluem organizações que atuam na área de formação e treinamento, informação, P&D, engenharia, promoção e financiamento. O SPIL é considerado uma rede de inovação, em virtude da possibilidade da sua atuação na área de P&D e da sua natureza cooperativa.

O Sistema Nacional de Inovação (*National System Innovation – NSI*) é um conjunto de organizações que fazem parte de uma rede de instituições do setor privado e público que criam, importam, modificam e difundem novas tecnologias através de atividades e interações (HOLBROOK, 1997). A Figura 5 mostra um NSI simplificado. É possível identificar a cooperação entre os atores do NSI através do fluxo de conhecimento, assim como o suporte através do fluxo de financiamento. Os NSIs consistem em ligações, ou seja, fluxos de recursos intelectuais entre as instituições participantes.

NESTA *et al.* (2004) ressalta as redes de colaboração formadas pelas organizações e instituições públicas de pesquisa como uma importante forma organizacional de inovar amplamente reconhecida. O *locus* da inovação é encontrado dentro das redes de relacionamentos interorganizacional. Assim, as redes tornam-se responsáveis por sustentar o fluxo de conhecimento científico e técnico e das suas respectivas evoluções.

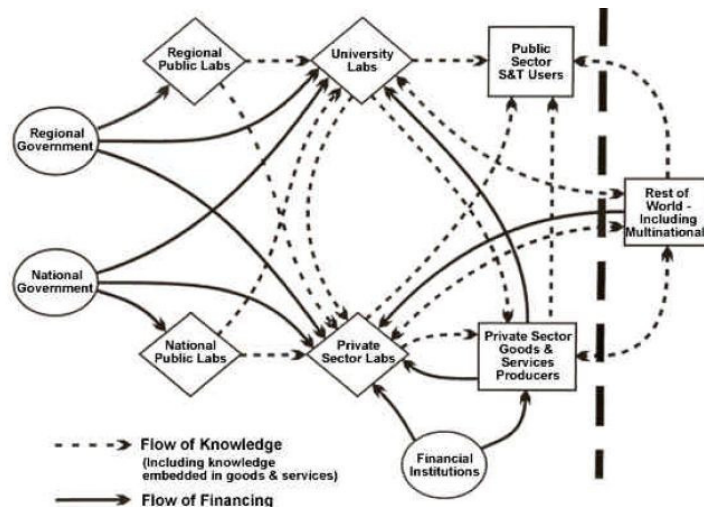


Figura 5. Sistema Nacional de Inovação (HOLBROOK, 1997)

A interação e a colaboração externa são importantes fontes de *expertise* tecnológica que resultam no crescimento da produtividade e na melhora da competitividade das organizações através da inovação (FREEMAN, 1991). A inovação potencializada pela rede oferece um diferencial à organização e novas possibilidades de mercados.

Segundo POWELL (1987), a colaboração existente em uma rede exerce um poder transformador sob seus participantes. As relações colaborativas de uma rede

podem mudar a percepção sobre a competição – as organizações não precisam mais possuir um ativo exclusivo para obter lucro. E os participantes da rede tornam-se parceiros e não mais concorrentes.

Um estudo desenvolvido por ERNST (1994) (CÂNDIDO *et al.*, 2000) afirma que as atividades econômicas nos setores mais importantes são organizadas em cinco tipos de redes: (i) rede de fornecedores, (ii) rede de produtores, (iii) rede de clientes, (iv) rede de coalizões padrão e (v) rede de cooperação tecnológica. A rede de fornecedores é formada através da subcontratação ou acordos entre um cliente e seus fornecedores de insumos intermediários à produção. A rede de produtores abrange todos os acordos de co-produção que possibilitam a união de concorrentes para a ampliação de seus portfólios de produtos e territorial. A rede de clientes é criada através de contratos firmados entre indústrias, distribuidores, canais de comercialização, revendedores com canal agregado e usuários finais nos grandes mercados de exportação ou nos mercados domésticos. As redes de coalizões padrões são formadas por organizações que definem padrões globais com o objetivo explícito de obter o maior número possível de clientes dependentes do seu produto proprietário ou de padrões. As redes de colaboração tecnológica têm o objetivo de facilitar a aquisição de tecnologias para projetos e para produção de produtos, capacitar o desenvolvimento conjunto dos processos e da produção e o acesso compartilhado a conhecimentos científicos genéricos e de P&D. As redes de colaboração são o objeto de estudo desse trabalho.

Para TIDD (2006), o propósito para a criação de uma rede pode ser o desenvolvimento de um novo produto ou processo através da combinação de diferentes conhecimentos que cada participante possui ou a reunião de participantes interessados em adotar e combinar ideias inovadoras. Os participantes de uma rede podem estar unidos em virtude de possuírem o foco na mesma área geográfica (*cluster*) ou por fazerem parte de uma cadeia de suprimentos que tenta desenvolver novas ideias para aprimoramento do sistema. Os participantes compartilham o reconhecimento de que as redes oferecem o estímulo necessário para obtenção de soluções através da inovação.

Segundo o Manual de Oslo (FINEP, 2004), a inovação cooperativa é um tipo de interação externa ou fluxo de conhecimentos e de tecnologias para empresas. É definida como uma “*cooperação ativa com outras empresas ou instituições públicas de pesquisa para atividades de inovação (que podem incluir compras de conhecimento e de tecnologia)*”.



Na inovação cooperativa, há o envolvimento ativo de várias organizações no projeto de inovação. Assim, a organização tem acesso a informações e tecnologias que não conseguiria obter de forma isolada. Além do potencial oferecido para sinergias na cooperação, nas quais os participantes aprendem uns com os outros.

Segundo VON HIPPEL (2007), as redes de inovação formadas somente por usuários podem funcionar independentes dos fabricantes em três circunstâncias: *(i)* alguns usuários tem incentivo suficiente para inovar, *(ii)* alguns usuários tem incentivo para revelar voluntariamente suas inovações, e *(iii)* a difusão da inovação pelos usuários tem um baixo custo e pode competir com a produção e a distribuição comercial. Caso somente as duas primeiras condições sejam atendidas, as redes de usuários seguirão um padrão com as seguintes etapas: uso, experimentação e melhora da inovação e – em virtude da relevância da sua utilidade para a sociedade – fabricação e distribuição comercial.

A natureza das redes é heterogênea, em virtude dos seus diversos participantes desempenharem muitas vezes papéis distintos. Mesmo assim, é possível estabelecer relações entre as organizações participantes através de quatro elementos: o objetivo da rede, a dependência entre os participantes para chegar ao objetivo, a implementação de conexões entre os participantes e o compartilhamento dos custos, lucros e riscos (LASTRES, 2004). Ao desenvolver uma determinada inovação é importante que ela seja nova, e conseqüentemente de interesse para todos os nós da rede. Assim, a motivação e o estímulo na fase de P&D serão igualitários e todos os participantes terão interesse no desenvolvimento, aquisição e utilização dos resultados inovadores.

A organização assegura uma coordenação hierarquizada do seu processo, ao controlar diretamente as principais etapas da cadeia produtiva. Os custos de transação característicos das relações entre empresas independentes são minimizados em uma rede. Mudanças tecnológicas, institucionais e as relações com o mercado exigem uma maior especialização produtiva e formas mais estruturadas de cooperação entre empresas (TIGRE, 2006). A fim de suprir essas necessidades, o modelo de verticalização é gradativamente substituído por redes de firmas. Os impactos relativos a essa substituição podem ser observados na Tabela 3. Nas redes de firmas, as empresas especializam-se em suas competências centrais, mantendo simultaneamente a sua abrangência no mercado em que atuam.

TIGRE (2006) destaca alguns fatores determinantes que estimulam a formação de redes: *(i)* a fusão tecnológica, *(ii)* a globalização dos mercados, *(iii)* as tecnologias de

informação e de comunicação e (vi) a especialização flexível. A fusão tecnológica ocorre quando a tecnologia torna-se tão complexa, que não é possível uma única empresa desenvolver as capacitações necessárias para atuar em todas as etapas da cadeia produtiva.

**Tabela 3. Impactos da desverticalização (TIGRE, 2006)**

Aspecto	Empresa Isolada	Rede de Firma
Custos de transação	Minimizado por meio de integração vertical e hierarquização.	Minimizado por meio de contratos de longo prazo e uso das TIC.
Competências	Competências difusas ao longo da cadeia produtiva.	Especialização em competências centrais.
Mudanças em produtos e processos	Lentas em função do capital investido e do aprisionamento a determinadas tecnologias.	Rápidas mudanças em função do acesso a componentes e tecnologias de parceiros.

A globalização dos mercados acontece através da abertura comercial e da crescente competição. Essa globalização estimula as alianças entre as empresas, que buscam a obtenção de formas de fortalecimento, a fim de enfrentar as dificuldades encontradas em um ambiente mais competitivo.

A especialização flexível é uma característica das redes para responder as constantes mudanças mercadológicas e tecnológicas, assim participantes de uma rede adaptam-se melhor as mudanças do que isoladamente. As tecnologias da informação e da comunicação facilitam a cooperação e a comunicação entre diferentes organizações, possibilitando a troca de informação e o gerenciamento do conhecimento.

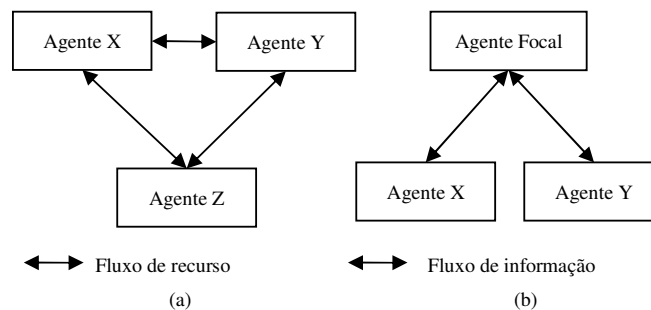
A organização participante de uma rede deve estabelecer os seus objetivos e avaliar o seu papel e a sua mobilidade na cadeia produtiva para identificar os núcleos virtuosos em que possa se vincular e evitar os núcleos competitivos. Os núcleos virtuosos são formados por nós em que a agregação de valor para organização é maior. Os núcleos competitivos são formados por nós em que a competição por preços é mais acirrada.

Considerando que uma organização não escolhe livremente a sua posição em uma rede e que existem desigualdades entre os participantes, é preciso que ela avalie, crie estratégias adequadas e identifique os núcleos virtuosos para que a sua participação resulte em benefícios qualitativos e quantitativos. Dessa forma, redes formadas por organizações para o desenvolvimento de inovações tornam-se soluções atraentes e viáveis.

## 2.8.1 Formato Organizacional das Redes

A principal característica da rede é a colaboração. Essa colaboração é baseada na confiança entre atores autônomos e interdependentes. Os participantes da rede trabalham durante um período limitado de tempo e consideram os interesses dos demais participantes, pois sabem que essa forma de coordenação é o melhor caminho para a obtenção de seus próprios objetivos. Em virtude disso, as redes apresentam um grande potencial para processos de aprendizagem e para o desenvolvimento de projetos de inovação em que os riscos inerentes à atividade são demasiadamente altos para cada um dos participantes (WEYER, 2000) (FREY, 2003).

AHUJA (2000) classificou as redes em fechadas e abertas, conforme mostram as Figuras 6 (a) e (b), respectivamente. As redes fechadas são as redes em que os participantes possuem relacionamentos de compromisso de longo prazo, permitindo a criação de ambientes propícios à colaboração em detrimento do oportunismo. As redes abertas possuem buracos estruturais. O buraco estrutural ocorre quando um participante tem contato com outros participantes que não interagem entre si. Nas redes abertas há um acesso rápido às informações desejadas, mas devido à falta de relacionamento entre alguns participantes, não existem relações de confiança em toda a rede, dificultando a inovação.



**Figura 6. Rede fechada e aberta (Adaptado de AHUJA, 2000)**

As ligações entre as organizações são diretas e indiretas. Nas ligações diretas, há uma parceria sem o intermédio de terceiros, resultando em compartilhamento de recursos e conhecimento e em confiança. Enquanto nas ligações indiretas, a organização tem acesso a outras organizações por meio de uma organização parceira, resultando em um simples compartilhamento de informações para empresa focal, que dificilmente

resultará em projetos de inovação devido à falta de confiança e de identificação com as demais organizações da rede.

Conseqüentemente, a cooperação existente nas redes possui a confiança como elemento de coesão. O objetivo comum entre os participantes da rede não é o bastante, ele precisa ser conciliado com a confiança para permitir que o projeto de inovação seja desenvolvido através da cooperação e do compartilhamento dos riscos e dos resultados, sejam esses bons ou não.

Segundo GUILHON (1992), MAZZALI *et al.* (1997), as redes são classificadas quanto ao seu formato organizacional em dois tipos: verticais e horizontais. As redes verticais possuem uma articulação estreita das atividades dos componentes da rede – conjunto de fornecedores e distribuidores – com uma organização coordenadora. A autonomia dos componentes é limitada, à medida que cada participante atua em uma área específica na rede e sua autonomia dissolve-se no interior da própria rede.

A organização coordenadora assegura o controle estratégico da rede, através das lógicas de descentralização e quase integração. Essa descentralização e integração nas redes verticais criam um ambiente propício à aprendizagem, pois permite que os participantes da rede dediquem-se, gerem recursos nas suas áreas específicas de competência e tenham acesso aos recursos das áreas específicas dos demais participantes.

As redes horizontais surgem com a criação de alianças entre organizações concorrentes, que atuam ou não no mesmo domínio. Os participantes possuem uma autonomia estratégica e os recursos para a execução das atividades são centralizados. As redes horizontais permitem que os seus participantes beneficiem-se de economias de escala<sup>3</sup>, compartilhem os riscos e assegurem o acesso a fontes de conhecimento localizadas fora das suas fronteiras.

As redes horizontais proporcionam o potencial necessário para conseguir atuar em novos mercados, sobretudo o internacional, e a introdução de novos produtos, serviços ou processos para as organizações. Geralmente, as redes horizontais são utilizadas como uma estratégia para a criação de zonas de estabilidade no mercado em que atuam, a fim de reduzir a incerteza em relação aos concorrentes e compartilhar os riscos.

---

<sup>3</sup> Organiza o processo produtivo para que alcance a máxima utilização dos fatores produtivos envolvidos no processo, buscando baixos custos de produção e o incremento de bens e serviços.

VON HIPPEL (2007) defende que as redes de inovação completamente funcionais podem ser construídas horizontalmente formadas somente por usuários. Os participantes planejam e constroem produtos inovadores para o seu próprio uso e revelam gratuitamente suas inovações para outras pessoas, que por sua vez difundem e melhoram a inovação recebida ou simplesmente a adotam para uso. Dentre os participantes destaca-se o papel do “lead user”, o usuário de um produto ou serviço que combina duas características: a sua expectativa de beneficiar-se da inovação como uma solução para os seus problemas serve como motivação para inovar; e possui necessidades que se tornarão comuns ao mercado, meses ou até mesmo anos antes que a grande maioria dos consumidores tenham experimentado.

A Tabela 4 mostra estudos que comprovam que inovações desenvolvidas por usuários não são ações raras. Uma taxa de 10% a 30% de usuários desenvolveram um novo produto para uso pessoal ou interno em diversas áreas, sob as formas de produtos para indústria ou para consumidores.

**Tabela 4. Usuários inovadores em diferentes categorias de produtos (Adaptado de VON HIPPEL, 2007)**

Área da Inovação	Amostra de Usuários	% Desenvolvimento da Inovação para Uso Próprio	Os usuários inovadores eram “lead users”?
<b><i>Produtos para Indústria</i></b>			
Software de Circuito Impresso CAD	136 usuários da Conferência PC-CAD	24,4	Sim
Equipamentos de Suporte de Tubulação	74 empresas de instalação de suporte de tubulação	36	Sem resposta
Sistemas de Informação de Biblioteca	102 bibliotecas australianas usuárias de sistemas de informação para bibliotecas	26	Sim
Software Apache OS server	131 usuários do Apache	19,1	Sim
<b><i>Produtos para Consumidores</i></b>			
Produtos para Consumo ao Ar Livre	153 contas de e-mail destinatárias de catálogos de compra de produtos	9,8	Sim
Equipamento de Esportes Radicais	197 usuários experientes	37,8	Sim
Equipamento de Mountain Bike	291 usuários experientes	19,2	Sim

TIGRE (2006) classifica as redes como hierarquizadas e não hierarquizadas. A rede hierarquizada é coordenada por uma empresa âncora e integra uma sequência de

atividades necessárias, para trazer o produto da concepção até o consumidor final, conhecida como cadeia de valor.

O grau de hierarquização das redes varia em função do poder de mercado ou do grau de dependência entre seus vários agentes. As organizações participantes de redes cooperam entre si, mas continuam competindo entre si, cuidando dos próprios interesses e sendo capazes de comportamentos oportunistas. Conseqüentemente, os negócios devem ser firmados através de contratos de longo prazo e que preveem garantias quanto à continuidade das operações. Essa medida, no entanto, não elimina todos os riscos possíveis. A empresa coordenadora de uma rede hierarquizada pode ser: uma grande produtora, como as montadoras automobilísticas; grandes compradores, como as redes varejistas atacadistas ou de marcas famosas; ou uma fornecedora exclusiva de tecnologias de insumos críticos, como semicondutores ou insumos farmacêuticos.

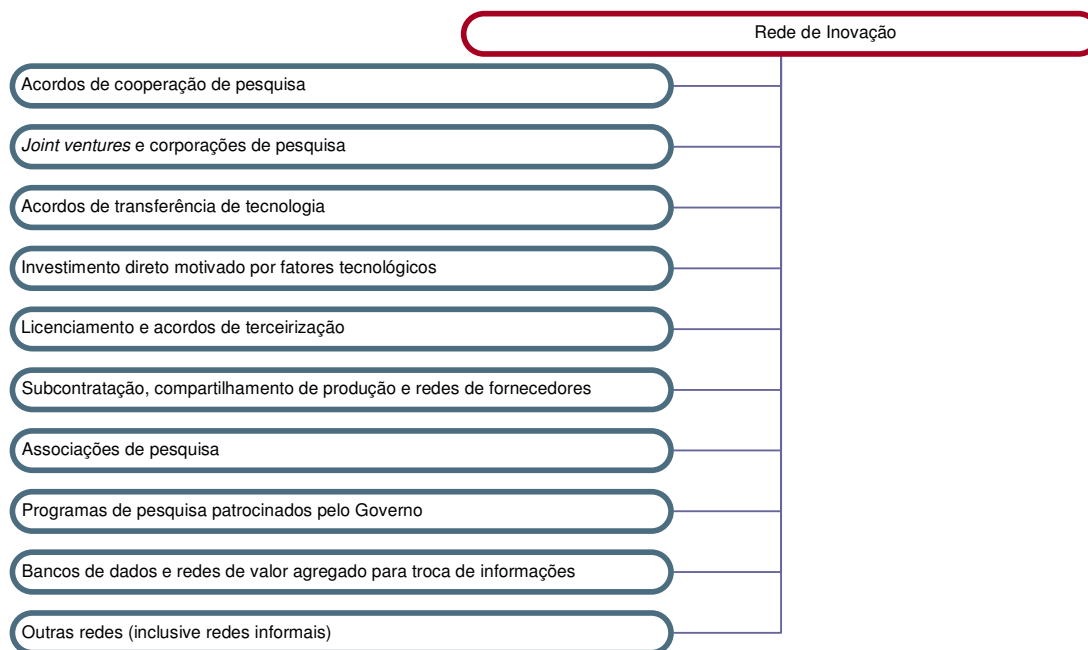
As redes não hierarquizadas são geralmente formadas por empresas de pequeno e médio porte. As empresas são fornecedoras e concorrentes simultaneamente e especializadas em verticais e horizontais. Nesse tipo de rede, não há uma forma clara de hierarquia. A coordenação é exercida por mecanismos de mercado, organizações de suporte, associações de fabricantes ou por órgãos governamentais de fomento.

As redes horizontais são mais difíceis de serem consolidadas do que as verticais nas redes não hierarquizadas, devido à falta de coerência estratégica entre os participantes (TIGRE, 2006). Organizações com objetivos e capacitações distintas encontram dificuldades para cooperarem, em virtude desse desequilíbrio não tornar a troca de conhecimento tecnológico atraente para todas as partes.

### **2.8.2 Tipos de Rede de Inovação**

A estrutura das redes de inovação está ligada ao desenvolvimento pela indústria de uma política de exploração de um conjunto específico de conhecimento científico e de tecnologias. FREEMAN (1991) propôs 10 subdivisões para as redes de inovação, conforme mostra a Figura 7. Essas subdivisões não são exclusivas, ou seja, as organizações podem fazer parte de diferentes categorias simultaneamente.

As organizações podem expandir-se para o mercado internacional, usando suas vantagens nacionais em outras nações através de alianças ou coligações. Essas alianças podem tomar várias formas dentre as subdivisões das redes de inovação.



**Figura 7. Categorias das redes de inovação (Adaptado de FREEMAN, 1991)**

TIDD (2006) propôs sete tipos de redes de inovação. As tipologias e suas respectivas metas são mostradas na Tabela 5.

**Tabela 5. Tipologias das redes de inovação (TIDD, 2006)**

<b>Tipo de Rede de Inovação</b>	<b>Meta da Inovação</b>
Consórcio para o desenvolvimento de um novo produto ou processo	Compartilha conhecimento e perspectivas para a criação e comercialização de novos conceitos de produtos ou processos.
Fórum setorial	Compartilha interesses na adoção e desenvolvimento de boas práticas inovadoras em um setor ou mercado específico.
Consórcio para o desenvolvimento de novas tecnologias	Compartilha e estuda tecnologias que surgiram recentemente.
Padrões emergentes	Exploram e estabelecem padrões sobre tecnologias inovadoras.
Estudo de cadeias de suprimento	Desenvolvem e compartilham boas práticas inovadoras e talvez compartilhem o desenvolvimento de produtos na cadeia de suprimento.
<i>Cluster</i>	Grupo de empresas regionais que buscam crescimento econômico através da sinergia da inovação.
Redes tópicas	União de empresas que buscam estímulos em novas tecnologias.

## 2.9 Modelos de Análise da Inovação

### 2.9.1 Zonas de Inovação

TIDD (2006) mapeou diferentes tipos de redes de inovação a fim de identificar suas necessidades específicas e conseguir um melhor gerenciamento das redes. O modelo possui quatro zonas. As zonas estão posicionadas no eixo das coordenadas de acordo com a similaridade das organizações participantes e no eixo das abscissas de acordo com o radicalismo que a inovação desenvolvida possui em comparação as atuais atividades inovadoras conhecidas, conforme mostra a Figura 8.

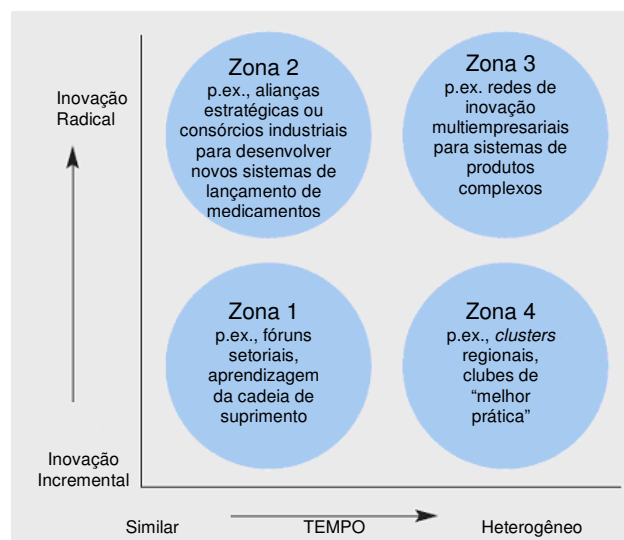


Figura 8. Tipos de redes de inovação (Adaptado de TIDD, 2006)

A zona 1 possui empresas com uma orientação similar, e que trabalham com questões táticas de inovação. Geralmente são *clusters* ou fóruns setoriais relacionados à adoção e modelagem de “boas práticas” na produção. Nesse tipo de zona, as questões a serem abordadas envolveriam a capacitação de redes para compartilhar experiências, revelar informações, desenvolver confiança e transparência e construir um sistema que compartilhe um objetivo relacionado à inovação.

A zona 2 também envolve participantes com orientação similar, mas de um setor que explora e cria novos conceitos de produtos e serviços, como redes de biotecnologia e farmacêuticas. Nesse caso, o interesse é explorar e desafiar os limites existentes. As informações e os riscos são compartilhados, geralmente sob a forma de *joint ventures* e alianças estratégicas.



Nas zonas 3 e 4, os participantes são muito heterogêneos e trazem para a rede diferentes partes do conhecimento necessário. A fim de mitigar os riscos da revelação desses conhecimentos, torna-se necessário assegurar um cuidadoso gerenciamento do IP e o estabelecimento de regras básicas de segurança. A natureza desse tipo de inovação envolve muitos riscos, o que torna crítico o investimento em ambientes inseguros e o incentivo à cooperação.

### 2.9.2 Radar da Inovação

SAWHNEY *et al.* (2006) propuseram um *framework* chamado Radar da Inovação, conforme mostra a Figura 9. Esse modelo apresenta todas as dimensões nas quais uma organização pode procurar oportunidades de inovação. O Radar da Inovação é dividido em quatro dimensões principais: as ofertas criadas pela empresa, os clientes atendidos, os processos empregados e as oportunidades utilizadas para levar suas ofertas ao mercado.

Além dessas quatro áreas principais, existem mais oito dimensões do sistema de negócio que servem para orientar as empresas. Assim, o Radar da Inovação contém doze dimensões no total, que estão detalhadas na Tabela 6 com suas respectivas definições e exemplos.

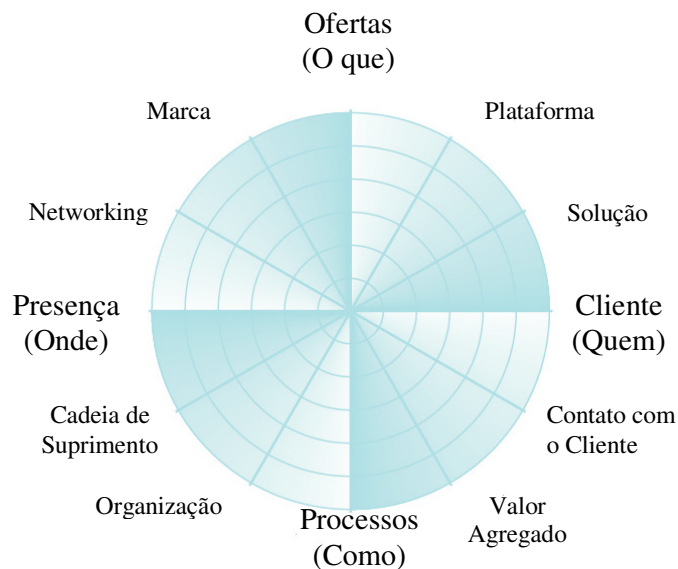


Figura 9. Radar da Inovação (Adaptado de SAWHNEY *et al.*, 2006)

**Tabela 6. As 12 dimensões do Radar da Inovação (SAWHNEY *et al.*, 2006)**

<b>Dimensão</b>	<b>Definição</b>	<b>Exemplo</b>
Ofertas	Desenvolve novos produtos ou serviços inovadores.	Gillette Mach3Turbo iPod
Plataforma	Usa componentes ou blocos comuns para criar ofertas derivadas.	Plataforma OnStar da GM Desenhos da Disney
Soluções	Cria ofertas integradas e customizadas que resolvem os problemas dos usuários finais.	Serviços de logística da UPS Inovações da DuPont
Clientes	Descobre as necessidades desconhecidas dos clientes e os segmentos de mercado não explorados.	Green Mountain da Energy foca no “poder verde”
Contato com o cliente	Replaneja todos os pontos e momentos de contato com o cliente.	Washington Mutual Occasio recria o conceito de banco
Valor agregado	Redefine como a empresa pode obter saldo ou criar novos fluxos de rendimento.	Google Paid Search Blockbuster compartilha rendimentos com os distribuidores de filmes
Processos	Replanejamento dos processos centrais para melhorar a eficiência e a eficácia.	Sistema de Produção da Toyota Design Six Sigma (DFSS) da GE
Organização	Muda a forma, função ou atividade fim da empresa.	Organização virtual da Cisco
Cadeia de suprimento	Elabora em novas perspectivas sobre sourcing e execução.	Celta da GM usa fornecedores integrados e venda <i>on-line</i>
Presença	Cria novos canais de distribuição e pontos de presença inovadores, incluindo os lugares onde ofertas podem ser compradas ou usadas pelos consumidores.	Starbucks music vende CDs em cafeterias
<i>Networking</i>	Cria uma rede central de ofertas inteligentes e integradas.	Serviço de monitoramento de elevador remoto Otis
Marca	Alavanca uma marca em novos domínios.	Yahoo! como uma marca lifestyle

### 2.9.3 Diamante Nacional de Potter

Segundo POTTER (1990), a inovação gera pressões e desafios. Ela também surge quando os desafios certos são identificados pela organização. O líder da organização desempenha um papel importante ao criar um ambiente favorável à inovação. Uma das suas tarefas fundamentais é a criação de condições necessárias à inovação, e para nortear as decisões nesse sentido o Diamante Nacional ou Diamante de Potter, que descreve a competição na indústria, torna-se uma ferramenta útil.

O Diamante de Potter é um modelo proposto para ajudar a entender a vantagem competitiva das nações. Possui 4 fatores que estão interligados entre as empresas: estratégia, estrutura e rivalidade das empresas, condições da demanda, relação entre as indústrias e fatores condicionantes. O governo atua no papel de catalisador, estimulando as empresas a alcançarem altos níveis de competitividade. O modelo está ilustrado na Figura 10.

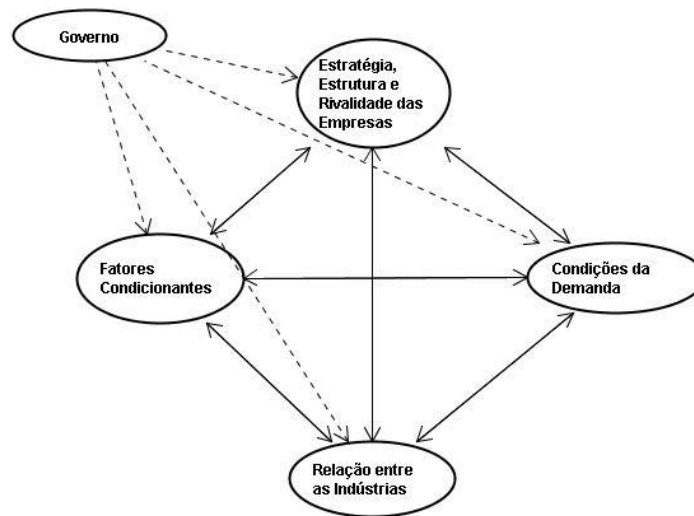


Figura 10. Diamante de Potter (Adaptado de POTTER, 1990)

#### 2.9.4 Modelo Triple Helix

O *Triple Helix* é um modelo para os processos de transformação, que envolvam as relações entre governo, indústria e universidade. LEYDESDORFF *et al.* (1998) identificam as 3 formas principais do modelo *Triple Helix*.

No *Triple Helix* I, as esferas universidade, indústria e governo são definidas institucionalmente. A interação e os limites entre cada esfera são mediados por organizações, tais como coligações industriais, disseminadoras de tecnologia e contratantes.

No *Triple Helix* II, as hélices são definidas como sistemas de comunicação, formados por operações de mercados, inovações tecnológicas e controle de interfaces. A interface entre esses diferentes sistemas opera de forma distribuída, produzindo novas formas de comunicação.

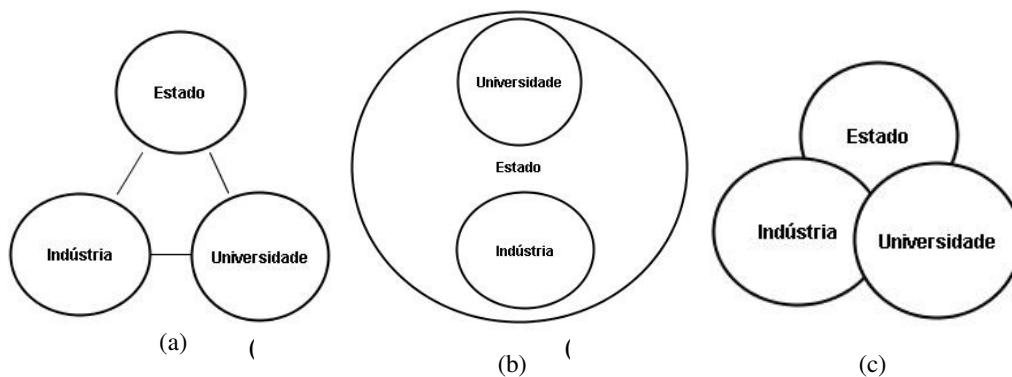
No *Triple Helix* III, as esferas institucionais da universidade, indústria e governo, além de desempenharem suas funções típicas, assumem o papel das outras esferas. As interfaces entre essas diferentes funções funcionam de uma forma distribuída que gera novas formas de comunicação.

Segundo ETZKOWITZ (2002), o *Triple Helix* é um modelo de inovação em espiral que captura relações múltiplas e recíprocas entre diferentes pontos no processo de capitalização do conhecimento. A primeira dimensão desse modelo é a transformação interna em cada hélice. A segunda é a influência de uma hélice sobre a outra. A terceira dimensão é a criação de uma nova agregação de redes trilaterais e

organizações a partir da interação das três hélices, formada com o propósito de surgirem novas ideias e formatos para o desenvolvimento de novas tecnologias.

O dinamismo da sociedade tem mudado de um sistema baseado em limites rígidos que separam as esferas institucionais e organizações, para um sistema mais flexível de rodízio, em que cada esfera desempenha o papel da outra. A universidade torna-se uma empresa fundadora ao estimular as incubadoras, a indústria torna-se uma educadora através das universidades corporativas e o governo uma empresa capitalista arrojada através de programas de pesquisa.

Esses novos modelos são diferentes do modelo em que as esferas institucionais são separadas umas das outras e não colaboram entre si ou em que uma esfera domina as outras, como mostram as Figuras 11a e 11b, respectivamente. Atualmente existe uma migração para o modelo em que as esferas se revezam nos papéis e colaboram entre si, como mostra a Figura 11c.



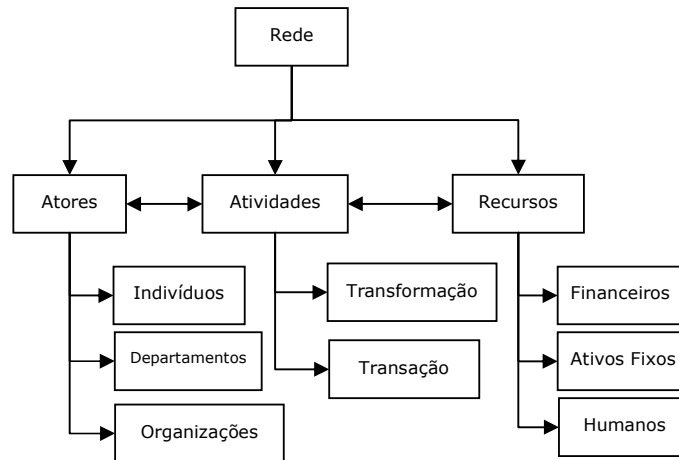
**Figura 11. Modelos Triple Helix (Adaptado de LEYDESDORFF *et al.*, 1998)**

### 2.9.5 Modelo de Redes de Hakånsson

No Modelo de Hakånsson (HAKÅNSSON, 1987) de redes organizacionais, os atores realizam atividades e controlam os recursos em níveis diversos, conforme mostra a Figura 12. A natureza cíclica da cooperação pode ser ilustrada pelos dois processos de dinâmica da rede: o processo de estruturação e heterogeneização e o processo de hierarquização e externalização.

No primeiro processo, a rede surge através dos investimentos e das relações entre os atores, estabelecidas devido à heterogeneidade dos recursos. A rede evolui devido a ações e adaptações de atividades e recursos e do comprometimento entre os

atores. Atores em posições privilegiadas se fortalecem e os demais atores tornam-se dependentes destes.



**Figura 12. Modelo de redes de Hakansson (Adaptado de HAKÄNSSON, 1987)**

Então, o segundo processo tem início e o surgimento de relações de hierarquia leva os atores a buscarem novas relações externas a rede – a externalização. A partir da externalização, uma nova rede é criada até que haja um novo desequilíbrio entre as relações de cooperação e os benefícios obtidos através da rede.

## **2.10 Conclusão**

Este capítulo apresentou um breve histórico, algumas definições e tipologias para inovação existentes na literatura. Além disso, o capítulo abordou fatores importantes para a obtenção da inovação como o conhecimento e a difusão tecnológica. O capítulo apresentou: o trabalho de alguns autores sobre a gestão da inovação, definições de redes de inovação e tipologias, seguidas pelos modelos de análise de autores distintos.

## Capítulo 3 - A Inovação Tecnológica no Brasil

*Assim como na natureza, a colaboração no mercado é tão comum quanto à competição, quando existem interesses em comum.*

*(TRIST, 1983)*

Esse capítulo discute a importância das métricas e indicadores de ciência e tecnologia (C&T). E destaca a importância de mensurar os ativos tecnológicos nos Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs), sobretudo em economias em desenvolvimento. O capítulo faz um breve exame sobre a cienciometria e sua importância na análise da política científica dos países e das relações entre pesquisadores

O capítulo apresenta uma análise dos dados obtidos nas três últimas edições da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) – 2003, 2005 e 2008, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A análise destaca as atividades e a performance das empresas brasileiras nos projetos de inovação, as fontes de informação utilizadas, os colaboradores identificados e as dificuldades e obstáculos enfrentados no desenvolvimento de projetos de inovação.

O presente capítulo também propõe o uso de uma taxonomia do conhecimento para a classificação do conhecimento necessário e predominante para solucionar os problemas encontrados pela PINTEC nos projetos de inovação. E sugere o uso de colaboradores, dentre os indicados pela PINTEC e apropriados para cada solução, a fim de criar parcerias e otimizar o fluxo de conhecimento entre elas.

Além disso, o capítulo apresenta dois portais nacionais de apoio à inovação tecnológica – a Rede NIT-NE e Portal de Inovação do Ministério da Ciência e Tecnologia.

### 3.1 A Importância de Mensurar a Inovação Tecnológica

HOLBROOK (1997) ressalta que a maioria dos indicadores de C&T é criada para e por economias desenvolvidas. Por isso, esses indicadores carecem de importantes áreas políticas para mensurar a inovação em países em desenvolvimento. Um exemplo disso é o seguinte contraste: as economias em desenvolvimento podem possuir um nível

muito baixo de atividades em P&D, mas o nível de investimento em relação às atividades científicas pode ser substancial.

A *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) define C&T não somente como investimentos em P&D, mas também como investimentos em âmbito nacional tanto em serviços que ofereçam suporte as atividades de C&T, tais como bibliotecas e institutos de estatística, quanto em educação técnica e científica.

Mensurar e acompanhar os estoques de conhecimento em C&T ou capital tecnológico é tão importante quanto mensurar os estoques físicos de capital. Em virtude disso, a *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) concluiu através de um estudo, que os investimentos em tecnologia, através da aquisição de equipamentos, importados ou produzidos internamente, são importantes e devem ser considerados para mensurar a intensidade do conhecimento nos países.

Ao modelar os Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs) nos países do Cone Sul da América Latina, Holbrook conclui que: (i) o setor público é um importante consumidor de tecnologia; (ii) o mercado está dividido em dois tipos: as grandes corporações possuidoras de alianças tecnológicas com empresas multinacionais e as pequenas e médias empresas que não possuem; e (iii) as pequenas e médias empresas obtêm tecnologia: de grandes corporações, geralmente através da construção de relações hierárquicas; e de pequenas e médias empresas especializadas em prover tecnologias e serviços baseados em tecnologia obtida de empresas multinacionais estrangeiras. As relações tênues que precisam ser reforçadas são as ligações entre universidades e pequenas e médias empresas e as ligações entre universidades e laboratórios privados. Essas ligações são mostradas na Figura 13.

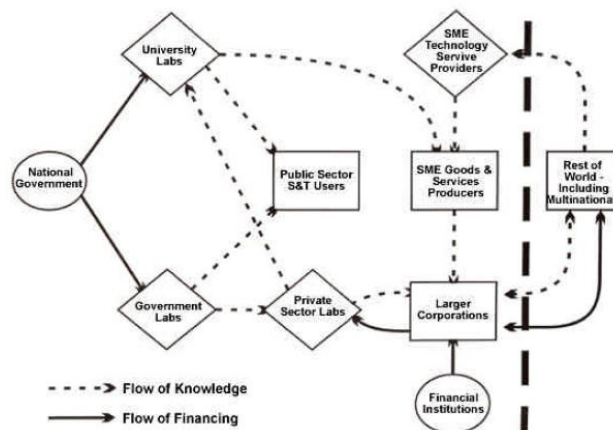


Figura 13. Sistema Nacional de Inovação nos países do Cone Sul (HOLBROOK, 1997)

BRITO *et al.* (2009) destacam a falta de um modelo de medição que relacione as entradas do processo de inovação, os processos internos através dos quais a organização processa as entradas e os resultados do processo de inovação. E juntamente com KLOMP *et al.* (2001) e WALKER *et al.* (2002), ainda ressaltam que muitos estudos consideram apenas uma dessas dimensões, conforme é mostrado na Tabela 7.

**Tabela 7. Métricas de inovação adotadas por autores diversos (BRITO *et al.*, 2009)**

<i>Métricas de Inovação</i>	<i>Autor</i>	<i>Etapa do Processo</i>
Gastos com P&D	Tidd (2001) Motohashi (1998) Li e Atuahene-Gima (2001) Walker <i>et al.</i> (2002) Koschatzky (1999)	Entrada
Patentes	Tidd (2001) Motohashi (1998) Walker <i>et al.</i> (2002)	Saída
Inovações significativas	Tidd (2001)	Saída
Pesquisas de inovação	Tidd (2001) Evangelista (1998) Klomp e Van Leeuwen (2001) Hinlopen (2003) OECD (1995)	Entrada, processamento e saída
Anúncios de produtos	Tidd (2001) Chaney <i>et al.</i> (1991) Chaney e Devinney (1992) Walker <i>et al.</i> (2002)	Saída
Empregados devotados à inovação	Tidd (2001) Motohashi (1998) Li e Atuahene-Gima (2001)	Entrada
Julgamentos de <i>experts</i>	Tidd (2001)	Entrada e saída
Gastos com inovação ou atividades inovadoras (P&D; design e engenharia; investimentos em ativos fixos; investimentos em <i>marketing</i> )	Pacelli (1998) Koschatzky (1999) Hinlopen (2003)	Entrada
Ênfase no processo de inovação (subjeto)	Zahra (1989) Li e Atuahene-Gima (2001)	Percepção
Instalações de P&D	Motohashi (1998)	Entrada
Relação entre gastos com P&D interno e adquirido externamente	Motohashi (1998)	Aquisição de conhecimento
Receita com licenciamento (gastos e receitas com licenciamento de patentes e outros licenciamentos)	Motohashi (1998)	Aquisição de conhecimento
Ênfase na variedade de linhas de novos produtos (subjeto)	Li e Atuahene-Gima (2001)	Percepção
Ênfase na velocidade de introdução de novos produtos (subjeto)	Li e Atuahene-Gima (2001)	Percepção
Número de inovações adotadas	Damanpour (1989) Gopalakrishnan (2000)	Saída
Cooperações e <i>networking</i> externo	Koschatzky (1999)	Aquisição de conhecimento
Percentual da receita obtido com novos produtos	Hinlopen (2003)	Saída



A base de dados da PINTEC, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi escolhida para a realização do presente estudo. Essa escolha considerou o fato da pesquisa basear-se no Manual de Oslo, possuindo assim critérios aceitos internacionalmente e possibilitando a comparação de suas métricas e indicadores com os de outros países.

### **3.2 Cienciometria**

SPINAK (1998) define a bibliometria como uma análise estatística para investigar as características do uso e da criação de documentos. E ressalta sua importância como estudo quantitativo da produção de documentos e como método matemático e estatístico para investigar o uso de livros e de outros documentos nas bibliotecas e no intercâmbio entre essas.

A cienciometria aplica técnicas bibliométricas às ciências. E além disso, torna possível o estabelecimento de comparações entre as políticas dos países em relação às suas atividades científicas. As análises quantitativas da cienciometria consideram a ciência como uma atividade econômica ou disciplina (SPINAK, 1998). TAGUE-SUTCLIFFE (1992) destaca que a cienciometria envolve estudos quantitativos das atividades científicas, inclusive da atividade de publicação.

Os principais índices bibliométricos utilizados pela cienciometria são: número de trabalhos (livros, artigos, publicações científicas e relatórios), número de citações, números de co-autorias, número de patentes e número de citações de patentes. O uso de indicadores cienciométricos torna possível a avaliação e o planejamento das políticas científicas. Além disso, suas métricas permitem a identificação de redes científicas e de vínculos entre países, instituições e pesquisadores.

### **3.3 A Pesquisa de Inovação Tecnológica no Brasil**

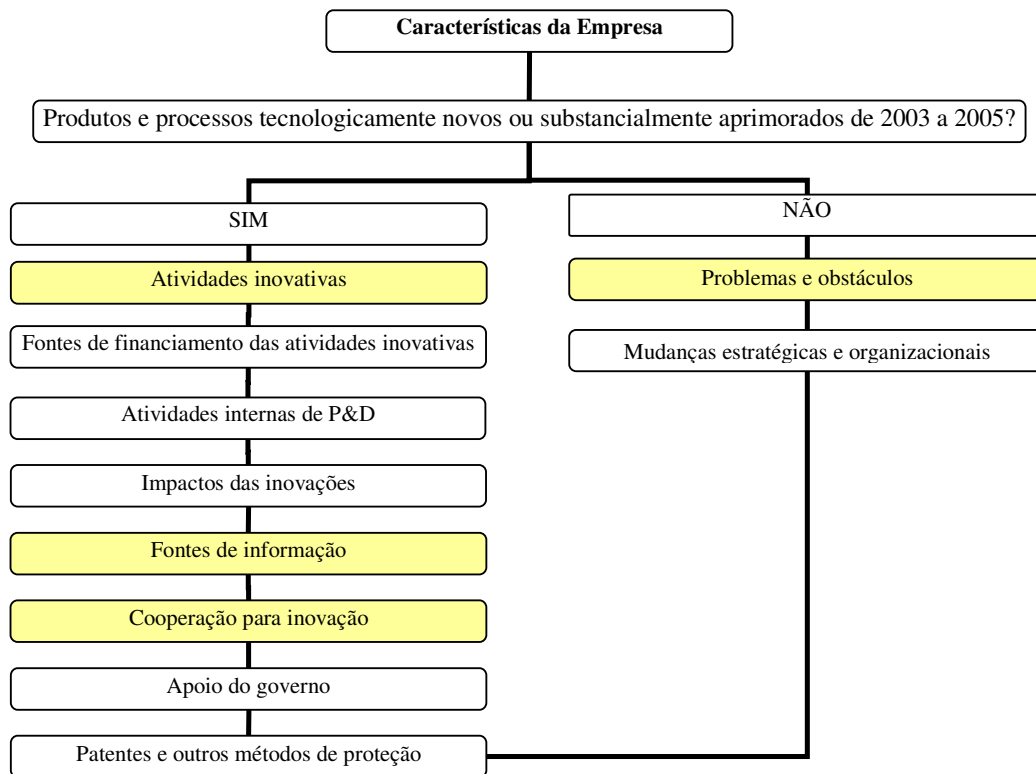
A Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) é uma pesquisa atualmente com periodicidade trienal e tem o objetivo de construir indicadores das atividades de inovação tecnológica das empresas brasileiras. Os indicadores são setoriais nacionais e especificamente para o caso das indústrias regionais (IBGE, 2007).

Os indicadores obtidos pela PINTEC são comparáveis com as informações de outros países, pois a pesquisa segue as diretrizes metodológicas definidas no Manual de Oslo, 3ª edição, da OCDE, de 2005. A pesquisa foi inspirada na experiência do modelo

proposto pelo EUROSTAT – as terceira e quarta versões da *Community Innovation Survey*.

As realizações da primeira, segunda, terceira e quarta edições da PINTEC cobriram os anos de 1998-2000, 2001-2003, 2003-2005 e 2006-2008, respectivamente. Os dados utilizados nesse estudo são os pertencentes à terceira, quarta e em alguns casos à segunda edição da PINTEC. O IBGE divulgou os resultados da quarta e última edição em outubro de 2010. A seguir, serão apresentadas algumas métricas do PINTEC 2003, 2005 e 2008, a fim de analisar questões acerca da cooperação no processo de inovação.

Os temas abordados e as variáveis investigadas pela PINTEC estão ilustrados na Figura 14. Esse trabalho mantém o foco sobre os seguintes temas da PINTEC: atividades inovativas, fontes de informação, cooperação para inovação e problemas e obstáculos.



**Figura 14. Temas abordados pela PINTEC (IBGE, 2007)**

### 3.4 Análise das Métricas de Inovação Tecnológica

Segundo o IBGE (2007), questões que envolvem a cooperação para a inovação buscam identificar relações entre um amplo conjunto de atores interligados por canais de troca de conhecimento ou articulados por redes, formando os Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs). A PINTEC define a colaboração como “a participação ativa da empresa em projetos conjuntos de P&D e outros projetos de inovação com outra organização (empresa ou instituição), o que não implica, necessariamente, que as partes envolvidas obtenham benefícios comerciais imediatos”. Assim, a PINTEC não considera a contratação de serviços de outra organização, sem a colaboração ativa da contratante, como uma forma de cooperação.

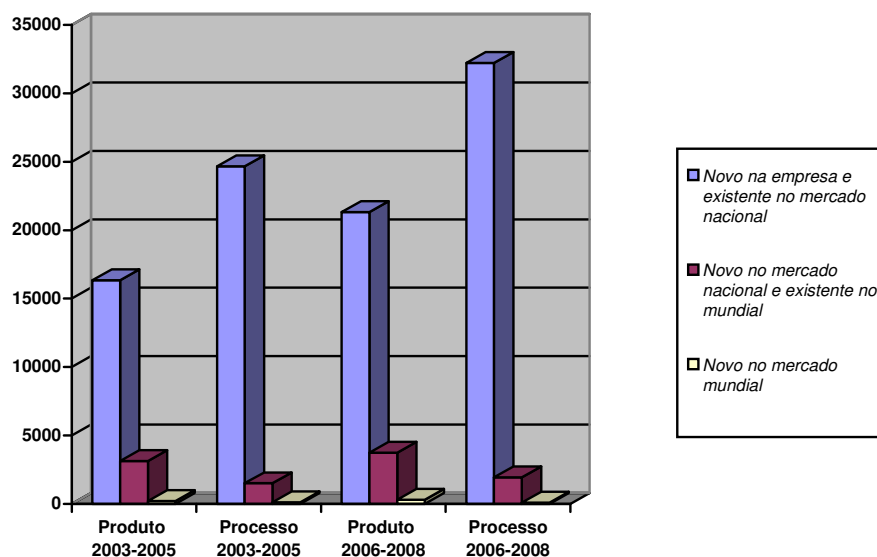
A taxa de inovação é o percentual de empresas que implementaram produto e/ou processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado (IBGE, 2007) em relação ao total da amostra dentre as seguintes atividades: indústria, telecomunicações, informática e P&D. A Tabela 8 mostra a taxa de inovação das unidades federativas nas edições da PINTEC dos períodos de 2001 a 2003 e de 2003 a 2005; e o gasto com inovação e com atividades de P&D interno nos anos de 2003 e 2005.

**Tabela 8. Taxa de inovação e gastos com inovação e P&D de 13 estados**

UF's Selecionadas	Taxa de Inovação %		UF's Selecionadas	Gasto Total %		P&D Interno %	
	2001-2003	2003-2005		2003	2005	2003	2005
AM	38,4	50,6	SP	2,8	3,4	0,7	0,7
PR	36,9	40,5	MG	2,4	3,2	0,3	0,5
ES	36,3	37,7	AM	2,7	3,1	0,7	0,6
PE	29,0	36,8	GO	1,9	3,0	0,1	0,2
RS	39,9	36,5	<b>Total Brasil</b>	<b>2,5</b>	<b>2,8</b>	<b>0,5</b>	<b>0,6</b>
SC	35,9	34,9	ES	1,4	2,7	0,2	0,2
PA	34,2	34,0	PR	3,8	2,5	0,5	0,3
SP	31,1	33,6	CE	3,6	2,5	0,1	0,3
<b>Total Brasil</b>	<b>33,3</b>	<b>33,4</b>	PA	2,3	2,3	0,1	0,1
MG	34,9	29,5	RS	2,2	2,2	0,4	0,4
BA	33,2	28,8	SC	2,1	2,2	0,3	0,5
GO	33,2	26,8	PE	2,1	1,8	0,1	0,1
CE	33,8	26,1	RJ	1,3	1,6	0,5	0,6
RJ	25,0	25,7	BA	1,8	1,4	0,2	0,3

O estado do Rio de Janeiro detém a décima terceira e a décima segunda colocação em relação aos demais estados para os indicadores taxa de inovação e gastos com inovação e P&D, respectivamente. É possível observar que o Rio de Janeiro apresenta-se distante da média nacional. E suas colocações nos indicadores são proporcionais, ou seja, o estado ocupa a décima segunda posição nos gastos com inovação e P&D e uma posição bem próxima da anterior quando se trata de desenvolver produtos ou serviços inovadores: a décima terceira posição.

A pesquisa mostra que poucas empresas no Brasil desenvolvem inovações para o mercado mundial. A maioria das empresas desenvolve produtos ou processos que são inovações somente para o âmbito interno da empresa, conforme mostra a Figura 15. Ao comparar as PINTEC de 2005 e 2008, é possível perceber um aumento significativo nas inovações de produtos e processos novos para a empresa e já existentes no mercado nacional, assim como nas inovações para o mercado nacional e já existentes no mercado global. Enquanto as inovações para o mercado global não apresentaram mudanças significativas.



**Figura 15. Grau de novidade de produtos e processos (Baseado em IBGE, 2007 e 2010)**

Riscos são inerentes ao desenvolvimento de inovações. Conseqüentemente, os riscos existem, mas apresentam um menor grau no desenvolvimento de produtos inovadores já existentes no mercado nacional ou mundial, pois as características e técnicas de produção desses produtos já são conhecidas.

A partir do ano de referência de 2008, o IBGE passou a divulgar os resultados da PINTEC segundo a nova Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 2.0. A CNAE 2.0 tem como universo de investigação, as atividades das indústrias extrativas e de transformação, serviços selecionados (edição, telecomunicações e informática) e Pesquisa e Desenvolvimento – P&D. Por isso, a Tabela 9 apresenta as atividades telecomunicação e informática na pesquisa de 2005 e a atividade serviços selecionados na pesquisa de 2008.

Na indústria, dentre as empresas que implementaram inovações em produtos, quem obteve o maior índice como principal responsável no processo de inovação foi a própria empresa. Enquanto no desenvolvimento de inovações em processos, outras empresas ou institutos foram os principais responsáveis, conforme mostra a Tabela 9. Na inovação de produtos, a empresa geralmente tem iniciativa sozinha, arca com todos os riscos e custos da atividade de inovação e usufrui sozinha de seu sucesso ou fracasso. Enquanto na inovação de processos, há uma maior participação ativa da organização em projetos de inovação com outras empresas ou institutos, aumentando o número de *stakeholders*.

Através da colaboração entre empresas ou outros institutos, é possível identificar as empresas que utilizam um canal de troca de conhecimento ou que estão articuladas em redes formando um Sistema Nacional de Inovação. A Tabela 9 mostra que em ambos os casos, no desenvolvimento de produtos e de processos, a taxa de colaboração não é alta. Os maiores índices em que o principal responsável é a colaboração com outras empresas e institutos são encontrados, tanto na PINTEC 2005 quanto na PINTEC 2008, nas atividades de P&D.

As maiores taxas da PINTEC 2005 são de 28,2% e 27,8% respectivamente. Enquanto houve um aumento significativo apresentado pela taxa de inovação de produto da PINTEC 2008 – 44,1% – a taxa de inovação de processo apresentou um pequeno decréscimo – 27,3%.

Há uma grande diferença entre o principal responsável pelo desenvolvimento da inovação do produto e da inovação de processo, a empresa apresenta papel predominante no primeiro caso enquanto outra empresa ou instituto no último. Segundo o IBGE (2010), esse fato reforça a importância da tecnologia incorporada aos bens de capitais para inovação de processo.

**Tabela 9. Principal responsável nos projetos de inovação (Baseado em IBGE, 2007 e 2010)**

Atividades da Indústria e Serviços		Principal Responsável (%)			
		<i>Empresa</i>	<i>Outra empresa do grupo</i>	<i>Empresa em cooperação com outras empresas ou institutos</i>	<i>Outras empresas ou institutos</i>
<b>Produto 2003-2005</b>	Indústria	<b>89,5</b>	1,5	5,0	4,0
	Telecomunicações	46,7	1,8	20,6	30,9
	Informática	84,4	1,5	4,5	9,7
	P&D	64,1	2,6	<b>28,2</b>	5,1
<b>Processo 2003-2005</b>	Indústria	9,2	0,7	3,0	<b>87,1</b>
	Telecomunicações	54,2	2,6	25,7	17,5
	Informática	34,1	1,2	5,8	58,9
	P&D	61,2	5,6	<b>27,8</b>	5,6
<b>Produto 2006-2008</b>	Indústria	84,2	1,7	7,8	6,4
	Serviços Selecionados	<b>86,7</b>	2,8	5,8	4,7
	P&D	55,9	0,0	<b>44,1</b>	0,0
<b>Processo 2006-2008</b>	Indústria	12,2	1,0	3,4	<b>83,4</b>
	Serviços Selecionados	25,1	0,7	9,2	65,1
	P&D	39,4	0,0	<b>27,3</b>	33,3

A Figura 16 mostra o percentual das organizações que atribuíram graus de importância alto e médio às atividades desenvolvidas pelas empresas que implementaram inovações. Poucas empresas atribuem um grau alto e médio de importância às atividades de aquisição externa de P&D e aquisição de conhecimento externo, sendo assim consideradas atividades de pouco importância ou simplesmente não sendo realizadas.

Apesar do aumento significativo atribuído pelas empresas de P&D a essa atividade – de 17,1% para 38,5% – as empresas pertencentes às outras atividades consideraram essa atividade como menos importante em ambas as pesquisas. As atividades internas de P&D receberam grau de importância alto e médio de 100% das empresas de P&D. Esse percentual deve-se ao fato de que esta é a atividade fim exercida por essas empresas.

Entretanto, a maioria das empresas considera de alta importância à aquisição de máquinas e equipamentos para desenvolver suas inovações. Assim, o projeto de inovação, conforme mostra os dados da pesquisa de 2005 e 2008, continua baseado no acesso ao conhecimento tecnológico através da incorporação de máquinas e equipamentos. A atividade aquisição de máquinas e equipamentos é considerada a

atividade mais relevante no processo de inovação para os setores da indústria, dos serviços selecionados, da informática e das telecomunicações, enquanto para as empresas de P&D é a segunda atividade mais relevante. A importância dessa atividade está em concordância com os índices característicos de países subdesenvolvidos. HOLBROOK (2007) afirma que a aquisição de tecnologia é um indicador de grande importância para mensurar a inovação em economias emergentes.

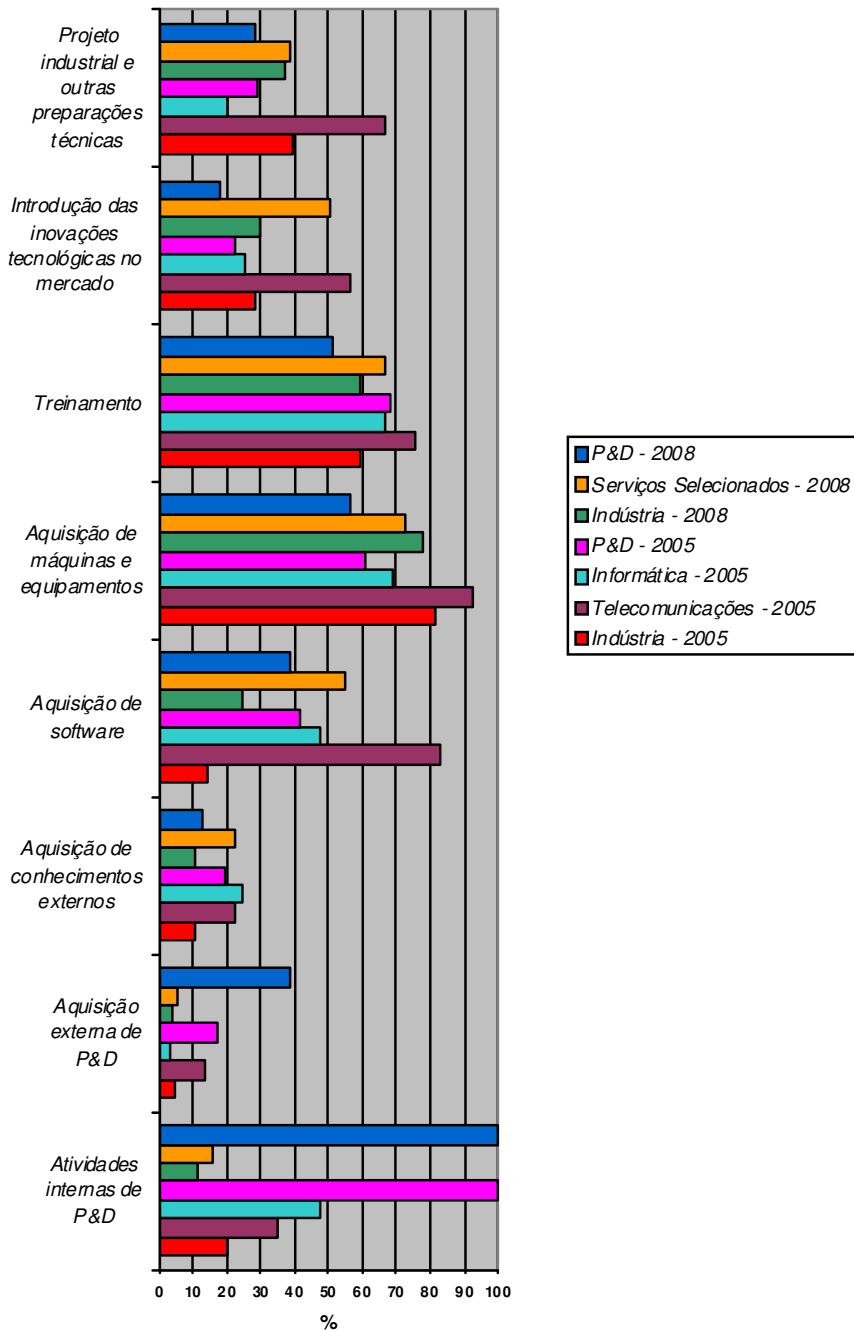


Figura 16. Importância das atividades nos projetos de inovação (Baseado em IBGE, 2007 e 2010)

A proporção das empresas inovadoras que atribuíram grau de importância alto e médio para cada fonte de informação pode ser visto na Figura 17. Esses percentuais ilustram a importância desses atores nos processos de inovação para as empresas.

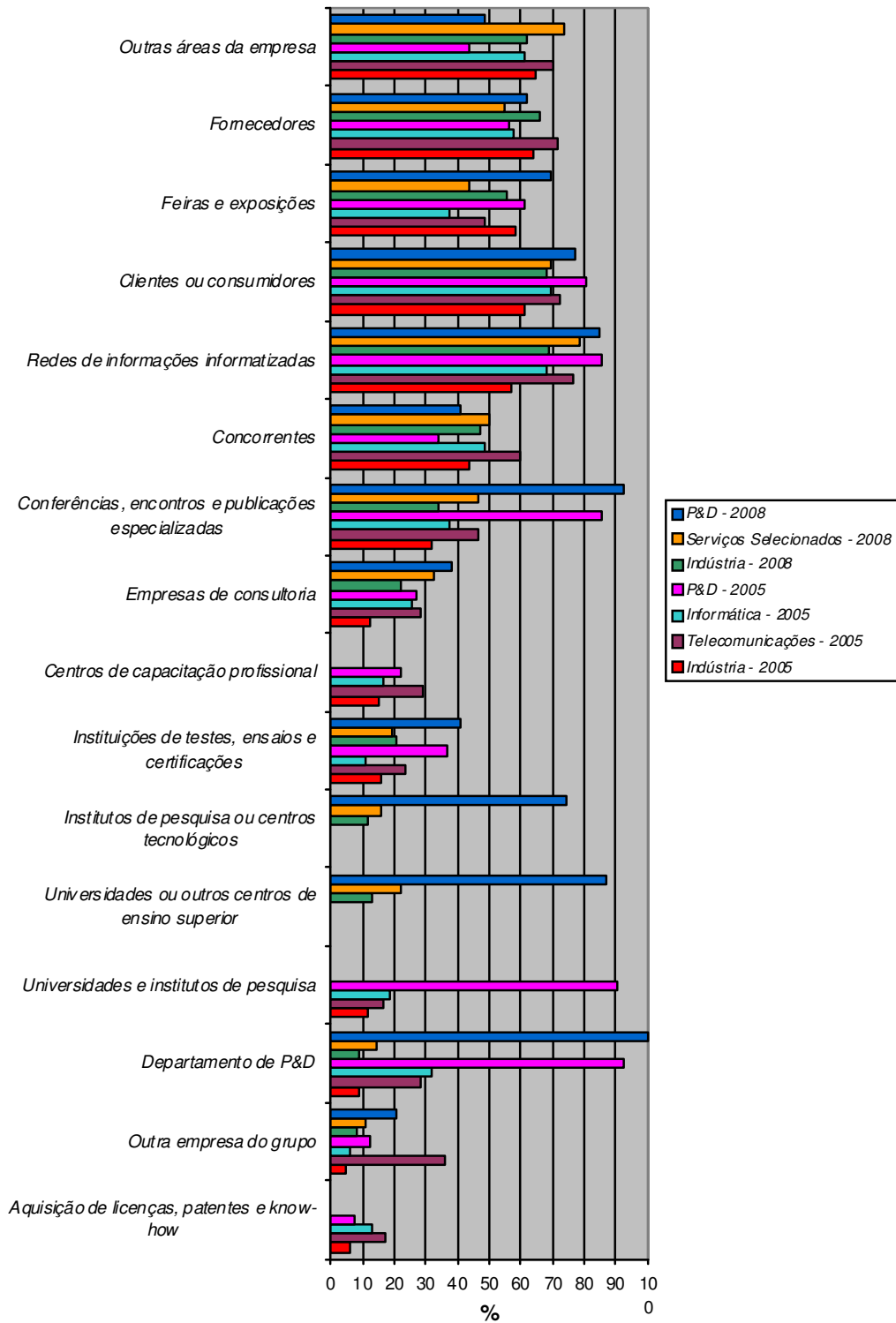


Figura 17. Importância das fontes de informação (Baseado em IBGE, 2007 e 2010)



Na PINTEC 2005, a maioria das empresas de P&D identificou como fonte de informação: a pesquisa desenvolvida internamente, nos departamentos de P&D, com 92,7%, seguida pelas universidades e institutos de pesquisa com 90,2% e as redes de informação e conferências, encontros e publicações especializadas ambos com 85,4%. Na PINTEC 2008, as empresas de P&D mantiveram os mesmos atores como principais fontes de informação: o departamento de P&D em primeiro lugar com 100,0%, as conferências, encontros e publicações especializadas em segundo lugar com 92,3%, as universidades ou outros centros de ensino superior em terceiro lugar com 87,2% e as redes de informação informatizadas em quarto lugar com 84,6%.

No caso da indústria, outras áreas da empresa (64,6%), fornecedores (63,8%), clientes ou consumidores (60,9%) e redes de informação informatizadas (56,8%) ocupam os quatro primeiros lugares em nível de importância na PINTEC 2005.

Enquanto na PINTEC 2008, passam a ocupar os quatro primeiros lugares as seguintes fontes de informação: as redes de informação informatizadas (68,8%), os clientes ou consumidores (68,2%), os fornecedores (65,7%) e outras áreas da empresa (61,5%). Até então, a fonte outras áreas da empresa tinha ocupado o primeiro lugar nas pesquisas anteriores, enquanto as redes de informação informatizadas ocupavam a quarta posição na PINTEC 2005. Esta mudança pode significar o surgimento de um novo padrão para a obtenção do conhecimento pela indústria brasileira, devido ao poder que a acessibilidade da informação na *web* possui comparada a outras formas de obtenção do conhecimento, pois se tratam de redes informatizadas.

As empresas dos setores de telecomunicações e informática (PINTEC 2003) e serviços selecionados (PINTEC 2005) apresentam como principais fontes de informações as mesmas identificadas pela indústria, com posições distintas em alguns casos.

Infelizmente, com exceção das empresas de P&D que apresentam uma tendência diferenciada na utilização das fontes de informação, poucas empresas atribuíram nível de importância alto e médio para universidades e institutos de pesquisa (PINTEC 2005) e instituto de pesquisa e centros tecnológicos e universidades e outros centros de ensino superior (PINTEC 2008) como fontes de informação. Conseqüentemente, as empresas revelam que subestimam estes atores no desenvolvimento de inovações, tanto como fontes de conhecimento quanto como parceiros. Assim, oportunidades de negócios, disseminação do conhecimento, difusão tecnológica e soluções organizacionais resultantes de relacionamentos baseados em colaboração não são sequer cogitados por

grande parte das empresas, e em virtude da inexistência dessas relações, o potencial de criação dessas empresas fica comprometido e muitos projetos fracassam.

A Tabela 10 mostra o percentual de participação das empresas, que fazem uso da cooperação com outras empresas em relação ao total de empresas que desenvolvem inovações. Os percentuais mostram que quanto maiores são as empresas, maior é o percentual de utilização da cooperação nos seus projetos de inovação, conforme mostram os percentuais em negrito. As empresas de P&D são exceções nesse caso, pois todas tiveram relações de cooperação, de acordo com a PINTEC 2005, e quase todas na PINTEC 2008. O alto índice de colaboração dessas empresas é devido ao papel que elas desempenham como agentes de infraestrutura tecnológica do Sistema Nacional de Inovação.

A PINTEC 2003 identificou que 1,0 mil empresas industriais estabeleceram relações de cooperação nos projetos de inovação com outras empresas ou instituições. A PINTEC 2005 identificou que o número de empresas subiu para 2,2 mil. E a PINTEC 2008 identificou que de um total de 41,3 mil empresas inovadoras, 10,1% estabeleceram algum tipo de comparação. Esses indicadores mostram que a cooperação entre as empresas, sobretudo as maiores, tem aumentado nos últimos anos.

**Tabela 10. Colaboração no processo de inovação (Baseado em IBGE, 2007 e 2010)**

Número de Empregados	Empresas que possuem relações de colaboração com outras organizações no total de empresas que desenvolvem inovação (%)							
	Indústria		Telecomunicação	Informática	P&D	Indústria	Serviços Selecionados	P&D
	2001-2003	2003-2005	2003-2005			2006-2008		
<b>Total</b>	3,8	7,2	64,2	19,3	100,0	10,1	13,1	92,3
De 10 a 49	2,1	4,7	58,3	16,5	100,0	8,4	11,8	100,0
De 50 a 99	1,9	6,8	56,2	34,9	100,0	11,3	13,6	66,7
De 100 a 249	3,7	10,2	60,0	30,7	100,0	14,2	18,1	100,0
De 250 a 499	8,5	12,4	71,4	49,2	100,0	15,4	20,8	87,5
500 e mais	<b>40,3</b>	<b>39,1</b>	<b>90,0</b>	<b>42,4</b>	100,0	<b>35,3</b>	<b>33,8</b>	100,0

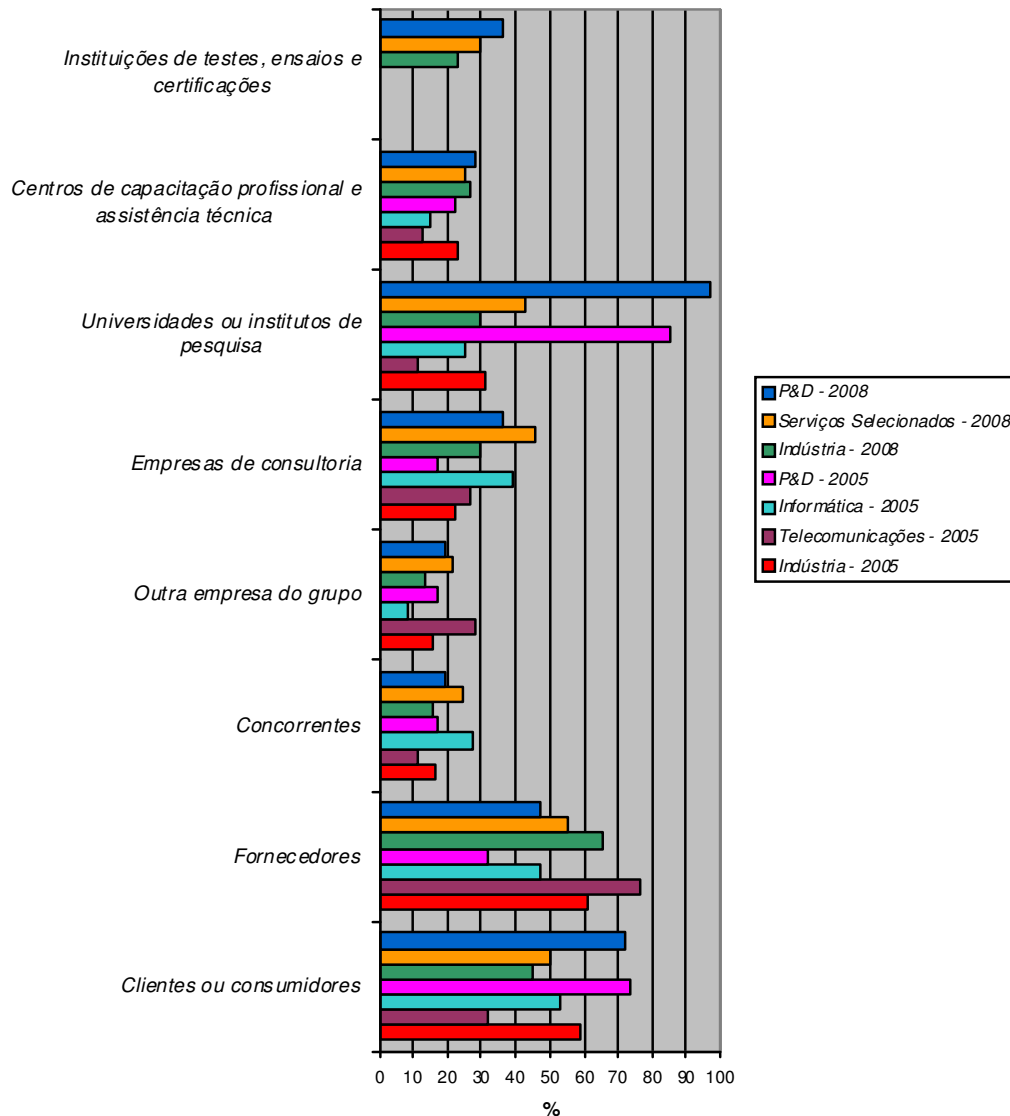
Devido aos dados da PINTEC 2003 abrangerem somente ao setor da indústria, não há dados para comparar as demais áreas. Apesar dos índices baixos, as relações de cooperação da indústria apresentam um crescimento, conforme demonstram as PINTEC de 2001-2003 e 2003-2005.

De acordo com a PINTEC 2005, o percentual de empresas do setor de telecomunicações que cooperam é promissor, atingindo o índice de 90% em empresas com 500 ou mais funcionários. No setor de informática, a taxa percentual de empresas que cooperam é maior que a taxa da indústria, mas não apresenta índices tão promissores quanto às empresas do setor de telecomunicações. A totalidade das empresas do setor de P&D trabalha utilizando a cooperação em seus projetos de inovação. A PINTEC 2008 indica a mesma tendência para os arranjos cooperativos na indústria, pois a pesquisa apresentou um aumento no percentual de cooperação de 3,8% para 10,1% em relação à PINTEC 2005, enquanto as empresas de P&D apresentaram um leve decréscimo de 100% para 92,3%. As demais atividades não podem ser comparadas em virtude da já mencionada mudança imposta pela CNAE 2.0.

O percentual, dos graus de importância alto e médio, atribuído às relações de colaboração com os parceiros com os quais as empresas formaram arranjos cooperativos nos projetos de inovação podem ser visualizados na Figura 18.

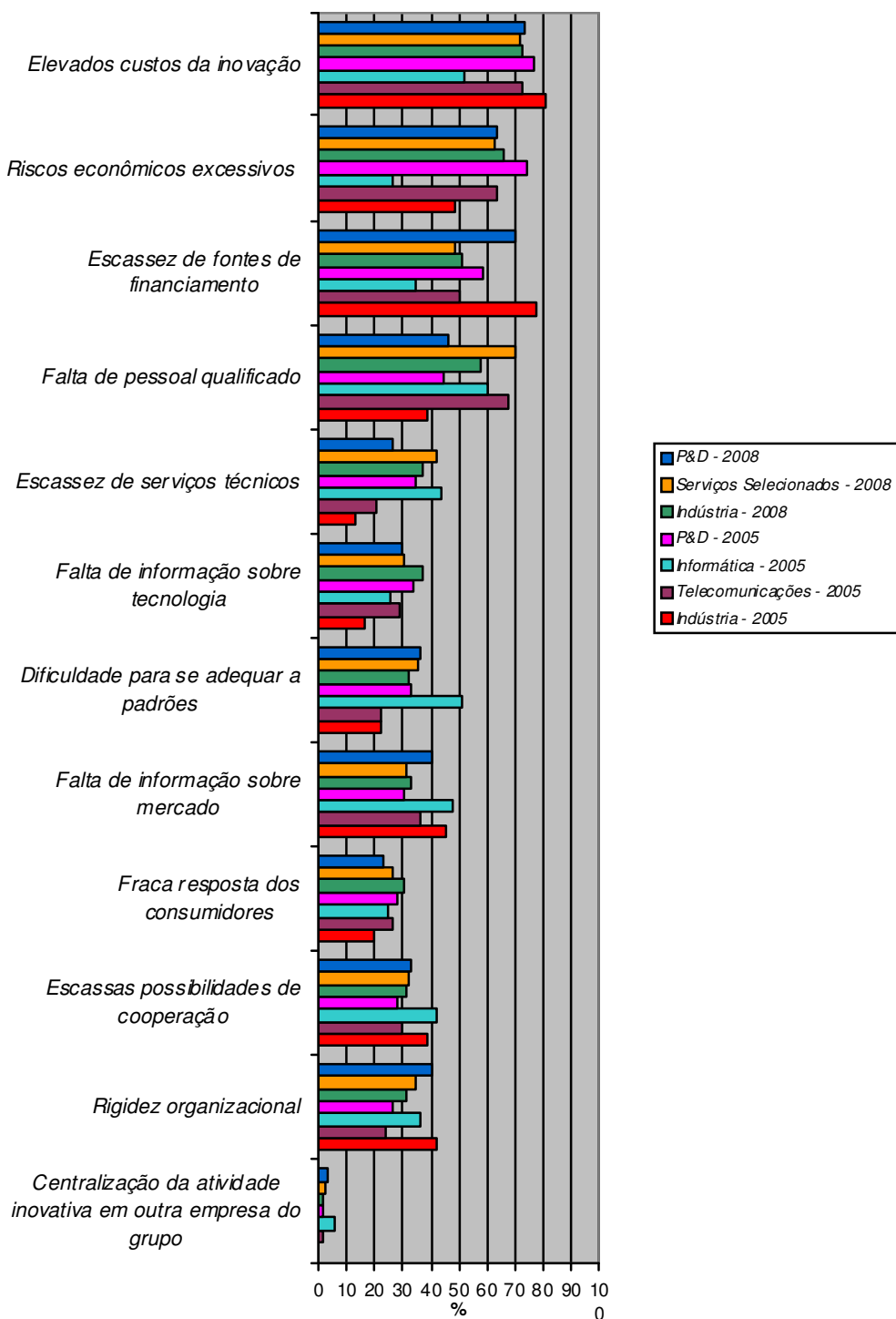
Na PINTEC 2005, a indústria atribuiu os maiores percentuais de alta e média importância aos fornecedores; clientes ou consumidores; e universidades e institutos de pesquisas: 61,5%, 59,2% e 31,4%, respectivamente. As empresas do setor de P&D identificaram os seguintes parceiros com alta e média importância para os arranjos nos quais participaram: universidades e institutos de pesquisa com 85,4%, clientes e consumidores com 73,2% e fornecedores com 31,7%. As empresas do setor de telecomunicações destacaram as parcerias com os fornecedores, clientes ou consumidores e outras empresas do grupo – 76,2%, 31,5% e 28,2%. Enquanto as empresas do setor de informática identificaram os clientes e consumidores com 52,8%, os fornecedores com 46,8% e as empresas de consultoria com 39,0%.

De acordo com a PINTEC 2008, a indústria ainda considera os seus fornecedores como principais parceiros com 65,3%, assim como os serviços selecionados com 55,2%. O principal parceiro identificado pelo setor de serviços selecionados apresenta consonância com os percentuais obtidos pelos setores de telecomunicações e informática. Enquanto o primeiro atribuiu aos fornecedores o primeiro lugar em importância, o último atribuiu o segundo lugar. As universidades e institutos de pesquisa continuaram como principais parceiros para as empresas do setor de P&D com 97,2%. Além disso, a parceria entre esses atores obteve um aumento significativo – 85,4% – em relação ao índice obtido na PINTEC 2005.



**Figura 18. Importância das relações de cooperação (Baseado em IBGE, 2007 e 2010)**

Os problemas e obstáculos indicados, como de alta e média importância, pelas empresas inovadoras de cada segmento de mercado estão relacionados com os seus respectivos percentuais na Figura 19. Na PINTEC 2005, dentre as empresas que implementaram inovações no setor de telecomunicações, 67,8% reportaram problemas e obstáculos à inovação, enquanto no setor de informática esse percentual é menor com 43,9%, seguido pela indústria com 34,3%. O maior percentual foi identificado entre as instituições de P&D com 75,6%. Na PINTEC 2008, o percentual identificado no setor serviços selecionados foi de 54%, seguido pela indústria com 49%. O maior percentual – 79% – continuou com o setor de P&D.



**Figura 19. Principais problemas no processo de inovação (Baseado em IBGE, 2007 e 2010)**

Na PINTEC 2005, a indústria identificou as seguintes categorias de obstáculos e dificuldades de maior importância: elevados custos de inovação com 80,6%, escassez de fontes de financiamento com 77,4% e os riscos econômicos excessivos com 48,4%.

Todos os problemas identificados são de natureza econômica e também foram os mais apontados na PINTEC 2003. Na PINTEC 2008, a indústria novamente atribuiu os maiores percentuais às dificuldades de origem econômica: os elevados custos da inovação (73,2%), seguido pelos riscos econômicos excessivos (65,9%), falta de pessoal qualificado (57,8%) e escassez de fontes de financiamento (51,6%).

De acordo com a PINTEC 2003, os obstáculos que obtiveram os dois maiores percentuais para o nível de importância alto e médio nos setores de telecomunicações e de informática foram: elevados custos de inovação com 72,5% e 52,1%; e falta de pessoal qualificado com 67,6% e 60,3%, respectivamente. Além desses problemas, o setor de telecomunicações também identificou o obstáculo de natureza econômica riscos econômicos excessivos (63,4%), enquanto o setor de informática identificou a dificuldade para se adequar a padrões (51,2%). A PINTEC 2008 relata que, com exceção da dificuldade para adequar-se a padrões, as demais dificuldades continuam entre as três maiores para os serviços selecionados. Assim, os seguintes obstáculos receberam os maiores percentuais desse último setor: custos de inovação elevados (72,1%), falta de pessoal qualificado (70,4%) e riscos econômicos excessivos (62,6%).

Na próxima seção, há uma correlação entre os problemas relatados nas PINTEC, a classificação do tipo de conhecimento baseado em uma possível solução a ser desenvolvida com um ou mais colaboradores dentre as fontes de informação apresentadas pela PINTEC.

### **3.5 Proposta de Uso da Classificação do Conhecimento**

A busca pelo conhecimento e a superação de dificuldades, através da mitigação de riscos e da divisão de custos, torna a rede de inovação uma excelente solução para as empresas. E essa solução torna-se atraente, sobretudo para as pequenas e médias empresas, que normalmente não dispõem de capital para investimentos na área de P&D e para assumir os riscos no desenvolvimento de inovações. Além disso, as redes de inovação oferecem uma maior vantagem competitiva no mercado em que atuam, por tornarem seus integrantes mais fortes do que seriam isoladamente.

A PINTEC com seus indicadores pode estabelecer os problemas de maior e menor importância para companhias de diversos setores e conseqüentemente com diferentes características. Uma vez que a importância do problema ou obstáculo ao desenvolvimento da inovação já é conhecida, é possível propor uma solução para o problema em questão. E a definição do tipo de conhecimento a ser obtido para

solucioná-lo, ajudaria no suporte necessário ao fluxo desse conhecimento nos arranjos colaborativos. E conseqüentemente o fluxo de conhecimento, ao obter o suporte de acordo com as suas características, ajudaria na otimização do processo de inovação.

A Tabela 11 mostra uma abordagem proposta por NETO *et al.* (2010). Nessa abordagem, cada um dos problemas identificados pela PINTEC (vide Figura 19) possui o tipo de conhecimento para solucioná-lo identificado usando a classificação de ALAVI *et al.* (2001), NOLAN NORTON (1998) e ZACK (1998) mostrada na seção 2.5.

**Tabela 11. Relação entre problema, conhecimento e colaborador**

<b>Problema no Processo de Inovação</b>	<b>Solução Sugerida</b>	<b>Tipo de Conhecimento</b>	<b>Colaborador</b>
Atividade de inovação centralizada em outra empresa do grupo	Saber como descentralizar as atividades.	Procedural ( <i>Know-how</i> )	Interno
Rigor organizacional	Entender em que momento a política interna deve ser alterada.	Condicional ( <i>Know-when</i> )	Interno
Poucas possibilidades de cooperação	Entender como interagir com possíveis parceiros.	Relacional ( <i>Know-with</i> )	Rede de informação Cliente Concorrente Fornecedor Universidade
Resposta fraca do consumidor	Identificar o motivo para o produto não despertar interesse para então identificar como obtê-lo.	Causal ( <i>Know-why</i> )	Concorrente Cliente
Falta de informação sobre o mercado	Definir quais são os meios para obter informações sobre o mercado em que atua.	Declarativo ( <i>Know-about</i> )	Cliente Concorrente Fornecedor
Dificuldade de adaptação aos padrões	Entender as dificuldades existentes para então eliminá-las.	Causal ( <i>Know-why</i> )	Interno
Falta de informação sobre tecnologia	Descobrir quais organizações dominam a tecnologia necessária.	Declarativo ( <i>Know-about</i> )	Rede de informação Cliente Concorrente Fornecedor Universidade
Pouco suporte técnico	Identificar quais fornecedores oferecem suporte técnico.	Declarativo ( <i>Know-about</i> )	Fornecedor
Falta de pessoal qualificado	Definir quais programas de treinamento são apropriados.	Declarativo ( <i>Know-about</i> )	Universidade
Poucas fontes de financiamento	Saber como obter financiamento junto a programas governamentais de apoio à inovação. Descobrir quais organizações têm objetivos similares a fim de estabelecer parcerias.	Procedural ( <i>Know-how</i> ) / Relacional ( <i>Know-with</i> )	Governo Rede de informação Cliente Concorrente Fornecedor Universidade
Risco econômico excessivo	Saber como mitigar os riscos. Descobrir as organizações que possuem objetivos similares a fim de estabelecer parcerias.	Procedural ( <i>Know-how</i> ) / Relacional ( <i>Know-with</i> )	Rede de informação Concorrente
Alto custo da inovação	Descobrir organizações que tenham objetivos similares para estabelecer parcerias.	Relacional ( <i>Know-with</i> )	Rede de informação Concorrente

O tipo de conhecimento de cada problema é baseado no conhecimento predominante necessário ao desenvolvimento da solução sugerida. Além disso, a abordagem sugere a parceria com um ou mais colaboradores nos projetos de inovação, identificados pela PINTEC e mostrados na Figura 17.

Assim, a identificação dos problemas e obstáculos aos projetos de inovação, a proposta de soluções e a classificação do conhecimento necessário para a solução sugerida, aliadas a seleção de colaboradores com o intuito de permitir uma busca colaborativa do conhecimento – a rede de inovação – poderiam aumentar o percentual de produtos e processo inovadores nas empresas, assim como estimular as empresas que não desenvolvem inovações.

### 3.6 Ferramentas de Apoio à Inovação

A Rede NIT-NE – Núcleo de Inovação Tecnológica do Nordeste é um portal que tem como objetivo apoiar os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas instituições de ensino e pesquisa dos estados do nordeste. O portal possui cadastros de serviços, cursos e propriedade intelectual. A Figura 20 exibe a tela principal da Rede NIT-NE.



Figura 20. Portal de Inovação da Rede NIT-NE

O cadastro de serviços está dividido em ofertas e demandas e possui as especialidades análise e consultoria. O cadastro de cursos está dividido em treinamento,



encontro, conferência, doutorado, feira, congresso, especialização, pós-doutorado, oficina, mestrado, palestra, workshop e outros. E o cadastro de propriedade intelectual está dividido em Cultivar, Desenho Industrial, Direitos Autorais, Indicação Geográfica, Modelo de Utilidade, Marca, Software e Patente de Invenção (NIT-NE, 2011).

A Rede NIT-NE divulga as produções científicas, eventos, cursos e oficinas; além de disponibilizar cursos de ensino à distância e material de disciplinas acadêmicas, orientações para a obtenção de propriedade intelectual no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), informações sobre o Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia – FORTEC, normas e legislações.

Outra ferramenta de apoio à inovação é o Portal de Inovação do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT. O portal da Inovação foi criado para promover a cooperação tecnológica e possui os cadastros de especialistas, ofertas e demandas; e o gerenciamento de mensagens. A Figura 21 exhibe a tela principal do Portal de Inovação do MCT.



Figura 21. Portal de Inovação do MCT

O Portal de Inovação do MCT também permite a criação e a participação em comunidades, e disponibiliza as seguintes funcionalidades: consulta de pesquisadores; visualização de redes de relacionamento; geração de gráficos, relatórios e cartogramas com informações sobre os especialistas e agentes cadastrados; e divulgação de notícias, laboratórios prestadores de serviços tecnológicos, redes do sistema brasileiro de tecnologia, editais e publicações (PORTAL DA INOVAÇÃO, 2011).

### **3.7 Conclusão**

O crescimento e a expansão das empresas contribuem para que o mercado torne-se cada vez mais competitivo. A colaboração surge como uma forma das empresas manterem-se no mercado, e tornarem-se capazes de desenvolverem projetos de inovação que não seriam possíveis de forma isolada. Através das redes de inovação, empresas podem expandir seus portfólios de ideias e seus conhecimentos, ao mesmo tempo em que pequenas e médias empresas podem superar suas deficiências, principalmente as estruturais.

Mas para isso, é necessário que as organizações adaptem-se internamente, promovendo uma cultura de colaboração e evitando a síndrome do “Não inventado aqui”, com intuito de incentivar a criação de redes de inovação e o fortalecimento de relações colaborativas no ambiente organizacional.

A análise das métricas e dos indicadores da PINTEC mostra a necessidade das empresas: valorizarem as atividades relacionadas à colaboração (vide Figura 16) e permitirem uma maior participação de outras empresas, universidades e institutos de pesquisa nos processos de inovação (vide Figura 18). O aumento da participação desses atores juntamente com o governo permitirá a formação de redes de inovação seguindo o modelo *Triple Helix*.

Outro aspecto analisado é a possibilidade de superar o conjunto de problemas encontrados pelas empresas nos projetos de inovação e relatados nas edições da PINTEC. A proposta criada por NETO *et al.* (2010) de utilização do conhecimento, segundo a classificação de ALAVI *et al.* (2001), NOLAN NORTON (1998) e ZACK (1998) e da participação de colaboradores para a solução desses problemas faz uso do poder transformador da colaboração no ambiente organizacional, especialmente nos projetos de inovação.

## Capítulo 4 - Pesquisa sobre Inovação & Colaboração

*Normalmente, um planejamento de pesquisa é um plano lógico para mover-se daqui para lá, o daqui pode ser definido como o conjunto inicial de perguntas a serem respondidas, e o lá é o conjunto de conclusões (respostas) sobre essas perguntas.*  
(YIN, 2003)

Esse capítulo aborda a pesquisa realizada em organizações e instituições de ensino e pesquisa, com a finalidade de investigar os aspectos motivadores e as dificuldades na colaboração e na disseminação do conhecimento no ambiente de cada grupo. Além disso, o capítulo busca por fatores que possam incentivar ou não a interação entre esses grupos.

A pesquisa coletou dados dos entrevistados em institutos de ensino e pesquisa e em organizações. A análise dos dados pauta a investigação em três tópicos principais: as atividades desempenhadas, as crenças e práticas sobre colaboração e inovação e os incentivos oferecidos para o aprimoramento de determinadas habilidades e conhecimentos.

A seguir serão apresentados: a metodologia utilizada na pesquisa; os parâmetros utilizados no seu planejamento; a realização de sua execução, considerando os aspectos técnicos para a coleta de dados; e finalmente, o resultado obtido através da análise dos dados coletados.

### 4.1 Metodologia da Pesquisa

Segundo a taxonomia proposta por VERGARA (2009), a classificação da pesquisa considera dois aspectos: quanto ao fim e quanto ao meio. A pesquisa abordada nesse capítulo é classificada quanto ao fim como descritiva e aplicada. A pesquisa é descritiva, pois expõe características das organizações e instituições de ensino para investigar: as atividades relacionadas ao desenvolvimento de inovações; as crenças e práticas a respeito da colaboração e da inovação; e as formas de incentivo à criatividade, inovação e colaboração na aquisição do conhecimento.

A pesquisa é aplicada, devido à sua finalidade prática ao buscar meios de estimular a inovação no mercado brasileiro, através do aumento da colaboração entre as

organizações e o meio acadêmico. Esse objetivo visa melhorar as seguintes métricas da PINTEC abordadas no capítulo 3: a aquisição externa de P&D (Figura 16), o grau de importância das universidades e institutos de pesquisa como fontes de informação (Figura 17) e as suas relações de cooperação (Figura 18).

Quanto aos meios, a pesquisa é classificada como pesquisa de campo e estudo de caso. A pesquisa classifica-se como pesquisa de campo, pois é uma investigação empírica realizada através de um questionário estruturado. E a pesquisa também é um estudo de caso por estar circunscrita a uma determinada área e tema, e possuir caráter de profundidade – seus resultados são aplicados no desenvolvimento do sistema computacional i9Com. Esse sistema tem como objetivo a recomendação de redes de inovação formada por pesquisadores e agentes em busca de soluções para suas demandas. O sistema i9Com é descrito no capítulo 5.

## 4.2 Planejamento

Segundo YIN (2003), um planejamento de pesquisa requer a abordagem dos seguintes itens: o estudo das questões, suas proposições, suas unidades de análise, a ligação lógica entre os dados e as proposições e os critérios de interpretação. As questões possuem formas variadas e as respostas utilizam a escala Likert de cinco pontos para mensurar o grau de concordância dos entrevistados; o grau de frequência com que determinados resultados são obtidos e determinadas atividades são realizadas; e o grau de intensidade de determinados fatores. Os graus de concordância são: “*discordo muito*”, “*discordo*”, “*não sei*”, “*concordo*” e “*concordo muito*”. Os graus de frequência são: “*nunca*”, “*quase nunca*”, “*às vezes*”, “*quase sempre*” e “*sempre*”. E os graus de intensidade são: “*muito baixo*”, “*baixo*”, “*médio*”, “*alto*” e “*muito alto*”.

Segundo CHIAVENATO (2006), uma organização é um empreendimento humano criado e moldado intencionalmente para atingir determinados objetivos. Assim, as organizações podem ser empresas, órgãos públicos, bancos, universidades, lojas e comércio em geral. Para fins de realização dessa pesquisa, as organizações participantes compreendem todos esses tipos. Os entrevistados das organizações são seus funcionários, com exceção dos professores e pesquisadores das instituições de ensino e pesquisa. Professores e alunos participaram da pesquisa através do formulário para instituições de ensino e pesquisa. Assim, a pesquisa possui duas fontes de coleta de dados – professores e pesquisadores de instituições de ensino e pesquisa e funcionários de organizações.

Cada proposição da pesquisa direciona a atenção para aspectos que devem ser examinados com o escopo do estudo. Em virtude disso, as questões abordam atividades, iniciativas e formas de estimular a cooperação, inovação, criatividade e difusão do conhecimento em instituições de ensino e pesquisa e demais organizações. E as unidades de análise para pesquisa são: a colaboração e a difusão do conhecimento no desenvolvimento da inovação nas duas fontes de coleta de dados.

A Tabela 12 ilustra situações em que a unidade de análise para o estudo de caso é diferente ou igual à unidade de análise para coleta dos dados (YIN, 2003). Os dados para essa pesquisa foram coletados a partir de indivíduos e a pesquisa investiga tanto o comportamento, a atitude e a percepção dos entrevistados quanto o ambiente organizacional no qual trabalham. Assim, o questionário elaborado para a pesquisa investiga os indivíduos e as organizações em que trabalham, conforme mostram as áreas em destaque na Tabela 12.

**Tabela 12. Relações entre unidades de análise para estudo de caso e para coleta de dados (Adaptado de YIN, 2003)**

Relação entre Unidades de Análise		Fonte de Coleta de Dados		Conclusão do Estudo
		<i>A partir de um indivíduo</i>	<i>A partir de uma organização</i>	
Planejamento	<i>Sobre um indivíduo</i>	Comportamento individual Atitude individual Percepção individual	Documentos arquivados Outros comportamentos, atitudes e percepções relatados	Se o estudo de caso é um indivíduo
	<i>Sobre uma organização</i>	Como a organização trabalha Porque a organização trabalha	Políticas de Pessoal Resultados Organizacionais	Se o estudo de caso é uma organização

Os dados obtidos através da aplicação dos questionários são analisados, a fim de investigar a existência de padrões lógicos. Esses padrões podem ajudar a esclarecer a ligação lógica entre os dados e as proposições. Além disso, podem fornecer informações para um melhor gerenciamento e articulação das redes de inovação tecnológica.

O critério de interpretação dos dados coletados é baseado nas proposições teóricas da pesquisa anteriormente citadas.

### 4.3 Execução

A pesquisa foi realizada através de entrevistas estruturadas por meio de questionários. O questionário foi desenvolvido através da ferramenta Google Docs. A

divulgação do questionário foi feita através de *e-mails*, fóruns acadêmicos, *sites* e *blogs* que abordam o tema inovação. As respostas dos entrevistados foram enviadas remotamente pela *web*.

O objetivo do questionário é investigar fatores que motivam e dificultam a difusão do conhecimento e a inovação em instituições de ensino e pesquisa e em organizações. O período de coleta dos dados foi de 05 de dezembro de 2009 a 29 de maio de 2010.

O questionário possui perguntas para uma breve identificação do entrevistado. As perguntas são: nome (opcional), nome da instituição de ensino e/ou pesquisa ou organização em que trabalha, faixa etária, nível de escolaridade e *e-mail* para recebimento do resultado da pesquisa (opcional).

Além da identificação, o questionário possui nove questões abertas e opcionais; e 26 questões fechadas para instituições de ensino e pesquisa e 27 para organizações. Essas questões abrangem o escopo de investigação da pesquisa. Assim, o questionário está dividido em três partes.

A primeira parte possui 13 questões referentes às atividades desempenhadas pelo entrevistado no ambiente em que trabalha e sua respectiva frequência. As questões também investigam os resultados das atividades exercidas pelo entrevistado e utiliza os tipos de inovação definidos pelo Manual de Oslo (FINEP, 2004) para classificá-los.

A segunda parte possui oito questões. As questões abordam as crenças e práticas dos entrevistados a respeito da colaboração e da inovação. Além disso, as questões investigam a disponibilidade de canais formais para a difusão do conhecimento pelos empregadores dos entrevistados.

A terceira parte possui cinco e seis questões para instituições de ensino e pesquisa e organizações, respectivamente. As questões abordam o incentivo às atividades que envolvam habilidades como criatividade, inovação e colaboração e a aquisição do conhecimento para o aprimoramento dessas habilidades.

O questionário sobre Inovação e Colaboração em Instituições de Ensino e Pesquisa foi respondido por 48 professores e pesquisadores. As instituições de ensino entrevistadas atuam no ensino profissionalizante, na graduação e pós-graduação. As instituições de ensino e pesquisa dos professores ou pesquisadores entrevistados são:

- ✓ 1 Centro de educação tecnológica federal;
- ✓ 1 Instituição de ensino profissionalizante nacional e privada;
- ✓ 3 Institutos de pesquisa federais; e

- ✓ 26 Universidades, sendo 4 estaduais, 15 federais, 6 particulares e 1 estrangeira.

O questionário sobre Inovação e Colaboração em Organizações foi respondido por 58 profissionais. As organizações entrevistadas estão ligadas à área tecnológica. As organizações dos 58 profissionais entrevistados são:

- ✓ 1 Agência executiva;
- ✓ 1 Agência reguladora;
- ✓ 2 Autarquias;
- ✓ 1 Emissora de televisão;
- ✓ 1 Empresa municipal de informática;
- ✓ 10 Empresas privadas, sendo 3 multinacionais, 5 da área de informática, 1 da indústria farmacêutica, 2 da área de telecomunicações e 1 da indústria de mineração;
- ✓ 4 Empresas públicas vinculadas a administração direta;
- ✓ 1 Federação;
- ✓ 2 Instituições privadas de ensino;
- ✓ 1 Instituição pública da administração direta;
- ✓ 3 Institutos vinculados à administração direta;
- ✓ 1 Laboratório farmacêutico vinculado à uma Fundação Pública;
- ✓ 2 Órgãos da administração direta;
- ✓ 1 Órgão estadual; e
- ✓ 1 Sociedade de economia mista.

Os entrevistados foram assegurados sobre a confidencialidade das informações colhidas durante a pesquisa, inclusive posteriormente na divulgação dos resultados.

#### **4.4 Análise dos Resultados**

A fim de facilitar a análise do questionário, tanto para instituições de ensino e pesquisa quanto para organizações, e ajudar na identificação de correlações optou-se em analisar as respostas de cada perfil de forma intercalada.

A seguir a análise dos resultados está dividida em três partes. A primeira parte é referente às atividades desempenhadas pelo entrevistado no ambiente em que trabalha e sua respectiva frequência. A segunda parte é referente às crenças e práticas dos

entrevistados a respeito da colaboração e da inovação. E finalmente, a terceira parte aborda o incentivo às atividades que envolvam habilidades como criatividade, inovação e colaboração e a aquisição do conhecimento para o aprimoramento dessas habilidades.

#### 4.4.1 Análise das Atividades Desempenhadas

Os entrevistados de instituições de ensino e pesquisa atribuíram um grau de frequência com o qual os seus trabalhos acadêmicos resultam em produtos e serviços não inovadores; em inovações de produtos, de processos, de marketing e organizacionais; em artigos; patentes e outros possíveis resultados. O gráfico da Figura 22 mostra os resultados.

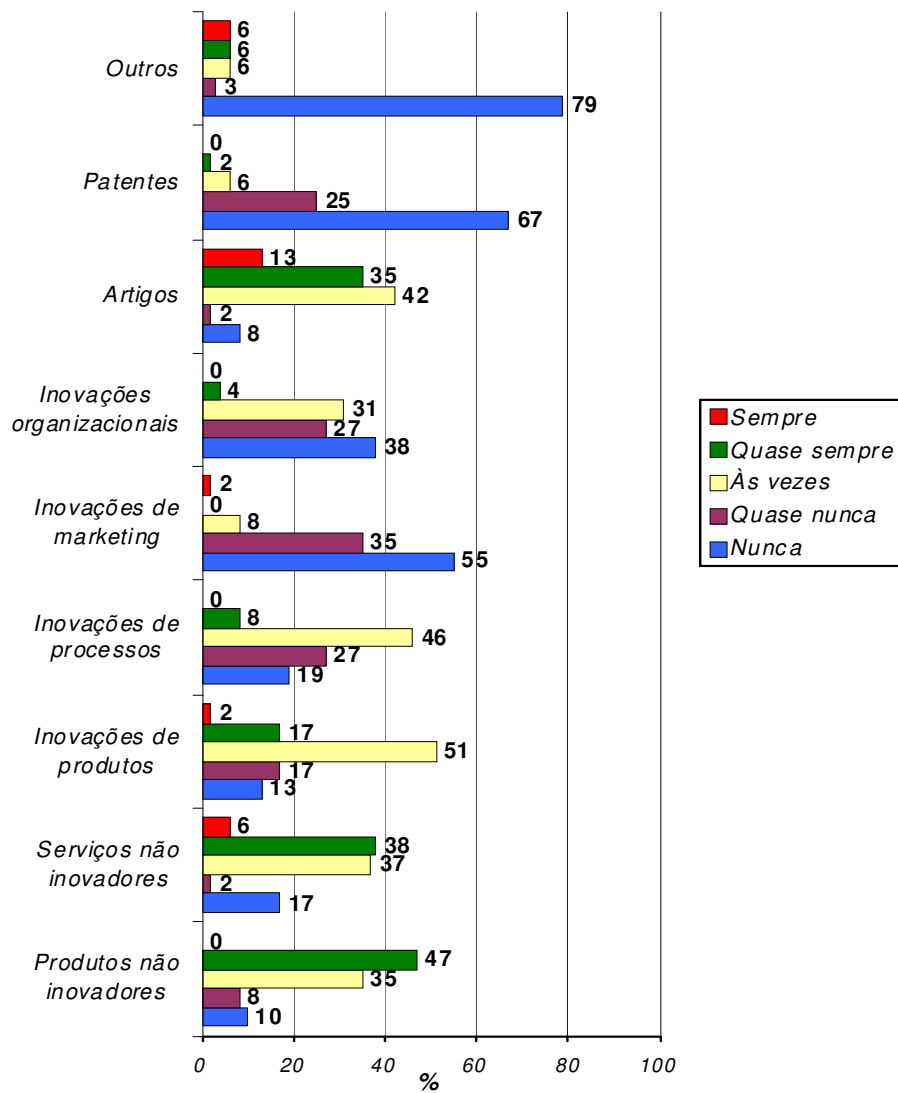


Figura 22. Resultado dos trabalhos acadêmicos nas IE&P



O desenvolvimento de produtos e de serviços não inovadores é comum nas instituições entrevistadas, pois a frequência “quase sempre” obteve os maiores graus de frequência em ambos os casos, 47% e 38% respectivamente. As inovações de produtos e processos obtiveram no grau de frequência “às vezes” seus maiores índices – 51% e 46%, respectivamente. As inovações de marketing e organizacionais obtiveram seus maiores percentuais no grau de frequência “nunca” com 55% e 38%. Os altos percentuais no grau de frequência “nunca” possivelmente são um reflexo do perfil tecnológico dos entrevistados, pois o desenvolvimento de inovações envolve um pré-conhecimento da área, além das atividades de pesquisas. Os artigos obtiveram no grau de frequência “às vezes” e as patentes no grau de frequência “nunca” os seus maiores percentuais – 42 e 67% respectivamente. Esses percentuais refletem algum interesse na publicação de trabalhos e a falta de continuidade no desenvolvimento do objeto da publicação, que poderia então se tornar uma patente. Assim como, o desinteresse da maioria das instituições de ensino e pesquisa, na área de computação, em patentear seus softwares. Os entrevistados das instituições de ensino e pesquisa também citaram outros resultados dos trabalhos acadêmicos como avanços científicos, capacitação e sugestões para políticas públicas.

A Figura 23 mostra o grau de frequência no desenvolvimento de projetos de inovação atribuídos pelos entrevistados das organizações. As inovações de produtos e processos obtiveram seus maiores percentuais nos graus de frequência “quase sempre” – 28% e 38%, enquanto a inovação de marketing empatou com “nunca” e “quase nunca” com 28% e a inovação organizacional obteve 41% no grau de frequência “às vezes”.

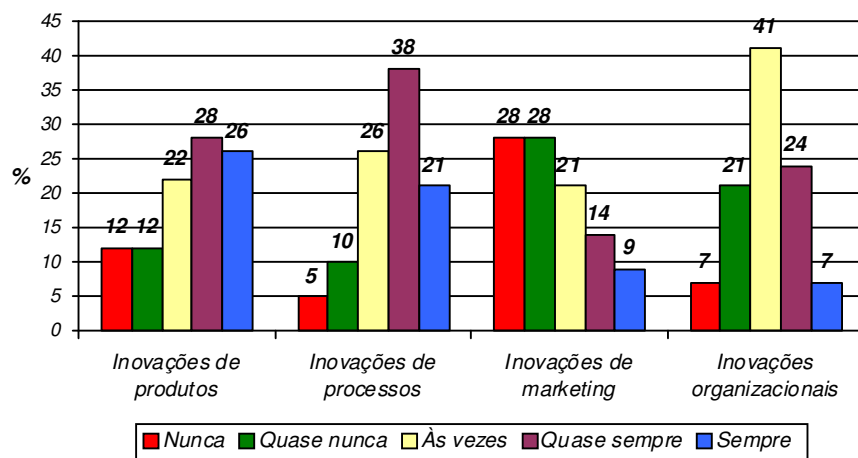
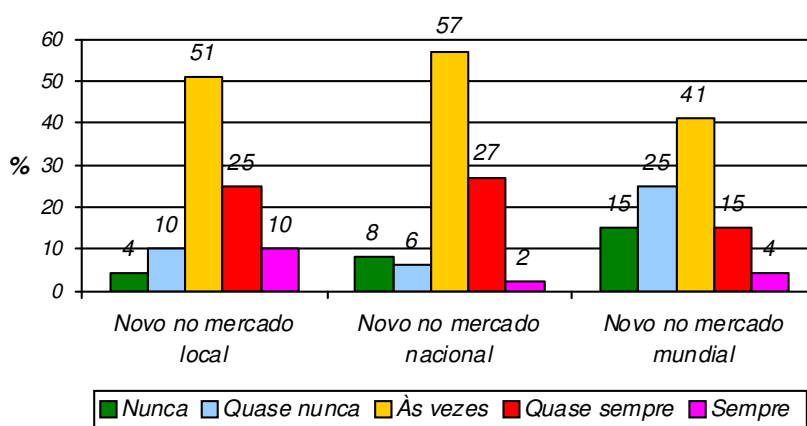


Figura 23. Desenvolvimento de inovações nas organizações

As opções de resposta exibidas pelas Figuras 22 e 23 foram elaboradas considerando a tipologia de inovação proposta pelo Manual de Oslo (FINEP, 2004). A definição de cada inovação consta nos cabeçalhos das perguntas, a fim de esclarecer eventuais dúvidas e orientar os entrevistados.

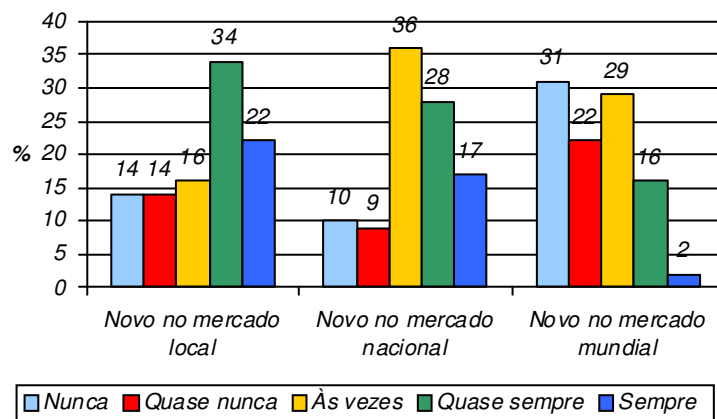
A abrangência das inovações desenvolvidas pelas instituições de ensino e pesquisa nos mercados – local, nacional e mundial – foi avaliada pelos entrevistados segundo o seu grau de frequência. Nas instituições de ensino e pesquisa, as inovações nos mercados locais, nacionais e mundiais obtiveram seus maiores índices na mesma frequência: “às vezes”, conforme mostra o gráfico da Figura 24.



**Figura 24. Abrangência no mercado das inovações desenvolvidas pelas IE&P**

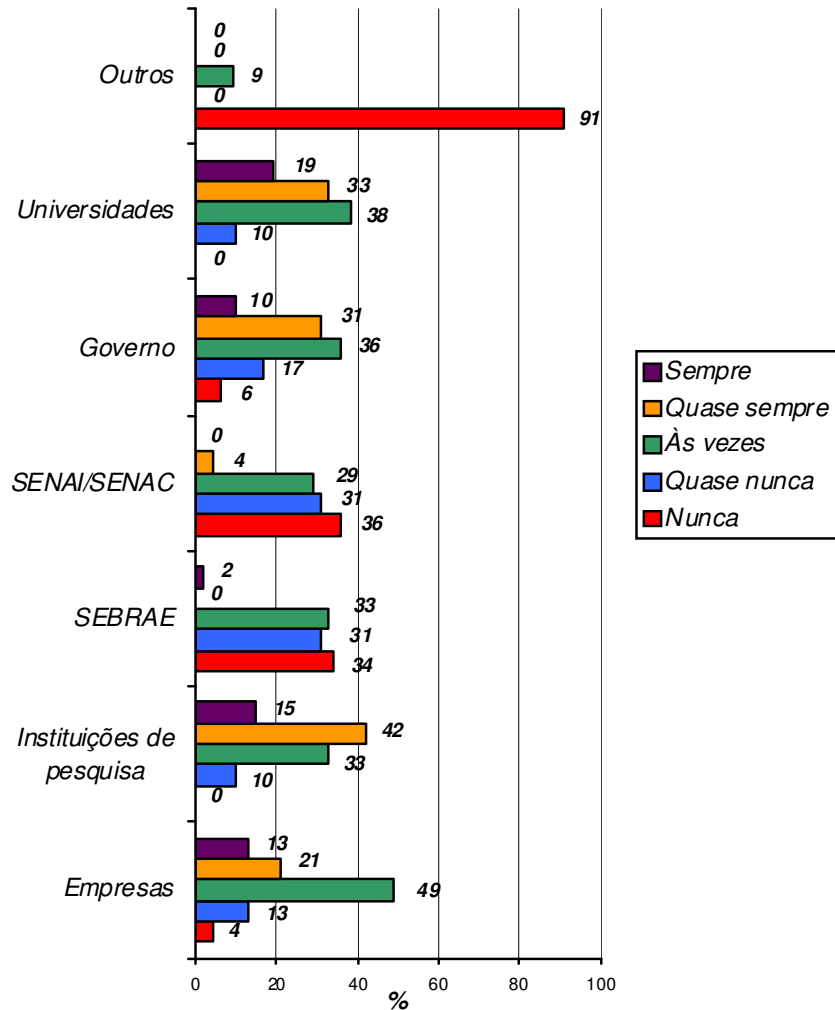
Enquanto as abrangências das inovações desenvolvidas pelas organizações obtiveram os seguintes graus de frequência: para o mercado local o índice “quase sempre” teve o maior percentual com 34%, para o mercado nacional o índice “às vezes” com 36% e para mercado mundial o índice “nunca” com 31%, A Figura 25 mostra o gráfico com os resultados.

Os resultados obtidos pelos entrevistados das organizações ilustram uma tendência decrescente no desenvolvimento dos projetos de inovação nos mercados locais, nacional e mundial. Ao contrário das instituições de ensino e pesquisa que apresentam a mesma tendência em todas as abrangências, incluindo até a categoria “novo para o mercado mundial”. Um maior planejamento no desenvolvimento de projetos de inovação e a criação de estratégias para viabilizar a inclusão no mercado de ideias propostas e desenvolvidas em trabalhos acadêmicos poderiam melhorar esses índices.



**Figura 25. Abrangência das inovações desenvolvidas pelas organizações**

Os entrevistados dos institutos de ensino e pesquisa informaram a frequência com que realizam parcerias no desenvolvimento de projetos de inovação, conforme mostra a Figura 26. Os parceiros das instituições de ensino e pesquisa conseguiram os maiores percentuais nos seguintes graus de frequência: as empresas no grau de frequência “às vezes” com 49%, seguidas por outras instituições de ensino e pesquisa nos graus de frequência “quase sempre” com 42%, e por outras universidades no grau de frequência “às vezes” com 38%. O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) e o governo empataram nos percentuais – 36% – para os graus de frequência “nunca” e “às vezes”, respectivamente. E o Serviço Brasileiro de Apoio a Empresa (SEBRAE) obteve seu maior percentual nos graus de frequência “nunca” com 34%. Os entrevistados que responderam a frequência como diferente de “nunca” para outros parceiros – 9% na frequência “às vezes” – não informaram parceiros de instituições de ensino e pesquisa nos projetos de inovação.



**Figura 26. Parcerias das IE&P em projetos de inovação**

Os entrevistados das organizações também informaram a frequência com que realizam parcerias no desenvolvimento de projetos de inovação. Os parceiros SEBRAE, SENAI/SENAC e outras empresas concorrentes conseguiram os seus maiores percentuais no grau de frequência “nunca” com 49%, 44% e 43%, respectivamente. No grau de frequência “às vezes”, os clientes das organizações obtiveram 40%, seguidos pelas universidades com 36%, pelos fornecedores com 34% e pelas instituições de pesquisa com 32%. A Figura 27 mostra o gráfico com os resultados.

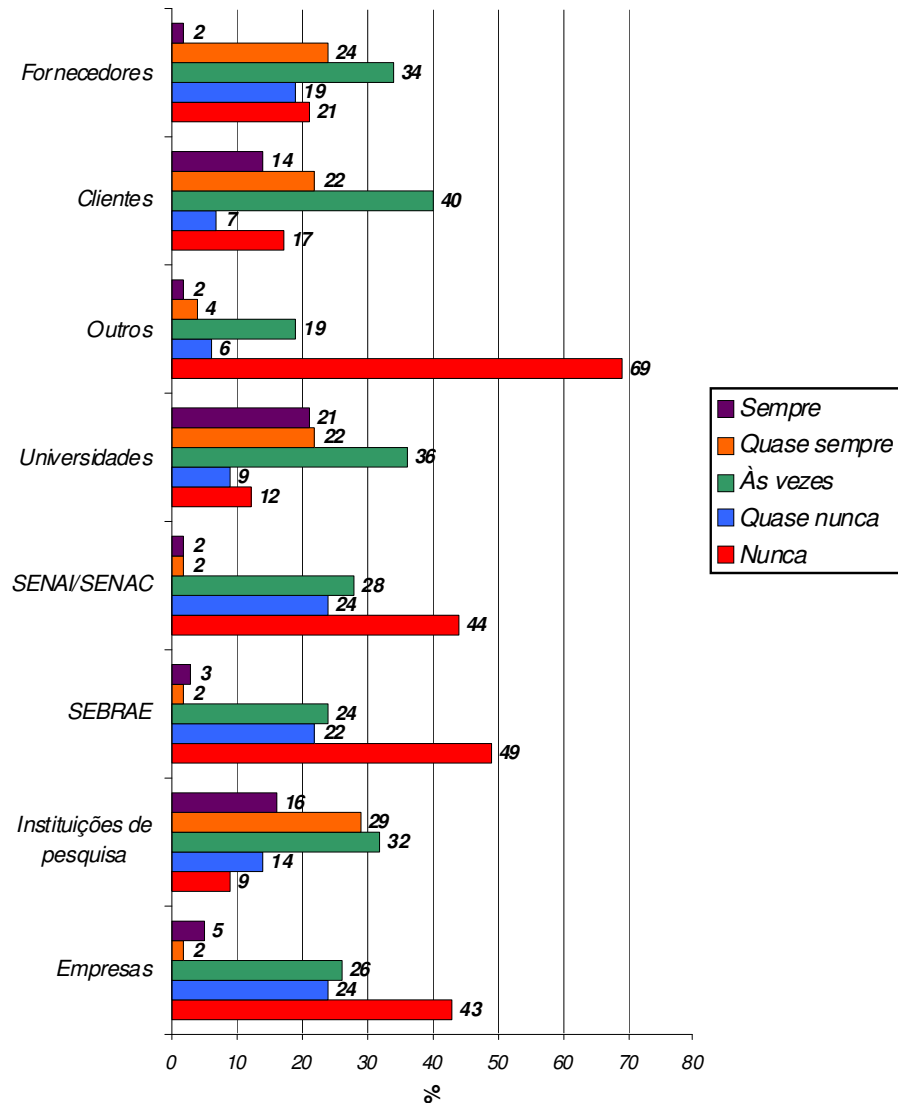
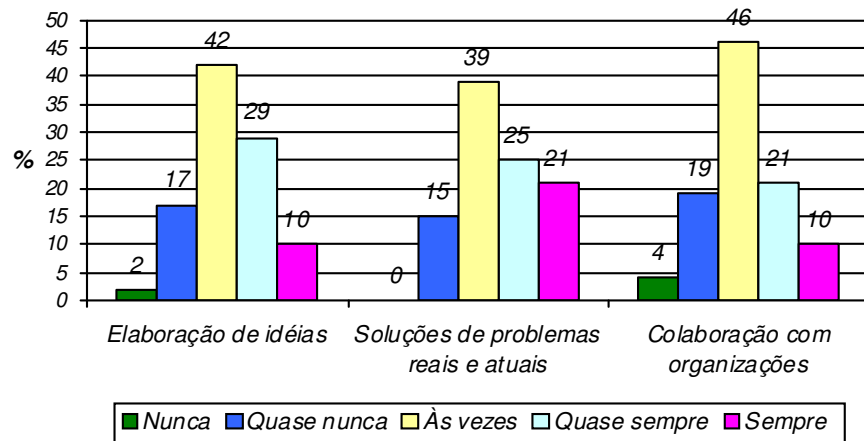


Figura 27. Parcerias das organizações em projetos de inovação

Os entrevistados, que identificaram nos parceiros outros a frequência diferente de “nunca” (31%), citaram os seguintes parceiros: órgãos governamentais; empresas de economia mista; usuários finais dos produtos que não são clientes institucionais; organizações não governamentais (ONGs) como Médico Sem Fronteiras (MSF) e *Drugs for Neglected Diseases Initiative* (DNDi); Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (SENAT); sindicatos; órgãos de fomento e especialistas.

Os entrevistados das instituições de ensino e pesquisa informaram o grau de frequência com que alunos, professores e profissionais reúnem-se para: a elaboração de ideias criativas, o desenvolvimento de soluções para problemas reais e atuais e a colaboração com organizações em projetos de inovação. Nos três casos, os maiores

percentuais obtidos foram no grau de frequência “às vezes” com os respectivos percentuais de 42%, 39% e 46%. A Figura 28 mostra os resultados.



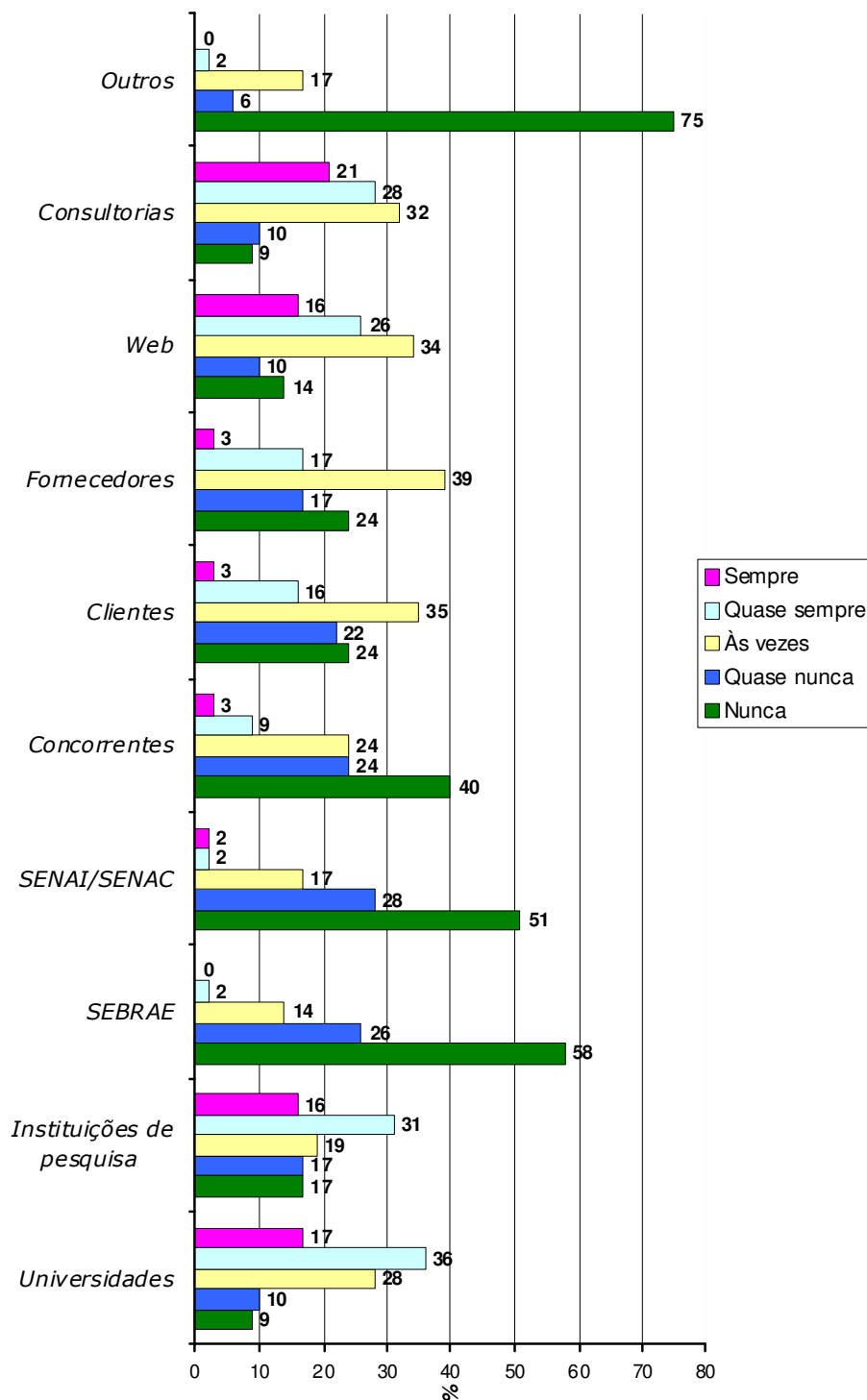
**Figura 28. Motivos para articulação de grupos em IE&P**

Os entrevistados das organizações identificaram a frequência com que a organização recorre a determinados atores externos na busca pelo conhecimento, conforme mostra o gráfico na Figura 29.

O SEBRAE, o SENAI/SENAC e os concorrentes obtiveram os maiores percentuais e todos no grau de frequência “nunca”: 58%, 51% e 40%, respectivamente. Os fornecedores obtiveram o seu maior percentual – 39% – no grau de frequência “às vezes”, enquanto as universidades obtiveram 36% no grau de frequência “quase sempre”. Os clientes, a *web* e as consultorias obtiveram seus maiores percentuais no grau de frequência “às vezes” – 35%, 34% e 32%, seguidos pelas instituições de pesquisa com 31% no grau de frequência “quase sempre”.

Os entrevistados que responderam recorrer a outras fontes externas (25%), citaram como outras fontes de conhecimento externo: especialistas, governo, comunidades da prática, sindicatos, organizações internacionais e o SENAT (Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte).

A pesquisa relacionou as dificuldades encontradas pelas instituições de ensino e pesquisa na participação em projetos de inovação em colaboração com organizações. Os percentuais obtidos para cada grau de frequência, com o qual os entrevistados de instituições de ensino e pesquisa encontram essas dificuldades, podem ser visto no gráfico da Figura 30.



**Figura 29. Fontes externas de conhecimento das organizações**

A dificuldade que conseguiu o maior percentual foi a escassez de recursos, no grau de frequência “às vezes” com 61%. Em seguida, a desconfiança e a falta de colaboração, com seus maiores percentuais bem próximos e no grau de frequência “às

vezes” com 45% e 44%, respectivamente. A escassez de fontes de conhecimento, a falta de motivação e a concorrência foram identificadas pela maioria dos entrevistados como dificuldades encontradas “quase nunca”: 40%, 39% e 36%, respectivamente. A obtenção de conhecimento especializado obteve o mesmo percentual que a concorrência, mas em um grau de frequência diferente – “às vezes”.

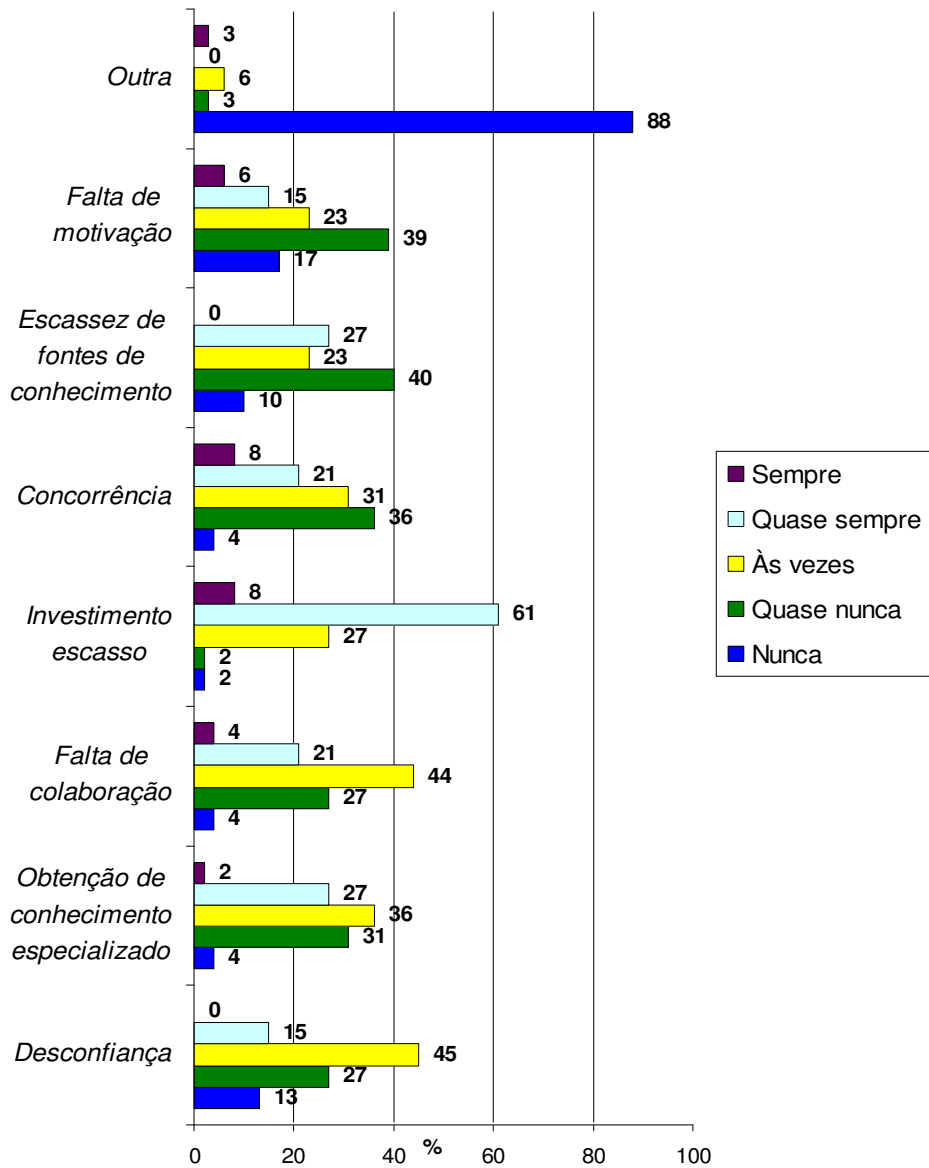


Figura 30. Dificuldades das IE&P em projetos de inovação colaborativos

A pesquisa também relacionou dificuldades, para que os entrevistados das organizações identificassem a frequência com que as encontram na busca pelo



conhecimento externo, conforme mostra o gráfico da Figura 31. A dificuldade que obteve o maior percentual no seu grau de frequência foi a falta de colaboração – 54% no grau “às vezes”. As demais dificuldades também obtiveram seus maiores percentuais nos seus graus de frequências “às vezes”: desconfiança com 46%, obtenção de conhecimento especializado e escassez das fontes de conhecimento com 41%, falta de motivação com 38%, concorrência com 35% e investimento escasso com 34% e empatado com o grau de frequência “quase sempre”.

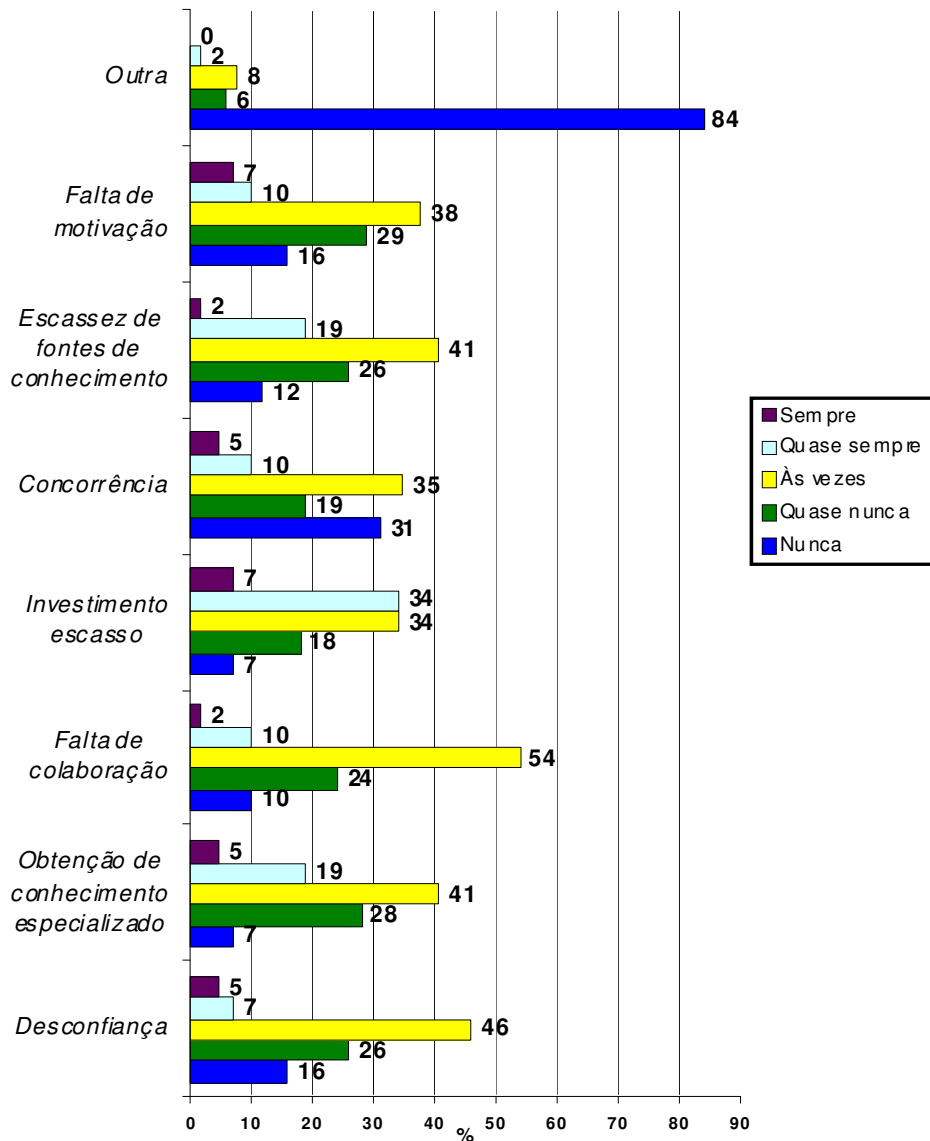
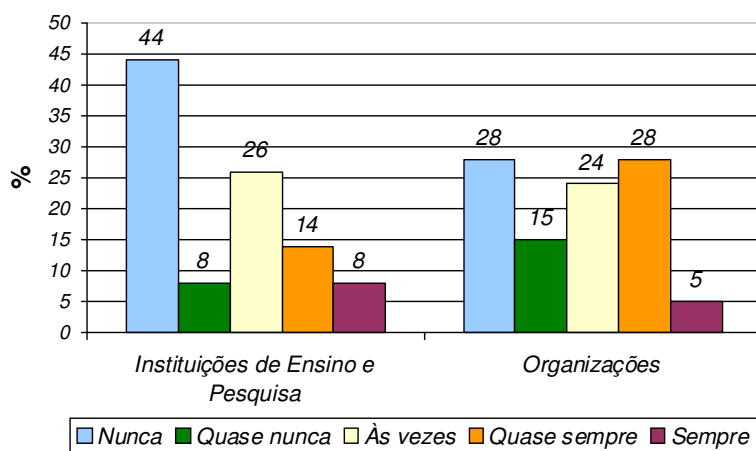


Figura 31. Dificuldades das organizações na busca pelo conhecimento externo

Dentre os entrevistados, 10% enfrentaram outras dificuldades em um grau de frequência diferente de “nunca”. As outras dificuldades citadas pelos entrevistados são: a dificuldades em elaborar e firmar contratos de inovações técnicas e a escassez de pessoal e investimento no mercado de forma geral.

A frequência na utilização de ferramentas para a gestão do conhecimento foi investigada na pesquisa, conforme mostra a Figura 32. As instituições de ensino e pesquisa obtiveram os maiores percentuais no grau frequência “nunca” – 44%. Enquanto as organizações obtiveram um empate percentual – 28% – nos grau de frequência “nunca” e “quase sempre”.



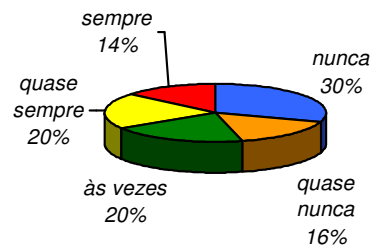
**Figura 32. Uso de ferramentas para a Gestão do Conhecimento**

As ferramentas de gestão do conhecimento citadas pelos entrevistados das instituições de ensino e pesquisa foram: *web*, ambientes virtuais para indivíduos com diferentes tipos deficiência, sistemas de auxílio à diagnósticos e prognósticos, sistemas de gerenciamento de documentos (GED), fóruns, *blogs*, *wikis*, Google Apps, Doodle, Moodle e amigos.

Os entrevistados das organizações também identificaram ferramentas de gestão do conhecimento. As ferramentas citadas por eles na pesquisa são: portais como a Agência EMBRAPA de Informação e o BVS – MS (Biblioteca Virtual de Saúde do Ministério da Saúde); portais colaborativos; base de dados de conhecimento corporativo, como bases para padrões e manuais de gestão; setores responsáveis pela alocação de recursos e pelo armazenamento e disponibilização do conhecimento; *wikis*; ferramentas de *workflow*; ferramentas corporativas, como gForce, Colabore, AgroLivre (repositório de software livre para o setor agropecuário); sistemas de gestão empresarial

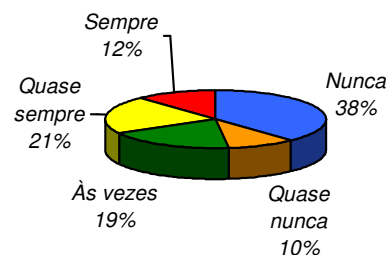
como Project Builder (ferramenta para gerenciamento de projetos); comunidades de prática; GED (gerenciamento eletrônico de documentos); sites de busca como Yellow Pages, site de busca de produtos, serviços e parcerias de negócios, e Google; ambientes colaborativos, como o CATIR (Comunidades de Aprendizagem, Trabalho e Inovação em Rede); *blogs* e *microblogs*, EAD (ensino à distância); consultoria, monitoração do mercado; inteligência competitiva; MINDMAP, ferramenta para a criação de mapas mentais; BI (*business intelligence*), tecnologia que permite às empresas transformarem dados guardados nos seus sistemas em informação qualitativa para a tomada de decisão e *Data Warehouses*.

O uso de ferramentas com a finalidade específica de disponibilizar ideias e soluções criadas por professores e alunos para sociedade obteve o maior percentual no grau de frequência “nunca”, com 30%. O gráfico da Figura 33 mostra os resultados dessa pergunta.



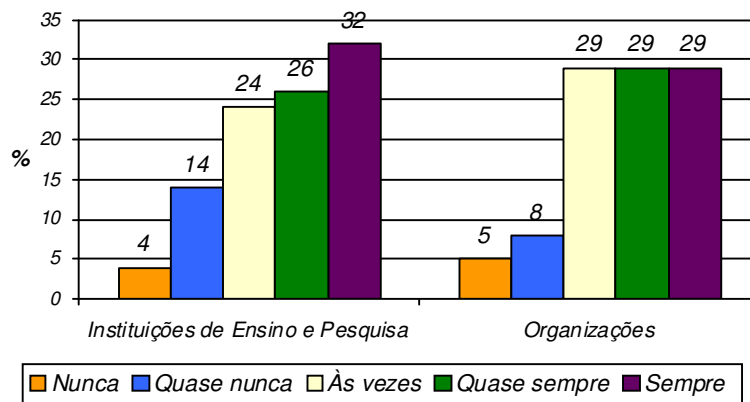
**Figura 33. Uso de ferramentas para difusão de ideias e soluções nas IE&P**

Nas organizações, o uso de ferramentas para aquisição do conhecimento externo também obteve o seu maior percentual – 38% – no grau de frequência “nunca”. Os resultados são mostrados pela Figura 34.



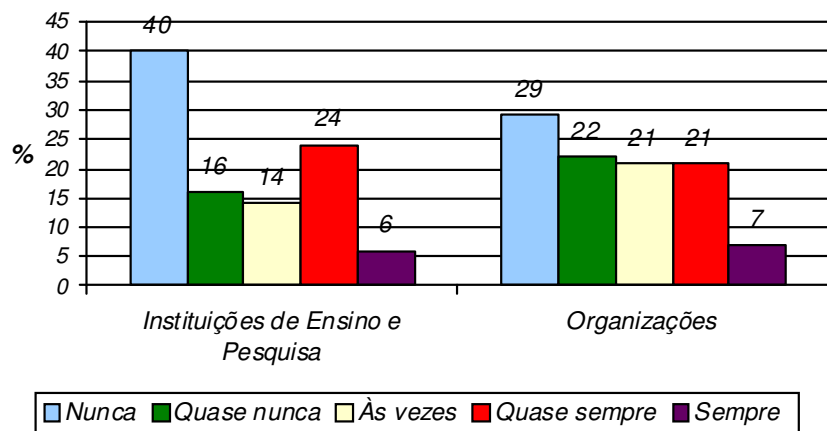
**Figura 34. Uso de ferramentas pelas organizações para aquisição de conhecimento externo**

A pesquisa avaliou a frequência com que instituições de ensino e pesquisa têm iniciativa em buscar oportunidades para participação em projetos de inovação em colaboração com empresas, governo ou outras instituições de ensino e pesquisa. E a pesquisa também avaliou a frequência com que as organizações participam de projetos de inovação com universidades, governo e/ou institutos de pesquisa. O resultado dessa avaliação é mostrado na Figura 35. Nas instituições de ensino e pesquisa, a frequência relatada pela maioria dos entrevistados foi “sempre”, com 32%. Já nas organizações, as frequências com o maior percentual foram “às vezes”, “quase sempre” e “sempre” com 29%.



**Figura 35. Iniciativa para participação em projetos de inovação colaborativos**

A frequência com que instituições de ensino e pesquisa e organizações recompensam a colaboração na criação e no desenvolvimento de ideias criativas e inovadoras pode ser visualizada na Figura 36. Nas instituições de ensino e pesquisa, assim como nas organizações, a frequência relatada pela maioria dos entrevistados foi “nunca”, com 40% e 29% respectivamente.

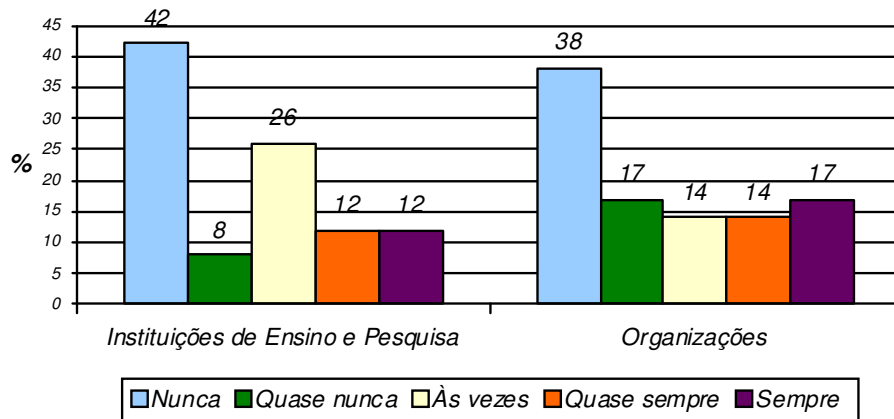


**Figura 36. Recompensa à colaboração na criação e no desenvolvimento de ideias**

As formas de recompensa oferecidas pelas instituições de ensino e pesquisa para a criação e o desenvolvimento de ideias criativas e inovadoras, relatadas pelos entrevistados são: prestígio, maior pontuação na avaliação da chefia, apoio à projetos futuros, programas de prêmio e brindes, apoio financeiro para participação em conferências através do pagamentos de passagens, diárias ou inscrições, gratificação salarial, criação de laboratórios associados à pesquisa, editais internos para publicação em revista e concessão de bolsa.

Já as formas de recompensa relatadas pelos entrevistados das organizações são: reconhecimento pessoal, prestígio, prioridade entre os funcionários para cursos e congressos na área, premiações, pontuação nas avaliações da chefia, participação nos resultados, participação nos *royalties* da propriedade intelectual, divulgação de agradecimento na *intranet* e no *site* corporativo e divulgação, tanto dos resultados obtidos quanto da equipe responsável.

O gráfico da Figura 37 mostra a frequência de emprego de mecanismos para proteção das ideias nas instituições de ensino e pesquisa e nas organizações. Em ambos os casos, a maioria dos entrevistados afirmou que suas instituições de ensino e pesquisa e organizações – 42% e 38% respectivamente – “nunca” utilizam formas para proteção dos direitos autorais de suas ideias.

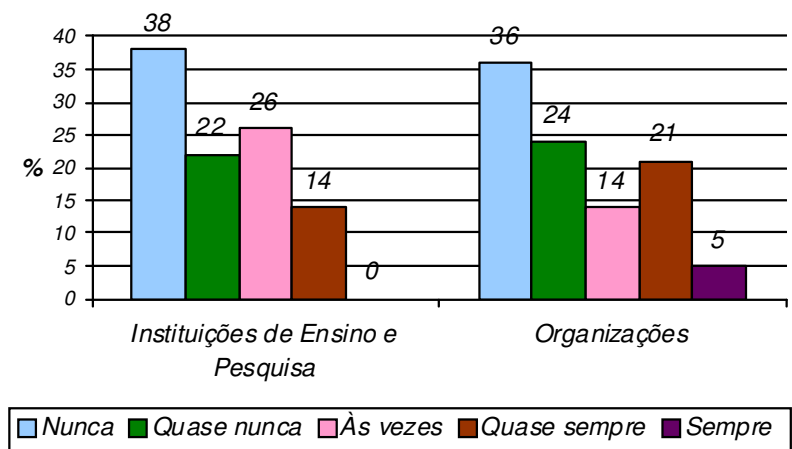


**Figura 37. Emprego de mecanismos para a proteção de ideias**

Os entrevistados, que afirmaram utilizar mecanismos de proteção em uma frequência diferente de “nunca”, citaram suas formas de proteção. Nas instituições de ensino e pesquisa, as formas de proteção são através de: agência de gestão tecnológica, escritório de suporte a projetos, patentes, portais com acesso restrito, registro de software, termo de cessão de direito autoral, publicação de artigo no meio acadêmico e em revistas científicas da instituição, publicação de relatórios técnicos disponibilizados na *web* e contratos firmados entre a instituição e empresas.

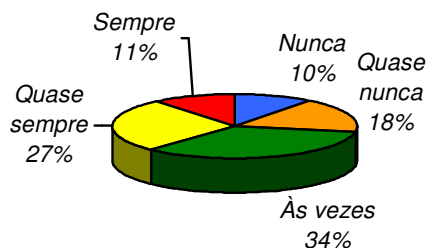
Enquanto nas organizações, as formas citadas para a proteção de idéias são: leis trabalhistas, contratos com o cliente, patentes, aplicação de técnicas de segurança da informação e comitês de propriedade intelectual.

A pesquisa avaliou a frequência com que as ideias recebem assessoria para avaliar sua viabilidade no mercado como produto. Os resultados são mostrados no gráfico da Figura 38. Nas instituições de ensino e pesquisa, 38% dos entrevistados afirmaram que “nunca” recebem assessoria para essa finalidade e nas organizações 36% deram a mesma resposta.



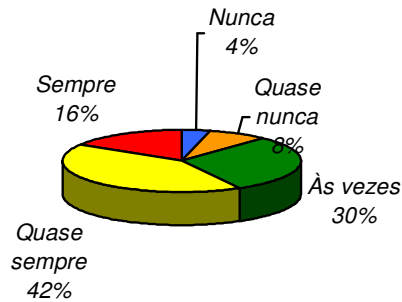
**Figura 38. Assessoria para mensurar a viabilidade de uma ideia no mercado**

A pesquisa avaliou a frequência com que as organizações entram em contato com instituições de ensino e pesquisa para ajudar na solução de seus problemas. A Figura 39 mostra essa frequência baseada nas respostas das instituições de ensino e pesquisa e das organizações. O grau de frequência que obteve o maior percentual foi “às vezes”, com 34%.



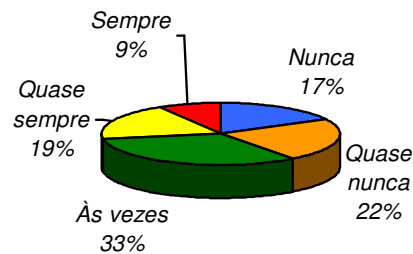
**Figura 39. Procura pelas organizações por soluções através do meio acadêmico**

A Figura 40 mostra a frequência com que problemas reais e atuais das organizações são propostos pelas instituições de ensino e pesquisa como temas de trabalhos e pesquisas para alunos e pesquisadores. A maioria dos entrevistados das instituições de ensino e pesquisa respondeu, com o percentual de 42%, que “quase sempre” propõe esse tipo de problema.



**Figura 40. Uso de problemas das organizações como tema de trabalhos nas IE&P**

Os entrevistados das organizações relataram a frequência com que os problemas organizacionais são resolvidos com a ajuda do meio acadêmico. A maioria respondeu “às vezes”, com o percentual de 33%, como mostra o gráfico da Figura 41.

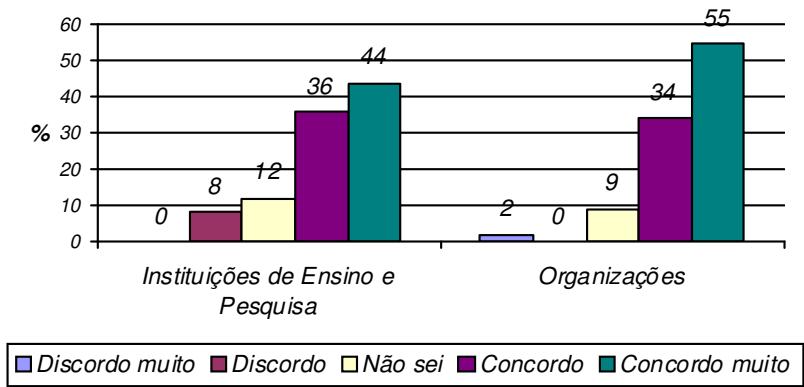


**Figura 41. Solução de problemas das organizações com ajuda do meio acadêmico**

#### **4.4.2 Análise das Crenças e Práticas Sobre Colaboração e Inovação**

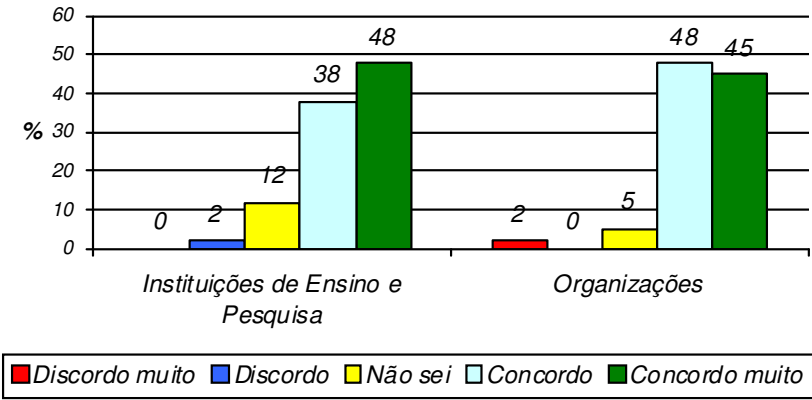
Os entrevistados classificaram a afirmação “As empresas inovam para defenderem suas posições no mercado e buscarem novas vantagens”, utilizando graus de concordância, conforme mostra a Figura 42. Tanto os entrevistados das instituições de ensino e pesquisa quanto os das organizações obtiveram o maior percentual no grau de concordância “concordo muito”, com 44% e 55%, respectivamente.





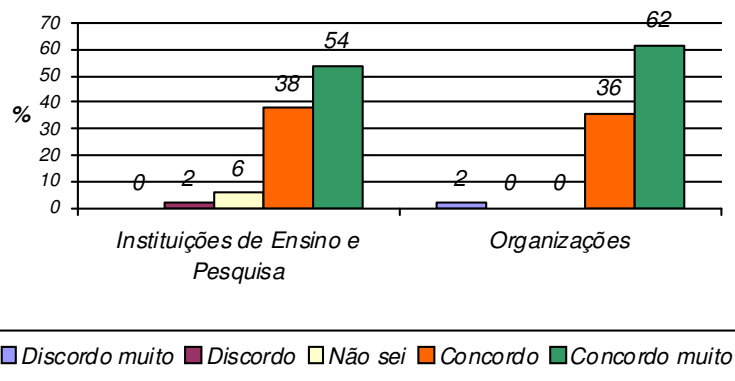
**Figura 42. As empresas inovam para defenderem suas posições no mercado**

Para a afirmação “A inovação é um processo dinâmico em que o conhecimento é acumulado através do aprendizado e da interação entre diversos atores em um ambiente”, a maioria dos entrevistados das instituições de ensino e pesquisa informou o grau de concordância para essa afirmação como “concordo muito”, com 48%. Enquanto a maioria dos entrevistados das organizações informou com o mesmo percentual o grau “concordo”, conforme mostra a Figura 43.



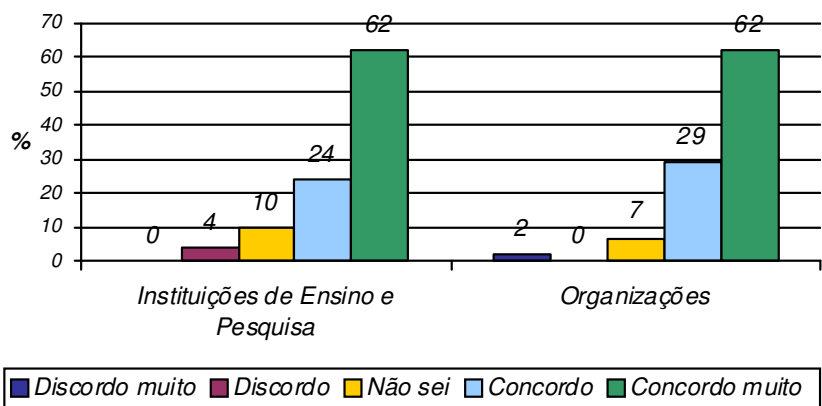
**Figura 43. Inovação como um processo interativo entre diversos atores**

Em relação à afirmação “Além do investimento em P&D, as organizações podem inovar através do fortalecimento da colaboração com outras organizações, governo e outras instituições de ensino e pesquisa”, a maioria dos entrevistados das instituições de ensino e pesquisa e das organizações informou o grau de concordância para essa afirmação como “concordo muito”, com 54% e 62%, respectivamente. O gráfico da Figura 44 mostra esses resultados.



**Figura 44. Obtenção da inovação através do fortalecimento da colaboração**

A afirmação “A criação de redes, através da união do governo, organizações e/ou instituições de ensino e pesquisa, para disseminar o conhecimento ou gerar novo conhecimento para aplicá-lo na solução de problemas, pode aumentar a capacidade de inovação de uma nação” obteve da maioria dos entrevistados, tanto de instituições de ensino e pesquisa quanto de organizações, o grau de concordância “concordo muito”, com 62% em ambos os casos. Os resultados dessa afirmação são mostrados no gráfico da Figura 45.



**Figura 45. Criação de redes aumenta a capacidade de inovação da nação**

Os graus de concordância obtidos na pesquisa em relação à afirmação “A colaboração com outras instituições de ensino e pesquisa e outras empresas, no desenvolvimento de inovações, ajuda a reduzir os riscos e custos e aumenta as chances de sucesso do projeto de inovação” são mostrados no gráfico da Figura 46. Essa afirmação obteve dos entrevistados de instituições de ensino e pesquisa o seu maior

percentual, nos graus de concordância “concordo” e “concordo muito”, ambos com 38%. Enquanto a maioria dos entrevistados das organizações informou o grau de concordância “concordo” com 47%.

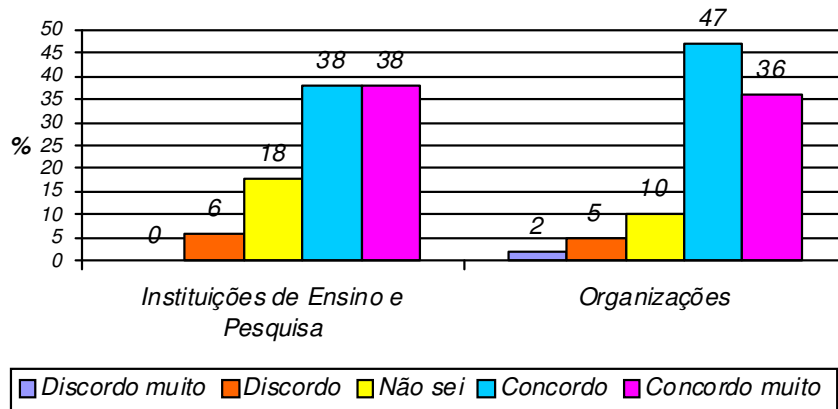


Figura 46. Colaboração reduz riscos e custos e aumenta as chances de sucesso

A afirmação “A colaboração em projetos de inovação expõe negativamente a instituição de ensino ou pesquisa em caso de falha do projeto” obteve, da maioria dos entrevistados de instituições de ensino e pesquisa, o grau de concordância “discordo” com 40%.

A afirmação “A colaboração em projetos de inovação expõe o conhecimento organizacional para seus competidores, prejudicando seu crescimento” também obteve dos entrevistados das organizações o seu maior percentual no grau de concordância “discordo” com 50%. O gráfico da Figura 47 exhibe os resultados obtidos na pesquisa para ambas as afirmações.

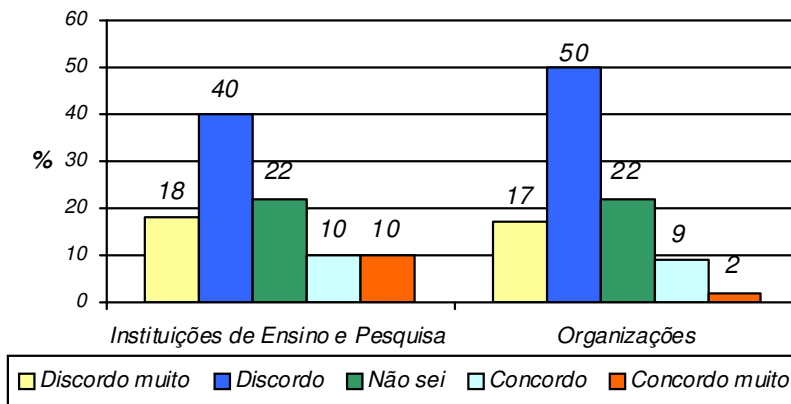


Figura 47. Colaboração como forma de exposição negativa e do conhecimento

Os percentuais dos níveis de concordância para a afirmação “A instituição de ensino ou pesquisa possui um canal formal através do qual organizações podem procurar ajuda acadêmica para solução de seus problemas” recebeu dos entrevistados das instituições de ensino e pesquisa, o maior percentual no grau de concordância “discordo”, com 34%.

Os entrevistados das instituições de ensino e pesquisa citaram os seguintes canais para as organizações procurarem ajuda acadêmica: contato entre pares de diversas áreas que iniciam um processo de colaboração; fundação universitária; coordenadores de pesquisa; escritório de desenvolvimento; incubadora de empresas; órgão da universidade com essa atribuição, mas pouco atuante; *site* do programa de estágio da instituição, no qual as empresas divulgam os projetos que necessitam de estagiários; laboratórios da instituição; *ofício*; *e-mail* e contato com a área de pesquisa ou extensão.

Nas organizações, a afirmação “A organização possui um canal formal para obtenção de ideias e soluções internamente e externamente” obteve da maioria dos entrevistados os graus de concordância “concordo” e “não sei”, com 32% e 33% respectivamente. Os resultados das instituições de ensino e pesquisa e das organizações são mostrados no gráfico da Figura 48.

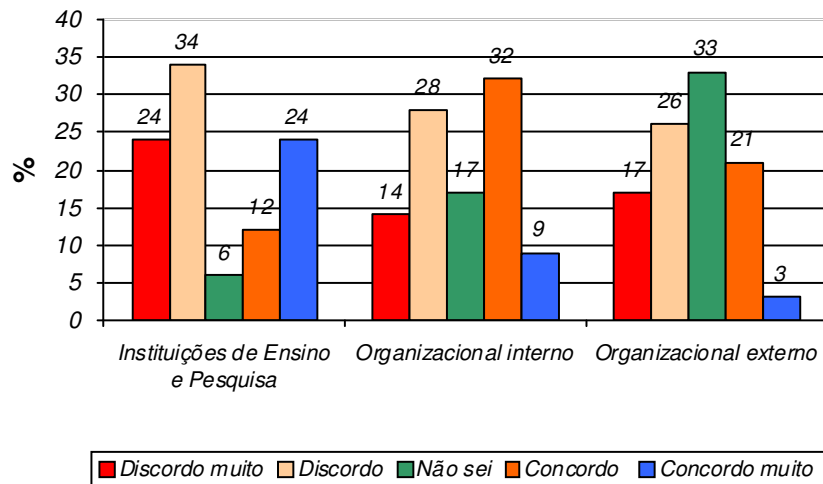


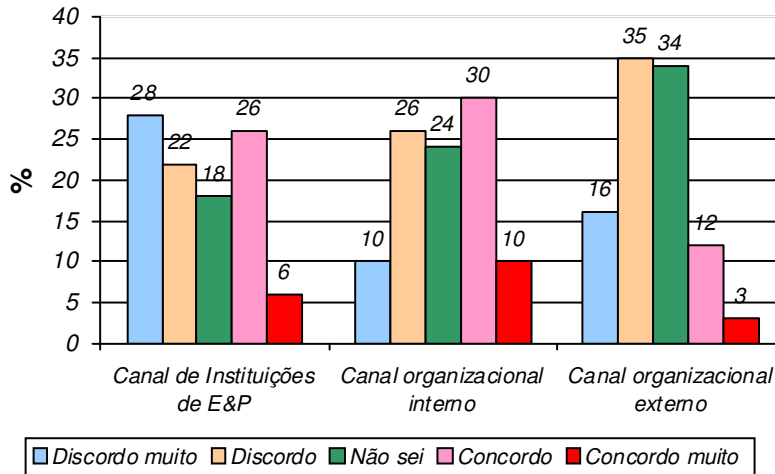
Figura 48. Existência de canal formal para obtenção de ajuda, ideias e soluções

Os entrevistados das organizações informaram os seguintes canais para obtenção de ideias e soluções: *sites* na *intranet* da organização; canal interno para sugestões de produtos, aperfeiçoamento dos já existentes e agilização das soluções para os problemas dos clientes; serviços de atendimento ao cliente; portais com lições aprendidas; eventos de criação e seleção de ideias; diretivas de órgãos superiores que exigem o desenvolvimento de determinada inovação; ligações permanentes com órgãos de pesquisa e desenvolvimento; departamentos de engenharia; programas de premiação; comissões para avaliação de propostas de projetos de pesquisa; e departamentos responsáveis por novos negócios.

A afirmação “A instituição de ensino e pesquisa possui um canal formal para a disponibilização de ideias e soluções” obteve o maior percentual – 28% – dos entrevistados de instituições de ensino e pesquisa no grau de concordância “discordo muito”.

Os canais para disponibilização das ideias e soluções das instituições de ensino e pesquisa citadas pelos entrevistados são: *sites*, como a da Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico (SEDETEC), órgão subordinado à reitoria da instituição e os das agências de inovação das instituições; sistemas de gerenciamento de conteúdo (GED); publicações; projetos das incubadoras e dos escritórios de desenvolvimento e portais.

Nas organizações, a afirmação “A organização possui um canal formal para disponibilização de ideias e soluções internamente e externamente” obteve os maiores percentuais nos níveis de concordância “concordo” e “discordo” com 30% e 35%, respectivamente. A Figura 49 exibe o gráfico com os resultados das instituições de ensino e pesquisa e das organizações.

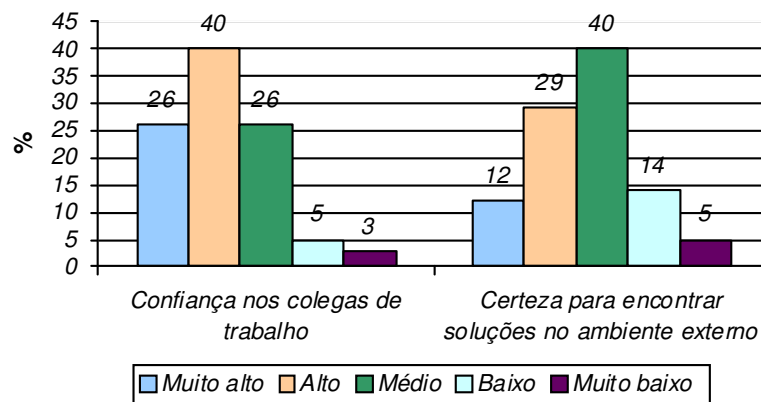


**Figura 49. Existência de canal formal para disponibilização de ideias e soluções**

Os entrevistados das organizações citaram os seguintes canais para disponibilização das ideias e soluções das organizações em que trabalham: *sites*; *intranet*; publicações; portais com lições aprendidas; comunidades da prática; seminários; fóruns; bancos de competência; reuniões; programas institucionais para divulgação de trabalhos dos funcionários e órgãos superiores hierarquicamente.

Ao atribuir um grau de intensidade para confiança entre os entrevistados das organizações e seus colegas de trabalho, a maioria respondeu “médio” com 40%. A Figura 50 mostra esses resultados.

O grau de intensidade atribuído pelos entrevistados das organizações, em relação à certeza que possuem para encontrarem soluções no ambiente externo, também pode ser visto na Figura 50. A maioria dos entrevistados – 40% – identificou o grau da certeza como “médio”.



**Figura 50. Os níveis de confiança nos colegas e de certeza para encontrar soluções**

### 4.4.3 Análise dos Incentivos para Habilidades e Conhecimentos

Nas instituições de ensino e pesquisa, o grau de intensidade atribuído ao incentivo oferecido para o estudo e o desenvolvimento das habilidades e conhecimentos sobre empreendedorismo, obteve o seu maior percentual no grau de intensidade “alto” com 30%. E nas organizações, o maior percentual obtido foi o grau “baixo” com 39%. Para habilidades e conhecimentos sobre inovação, nas instituições de ensino e pesquisa e nas organizações, o grau de intensidade com maior percentual foi o “médio” em ambos os casos, com 36% e 30% respectivamente. E para habilidades e conhecimentos sobre criatividade, as instituições de ensino e pesquisa obtiveram o seu maior percentual no grau de intensidade “alto” com 38%, enquanto as organizações no grau “médio” com 31%. O gráfico da Figura 51 exibe esses resultados.

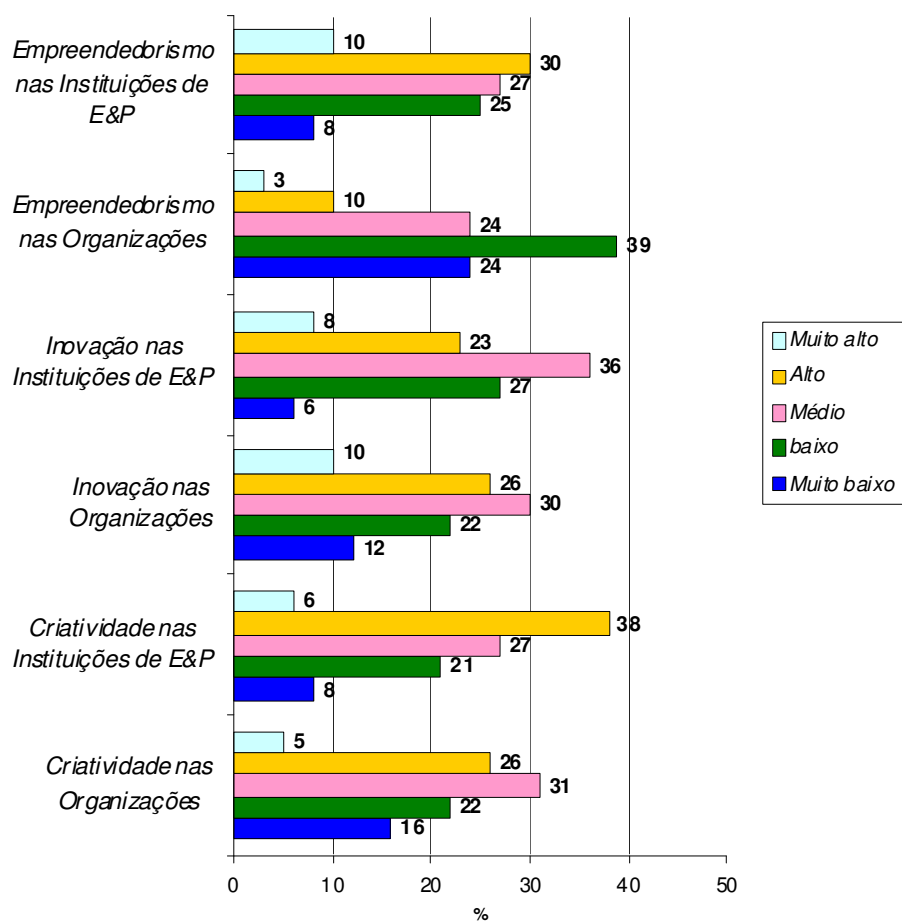
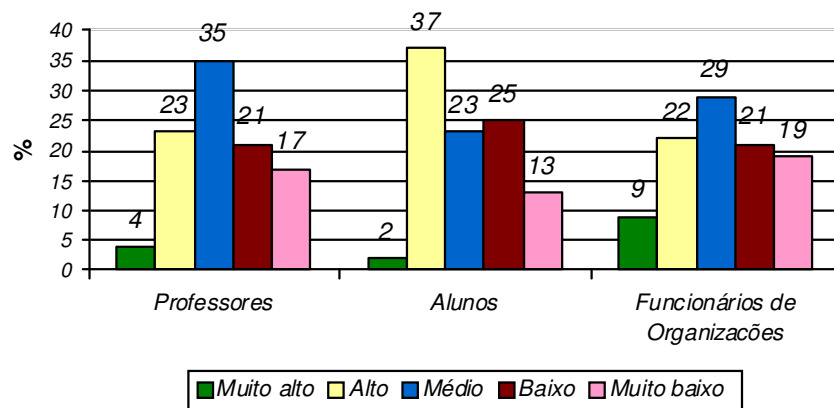


Figura 51. Grau de incentivo ao desenvolvimento das habilidades e do conhecimento

A Figura 52 mostra o grau da intensidade de incentivo, para estimular o comportamento criativo e colaborativo, que os entrevistados recebem nas instituições de ensino e pesquisa e nas organizações em que trabalham. O incentivo oferecido pelas instituições de ensino ou pesquisa aos seus pesquisadores e professores obteve o seu maior percentual no grau de intensidade “médio” – 35% – enquanto o grau de incentivo oferecido aos alunos obteve no nível “alto” – 37%. Nas organizações, o maior percentual foi no grau “médio” – 29%.

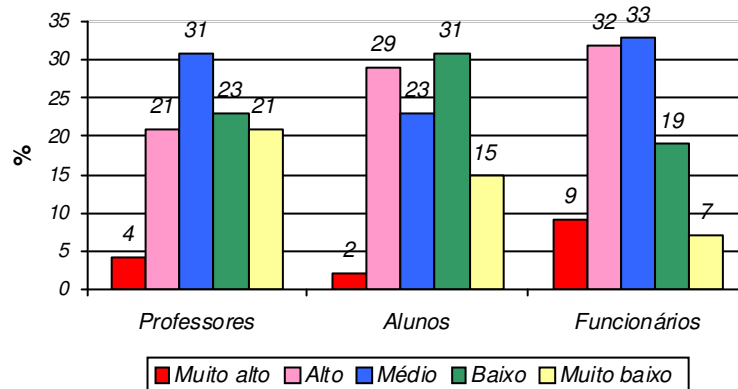
O incentivo oferecido pelas instituições de ensino ou pesquisa aos seus professores para o desenvolvimento de inovações, obteve o maior percentual no grau de intensidade “médio” – 31% – enquanto o incentivo oferecido aos alunos obteve o grau “baixo” – com os mesmos 31%.



**Figura 52. Grau de incentivo ao comportamento criativo e colaborativo**

Enquanto nas organizações, os entrevistados identificaram “o incentivo oferecido aos seus funcionários para o desenvolvimento de inovações, aprimorando o conhecimento através do autoestudo para a identificação de novas técnicas e soluções na sua área”. A maioria dos entrevistados – 33% – identificou o incentivo como “médio”. A Figura 53 exibe o gráfico com os resultados.

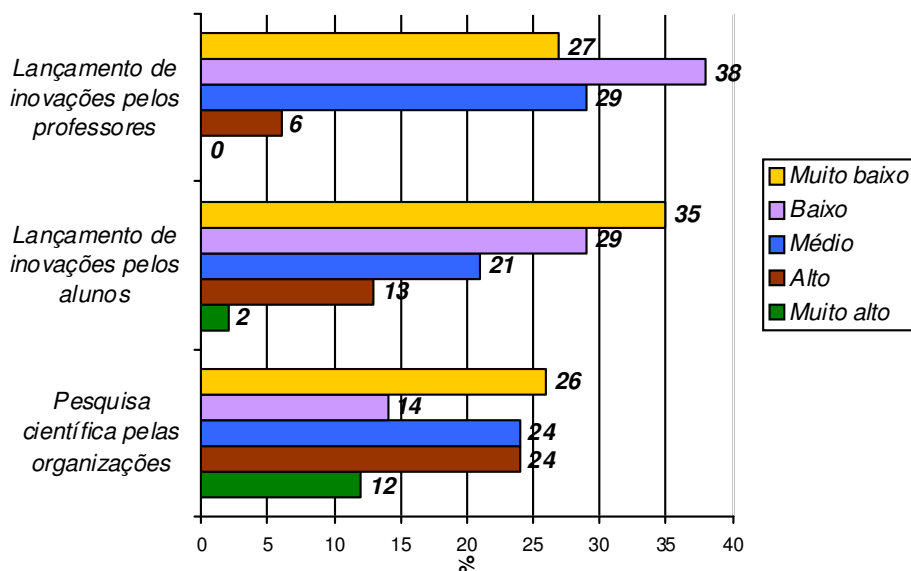




**Figura 53. Grau de incentivo ao desenvolvimento de inovações**

Nas instituições de ensino e pesquisa, o incentivo oferecido aos professores para estimular o lançamento de inovações no mercado foi identificado pela maioria dos entrevistados – 38% – como “baixo”. E o incentivo oferecido aos alunos foi identificado como “muito baixo” – 35%.

Nas organizações, o incentivo para realização de pesquisa científica, com universidades ou institutos de pesquisa, com o intuito de descobrir soluções e inovar na área, foi identificado por 26% dos entrevistados como “muito baixo”. Os percentuais e os graus de intensidade atribuídos pelos entrevistados podem ser vistos no gráfico da Figura 54.



**Figura 54. Grau de incentivo ao lançamento de inovações e à pesquisa científica**

Nas instituições de ensino e pesquisa, o incentivo oferecido aos professores e alunos para patentear as inovações é mostrado no gráfico da Figura 55. A maioria dos entrevistados atribuiu o grau de intensidade “baixo” ao incentivo oferecido aos professores, com 37%. E o grau atribuído ao incentivo oferecido aos alunos foi “muito baixo” com 42%.

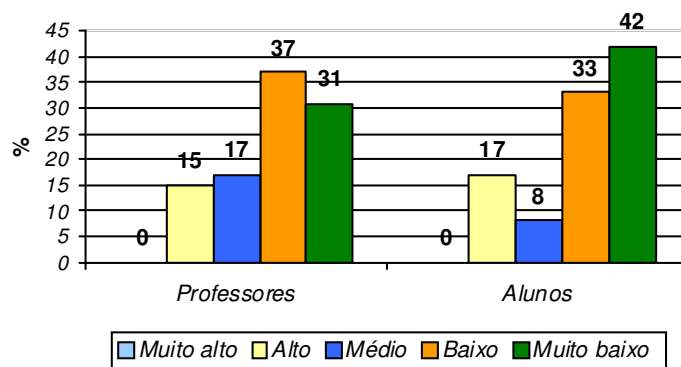


Figura 55. Grau de incentivo para patentear inovações

## 4.5 Conclusão

Na análise das atividades desempenhadas foi possível concluir que os resultados dos trabalhos acadêmicos, nas instituições de ensino e pesquisa, não são direcionados para o desenvolvimento de inovações. Os graus de frequência que apresentam os maiores percentuais em relação à publicação de artigos e o registro de patentes evidenciam isso. Pois os trabalhos acadêmicos apresentam percentuais altos nos graus de frequência: “às vezes” para inovações de produtos, inovações de processos e artigos; “nunca” para inovações organizacionais, inovações de marketing e patentes; e “quase sempre” para serviços e produtos não inovadores.

Conseqüentemente, o baixo desenvolvimento de inovações resulta na geração rara de patentes, como mostra o alto percentual nas frequências “nunca” e “quase nunca” para trabalhos acadêmicos resultantes em patentes. Trabalhos acadêmicos que resultam em produtos não inovadores são comuns, com seus maiores percentuais no grau de frequência “quase sempre”, assim como em artigos em “quase sempre” e “às vezes”.

A frequência no desenvolvimento de projetos nas organizações demonstra melhores resultados, com seus maiores percentuais no desenvolvimento de inovações de

produtos e processos no grau de frequência “quase sempre”. Apesar da inovação de *marketing* apresentar empate no maior percentual nos graus de frequência “nunca” e “quase nunca”, e a inovação organizacional apresentar o maior percentual no grau de frequência “às vezes”. O motivo para obtenção desses graus de frequência, possivelmente, deve-se ao fato das organizações entrevistadas pertencerem à área tecnológica.

As instituições de ensino e as organizações poderiam potencializar sua capacidade de inovação, aumentando suas parcerias, sobretudo com outras instituições de ensino de âmbito nacional como o SENAI e o SENAC e com órgãos como SEBRAE. Esses órgãos de âmbito nacional poderiam desempenhar papéis intermediários entre as instituições de ensino e pesquisa e as pequenas e médias empresas para geração de suporte e assessoria em projetos de inovação, assim como na articulação de redes com diversas empresas com a participação de instituições de ensino e pesquisa.

A parceria entre as organizações e as empresas em projetos de inovação é rara, com altos percentuais nos graus de frequência “nunca” e “quase nunca”. Muitas organizações não se sentem confortáveis em colaborar com outras organizações.

As instituições de ensino e pesquisa mostram-se acessíveis ao estudo de soluções para problemas organizacionais ao dedicar o tempo e o esforço de alunos, professores e pesquisadores. Pois, a articulação de grupos para o desenvolvimento de temáticas para esse fim apresentou altos percentuais nos graus de frequência “às vezes” e “quase sempre”.

Dentre as dificuldades enfrentadas pelas instituições de ensino e pesquisa, o investimento escasso obteve o percentual mais alto no grau de frequência "quase sempre". Uma solução para esse problema seria a criação de redes de inovação. No entanto, as dificuldades que apresentam os maiores percentuais em seguida, também dificultam essa solução. As dificuldades são: a falta de colaboração e a desconfiança. Nesse caso, a desconfiança pode ser o motivo da falta de colaboração, ou seja, uma dificuldade pode ser a consequência da outra, além de dificultar a solução para escassez de investimento.

Já as dificuldades enfrentadas pelas organizações, na busca pelo conhecimento nos meios externos, que detêm os maiores percentuais (ambos no grau de frequência “às vezes”) são: a falta de colaboração e a desconfiança. Assim, a situação das organizações torna-se similar a das instituições de ensino e pesquisa. O aumento de parcerias com as

instituições de ensino e pesquisa poderia suprir as dificuldades inerentes à aquisição do conhecimento, o que poderia resultar em economia de recursos próprios para obtenção desse conhecimento e em motivação para os funcionários que passariam a ter mais contato com o meio acadêmico e evitariam a frustração e o *stress* desencadeado pela falta de preparo na obtenção de conhecimentos que muitas vezes não são triviais.

O uso mais frequente de ferramentas para gestão do conhecimento, difusão de ideias e soluções e aquisição de conhecimento externo poderia melhorar o desenvolvimento dos projetos de inovação. As ferramentas aplicadas no contexto exclusivo das organizações e das instituições de ensino e pesquisa seriam formas de difusão do conhecimento benéficas para ambos, mas se utilizadas como forma de intermediação entre esses diferentes atores seriam de grande valor para a superação das respectivas limitações de cada um.

Tanto nas instituições de ensino e pesquisa quanto nas organizações entrevistadas é necessário incentivar o emprego de mecanismos destinados à proteção de ideias, pois essa atividade é pouco praticada. Possivelmente, o uso de mecanismos de proteção não é muito difundido, devido aos entrevistados não possuírem altos percentuais de frequência no desenvolvimento de projetos de inovação.

A interação entre o meio acadêmico e as organizações é uma forma de otimização dos indicadores e métricas de inovação. Os percentuais de determinados fatores, tais como organizações que procuram o meio acadêmico, problemas organizacionais propostos como temas de trabalho nas instituições de ensino e pesquisa e problemas organizacionais resolvidos com a ajuda do meio acadêmico, mostram o quanto essa interação encontra um ambiente favorável. Assim, esse ambiente aliado ao planejamento da colaboração entre esses atores e a utilização de ferramentas computacionais apropriadas melhoraria o desempenho dos seus projetos de inovação.

Na análise das crenças e práticas a respeito da colaboração é possível concluir que os entrevistados das instituições de ensino e pesquisa concordam que a inovação é necessária como forma de sobrevivência no mercado e que a obtenção dessa inovação é possível através de um processo interativo entre diversos atores e o fortalecimento da colaboração. E a criação de redes de inovação, utilizando o modelo *Triple Helix* para aumentar a capacidade de inovação de uma nação e a colaboração como forma de redução de riscos e custos nos projetos de inovação foram ideias acolhidas pela maioria dos entrevistados.

Projetos de inovação baseados em colaboração correm riscos como qualquer outro projeto, que podem ser mitigados, mas nunca eliminados. Além disso, a colaboração deve ser baseada em confiança. A maioria dos entrevistados não considera a colaboração como forma de exposição negativa em caso de fracasso de projetos, nem exposição do conhecimento aos concorrentes. Assim, temores que poderiam impedir o uso da colaboração em projetos de inovação, não fazem parte da crença da maioria dos entrevistados.

A existência de canais formais, tanto para a obtenção de ajuda acadêmica e de ideias e soluções quanto para a disponibilização de ideias e soluções, difundem o conhecimento e elevam o nível de qualidade dos produtos e serviços oferecidos. Mesmos as grandes empresas, que possuem capital suficiente para financiar seus próprios departamentos de pesquisa e desenvolvimento, adotam novas tendências e modelos para a cooperação em pesquisa.

*Open Innovation e Connect and Develop* são exemplos de utilização de canais formais para obtenção de benefícios da cooperação. *Open Innovation* é um modelo que propõe a integração de recursos internos e externos, como ideias, competências, infraestrutura, tecnologias e capital, para alavancar atividades de P&D e explorar novos caminhos para viabilizar as inovações no mercado (RONDANI *et al.*, 2010).

E *Connect and Develop* é um modelo desenvolvido pela Procter & Gamble que identifica ideias promissoras ao redor do mundo através da participação de uma rede de colaboração. A empresa utiliza seus próprios recursos para desenvolver as ideias, criando assim produtos melhores, mais baratos e mais rápidos (HUSTON *et al.*, 2006). Em dissonância com os modelos supracitados, o resultado da pesquisa mostra que os canais formais para difusão de conhecimento e ideias são ainda pouco usados pelas instituições de ensino e pesquisa e pelas organizações entrevistadas.

Nas análises das habilidades é possível concluir que existem incentivos no desenvolvimento de habilidades e conhecimento, mas que precisam de maior intensificação. Um maior reconhecimento deve ser dado ao comportamento criativo e colaborativo, estimulando e recompensando essas habilidades para que se tornem culturalmente intrínsecas.

O incentivo ao desenvolvimento de inovações, à pesquisa científica e ao lançamento de inovações no mercado precisam de intensificação, em virtude de serem etapas obrigatórias no processo de inovação. Consequentemente, o incentivo ao uso de

mecanismos de proteção, como a patente, que já são muitos baixos conforme citado anteriormente, também precisam de aumento.

A pesquisa indica que todos os aspectos investigados – atividades desempenhadas, crenças e práticas sobre colaboração e inovação e incentivos para habilidades e conhecimentos – precisam de iniciativas que melhorem suas métricas. O emprego de ações para a otimização das métricas obtidas nos aspectos crenças e práticas sobre colaboração e inovação e incentivos para habilidades e conhecimentos afetam diretamente as métricas obtidas no aspecto atividades desempenhadas. Isso é devido ao caráter interdisciplinar que compõem tais aspectos.

Por isso, torna-se necessário um plano de ação, com o intuito de planejar diretrizes e executar as ações identificadas a partir dessas diretrizes para melhorar as relações colaborativas, sobretudo entre as organizações e o meio acadêmico. Assim, métricas como as obtidas na abrangência das inovações desenvolvidas pelas organizações nos mercados local, nacional e mundial, que obtiveram seus maiores percentuais nos graus de frequência “quase sempre”, “às vezes” e “nunca”, respectivamente, poderão apresentar melhores resultados no futuro.

## Capítulo 5 - O Sistema Computacional i9Com

*As empresas podem sobreviver mesmo sem qualquer capacidade de geração de conhecimento interno, bastando, para isso, que possuam uma rede bem desenvolvida de fontes externas que as possam suprir e a habilidade de utilizar tecnologia externamente adquirida de maneira eficaz.*

*(TIDD et al., 2008)*

Esse capítulo apresenta o sistema computacional i9Com (*Innovation in Nine Collaboration Manners*). O sistema i9Com é a automatização da abordagem proposta nessa dissertação. O sistema permite a recomendação automatizada de uma ou mais redes de pesquisadores para a solução de uma determinada demanda, através do cadastro de oito possíveis formas de colaboração. Ao recomendar uma ou mais redes de pesquisadores, o agente poderá convidar os integrantes de uma determinada rede – os pesquisadores. O produto da recomendação – o desenvolvimento da solução da demanda pela rede – se tornaria a nona forma de colaboração.

O capítulo apresenta o objetivo e as principais características do sistema i9Com, analisa as informações técnicas sobre as tecnologias utilizadas no desenvolvimento do sistema, faz uma breve introdução sobre Lógica *Fuzzy* para apresentar a metodologia proposta para identificação da similaridade entre níveis de conhecimento, e finalmente descreve os requisitos não funcionais e os requisitos funcionais do sistema.

### 5.1 Escopo do Sistema i9Com

A i9Com é um sistema computacional de incentivo à difusão tecnológica através da aproximação entre o meio acadêmico e os demais setores da nossa sociedade na busca por soluções tecnológicas. Essa aproximação é obtida através da articulação de redes de inovação.

O sistema permite a recomendação automatizada de uma ou mais redes de pesquisadores para a solução de demandas previamente cadastradas. A recomendação é baseada no cadastro de oito possíveis formas de colaboração: as orientações recebidas na formação acadêmica; as autorias de produções bibliográficas, produções técnicas e inovações; as participações em projetos, comissões julgadoras e bancas examinadoras; e

as orientações dadas em trabalhos acadêmicos. Essas formas foram escolhidas em virtude de identificarem a vida acadêmica do pesquisador em diferentes aspectos, além de permitirem o intercâmbio de dados entre o sistema i9Com e os sistemas Lattes (LATTES, 2011) e GCC (OLIVEIRA *et al.*, 2005, OLIVEIRA, 2008), futuramente. Ao recomendar uma ou mais redes de pesquisadores, o agente poderá convidar os pesquisadores de uma rede. Uma vez que o convite é aceito pelos pesquisadores, a nova forma de colaboração é criada: a rede formada através da demanda. Assim, o produto da recomendação – o desenvolvimento da solução da demanda pela rede – será a nova forma de colaboração.

O sistema i9Com foi desenvolvido para ser acessado através da *web*. O acesso é permitido a usuários previamente cadastrados. E a solicitação de cadastramento é feita através de envio de *e-mail*, contendo o número de cadastro de pessoa física (CPF) e o nome completo do requerente, para a conta do administrador: [beatrizneto@cos.ufrj.br](mailto:beatrizneto@cos.ufrj.br).

A aplicação permite a criação de dois perfis para os usuários: administrador e usuário. O perfil usuário por sua vez pode classificar-se em dois perfis não excludentes: agente – usuário responsável pelo cadastramento de uma demanda – e o pesquisador – autor ou coautor de uma inovação cadastrada.

O CPF foi escolhido como forma de identificação única do usuário, a fim de evitar os problemas consequentes da existência de usuários homônimos. Uma opção à identificação através de CPF é o uso do número do passaporte para usuários estrangeiros. Assim, o sistema i9Com automatiza as operações realizadas por pesquisadores e agentes identificados por CPF ou passaporte.

O sistema possui os casos de uso, denominados manter, para as operações de cadastro, alteração, consulta e remoção. Os casos de uso são manter inovação, manter demanda, manter usuário, manter identificação, manter dados profissionais, manter formação acadêmica, manter produção bibliográfica, manter produção técnica, manter projeto, manter comissão julgadora, manter participação em banca, manter prêmio e manter orientação. Além desses, há os casos de uso validar usuário, consultar convite, enviar convite, responder convite, consultar cienciométricas, solicitar recomendação de rede de pesquisadores e consultar rede de pesquisadores.

A Figura 56 mostra o diagrama de navegação do sistema i9Com. Na tela *home* do sistema, o usuário informa o *login* e a senha para a autenticação. O caso de uso validar usuário autentica o usuário, que é direcionado para a tela início, de acordo com o seu perfil. Há um *menu* superior com as seguintes opções: início, notícias, artigos,



convites e sair. A opção início é a tela *default* exibida após a autenticação e exibe *links* com novidades sobre inovação e um *menu* lateral com as seguintes opções: meus dados, cadastro usuário (somente para o perfil administrador), cadastro inovação, cadastro demanda e rede de pesquisadores. A opção notícias exibe uma tela com *links* para notícias vinculadas na *web* sobre inovação. A opção artigos mostra uma tela com os artigos publicados que fazem parte desse estudo. A opção convites exibe uma tela para gerenciar os convites recebidos pelo usuário e exibir os convites enviados pelo usuário e que ainda não receberam resposta. E a opção sair encerra a sessão do usuário.

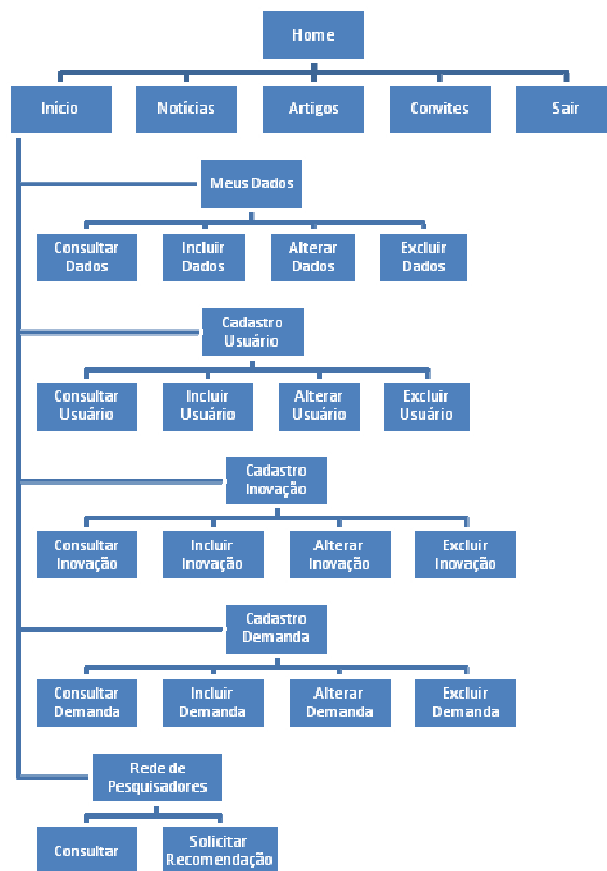


Figura 56. Diagrama de navegação do sistema i9Com

## 5.2 O Desenvolvimento

No desenvolvimento do sistema i9Com foi utilizada uma compilação de softwares livres chamada XAMPP. O XAMPP é gratuito e livre para ser copiado nos termos da licença GNU – *General Public License* (APACHE, 2010). A origem do nome

é a abreviação de X, Apache, MySQL, PHP e Perl. O X significa que os softwares integrantes do XAMPP funcionam em diferentes sistemas operacionais. A Apache (2011) informa que a configuração padrão do XAMPP não é a ideal para um ambiente de produção e recomenda para tal ambiente o LAMPP 0.9.5 que permite a instalação segura do XAMPP.

O sistema foi desenvolvido para plataforma Microsoft Windows. As tecnologias utilizadas na implementação do sistema foram: a linguagem PHP, o sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) MySQL, a biblioteca JQuery para a manipulação e o envio de dados via Ajax, a biblioteca jqgrid (JQuery Grid Plugin) para a criação de tabelas e listas, o formato JSON no lado do servidor da aplicação para manipulação de listas, tabelas e formulários, a biblioteca Open Flash Chart para a construção de gráficos em Flash, a IDE para desenvolvimento Aptana Studio e o *browser* Firefox.

### 5.3 Requisitos Não-Funcionais

Os requisitos não-funcionais do sistema i9Com são: acessar ao sistema através da Internet; somente permitir o acesso mediante validação de *login* e senha; disponibilização da interface de acesso, com permissões específicas para os usuários; apresentação de diferentes níveis de segurança para diferentes perfis de usuário (usuário e administrador); implementação de mecanismos de segurança utilizando o método de criptografia Base64 para o armazenamento de senhas; gerenciamento da sessão do usuário; e a codificação e decodificação de caracteres UTF-8 para a manipulação dos mesmos na criação de gráficos em Flash e no envio, via Ajax, para o lado servidor da aplicação.

A plataforma Lattes é uma base de dados de currículos eletrônicos de pesquisadores, que reúne informações sobre a vida científica e acadêmica de pesquisadores, estudantes, docentes, gestores, técnicos e profissionais ligados à ciência e tecnologia (C&T). Esse sistema foi criado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), uma agência do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) (LATTES, 2011).

O GCC é um ambiente *web* responsável pela disponibilização de toda a infraestrutura para a criação e manutenção de comunidades virtuais de pesquisa e gerência de projetos. O objetivo do sistema é estimular o desenvolvimento de novas

ideias e a colaboração entre os pesquisadores (OLIVEIRA *et al.*, 2005, OLIVEIRA, 2008).

A camada de banco de dados do sistema foi modelada para conciliar a disponibilização das informações oferecidas pela plataforma Lattes e pelo ambiente acadêmico Gestão do Conhecimento Científico (GCC), a fim de permitir futuras integrações entre esses sistemas.

A interface do sistema foi desenvolvida para oferecer usabilidade ao usuário, com o intuito de permitir que o usuário alcance seus objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação no contexto de uso específico, ao qual o sistema se propõe. Para alcançar esse objetivo, o sistema faz uso de: *hints* em botões, ícones e *links*; legenda para taxonomia do conhecimento com definições e exemplos; sinalização para o preenchimento de campos obrigatórios e em alguns casos para campos opcionais; e mensagens de erro para validação do formulário.

### 5.3.1 Lógica Fuzzy e os Níveis de Conhecimento

A Lógica Fuzzy ou Nebulosa, criada a partir de ZADEH (1965), permite fazer inferências a partir de informações vagas, ambíguas, incompletas ou imprecisas. Esta lógica é baseada na Teoria de Conjuntos Fuzzy. Segundo TURKSEN (1991) e BELCHIOR *et al.* (1997), qualquer representação adequada de um conjunto *fuzzy* envolve o entendimento básico de cinco símbolos conceituais diferentes, relacionados entre si:

(i) *Conjunto de elementos*  $\theta \in \Theta$ : por exemplo, “item” em “estoque”.

(ii) *Variável linguística*  $V$ : rótulo para um atributo dos elementos  $\theta \in \Theta$ , como o “nível de estoque” de uma empresa.

(iii) *Termo linguístico*  $T$ : referente a uma *variável linguística*, correspondente a um adjetivo ou a um advérbio como “estoque baixo”, e relacionado com possíveis “níveis de estoque” de uma empresa.

(iv) *Conjunto referencial*  $X \in [-\infty, \infty]$ : atributo particular de  $V$ , num conjunto de elementos  $\theta \in \Theta$ , como por exemplo “[250, 750] unidades” para “nível de estoque”.

(v) *Grau de pertinência*  $\mu_{\bar{A}}(\theta)$ : valor de pertinência de um elemento  $\theta$  em relação ao conjunto de elementos, rotulado por uma *variável linguística*  $V$  e identificado

pelo termo linguístico  $T$ . Por exemplo, seja o valor de pertinência dado por um gerente a “estoque” através do adjetivo “baixo” para os níveis de estoque sob seu gerenciamento.

A metodologia proposta nesse trabalho utiliza a lógica *fuzzy* e é baseada no modelo nebuloso do sistema ALO Competência (TORRACA, 2005) (NETO *et al.*, 2009). O objetivo da metodologia é identificar a similaridade do termo linguístico do nível de conhecimento entre as competências de uma determinada demanda a ser solucionada e de outras demandas e inovações.

Um conjunto nebuloso é atribuído para competência declarada, em função das competências necessárias: para a solução da demanda e para o desenvolvimento das inovações. Existem duas matrizes: matriz A que representa a demanda a ser solucionada – a Demanda Problema; e a matriz B que representa as demandas e as inovações que foram solucionadas ou criadas, respectivamente, pelas redes de pesquisadores – Rede de Pesquisadores. As demandas e inovações identificadas são as que possuem a mesma competência da demanda problema, mas não necessariamente com o mesmo nível de conhecimento.

**Demanda Problema:**

$$A = \begin{bmatrix} A_{i1} \\ \dots \\ A_{ik} \\ \dots \\ A_{in} \end{bmatrix}$$

**Rede de Pesquisadores:**

$$B = \begin{bmatrix} B_{i1} \\ \dots \\ B_{ik} \\ \dots \\ B_{in} \end{bmatrix}$$

As variáveis linguísticas são: competência da demanda problema e a competência da rede de pesquisadores. A competência da demanda problema consiste na demanda que será alvo de solução para rede de pesquisadores escolhida. E a competência da rede de pesquisadores consiste nas redes de pesquisadores que solucionaram demandas ou desenvolveram inovações e são resultados da solicitação de recomendação do usuário. As demandas e as inovações possuem o conjunto nítido {1, 2, 3} e os termos linguísticos {baixo, médio, alto}. O gráfico da Figura 57 representa o conjunto nebuloso proposto para as competências da demanda problema e da rede de pesquisadores.

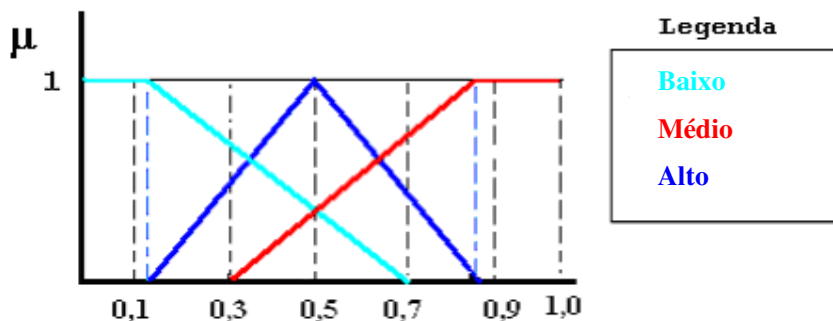


Figura 57. Conjuntos nebulosos das competências (TORRACA, 2005)

A Matriz de Relação de Pertinência Estendida proposta por TORRACA (2005) permite relacionar diferentes termos linguísticos, conforme mostra a Tabela 13. As similaridades entre os termos linguísticos alto, médio e baixo são calculadas para cada variável linguística.

Tabela 13. Matriz de relação de pertinência estendida (TORRACA, 2005)

$$f_v(a_{ij} \times b_{jk})$$

		Baixo	Médio	Alto
$a_{ij} \otimes b_{jk}$		$\mu_{B1}(x)$	$\mu_{B2}(x)$	$\mu_{B3}(x)$
Baixo	$\mu_{A1}(x)$	$\frac{\mu_{B1}(x)}{\mu_{A1}(x)} \times T_{sim}(A_1, B_1)$	$\frac{\mu_{B2}(x)}{\mu_{A1}(x)} \times T_{sim}(A_1, B_2)$	$\frac{\mu_{B3}(x)}{\mu_{A1}(x)} \times T_{sim}(A_1, B_3)$
Médio	$\mu_{A2}(x)$	$\frac{\mu_{B1}(x)}{\mu_{A2}(x)} \times T_{sim}(A_2, B_1)$	$\frac{\mu_{B2}(x)}{\mu_{A2}(x)} \times T_{sim}(A_2, B_2)$	$\frac{\mu_{B3}(x)}{\mu_{A2}(x)} \times T_{sim}(A_2, B_3)$
Alto	$\mu_{A3}(x)$	$\frac{\mu_{B1}(x)}{\mu_{A3}(x)} \times T_{sim}(A_3, B_1)$	$\frac{\mu_{B2}(x)}{\mu_{A3}(x)} \times T_{sim}(A_3, B_2)$	$\frac{\mu_{B3}(x)}{\mu_{A3}(x)} \times T_{sim}(A_3, B_3)$

Equação 1: Cálculo do coeficiente de similaridade linguística (TORRACA, 2005)

$$T_{sim}(A,B) = \frac{\|A \cap B\|}{\|A \cup B\|}$$

Onde:

$\mu_A(x)$  = Competência da demanda problema.

$\mu_B(x)$  = Competência da rede de pesquisadores.

Após obter a Matriz de Relação de Pertinência Estendida é possível obter a Matriz de Relação de Pertinência Estendida com os respectivos coeficientes de similaridades linguísticas aplicados para variável linguística competência da demanda problema e para competência da rede de pesquisadores, conforme mostra a Tabela 14.

**Tabela 14. Matriz de relação de pertinência estendida com coeficiente de similaridade linguística (TORRACA, 2005)**

$$f_v(a_{ij} \times b_{jk})$$

		<b>Baixo</b>	<b>Médio</b>	<b>Alto</b>
	$a_{ij} \otimes b_{jk}$	$\mu_{B_1}(x)$	$\mu_{B_2}(x)$	$\mu_{B_3}(x)$
<b>Baixo</b>	$\mu_{A_1}(x)$	$\mu_{B_1}(x) / \mu_{A_1}(x)$	$0,3 \mu_{B_2}(x) / \mu_{A_1}(x)$	$0,1 \mu_{B_3}(x) / \mu_{A_1}(x)$
<b>Médio</b>	$\mu_{A_2}(x)$	$0,3 \mu_{B_1}(x) / \mu_{A_2}(x)$	$\mu_{B_2}(x) / \mu_{A_2}(x)$	$0,3 \mu_{B_3}(x) / \mu_{A_2}(x)$
<b>Alto</b>	$\mu_{A_3}(x)$	$0,1 \mu_{B_1}(x) / \mu_{A_3}(x)$	$0,3 \mu_{B_2}(x) / \mu_{A_3}(x)$	$\mu_{B_3}(x) / \mu_{A_3}(x)$

## 5.4 Requisitos Funcionais

O sistema disponibilizará ao perfil usuário os seguintes casos de uso: validar usuário, manter identificação, manter dados profissionais, manter formação acadêmica, manter produção bibliográfica, manter produção técnica, manter projeto, manter comissão julgadora, manter participação em banca, manter prêmio, manter orientação, manter demanda, manter inovação, consultar convite, enviar convite, responder convite, consultar científicas, solicitar recomendação de rede de pesquisadores e consultar rede de pesquisadores. Além dos casos de uso disponibilizados para o perfil usuário, o sistema disponibilizará somente para o perfil administrador o caso de uso manter usuário. A Figura 58 mostra o diagrama de caso de uso do sistema i9Com.

As funcionalidades para cadastrar a demanda, inovação e informações do usuário possuem campos em que é necessário informar os nomes de outros pesquisadores. O usuário ao informar os dois primeiros caracteres do nome de algum pesquisador, o sistema consulta as pessoas cadastradas na base de dados e exibe opções de nomes de acordo com os caracteres fornecidos. Esse recurso é chamado *autocomplete* e utilizado para facilitar o preenchimento dos campos no sistema. E caso o usuário escolha uma das opções exibidas, o campo CPF é preenchido automaticamente com o CPF do nome escolhido.

A seguir serão apresentados os módulos ou opções de *menu* do sistema e seus respectivos casos de uso. A fim de facilitar a leitura, a descrição dos módulos está de acordo com a ordem do diagrama de navegação mostrado na Figura 56.

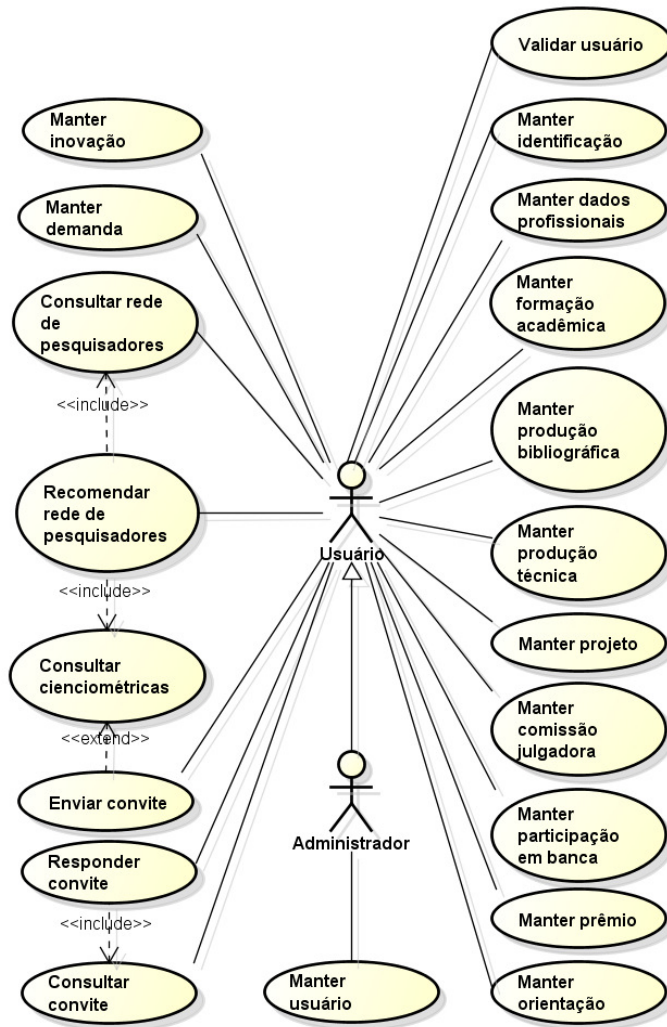


Figura 58. Diagrama de caso de uso

## 5.4.1 Módulo Home

### 5.4.1.1 Validar Usuário

Após a solicitação ao administrador para seu cadastramento no sistema, o usuário recebe seu *login* e senha. No caso de uso validar usuário, o usuário informa o seu *login* e a sua senha na tela *home*, conforme mostra a Figura 59. O sistema autentica as informações fornecidas pelo usuário e exibe a página início, de acordo com o perfil do usuário autenticado: usuário ou administrador.

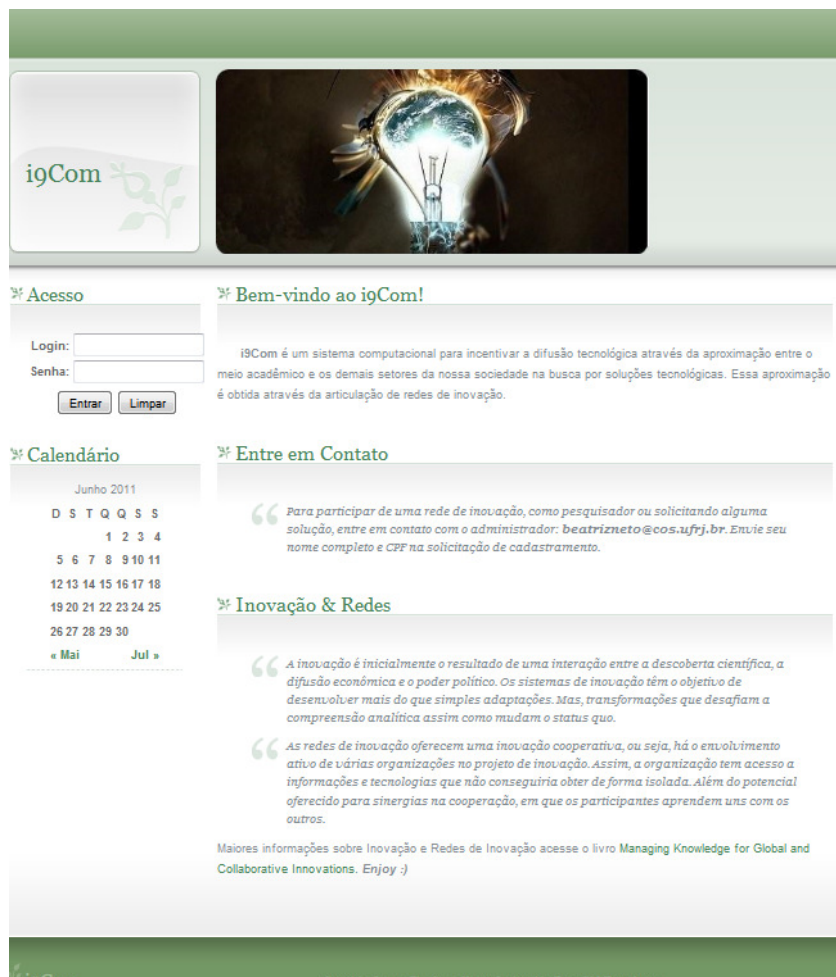
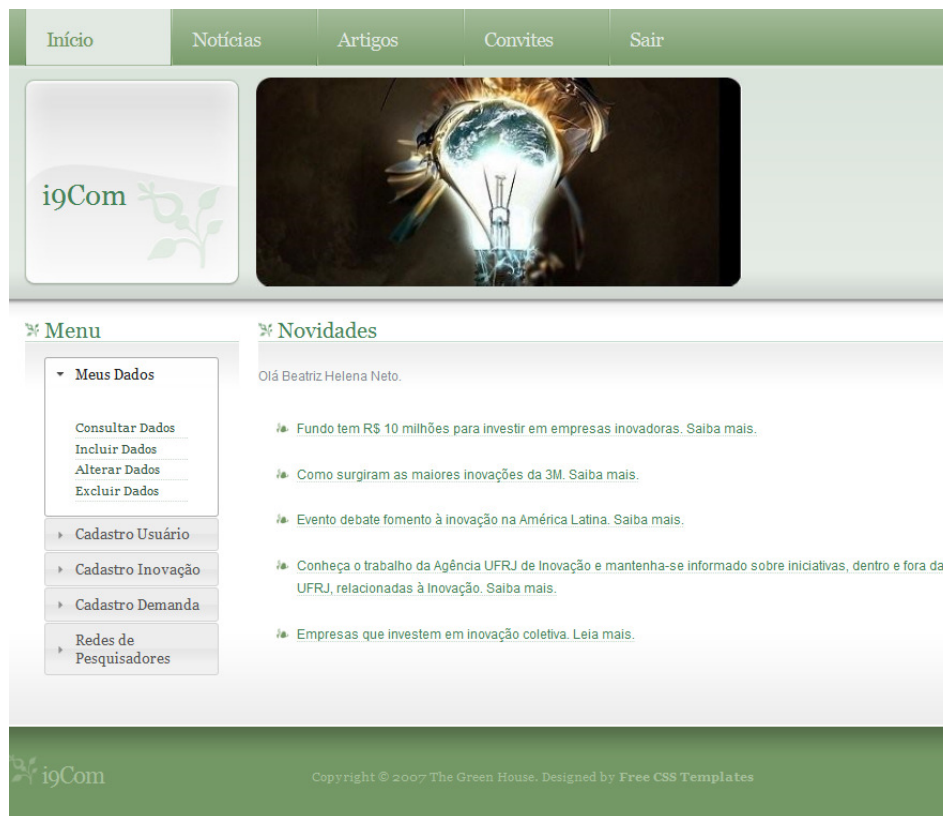


Figura 59. Tela de validação do usuário

## 5.4.2 Módulo Início

O módulo início é acessado através da opção “Início” no *menu* superior. Essa é uma opção *default* do *menu*, a qual é habilitada após a autenticação do usuário na tela *home*. A tela exibe eventos, editais e outras novidades sobre inovação. A Figura 60 mostra a tela do módulo início para o perfil administrador.





**Figura 60. Tela do módulo início**

A opção “Meus Dados” no *menu* lateral da tela início possui os seguintes casos de uso: manter identificação, manter dados profissionais, manter formação acadêmica, manter produção bibliográfica, manter produção técnica, manter projeto, manter comissão julgadora, manter participação em banca, manter prêmio e manter orientação e consultar cienciométricas. A Figura 61 mostra o diagrama de navegação da opção “Meus Dados” de forma detalhada. Nessa subseção são apresentados os casos de uso pertencentes a esse módulo.



Figura 61. Diagrama de navegação da opção Meus Dados

#### 5.4.2.1 Manter Identificação

Esse caso de uso é responsável pelo cadastro, alteração, consulta e remoção dos dados referentes a identificação do usuário. O cadastro apresenta o nome e o CPF do usuário autenticado como valores *default* e exige um conjunto de dados como: *e-mail*, citações bibliográficas, nacionalidade, sexo, tipo de usuário, maior titulação, universidade, grande área de conhecimento, área de conhecimento e competência com os respectivos níveis de conhecimento e as linhas de pesquisa em que atua com suas palavras-chave. A Figura 62 mostra a tela para cadastro da identificação.

## Cadastrar Informações Pessoais

Identificação	Dados Profissionais	Formação Acadêmica	
Produção Bibliográfica	Produção Técnica	Projeto	Comissão Julgadora
Participação em Banca	Prêmio	Orientação	

CPF:

Nome:

E-mail:

Citações Bibliográficas:

Nacionalidade:

Sexo:  Feminino  Masculino \*

Tipo de Usuário:

Maior Titulação:

Universidade:

Grande Área:

Área de Conhecimento:

Competência:

Nível de Conhecimento:

**Área de Conhecimento e Competência**

Linha de Pesquisa:

Palavras-Chave:

(Separe as palavras com ponto e vírgula)

**Linha de Pesquisa**

Campos com (\*) preenchimento obrigatório

Figura 62. Tela de cadastro de identificação

O tipo de usuário a ser escolhido pelo usuário pode ser: agente, pesquisador aluno ou pesquisador professor. O agente é o usuário que possui, originalmente, uma ou mais demandas e busca soluções para as mesmas através da colaboração de pesquisadores. O pesquisador é o usuário que possui uma ou mais inovações cadastradas no sistema. O pesquisador pode ser um aluno ou professor. Os perfis não limitam a utilização das funcionalidades do sistema, ou seja, posteriormente um agente pode cadastrar uma inovação ou um pesquisador uma demanda.

A maior titulação pode ser classificada dentre as seguintes titulações: doutorado, mestrado, mestrado profissionalizante, especialização, especialização em residência

médica, graduação, ensino profissionalizante de nível técnico, ensino médio (2º grau), ensino fundamental (1º grau) e aperfeiçoamento. Além disso, há uma lista das grandes áreas de conhecimento com suas respectivas sub áreas, competências e níveis de conhecimento e uma lista das linhas de pesquisa de interesse do usuário com suas respectivas palavras-chave.

#### 5.4.2.2 Manter Dados Profissionais

O caso de uso manter dados profissionais é responsável pelo cadastro, alteração, consulta e remoção dos dados profissionais do usuário – a empresa ou instituição em que trabalha, o endereço profissional e o contato telefônico. A Figura 63 mostra a tela para cadastro dos dados profissionais.

O cadastro dos dados profissionais possui os seguintes dados: nome da instituição ou empresa, órgão ou unidade, logradouro, complemento, bairro, CEP, cidade e estados (caso residente no Brasil), país e telefone.

✎ Cadastrar Informações Pessoais

Identificação	Dados Profissionais	Formação Acadêmica	
Produção Bibliográfica	Produção Técnica	Projeto	Comissão Julgadora
Participação em Banca	Prêmio	Orientação	

Instituição/Empresa:  \*

Órgão/Unidade:

Logradouro:  \*

Complemento:  \*

Bairro:  \*

CEP:  \*

Cidade:  \*

Estado:

País:

Telefone:  \*

Campos com (\*) preenchimento obrigatório

Figura 63. Tela de cadastro dados profissionais

### 5.4.2.3 Manter Formação Acadêmica

O caso de uso manter formação acadêmica é responsável pelo cadastro, alteração, consulta e remoção dos dados sobre a formação acadêmica do usuário. O cadastro é formado por uma lista dos cursos que compõem a formação acadêmica. A Figura 64 exibe a tela para cadastrar a formação acadêmica.

**Cadastrar Informações Pessoais**

Identificação   Dados Profissionais   **Formação Acadêmica**   Produção Bibliográfica

Produção Técnica   Projeto   Comissão Julgadora   Participação em Banca   Prêmio

Orientação

Nível de Formação:  \*

Instituição:  \*

Título da Monografia:

Curso:  \*

Situação:  \*

Ano Início:  \*

Ano Fim:

Orientador:

CPF do Orientador:

**Formação Acadêmica**

Nr.	Nível	Curso	Situação	Início	Fim
Nenhum registro para visualiza					

Página 1 de 0   10

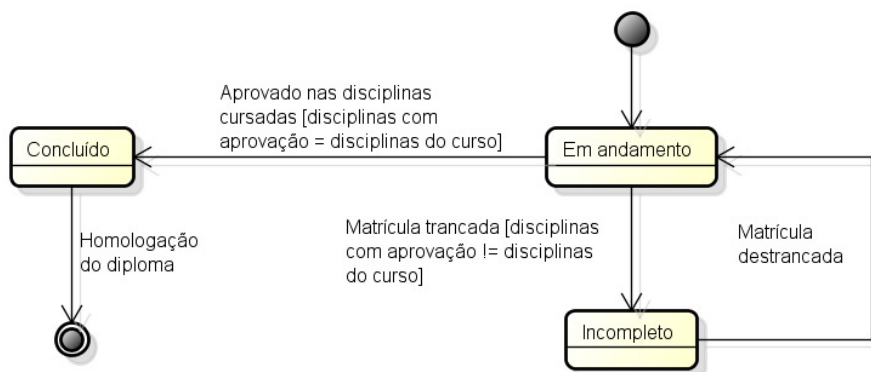
Campos com (\*) preenchimento obrigatório

Figura 64. Tela de cadastro formação acadêmica

O cadastro de cada nível de formação possui os seguintes dados: nível de formação, instituição de ensino, título da monografia, nome do curso, situação, ano início, ano fim, nome e CPF do orientador. O nível de formação está classificado como doutorado, mestrado, mestrado profissionalizante, especialização, residência médica, graduação, ensino profissionalizante de nível técnico, ensino médio (2º grau), ensino fundamental (1º grau) e aperfeiçoamento. A situação do nível de formação pode ser

classificada como “concluído”, “em andamento” ou “incompleto”, conforme mostra o diagrama de transição de estado na Figura 65. O título da monografia, o CPF do orientador e o nome do orientador são opcionais, em virtude de não serem necessários em vários dos níveis de formação. O ano fim também é opcional, caso a situação do curso seja em “andamento” ou “incompleto”.

Ao informar os dois primeiros caracteres do nome do orientador para cadastrar uma formação acadêmica, o sistema consulta as pessoas cadastradas na base de dados e exibe opções de nomes de acordo com os caracteres fornecidos. Caso o usuário escolha uma das opções exibidas, o campo CPF do orientador é preenchido automaticamente com o CPF do nome escolhido.



**Figura 65. Diagrama de transição de estado da formação acadêmica**

#### 5.4.2.4 Manter Produção Bibliográfica

O caso de uso manter produção bibliográfica é responsável pelo cadastro, alteração, consulta e remoção dos dados sobre a produção bibliográfica do usuário. Cada produção bibliográfica possui uma lista dos seus autores. A Figura 66 mostra a tela para cadastrar as produções bibliográficas.

O cadastro é formado pelos seguintes dados: o título da produção bibliográfica, o nome e o CPF de cada autor, o meio de divulgação, o tipo, o idioma, se está entre os três trabalhos mais importantes do usuário e o ano. É necessário informar o nome e o CPF de no mínimo um autor. O meio de divulgação pode ser impresso, meio digital e impresso e mídia eletrônica. O tipo da produção bibliográfica pode ser classificado em artigo completo publicado em periódico, artigo aceito para publicação, livro e capítulo, texto em jornal ou revista, trabalho publicado em anais de eventos, apresentação de

trabalho, partitura musical, tradução, prefácio ou posfácio ou outra produção bibliográfica.

✎ Cadastrar Informações Pessoais

Identificação   Dados Profissionais   Formação Acadêmica

Produção Bibliográfica   Produção Técnica   Projeto   Comissão Julgadora

Participação em Banca   Prêmio   Orientação

Título:  \*

Autor:  \*

CPF:  \*

**Autor da Produção Bibliográfica**

Título	CPF	Autor
--------	-----	-------

Página 0 de 10

Meio de Divulgação:  \*

Tipo:  \*

Idioma:  \*

Está entre os 3 trabalhos mais importantes?  Sim  Não \*

Ano:  \*

**Produção Bibliográfica**

Nr.	Título	Tipo	Importância	Ano
-----	--------	------	-------------	-----

Página 1 de 0 Nenhum registro para visualizar

Campos com (\*) preenchimento obrigatório

Figura 66. Tela de cadastro produção bibliográfica

#### 5.4.2.5 Manter Produção Técnica

O caso de uso manter produção técnica é responsável pelo cadastro, alteração, consulta e remoção dos dados sobre a produção técnica do usuário. Cada produção

técnica possui uma lista dos seus autores. A Figura 67 mostra a tela para cadastrar as produções técnicas.

The screenshot shows a web application interface for registering technical production. The main title is "Cadastrar Informações Pessoais". Below the title are several tabs: "Identificação", "Dados Profissionais", "Formação Acadêmica", "Produção Bibliográfica", "Produção Técnica", "Projeto", "Comissão Julgadora", "Participação em Banca", "Prêmio", and "Orientação". The "Produção Técnica" tab is selected.

The form contains the following fields and controls:

- Título:  \*
- Autor:  \*
- CPF:  \*

Below these fields is a table titled "Autor da Produção Técnica":

Título	CPF	Autor
--------	-----	-------

Below the table is a pagination control: "Página 0 de 10".

Below the table are the following fields and controls:

- Tipo:  \*
- Idioma:  \*
- Ano:  \*

Below these fields is another table titled "Produção Técnica":

Nr.	Título	Tipo	Idioma	Ano
-----	--------	------	--------	-----

Below the table is a pagination control: "Página 1 de 0" and the text "Nenhum registro para visualizar".

At the bottom of the form is a  button.

At the bottom right of the form is the text "Campos com (\*) preenchimento obrigatório".

**Figura 67. Tela de cadastro produção técnica**

O cadastro da produção técnica possui os seguintes dados: título, nome e CPF de cada autor, tipo, idioma e ano. É necessário informar o nome e o CPF de no mínimo um autor. O tipo da produção técnica pode ser classificado em: software; produto; trabalho técnico; carta, mapa ou similar; curso de curta duração ministrado; desenvolvimento de trabalho didático ou instrucional; editoração; manutenção de obra artística; maquete; programa de rádio ou TV; relatório de pesquisa ou outra produção técnica.



### 5.4.2.6 Manter Projeto

O caso de uso manter projeto é responsável pelo cadastro, alteração, consulta e remoção dos dados sobre projetos nos quais o usuário participou. Cada projeto possui uma lista dos seus integrantes. A Figura 68 mostra a tela para cadastrar projetos.

O cadastro de projeto possui os seguintes dados: título do projeto, o nome e o CPF de no mínimo um integrante, a descrição, a natureza, a situação, o nome e o CPF do coordenador, o financiador, o ano de início e o ano final. A natureza do projeto pode ser classificada em: “desenvolvimento”, “extensão”, “pesquisa” ou “outra”. A situação do projeto pode ser “desativada”, “concluída” ou “em andamento”, conforme mostra o diagrama de transição de estado na Figura 69. O ano fim é uma informação opcional, caso a situação do projeto seja “em andamento”.

✳ Cadastrar Informações Pessoais

Identificação	Dados Profissionais	Formação Acadêmica	Produção Bibliográfica
Produção Técnica	Projeto	Comissão Julgadora	Participação em Banca
Prêmio			
Orientação			

Título:  \*

Integrante:  \*

CPF do Integrante:  \*

**Integrante do Projeto**

Descrição:  \*

Natureza:  \*

Situação:  \*

Coordenador:  \*

CPF do Coordenador:  \*

Financiador:  \*

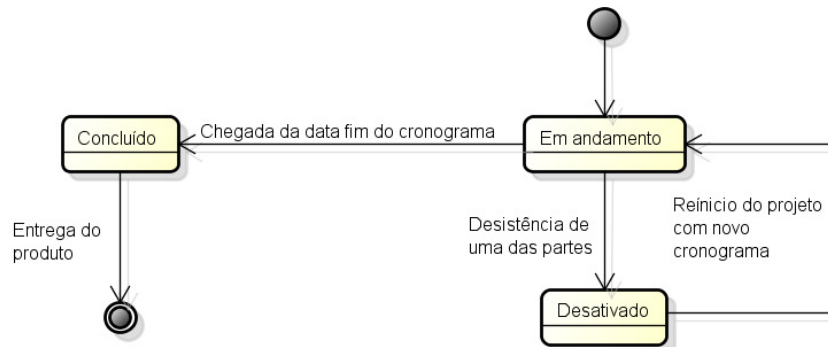
Ano Início:  \*

Ano Fim:

**Projeto**

Campos com (\*) preenchimento obrigatório

Figura 68. Tela de cadastro projeto



**Figura 69. Diagrama de transição de estado do projeto**

#### **5.4.2.7 Manter Comissão Julgadora**

O caso de uso manter comissão julgadora é responsável pelo cadastro, alteração, consulta e remoção dos dados referentes às comissões julgadoras, as quais o usuário participou. Cada comissão julgadora possui uma lista dos seus integrantes. A Figura 70 mostra a tela para cadastrar comissões julgadoras.

O cadastro da comissão julgadora possui os seguintes dados: o título da comissão julgadora, o nome e o CPF de no mínimo um participante, a natureza, o nome da instituição de ensino e o ano. A comissão julgadora deve possuir no mínimo um participante. A natureza pode ser classificada como: professor titular, concurso público, livre-docência, avaliação de curso ou outra natureza.

## Cadastrar Informações Pessoais

Identificação   Dados Profissionais   Formação Acadêmica   Produção Bibliográfica

Produção Técnica   Projeto   **Comissão Julgadora**   Participação em Banca

Prêmio   Orientação

Título:  \*

Participante:  \*

CPF do Participante:  \*

**Participante da Comissão Julgadora**

Título	CPF	Participante
--------	-----	--------------

Página 0 de 10

Natureza:  \*

Instituição:  \*

Ano:  \*

**Comissão Julgadora**

Nr.	Título	Natureza	Instituição	Ano
-----	--------	----------	-------------	-----

Página 1 de 0 Nenhum registro para visualiz

Campos com (\*) preenchimento obrigatório

Figura 70. Tela de cadastro comissão julgadora

### 5.4.2.8 Manter Participação em Banca

O caso de uso manter participação em banca é responsável pelo cadastro, alteração, consulta e remoção dos dados referentes às bancas examinadoras, nas quais o usuário foi participante. Cada banca examinadora possui uma lista dos seus participantes. A Figura 71 mostra a tela para cadastrar participações em bancas.

## Cadastrar Informações Pessoais

Identificação   Dados Profissionais   Formação Acadêmica   Produção Bibliográfica

Produção Técnica   Projeto   Comissão Julgadora   **Participação em Banca**

Prêmio   Orientação

Título:  \*

Participante:  \*

CPF do Participante:  \*

**Participante de Banca**

Título	CPF	Participante
--------	-----	--------------

Página 0 de 10

Natureza:  \*

Ano:  \*

Nome do Aluno:  \*

CPF do Aluno:  \*

**Participação em Banca**

Nr.	Título	Natureza	Ano	Nome do Aluno
-----	--------	----------	-----	---------------

Página 1 de 0 Nenhum registro para visualiz

**Figura 71. Tela de cadastro participação em banca**

O cadastro da participação em banca armazena os seguintes dados: o título do trabalho examinado pela banca, o nome e o CPF de no mínimo um participante, a natureza, o ano e o nome e o CPF do aluno responsável pelo trabalho avaliado. A natureza pode ser classificada como: graduação, curso de aperfeiçoamento ou especialização, mestrado, exame de qualificação de doutorado ou doutorado.

### 5.4.2.9 Manter Prêmio

O caso de uso manter prêmio é responsável pelo cadastro, alteração, consulta e remoção dos dados referentes aos prêmios acadêmicos com os quais o usuário foi agraciado. O cadastro possui os seguintes dados do prêmio acadêmico: o título e o ano. A Figura 72 mostra a tela para cadastrar prêmios.

**Cadastrar Informações Pessoais**

Identificação | Dados Profissionais | Formação Acadêmica | Produção Bibliográfica

Produção Técnica | Projeto | Comissão Julgadora | Participação em Banca | **Prêmio**

Orientação

Título:  \*

Ano:  \*

Nr.	Título	Ano
-----	--------	-----

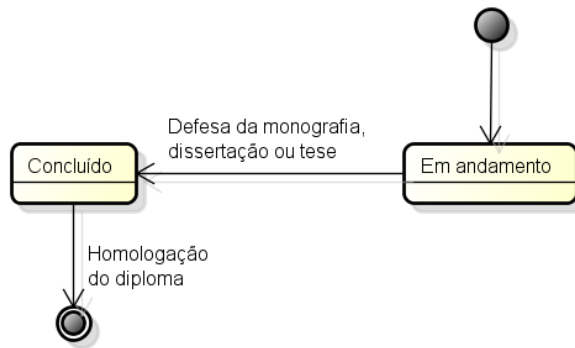
Página 1 de 0 10 Nenh

Campos com (\*) preenchimento obrigatório

Figura 72. Tela de cadastro prêmio

### 5.4.2.10 Manter Orientação

O caso de uso manter orientação é responsável pelo cadastro, alteração, consulta e remoção dos dados referentes aos trabalhos resultantes da orientação acadêmica realizada pelo usuário. O cadastro possui os seguintes dados da orientação: o título do trabalho, a natureza, o nome e o CPF do aluno orientado, a situação e o ano. A natureza pode ser classificada como: graduação, curso de aperfeiçoamento ou especialização, mestrado, exame de qualificação de doutorado ou doutorado. E a situação pode ser “concluída” ou “em andamento”, conforme mostra o diagrama de transição de estados na Figura 73. A Figura 74 mostra a tela para cadastrar orientações acadêmicas.



**Figura 73. Diagrama de transição de estados da orientação**

### ✎ Cadastrar Informações Pessoais

Identificação
Dados Profissionais
Formação Acadêmica
Produção Bibliográfica

Produção Técnica
Projeto
Comissão Julgadora
Participação em Banca
Prêmio

Orientação

Título:  \*

Natureza:  \*

Nome do Aluno:  \*

CPF do Aluno:  \*

Situação:  \*

Ano:  \*

**Orientação**

Nr.	Título	Aluno	Situação	Ano
Nenhum registro para visualizar				

Página 1 de 0
10

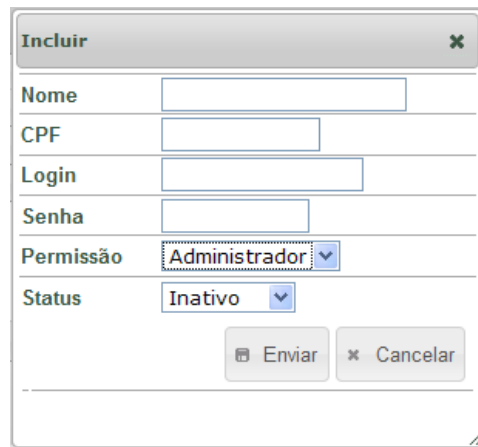
Campos com (\*) preenchimento obrigatório

**Figura 74. Tela de cadastro orientação**

#### 5.4.2.11 Manter Usuário

O caso de uso manter usuário é responsável pelo cadastro, alteração, consulta e remoção dos dados do usuário do sistema. As Figuras 75 e 76 mostram as telas de cadastro e consulta do usuário, respectivamente. O cadastro do usuário possui os

seguintes dados: o nome, o CPF, o *login*, a senha, a permissão e o status. A permissão do usuário pode ser: “usuário” e “administrador”. O status pode ser “ativo” e “inativo”.



Formulário de inclusão de usuário com campos para Nome, CPF, Login, Senha, Permissão (Administrador) e Status (Inativo). Botões de Enviar e Cancelar.

Figura 75. Tela de cadastro usuário

O caso de uso manter usuário é um módulo de uso exclusivo do usuário com perfil de administrador. Os requerentes enviam ao administrador, através de *e-mail*, a solicitação de cadastro no sistema contendo o nome completo e o CPF do solicitante. O administrador cadastra o solicitante e envia a senha e o login, que poderá ser alterada pelo usuário posteriormente.



Tela de consulta de usuários com o título 'Cadastrar Usuário'. Exibe uma tabela com 6 colunas: Nome, CPF, Login, Permissão e Status. Há 3 registros de usuários.

	Nome	CPF	Login	Permissão	Status
1	Antonio Chaves da Silveira Junior	05401337795	junior	Administrador	Inativo
2	Beatriz Helena Neto	03385315727	beatriz	Administrador	Inativo
3	Jorge Batista Neto	20698232704	jorge	Administrador	Inativo

Barra de navegação: Página 1 de 1, 10 itens por página, Ver 1 - 3 of 4.

Figura 76. Tela de consulta usuário

#### 5.4.2.12 Manter Inovação

O caso de uso manter inovação é responsável pelo cadastro, alteração, consulta e remoção dos dados de um estudo desenvolvido por um ou mais pesquisadores. Esse

estudo pode ser um trabalho, artigo ou monografia realizado durante a vida acadêmica do pesquisador. O cadastro da inovação possui os seguintes dados: o nome, a descrição, o nome autor responsável, o nome e o CPF dos demais autores, o número da patente, a demanda com a qual possui vínculo, a origem, o tipo de conhecimento, as palavras-chave e uma ou mais áreas de conhecimento, com suas competências e seus níveis de conhecimento. A Figura 77 exibe a tela para cadastrar a inovação.

**Cadastrar Inovação**

Nome da Inovação:  \*

Descrição:

Autor Responsável:

Autor:

CPF:

**Autor da Inovação**

Nr. da Patente:

Demanda:

Origem:  \*

Tipo de Conhecimento:  \*

Palavra-chave:

(Separe as palavras com ponto e vírgula)

Grande Área:  \*

Área de Conhecimento:  \*

Competência:  \*

Nível de Conhecimento:  \*

**Área de Conhecimento e Competência**

Campos com (\*) preenchimento obrigatório

Figura 77. Tela de cadastro inovação

O autor responsável possui o usuário responsável pelo cadastro como valor *default*. A origem está classificada como artigo, dissertação, monografia, projeto ou trabalho. O tipo de conhecimento pode ser declarativo, procedural, causal, condicional



ou relacional. Em caso de dúvida, é possível ao usuário acessar uma legenda com a definição e o exemplo para cada tipo de taxonomia do conhecimento. A lista de autores, o número da patente e a demanda são dados opcionais.

### 5.4.2.13 Manter Demanda

O caso de uso manter demanda é responsável pelo cadastro, alteração, consulta e remoção dos dados de uma requisição de solução do usuário – a demanda. Os dados relativos à demanda que constam nesse cadastro são: o agente possuidor da demanda, o nome, a descrição, o tipo da demanda, o tipo de conhecimento, palavras-chaves, a grande área de conhecimento com suas áreas, competências e níveis de conhecimento. A Figura 78 mostra a tela para cadastrar a demanda.

**Cadastrar Demanda**

Agente:

Nome da demanda:

Descrição:

Tipo de Demanda:

Tipo de Conhecimento:

Palavra-chave:

(Separe as palavras com ponto e vírgula)

Grande Área:

Área de Conhecimento:

Competência:

Nível de Conhecimento:

Área de Conhecimento e Competência

**Campos com (\*) preenchimento obrigatório.**

Figura 78. Tela de cadastro demanda

O agente possui como valor *default* o usuário autenticado no sistema. O tipo de demanda pode ser classificado como projeto ou resposta técnica. E o tipo de

conhecimento como declarativo, procedural, causal, condicional e relacional. Assim como no caso de uso manter inovação, há uma legenda com a definição e o exemplo para cada tipo de taxonomia do conhecimento para o usuário acessar em caso de dúvida sobre qual taxonomia escolher.

#### 5.4.2.14 Consultar Rede de Pesquisadores

O caso de uso consultar rede de pesquisadores é responsável pela consulta de redes de pesquisadores. A consulta é realizada de acordo com o parâmetro de pesquisa escolhido pelo usuário. As formas de pesquisas são seis: demanda, inovação, tipo de conhecimento, área de conhecimento, pesquisador e palavra-chave. A Figura 79 mostra a tela de consulta de rede de pesquisadores com seus parâmetros.

**Consultar Rede de Pesquisadores**

O preenchimento dos campos com (\*) é obrigatório e (||) é opcional.

**DEMANDA**

Demanda:  \*

**INOVAÇÃO**

Inovação:  \*

**TIPO DE CONHECIMENTO**

Tipo de Conhecimento:  \* ⓘ

Origem:  \*

**ÁREA DE CONHECIMENTO**

Grande Área:  \*

Área de Conhecimento:  \*

Competência:  \*

Nível de Conhecimento:  \*

**PESQUISADOR**

Nome do Pesquisador:  ||

CPF do Pesquisador:  ||

**PALAVRA-CHAVE**

Palavras-Chave:  \*

(Separe as palavras com ponto e vírgula)

Figura 79. Tela de consulta rede de pesquisadores

O resultado da consulta exibe um diagrama não-hierárquico para cada rede. Cada vértice do diagrama representa um pesquisador. O vértice possui a origem da rede, o título da origem, o CPF, o nome do pesquisador e um *link*. O *link* permite a consulta de dados do pesquisador selecionado, inclusive suas cienciométricas. Cada linha do diagrama representa um relacionamento bidirecional entre os demais integrantes da rede. As apresentações dos resultados para cada parâmetro de pesquisa estão na próxima subseção.

#### **5.4.2.15 Solicitar Recomendação de Rede de Pesquisadores**

O caso de uso solicitar recomendação de rede de pesquisadores permite a solicitação de recomendação de uma ou mais redes de pesquisadores para uma determinada demanda. Assim como o caso de uso consultar rede de pesquisadores, a solicitação de recomendação é realizada de acordo com o parâmetro de pesquisa escolhido pelo usuário. A Figura 80 exibe a tela para solicitar a recomendação de rede de pesquisadores com seus parâmetros.

É necessário que o usuário informe uma demanda para ser o objeto de solução da recomendação da rede. As formas para solicitar a recomendação são as mesmas do caso de uso consultar rede de pesquisadores: demanda, inovação, tipo de conhecimento, área de conhecimento, pesquisador e palavra-chave. Na solicitação por área de conhecimento, só é possível ao usuário escolher dentre as áreas de conhecimento da demanda que será solucionada.

O resultado da recomendação é similar ao resultado exibido pelo caso de uso consultar rede de pesquisadores: um diagrama não-hierárquico para cada rede. Cada vértice do diagrama representa um pesquisador e possui, além da origem e título da rede e CPF e nome do pesquisador, um *link* que consulta as informações do pesquisador selecionado e possibilita o convite dos integrantes da rede que possuem um *e-mail* cadastrado.

## ✳ Solicitar Recomendação de Rede de Pesquisadores

O preenchimento dos campos com ( \* ) é obrigatório e ( || ) é opcional.

DEMANDA A SER SOLUCIONADA PELA REDE QUE SERÁ RECOMENDADA:

Selecione uma demanda ▼ \*

### PARÂMETROS PARA PESQUISA DA REDE DE PESQUISADORES

DEMANDA

Demanda:  ▼ \*

INOVAÇÃO

Inovação:  ▼ \*

TIPO DE CONHECIMENTO

Tipo de Conhecimento:  ▼ \* ⓘ

Origem:  ▼ \*

ÁREA DE CONHECIMENTO

Área de Conhecimento:  ▼ \*

Competência:  ▼ \*

PESQUISADOR

Nome do Pesquisador:  ||

CPF do Pesquisador:  ||

PALAVRA-CHAVE

Palavras-Chave:  \*

(Separe as palavras com ponto e vírgula)

Pesquisar

Figura 80. Tela de solicitação de recomendação de rede de pesquisadores

O resultado da recomendação é ordenado pelo fator cientométrico da rede. Cada pesquisador possui sua média cientométrica calculada, em seguida a média de cada pesquisador é utilizada para calcular a média da rede. E a média de cada uma das redes resultantes da recomendação é utilizada para o cálculo do fator cientométrico através de uma função. As métricas e seus respectivos pesos, utilizados para o cálculo da média de cada pesquisador, são mostrados na Tabela 15. Dentre as métricas com

peso maior que um estão: “Número de Patentes”, “Número de Demandas”, “Número de Inovações”, “Número de Projetos” e “Número de Parcerias Aceitas”. A atribuição de pesos maiores para essas métricas tem o intuito de incentivar o comportamento colaborativo e inovador e a experiência no desenvolvimento de projetos.

**Tabela 15. Métricas utilizadas no cálculo da média cientométrica dos pesquisadores**

<b>Grupo</b>	<b>Índice (i)</b>	<b>Acrônimo (N)</b>	<b>Métrica</b>	<b>Peso (P)</b>
Inovação	1	NPA	Número de patentes	5
	2	ND	Número de demandas	3
	3	NI	Número de inovações	8
Informação Acadêmica	4	NPBI	Número de produções bibliográficas	1
	5	NPT	Número de produções técnicas	1
	6	NPR	Número de projetos	2
	7	NCJ	Número de comissões julgadoras	1
	8	NPB	Número de participações em banca	1
	9	NPRE	Número de prêmios	1
	10	NO	Número de orientações	1
Colaboração	11	NPAC	Número de parcerias aceitas	2
	12	NPRE	Número de parcerias rejeitadas	0
	13	NPAR	Número de parcerias aguardando resposta	1
	14	NCE	Número de convites enviados	1

A métrica “Número de Patentes” indica que o pesquisador possui experiência no desenvolvimento de inovações e no seu posterior patenteamento. A métrica “Número de Demandas” indica o quanto o pesquisador ou o agente alimenta tanto a colaboração entre os atores da rede quanto a difusão tecnológica através do sistema. O mesmo ocorre com a métrica “Número de Inovações”, com o diferencial do pesquisador já trazer consigo um ativo – o seu conhecimento, por isso o peso dessa métrica é maior que o da métrica anterior. A métrica “Número de Projetos” indica que o pesquisador possui experiência em projetos, e conseqüentemente no desenvolvimento de trabalho em equipe.

A métrica “Número de Parcerias Aceitas” indica a predisposição do pesquisador em colaborar ao aceitar os convites recebidos. E a métrica “Número de Parcerias Rejeitadas” não influencia nos cálculos – seu peso é igual a 0 – já que não é possível avaliar o motivo da rejeição para estabelecer critérios de punição. Assim, essa métrica tem papel somente ilustrativo, pois não exerce influência no resultado da média

cienciométrica do pesquisador. A métrica “Número de Parcerias Aguardando Resposta” por não ter ainda uma resposta do usuário possui peso 1.

A seguir, a equação 2 mostra o cálculo para obtenção da média cienciométrica ponderada do pesquisador; a equação 3 mostra o cálculo para média cienciométrica da rede de pesquisadores e a equação 4 exibe o cálculo do fator cienciométrico para as redes de pesquisadores que são resultado de uma solicitação de recomendação:

**Equação 2: Cálculo da média cienciométrica do pesquisador**

$$MC_{(P)} = \frac{\sum_{i=1}^{14} N_{(i)}}{\sum_{i=1}^{14} P_{(i)}}$$

**Equação 3: Cálculo da média cienciométrica da rede de pesquisadores**

$$MC_{(R)} = \frac{MC_{(P1)} + MC_{(P2)} + \dots + MC_{(Pn)}}{n}$$

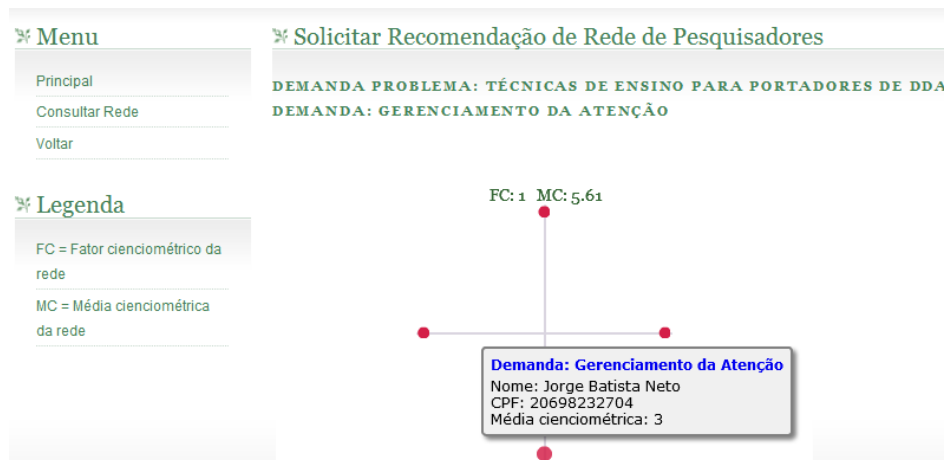
**Equação 4: Cálculo do fator cienciométrico das rede de pesquisadores**

$$FC_{(Rn)} = \frac{MC_{(Rn)}}{MC_{(R1)} + MC_{(R2)} + \dots + MC_{(Rn)}}$$

Os pesos foram atribuídos a cada uma das métricas com o intuito de colocar em evidência os pesquisadores que possuam um perfil inovador, experiência no desenvolvimento de projetos e perfil colaborativo. E conseqüentemente, destacar as redes de pesquisadores, que sejam formadas por pesquisadores com essas características, nos resultados das consultas ou recomendações no sistema i9Com. O sistema evidencia as redes que apresentam esse comportamento ao ordenar, de forma decrescente, o resultado da busca pelo fator cienciométrico das redes que fazem parte do resultado da consulta ou solicitação de recomendação. Assim, caso o resultado da consulta ou recomendação possua mais de uma rede de pesquisadores, as redes de pesquisadores mais inovadoras, colaborativas e com experiência em projetos estarão em evidência em relação as demais.

A solicitação de recomendação de redes de pesquisadores por demanda é realizada através da escolha do título de uma das demandas cadastradas no sistema. A

Figura 81 mostra a tela com o resultado da solicitação de recomendação por demanda. O resultado da recomendação por demanda exibe: o nome da demanda a ser solucionada, o nome da demanda escolhida para consulta ou recomendação e um diagrama representando a rede de pesquisadores responsável por solucionar a demanda escolhida.



**Figura 81. Tela de recomendação por demanda**

A solicitação de recomendação de redes de pesquisadores por inovação é realizada através da escolha do título de uma das inovações cadastradas no sistema. A Figura 82 mostra a tela com o resultado da solicitação de recomendação por inovação. O resultado da recomendação exibe o nome da demanda a ser solucionada, o nome da inovação escolhida para consultar a rede de pesquisadores e um diagrama representando a rede de pesquisadores responsável por desenvolver a inovação escolhida.

**Figura 82. Tela de recomendação por inovação**

A solicitação de recomendação de redes de pesquisadores por tipo de conhecimento é realizada através da escolha do tipo de conhecimento, predominante em demandas ou inovações cadastradas no sistema, para a solução de uma determinada demanda. Uma legenda com a definição e um exemplo para cada tipo de taxonomia esclarece o usuário em caso de dúvida, conforme mostra a Figura 83.

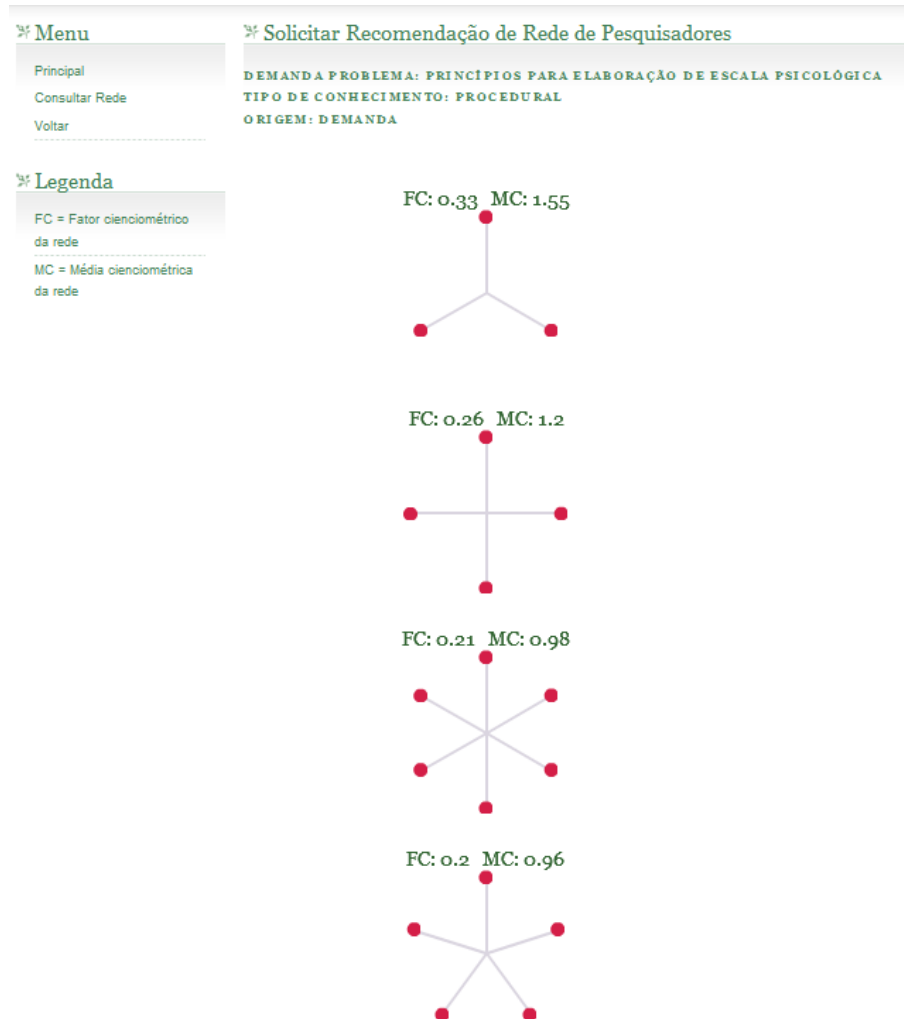
Taxonomia do Conhecimento		
Tipo	Definição	Exemplos
Declarativo	Know-about	Qual droga é apropriada para uma doença.
Procedural	Know-how	Como administrar uma determinada droga.
Causal	Know-why	Entender porque a droga funciona.
Condicional	Know-when	Entender quando prescrever a droga.
Relacional	Know-with	Entender como a droga interage com outras drogas.

**Figura 83. Tela da taxonomia do conhecimento**

O resultado da recomendação exibe o nome da demanda a ser solucionada, o tipo de conhecimento predominante, a origem – demanda ou inovação – das redes recomendadas e de nenhum a n diagramas. Os diagramas representam as redes de



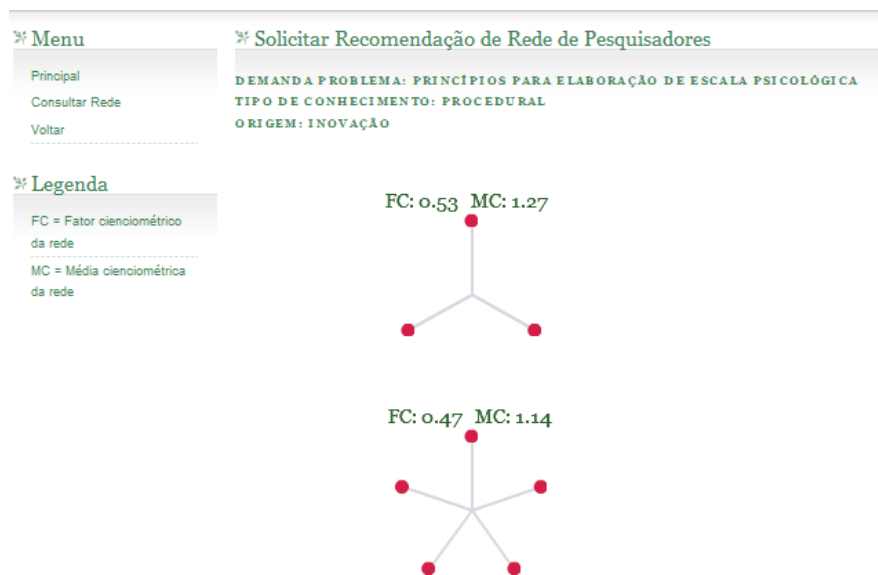
pesquisadores que criaram inovações ou solucionaram demandas que possuem o tipo de conhecimento predominante igual ao escolhido pelo usuário nos parâmetros de busca. A Figura 84 mostra a tela com o resultado da solicitação de recomendação de rede de pesquisadores por demanda e tipo de conhecimento.



**Figura 84. Tela de recomendação por tipo de conhecimento da demanda**

Assim, a solicitação de recomendação de rede pelo tipo de conhecimento predominante nas demandas exibe o nome da demanda a ser solucionada, o tipo de conhecimento, a origem como “Demanda” e de nenhum a n diagramas de redes de pesquisadores formadas anteriormente para o desenvolvimento de uma solução para uma determinada demanda, que possui o tipo de conhecimento escolhido.

Enquanto a solicitação de recomendação de rede pelo tipo de conhecimento predominante nas inovações exibe o nome da demanda a ser solucionada, o tipo de conhecimento, a origem como “Inovação” e de nenhum a n diagramas de redes de pesquisadores formadas pelos coautores das inovações com o tipo de conhecimento igual ao escolhido nos parâmetros de busca. A Figura 85 mostra a tela com o resultado da solicitação de recomendação de redes de pesquisadores por inovação e tipo de conhecimento.

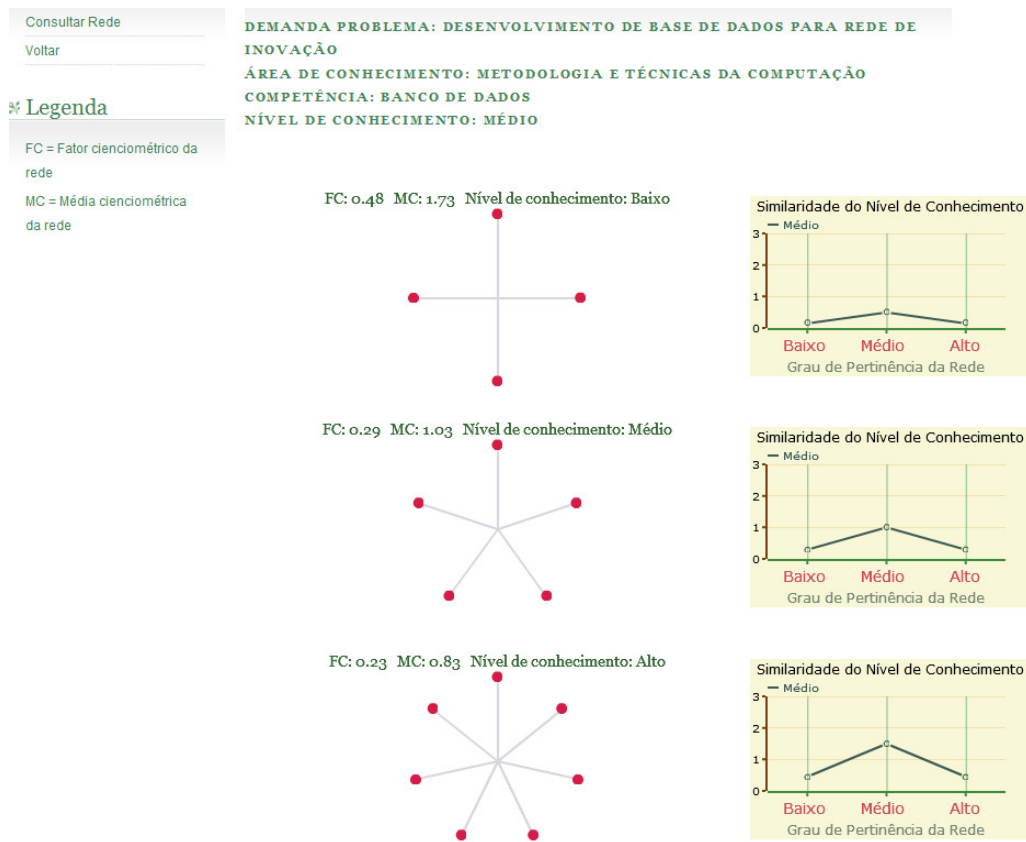


**Figura 85. Tela de recomendação por tipo de conhecimento da inovação**

A recomendação de redes de pesquisadores por área de conhecimento exibe as redes de pesquisadores, originadas de demandas ou inovações cadastradas no sistema, que possuam as áreas de conhecimento e competências escolhidas. O resultado da recomendação exibe o nome da demanda a ser solucionada, sua área de conhecimento, sua competência, seu nível de conhecimento e de nenhum a n diagramas. Os diagramas representam as redes de pesquisadores formadas para solução de demandas ou em coautorias de inovações cadastradas. As redes de pesquisadores estão ordenadas pelos fatores cientométricos.

Cada rede de pesquisadores possui um gráfico de similaridade do nível de conhecimento, que representa o grau de pertinência entre o termo linguístico do nível de conhecimento da demanda a ser solucionada e o termo linguístico do nível de

conhecimento da rede de pesquisadores recomendada. O sistema realiza os cálculos usando os conjuntos nítidos dos termos linguísticos na matriz de relações de pertinência estendida, conforme abordado na seção 5.3.1.. Assim, caso não existam redes de pesquisadores com a competência e o nível de conhecimento iguais ao informado pelo usuário, o sistema oferece opções ao identificar o grau de similaridade entre o nível da competência da demanda a ser solucionada e os demais níveis. A Figura 86 mostra a tela com o resultado da solicitação de recomendação por área de conhecimento.



**Figura 86. Tela de recomendação por área de conhecimento**

A solicitação de recomendação de redes de pesquisadores por pesquisador exibe as parcerias estabelecidas pelo pesquisador na sua formação acadêmica, na autoria de produções bibliográficas, na autoria de produções técnicas, na participação em projetos, na participação em comissões julgadoras, na participação em bancas examinadoras, na orientação de alunos, na solução de demandas e na autoria de inovações. A Figura 87 mostra a tela com o resultado da solicitação de recomendação por pesquisador. O resultado da recomendação exibe o nome da demanda a ser solucionada, o CPF e o

nome do pesquisador e de nenhum a n diagramas de redes de pesquisadores formadas pelas parcerias estabelecidas pelo pesquisador informado como parâmetro de busca.

Na formação acadêmica, as parcerias existentes com orientadores são identificadas nos diversos níveis de formação em que esse tipo de relacionamento é possível. Na produção bibliográfica e técnica, as parcerias identificadas são as estabelecidas sob a forma de coautorias. Nos projetos, a rede de pesquisadores consiste nos integrantes da equipe dos projetos em que o pesquisador participou. Na comissão julgadora, a rede de pesquisadores é formada pelos participantes da comissão julgadora nas quais o pesquisador foi integrante. Na banca examinadora, a parceria estabelecida entre os participantes da banca forma a rede de pesquisadores. Na orientação, a rede de pesquisa tem origem na parceria estabelecida entre o pesquisador e o aluno orientado pelo mesmo. Na demanda, a rede de pesquisa é formada pelos pesquisadores responsáveis pelo desenvolvimento da solução da demanda. Na inovação, a rede é formada pelos autores da inovação.

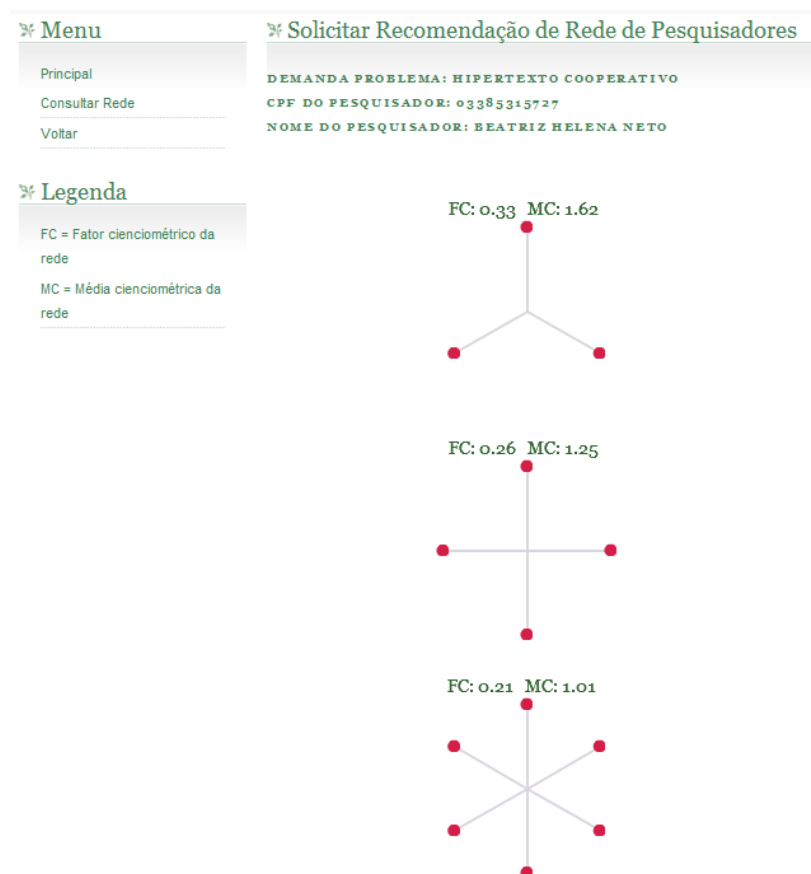


Figura 87. Tela de recomendação por pesquisador

A recomendação de redes de pesquisadores por palavras-chave é realizada através da busca das palavras-chave na produção bibliográfica, na produção técnica, no projeto, na comissão julgadora, na participação em banca examinadora, na orientação de alunos, na solução de demandas e na autoria de inovações.

Na produção bibliográfica e produção técnica, as parcerias identificadas são as estabelecidas sob forma de coautoria de títulos que possuam as palavras-chave procuradas. Nos projetos, a rede de pesquisadores consiste nos integrantes da equipe dos projetos nos quais os títulos possuam as palavras-chave e o pesquisador tenha participado. Na comissão julgadora, a rede de pesquisadores é formada pelos integrantes da comissão julgadora nas quais o pesquisador foi integrante e o título do objeto da comissão possua as palavras-chave. Na banca examinadora, a parceria estabelecida entre os integrantes da banca para a avaliação de trabalhos que possuam as palavras-chave no título forma a rede de pesquisadores. Na orientação, a rede de pesquisa tem origem na parceria estabelecida entre o pesquisador no papel de orientador e o aluno no papel de orientado em trabalho que possua as palavras-chave no título.

A Figura 88 mostra a tela com o resultado da solicitação de recomendação por palavras-chave. O resultado da recomendação exibe o nome da demanda a ser solucionada, uma ou mais palavras-chave e de nenhum a n diagramas de redes de pesquisadores formadas pelas parcerias estabelecidas em títulos que possuam as palavras-chave.

## ✎ Solicitar Recomendação de Rede de Pesquisadores

DEMANDA PROBLEMA: A FORMAÇÃO DO ESTADO EGÍPCIO E SUAS DINASTIAS  
PALAVRA(S)-CHAVE: EGITO

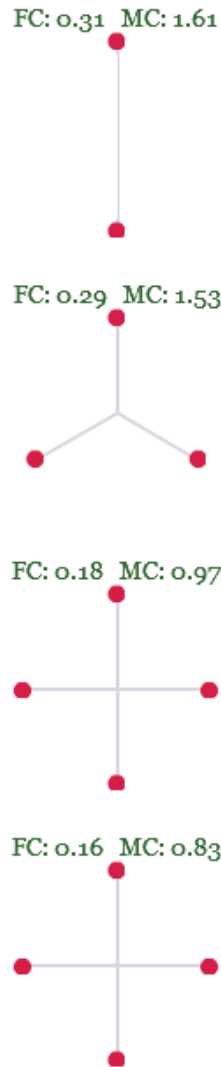
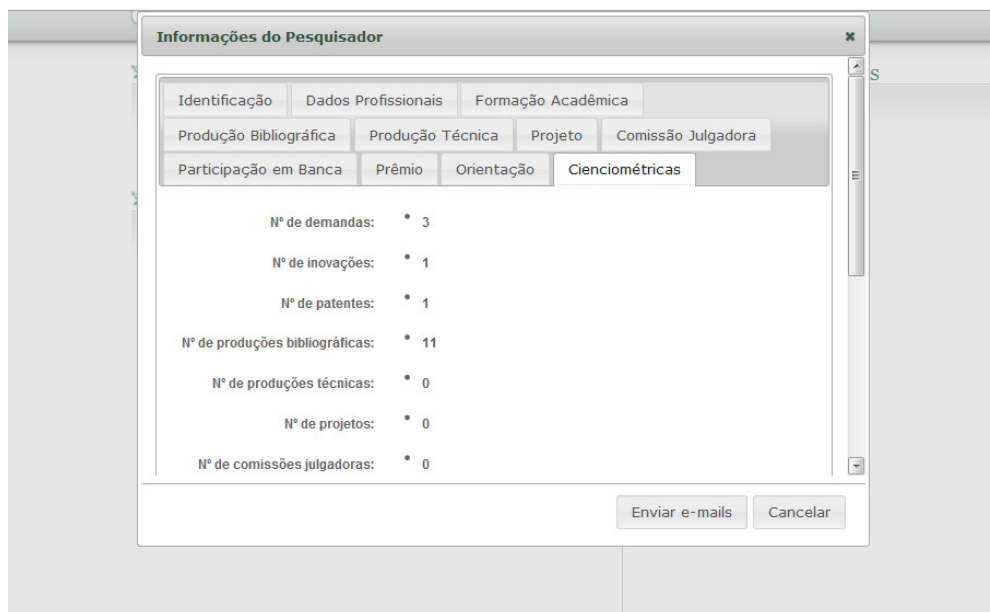


Figura 88. Tela de recomendação por palavra-chave

### 5.4.2.16 Consultar Cienciométricas

O caso de uso consultar cienciométricas realiza a consulta das métricas de um determinado pesquisador. A consulta exibe o valor de cada uma das métricas exibidas na Tabela 15. O usuário ao obter o resultado de uma consulta ou solicitação de recomendação de redes de pesquisadores, aciona o *link* de um dos vértices do diagrama que representa a rede de pesquisadores. Em seguida, uma tela com os dados do

pesquisador selecionado, inclusive suas cienciométricas, é exibida pelo sistema. A Figura 89 mostra a tela com as informações cienciométricas de um pesquisador.

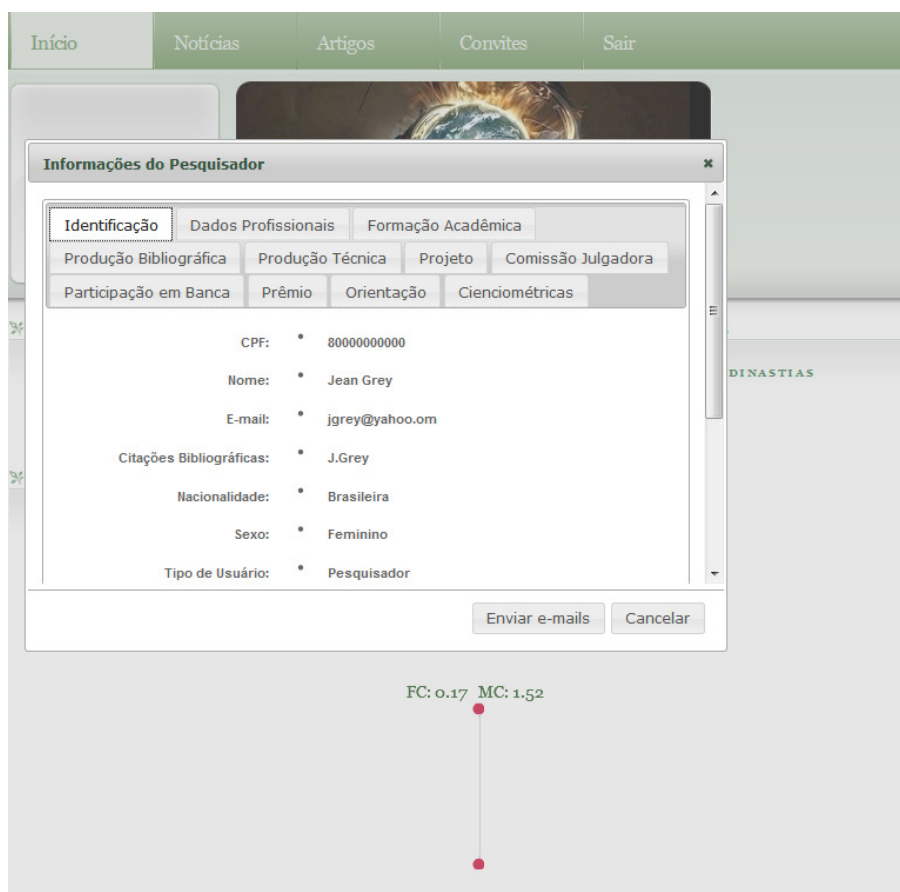


**Figura 89. Tela de consulta das cienciométricas**

#### **5.4.2.17 Enviar Convite**

O caso de uso enviar convite é responsável pelo envio de convite para uma das redes de pesquisadores recomendadas no caso de uso solicitar recomendação de rede de pesquisadores. O objetivo do convite é a participação dos integrantes da rede escolhida na elaboração de uma solução para uma determinada demanda, sob a forma de um projeto ou resposta técnica. A Figura 90 mostra a tela de consulta com as informações do pesquisador escolhido de uma das redes resultantes da solicitação de recomendação e o botão para envio do *e-mail* com o convite para rede de pesquisadores.

O convite é realizado através de *e-mail*. Cada vértice do diagrama de rede de pesquisadores possui um *link*. Para realizar o convite, é necessário que o usuário clique em um dos pesquisadores da rede escolhida e o sistema exibe os dados do pesquisador. Em seguida, o usuário aciona a opção “Enviar *e-mails*” e confirma o envio do convite, então um *e-mail* é enviado para cada participante da rede que possua um endereço de *e-mail* cadastrado no sistema i9Com. Finalmente, o sistema exibe a seguinte mensagem para o usuário: “Convites enviados com sucesso através de *e-mail*.”. O *e-mail* enviado para comunicar o convite possui a seguinte mensagem:



**Figura 90. Tela de recomendação e confirmação para envio de convite**

*Caro(a) Beatriz Helena Neto*

*Você foi convidado(a) por Antonio Chaves da Silveira Junior, através do sistema i9Com, para participar de uma rede de inovação, em virtude de sua participação na demanda intitulada Gestão da Atenção. A rede de colaboração é para o desenvolvimento de uma solução para a demanda Desenvolvimento de base de dados para rede de pesquisadores. Para responder ao convite, acesse sua conta no sistema i9Com e escolha a opção Convites, no menu superior. Caso não seja cadastrado, solicite seu cadastramento ao administrador do sistema em [www.redei9com.com.br](http://www.redei9com.com.br).*

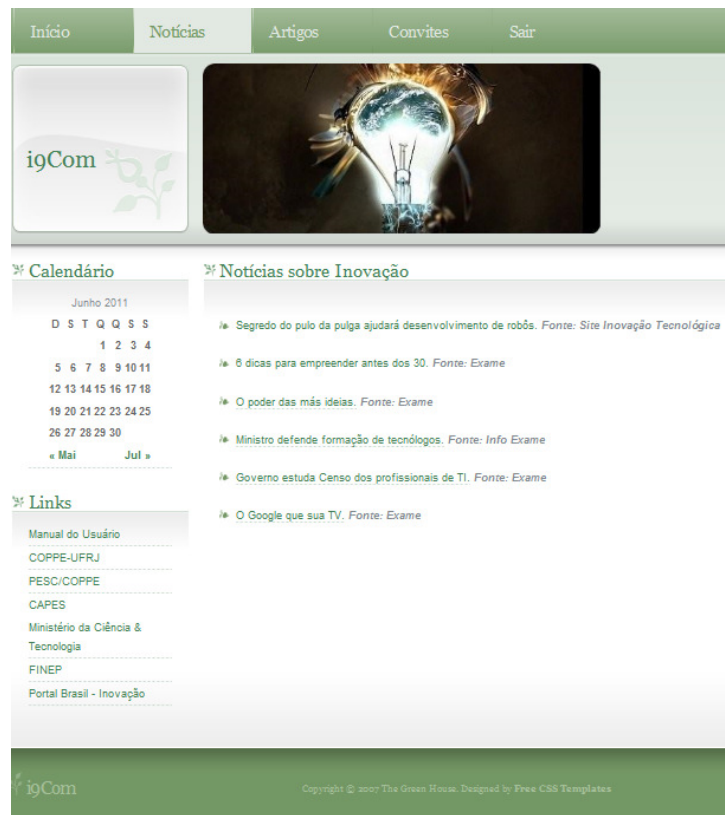
*Atenciosamente,  
Coordenação i9Com*



Caso uma rede já tenha sido convidada para solucionar a demanda problema, mas ainda não tenha respondido a seguinte mensagem é exibida: “Uma rede de pesquisadores já foi convidada para solucionar essa demanda. Aguarde a resposta.”.

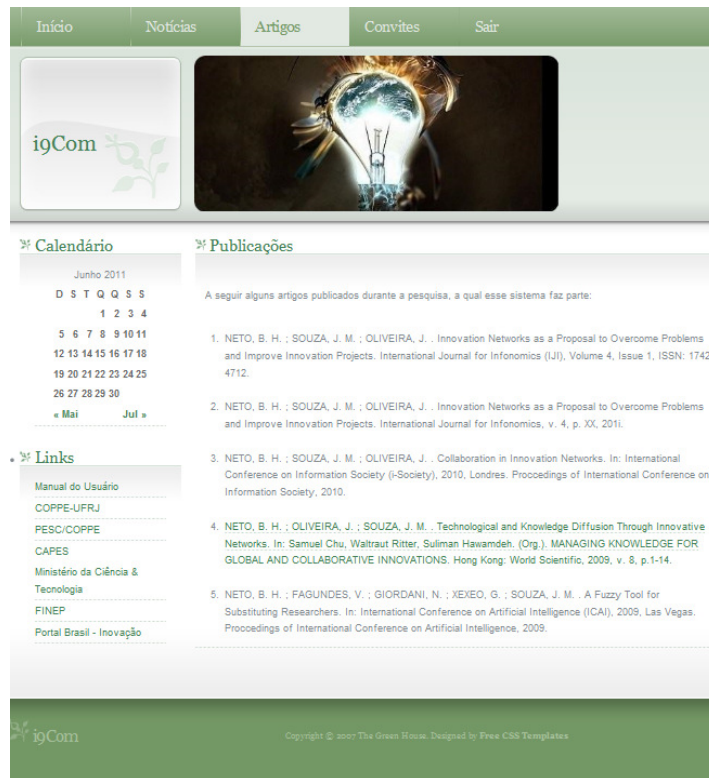
### 5.4.3 Módulo Notícias e Artigos

A opção “Notícias” do *menu* superior exibe notícias sobre inovação, um calendário e *links* para sites que possam prestar algum auxílio sobre assuntos relacionados à inovação. A Figura 91 exibe a tela Notícias.



**Figura 91. Tela do módulo notícias**

A opção “Artigos” do *menu* superior exibe uma tela contendo artigos publicados durante a pesquisa, a qual esse sistema faz parte. Além disso, a tela exibe um calendário e *links* para sites que possam prestar algum auxílio sobre assuntos relacionados à inovação. A Figura 92 exibe a tela Artigos.



**Figura 92. Tela do módulo artigos**

## 5.4.4 Módulo Convites

O módulo convites é acessado através da opção “Convites” no *menu* superior. Nessa subseção são apresentados os casos de uso contidos nesse módulo.

### 5.4.4.1 Consultar Convite

O caso de uso consultar convite é responsável pela consulta aos convites – tanto os recebidos pelo usuário quanto os enviados para o usuário. Esse caso de uso é acessado através da opção do *menu* superior “Convites”. A Figura 93 exibe a tela com a consulta aos convites

A finalidade do convite é a participação no desenvolvimento de soluções para demandas, por meio de projetos ou respostas técnicas, em colaboração com os outros usuários da rede de pesquisadores escolhida e o agente da demanda. O convite ao ser enviado tem seu *status default* como “sem resposta”, ao ser aprovado como “aceito” e ao ser recusado como “recusado”.

A consulta aos convites recebidos e enviados exibe o nome do remetente do convite, o tipo de demanda – resposta técnica ou projeto, o nome da demanda, o *status* e as opções “Aceitar” e “Recusar”.

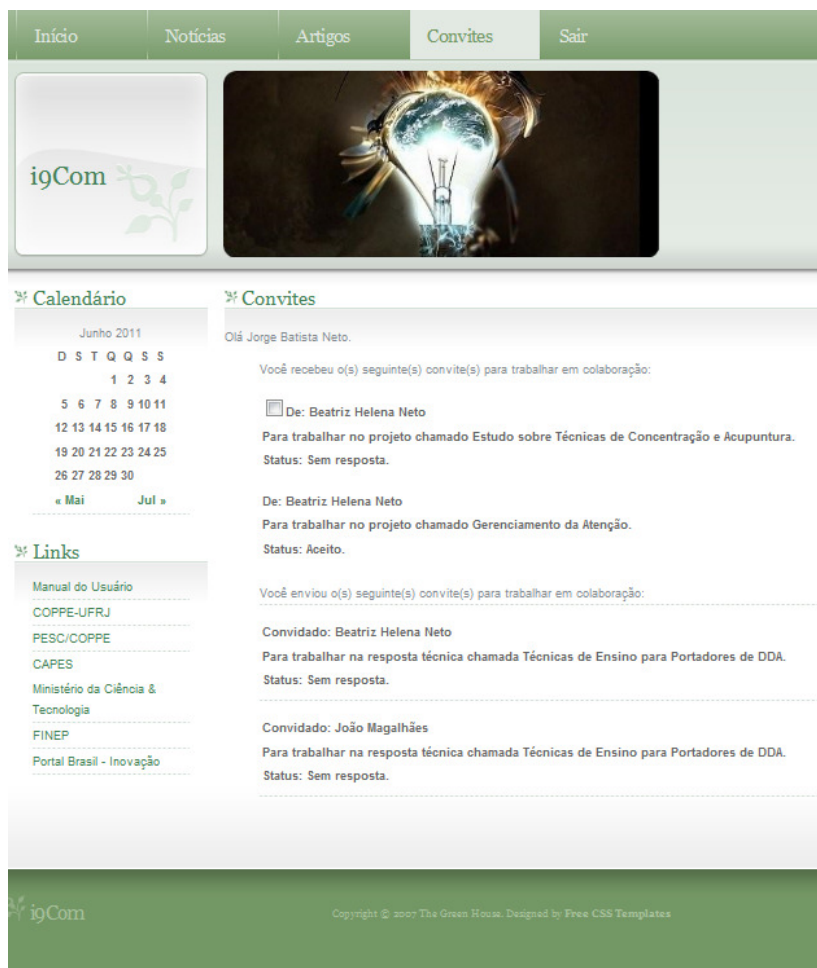


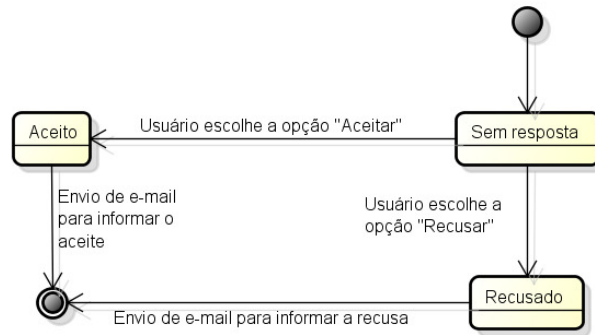
Figura 93. Tela de consulta e resposta de convite

#### 5.4.4.2 Responder Convite

O caso de uso responder convite é responsável por alterar o *status* dos convites recebidos, que possuam o *status* “sem resposta”. A alteração é realizada através da recusa ou aceite dos convites. Assim como no caso de uso consultar convite, esse caso de uso também é acessado através da opção do *menu* superior “Convites”.

O usuário escolhe um ou mais convites, dentre os convites recebidos que possuam o *status* “sem resposta”, e aciona a opção “Aceitar” ou “Recusar”. O usuário escolhe uma das opções e o sistema envia um *e-mail* ao remetente do convite, a fim de

comunicar a decisão do usuário convidado. A Figura 94 mostra o diagrama de transição de estado do convite.



**Figura 94. Diagrama de transição de estado de convite**

Caso o usuário acione a opção “Aceitar”, o sistema altera o *status* do convite de “sem resposta” para “aceito” e exibe a mensagem “Convite aceito com sucesso. Um *e-mail* com a resposta foi enviado ao responsável pelo convite”. O *e-mail* enviado para comunicar a recusa ao convite possui a seguinte mensagem:

*Caro(a) Antonio Chaves da Silveira Junior*

*O convite enviado para Beatriz Helena Neto para participar de uma rede de inovação, através do sistema i9Com, a fim de solucionar a demanda intitulada Gestão da Atenção através de resposta técnica foi recusado.*

*Atenciosamente,*

*Coordenação i9Com*

Ou caso o usuário acione a opção “Recusar”, o sistema altera o status do convite de “sem resposta” para “recusado” e exibe a mensagem “Convite recusado com sucesso. Um *e-mail* com a resposta foi enviado ao responsável pelo convite”. O *e-mail* enviado para comunicar o aceite ao convite possui a seguinte mensagem:

*Caro(a) Antonio Chaves da Silveira Junior*

*O convite enviado para Beatriz Helena Neto para participar de uma rede de inovação, através do sistema i9Com, a fim de solucionar a demanda intitulada Gestão*

*da Atenção através de resposta técnica foi aceito. Entre em contato com Beatriz Helena Neto no e-mail beatrizneto@gmail.com.*

*Atenciosamente,  
Coordenação i9Com*

## **5.5 Conclusão**

O presente capítulo apresentou o escopo do sistema computacional i9Com (*Innovation in Nine Collaboration Manners*), as informações técnicas sobre o desenvolvimento, a navegação, os requisitos funcionais e os não-funcionais. O objetivo do sistema é o aumento e a otimização da difusão tecnológica, através da cooperação entre os diversos atores da sociedade e as instituições de ensino e pesquisa. O sistema foi desenvolvido com o intuito de automatizar a abordagem proposta por essa dissertação – a colaboração no processo de inovação através da criação de redes de inovação.

O sistema cadastra demandas da sociedade, pesquisadores com suas informações acadêmicas e inovações resultantes de trabalhos acadêmicos. Além disso, o sistema permite o contato entre atores com competências e atores em busca de soluções, através dos casos de uso solicitação de recomendação e consulta de redes de pesquisadores; e consultar, enviar, receber convites. Esses atores ao estabelecerem contato e começarem o desenvolvimento de inovações de forma colaborativa, e tornam possível a obtenção de resultados ao longo do projeto, que não foram possíveis anteriormente sem a articulação das redes de inovação.

## Capítulo 6 - Estudo de Caso

*Entre o “aqui” e o “lá” pode estar um grande número de tarefas, incluindo a coleção e a análise de dados relevantes.*

*(YIN, 2003)*

Esse capítulo apresenta o estudo de caso desenvolvido para avaliar o sistema computacional i9Com. A pesquisa definiu e acompanhou a execução de tarefas no sistema i9Com e no sistema Lattes. Em seguida, a pesquisa analisou os dados coletados através de entrevistas estruturadas, a fim de investigar a usabilidade, o desempenho e a satisfação no desenvolvimento das tarefas solicitadas para busca por pesquisadores. Nesse capítulo, há uma breve apresentação da metodologia utilizada na pesquisa. Em seguida, o capítulo apresenta o planejamento, a execução e finalmente a análise dos resultados obtidos no estudo de caso.

### 6.1 Metodologia da Pesquisa

Segundo a taxonomia de VERGARA (2009), também utilizada na pesquisa apresentada no capítulo 4, a classificação da pesquisa quanto ao fim é descritiva. A pesquisa é descritiva, pois relaciona as características do sistema e investiga a execução de tarefas no sistema i9Com, a fim de identificar seus pontos fortes e fracos.

A pesquisa é classificada quanto aos meios, como pesquisa de campo. Pois a pesquisa é uma investigação empírica realizada através de um questionário estruturado. A pesquisa também é classificada como estudo de caso, por possuir tanto a área definida quanto o tema, e por seus resultados serem aplicados na manutenção evolutiva do sistema computacional i9Com.

### 6.2 Planejamento

O planejamento de pesquisa proposto por YIN (2003) é utilizado no presente estudo de caso. A seguir, os seguintes itens do planejamento da pesquisa serão abordados: o estudo das questões, suas proposições, suas unidades de análise, a ligação lógica entre os dados e as proposições e os critérios de interpretação.

No estudo de caso, as questões tem formas distintas e as respostas, assim como no capítulo 4, utilizam a escala Likert de cinco pontos para mensurar o grau de concordância do entrevistado; o grau de intensidade dos fatores facilidade e satisfação e; o grau de comparação dos fatores simplicidade, satisfação e facilidade. Os graus de concordância são: “*discordo muito*”, “*discordo*”, “*não sei*”, “*concordo*” e “*concordo muito*”. Os graus de intensidade são: “*muito baixo*”, “*baixo*”, “*médio*”, “*alto*” e “*muito alto*”. Os graus de frequência são: “*nunca*”, “*quase nunca*”, “*às vezes*”, “*quase sempre*” e “*sempre*”. E os graus de comparação são: “*muito pior*”, “*pior*”, “*igual*”, “*melhor*” e “*muito melhor*”.

Os entrevistados são alunos em diferentes cursos da área de Computação. Assim, a fonte de coleta de dados do estudo de caso são alunos dos cursos de bacharelado em Engenharia da Computação e em Ciência da Computação da Universidade Federal do Rio de Janeiro e do curso de mestrado do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (PESC) da COPPE.

Cada proposição do estudo de caso investiga aspectos relacionados: à preparação, ao desenvolvimento e à conclusão de tarefas previamente elaboradas e executadas pelos entrevistados na plataforma Lattes e na i9Com. As unidades de análise para pesquisa são: a usabilidade e a satisfação do usuário na execução de suas tarefas no sistema computacional i9Com.

De acordo com a norma ISO 9241, a usabilidade pode ser medida considerando os seguintes aspectos: a facilidade de aprendizado, a facilidade de memorização e a baixa incidência de erros. A facilidade de aprendizado permite ao usuário conseguir rapidamente explorar o sistema e realizar suas tarefas. A facilidade de memorização torna o usuário capaz, após um certo período sem utilizar o sistema, de realizar suas tarefas sem a necessidade de reaprender como interagir com ele. E a baixa incidência de erros permite que o usuário realize suas tarefas sem maiores transtornos e, no caso de ocorrência de erro, que consiga reiniciá-las e concluí-las.

Os dados para o estudo de caso foram coletados a partir de indivíduos. O estudo de caso investiga o comportamento, a atitude e a percepção de cada entrevistado na execução das tarefas no sistema i9Com, considerando as unidades de análise. O questionário elaborado para o estudo de caso investiga a atitude individual, a percepção individual e o modo de funcionamento do sistema. Assim, as relações entre as unidades de análise para o estudo de caso e a coleta de dados proposta por YIN (2003), e

mostradas na Tabela 12, não prevêem plenamente o objetivo da presente pesquisa. Pois, o planejamento do estudo de caso é “sobre um indivíduo” e “sobre um sistema”.

Os dados obtidos através dos questionários são analisados para mensurar as unidades de análise, ajudar na manutenção evolutiva, e se necessário na manutenção corretiva do sistema.

### **6.3 Execução**

A pesquisa foi realizada em três partes: a orientação e treinamento para uso da plataforma Lattes e o sistema i9Com, a execução de três tarefas em cada uma das ferramentas e o preenchimento de entrevistas estruturadas através de questionários.

O objetivo do questionário é investigar a usabilidade e a satisfação do usuário na execução das tarefas solicitadas no sistema computacional i9Com. Além de comparar sua satisfação com a i9Com em relação à plataforma Lattes. A coleta de dados foi realizada no dia 03 de junho de 2010 e envolveu a participação de cinco alunos.

Os entrevistados realizaram as seguintes tarefas em ambas as ferramentas: a busca por uma rede de pesquisadores, formada por pesquisadores que trabalharam anteriormente juntos no desenvolvimento de um determinado objetivo, como uma produção bibliográfica, um projeto ou uma demanda, quando aplicável. A busca pela rede de pesquisadores tem a finalidade de solucionar a demanda X do entrevistado. Após encontrar a rede de pesquisadores, o entrevistado deveria encontrar uma forma de comunicação, tais como *e-mail*, telefone ou endereço, de cada um dos pesquisadores escolhidos.

Na escolha das formas de busca das redes de pesquisadores para fazerem parte do estudo de caso foi considerada a compatibilidade entre as duas ferramentas, ou seja, ambas as ferramentas possuem tais formas de busca. Assim, a busca foi realizada de três formas distintas: por nome, por área e por palavra-chave. Na busca por nome, o entrevistado procurou pelo pesquisador Y. Na busca por área, o entrevistado procurou por pesquisadores na grande área Ciências Exatas e da Terra, na área Ciência da Computação, subárea Metodologia e Técnicas da Computação e na especialidade ou competência Banco de Dados. Na busca por palavra-chave, o entrevistado procurou pela palavra-chave “*innovation*”. Cada entrevistado executou suas tarefas individualmente, em uma única vez e obedecendo ao critério fila em relação aos demais entrevistados. O tempo de execução de cada uma das tarefas dos entrevistados foi registrado.



Após a execução das três tarefas em cada uma das ferramentas, o entrevistado respondia ao questionário. O questionário está dividido em três partes: identificação, avaliação e comparação com a plataforma Lattes. A parte do questionário para identificação dos entrevistados possui as seguintes perguntas para identificação dos entrevistados: nome, faixa etária, sexo e nível de escolaridade. A parte do questionário de avaliação possui 12 questões, sendo 10 fechadas e 2 abertas. A parte de comparação possui 4 questões fechadas com o objetivo de fazer um estudo comparativo com a plataforma Lates.

As informações sobre a identificação dos entrevistados são confidenciais, assim como, a identificação das redes de pesquisadores escolhidas pelos entrevistados desse estudo de caso durante a execução das tarefas solicitadas para realização desse estudo de caso, são confidenciais.

## **6.4 Análise dos Resultados**

A presente seção apresenta a análise dos resultados obtidos no estudo de caso. Todos os participantes do estudo caso pertencem à faixa etária entre 21 e 30 anos e são do sexo masculino. Em relação ao nível de escolaridade, dois possuem graduação incompleta e três possuem mestrado incompleto.

A análise dos resultados está dividida em 3 grupos: concordância, intensidade e comparação. Essa divisão busca facilitar o entendimento do leitor na análise dos resultados, em virtude do estudo de caso utilizar diferentes escalas de Likert em cada grupo.

O grupo concordância possui cinco questões. Os entrevistados informaram o grau de concordância para a seguinte afirmação: “O treinamento para utilizar a i9Com foi satisfatório.”. O grau “concordo” obteve o maior índice com 60%, seguido pelo grau “concordo muito” com 20%. A afirmação “A tarefa foi concluída.” recebeu o grau “concordo muito” de todos os entrevistados – 100%. A afirmação “Na ocorrência de erro, é possível retornar e continuar a tarefa.” também recebeu o grau “concordo muito” de todos os entrevistados – 100%. A afirmação “A interface gráfica é satisfatória.” recebeu os graus “concordo” de 60% dos entrevistados e “concordo muito” de 40%. E a afirmação “Os parâmetros de pesquisa para encontrar a rede de inovação são satisfatórios.” recebeu os graus de concordância “concordo” de 60% dos entrevistados e “concordo muito” de 40%.

O grupo intensidade possui 5 questões. A afirmação “O nível de facilidade de aprendizado para realizar a tarefa.” recebeu o grau de intensidade “alto” de 60% dos entrevistados e o grau “muito alto” de 40%. A afirmação “O nível de facilidade de memorização dos passos para realizar a tarefa.” recebeu o maior percentual no grau “muito alto” – 80% – enquanto o grau “alto” recebeu 20%. Durante a execução das tarefas foi solicitado aos entrevistados que convidassem mais de uma rede de pesquisadores para a demanda a ser solucionada, em seguida o entrevistado recebia a seguinte mensagem do sistema i9Com: “Uma rede de pesquisadores já foi convidada para solucionar essa demanda. Aguarde a resposta.”. Por isso, a afirmação “A frequência de erros encontrados durante a realização da tarefa.” recebeu o grau de intensidade “muito baixo” de 60% dos entrevistados e “médio” de 40%. Em seguida foi possível avaliar a seguinte afirmação: “Na ocorrência de erro, é possível retornar e continuar a tarefa.” que recebeu o grau de concordância “concordo muito” de todos os entrevistados – 100%. A afirmação “O nível de satisfação com a visualização das redes.” recebeu o grau de intensidade “alto” de 80% dos entrevistados e “médio” de 20%. E a afirmação “O nível de satisfação para utilizar a ferramenta i9Com” recebeu o grau de intensidade “alto” de 60% e “muito alto” de 40%.

O grupo comparação visa comparar a satisfação e a acessibilidade do usuário na execução das tarefas desempenhadas no sistema computacional i9Com em relação à plataforma Lattes. Esse grupo possui 4 questões. A afirmação “Facilidade de uso.” recebeu o grau de comparação “melhor” de 60% dos entrevistados e “muito melhor” de 40%. As afirmações “Satisfação com os resultados.”, “Facilidade para escolher a rede.” e “Simplicidade na realização da tarefa” receberam o grau “melhor” de 20% dos entrevistados e “muito melhor” de 80%.

Alguns entrevistados – 60% – sugeriram melhorias, todas relacionadas a interface, tais como: destaque do botão “Voltar”, exibição dos integrantes de uma rede sob a forma de lista e envio de *e-mail* através da seleção da rede, ao invés de um dos participantes da rede.

A seguir a Tabela 16 mostra o tempo gasto na busca pela rede de pesquisadores no sistema i9Com e na plataforma Lattes. Ao analisar os tempos gastos nas tarefas em cada sistema, é possível concluir que o tempo gasto na realização das tarefas na ferramenta i9Com foi menor do que o tempo gasto na plataforma Lattes. A apresentação gráfica das redes de pesquisadores e envio de *e-mail* para os integrantes da rede ao selecionar um dos pesquisadores da rede escolhida oferece maior dinamismo na

realização da tarefa. Além de outras facilidades oferecidas pela interface, como o recurso *autocomplete* na busca por nome do autor e a exibição somente das grandes áreas da demanda a ser solucionada na busca por área. É importante ressaltar que as diferenças de tempo gasto, na execução das tarefas, entre os entrevistados é em consequência das características individuais de cada um.

**Tabela 16. Tempo gasto na busca por rede de pesquisadores**

Sistema	Tarefa	Entrevistado	Tempo (min)
Lattes	Busca por Nome	1	17:48
		2	18:27
		3	07:34
		4	06:12
		5	07:31
	Busca por Área	1	11:50
		2	06:19
		3	07:31
		4	05:34
		5	04:29
	Busca por palavra-chave	1	11:00
		2	05:49
		3	04:52
		4	04:05
		5	05:12
i9Com	Busca por Nome	1	3:49
		2	2:34
		3	2:10
		4	1:50
		5	1:39
	Busca por Área	1	3:01
		2	2:11
		3	01:06
		4	01:48
		5	01:10
	Busca por palavra-chave	1	01:08
		2	02:12
		3	01:31
		4	01:04
		5	01:12

## 6.5 Conclusão

A conclusão obtida através da análise dos resultados é que o sistema i9Com permitiu aos entrevistados a conclusão de suas tarefas em um tempo menor e conseqüentemente com menor esforço. Além disso, a usabilidade e a satisfação do usuário na execução das tarefas solicitadas no sistema computacional i9Com demonstraram bons níveis de aceitação e desempenho.

Aspectos, como a facilidade de aprendizado, a facilidade de memorização e a baixa incidência de erros, foram avaliados pelos entrevistados como satisfatórios. E algumas das melhorias sugeridas pelos entrevistados já foram implementadas, enquanto as outras foram agendadas como melhorias futuras.

## Capítulo 7 - Considerações Finais

*Mostrar de maneira honesta o caminho ao desgarrado é como se tivéssemos iluminado sua lâmpada pela nossa, que não será mais fraca por termos iluminado a dele.*

*(ENNIUS, 239-169 A.C.)*

Esse capítulo conclui a presente dissertação. O capítulo apresenta a sua contribuição, as limitações encontradas ao longo da pesquisa, sugestões para trabalhos futuros, e finalmente a conclusão.

### 7.1 Contribuição

Este trabalho apresentou uma abordagem para estimular a colaboração entre empresa, universidade e governo em projetos de inovação. A recomendação de pesquisadores de instituições de ensino e pesquisa, para o desenvolvimento de soluções de demandas oriundas de empresas e governo, busca a otimização dos projetos de inovação estimulando a colaboração entre esses atores.

A análise das métricas e dos indicadores das três últimas edições da PINTEC permitiu conhecer os pontos fortes e fracos no panorama nacional para o desenvolvimento de projetos de inovação. O percentual pouco expressivo de inovações para o mercado mundial; a forte tendência em adquirir máquinas e equipamentos enquanto apresenta fraca tendência em atividades de aquisição de conhecimento e P&D; a baixa importância atribuída a universidades e institutos de pesquisa como fontes de informação e em relações de cooperação; e os problemas e obstáculo fortemente relacionados à área econômica são algumas das características identificadas na análise. A abordagem proposta tem o intuito de otimizar as relações entre o meio acadêmico e os demais setores da sociedade através do estímulo às relações de colaboração. Para isso, após a análise e contextualização dos resultados da PINTEC, esse estudo propôs soluções para os problemas e obstáculos aos projetos de inovação, a classificação do conhecimento necessário para a solução sugerida e a seleção de colaboradores para uma busca colaborativa do conhecimento – a rede de inovação.

A pesquisa realizada por meio de entrevista estruturada junto às organizações e instituições de ensino e pesquisa permitiu avaliar o emprego dos resultados dos trabalhos, estudos e pesquisas desenvolvidos pelo meio acadêmico na sociedade, sobretudo o seu aproveitamento nas organizações ao investigar as atividades desempenhadas pelos entrevistados. A pesquisa também investigou as crenças e práticas do entrevistados, tanto das instituições de ensino e pesquisa quanto das organizações. Além disso, a pesquisa abordou na investigação o incentivo ao desenvolvimento e ao aprimoramento de habilidades como a criatividade, a inovação e colaboração e a aquisição do conhecimento. Após a análise, foi identificado que todos os aspectos investigados precisam de iniciativas que melhorem suas métricas. Outro fator identificado na análise foi a interatividade existente entre esses aspectos e o caráter interdisciplinar que compõem tais aspectos. Assim, ações para a otimização das métricas obtidas nos aspectos crenças e práticas sobre colaboração e inovação, e incentivos para habilidades e conhecimentos afetam diretamente as métricas obtidas no aspecto atividades desempenhadas. Por isso, torna-se necessário um plano de ação, com o intuito de planejar diretrizes e executar as ações identificadas a partir dessas diretrizes para melhorar as relações colaborativas, sobretudo entre as organizações e o meio acadêmico.

O sistema computacional i9Com foi desenvolvido para automatizar a abordagem proposta. A principal vantagem obtida através do uso do sistema i9Com é a cooperação. Essa cooperação gera o compartilhamento do conhecimento. E o novo conhecimento, por sua vez, aumenta o potencial dos atores envolvidos na busca por soluções tecnológicas: para o desenvolvimento de novas tecnologias – as inovações – e sobretudo para o aumento da sua capacidade produtiva e inovadora.

O cadastramento da demanda oferece às pequenas e médias empresas, a oportunidade de encontrar soluções para problemas organizacionais, os quais não são problemas simples, nem suas soluções foram obtidas pela empresa. E o cadastramento da inovação permite a estudantes, professores e pesquisadores divulgarem os resultados dos seus trabalhos e encontrar nichos para a aplicação dos mesmos.

O contato com pesquisadores que possam desenvolver soluções através de uma rede de inovação formada por pesquisadores e funcionários da empresa interessada é a forma como o sistema i9Com compartilha o conhecimento e a tecnologia. No desenvolvimento do sistema computacional i9Com, optou-se pelo uso de tecnologias gratuitas, a fim de facilitar a sua utilização. O sistema computacional i9Com emprega

abordagens para dinamizar e otimizar parcerias no desenvolvimento de inovações, tais como: as taxonomias para identificação do conhecimento predominante em demandas e inovações; a lógica *fuzzy* para o cálculo de similaridade entre níveis de conhecimento e a cienciometria para mensurar a importância de uma rede baseada em métricas previamente escolhidas. A tabela 17 mostra um comparativo entre o sistema i9Com e os portais da Rede NIT-NE e o de Inovação do Ministério da Ciência e Tecnologia apresentados no capítulo 3, na seção 3.6.

**Tabela 17. Comparativo entre a i9Com e outras ferramentas**

<b>Funcionalidades</b>	<b>i9Com</b>	<b>Portal NIT-NE</b>	<b>Portal Inovação MCT</b>
Cadastro de ideias acadêmicas	X	--	--
Cadastro de trabalhos acadêmicos	X	X	--
Cadastro de demandas	X	X	X
Visualização de redes	X	--	X
Visualização de redes de pesquisadores por origem	X	--	--

O Portal NIT-NE possui um cadastro para submissão de manuscritos em que é possível a inclusão de trabalhos acadêmicos e um cadastro de demandas. Enquanto o Portal de Inovação do MCT possui um cadastro de demanda e permite a visualização dos pesquisadores que possuem uma determinada competência através de um mapa de competência que exibe uma rede na funcionalidade busca por competências. Mas esses pesquisadores não possuem vínculo, apenas possuem a competência consultada e quanto maior a quantidade de pesquisadores, maior a dificuldade de visualização e entendimento da rede. O Portal de Inovação do MCT possui a funcionalidade rede de relacionamento, mas ao solicitar a rede de relacionamento nos parâmetros disponíveis, o sistema não exibiu uma rede de relacionamentos como resposta em nenhum dos parâmetros de busca.

O surgimento da inovação é através de processos complexos, que estão relacionados ao surgimento, difusão e combinação do conhecimento. As redes de inovação surgem como uma forma de colaboração, com o intuito de obter resultados que beneficiem indiscriminadamente a todos os participantes. Assim, o sistema i9Com oferece suporte a esses processos.

## 7.2 Limitação

Ao longo da pesquisa apresentada nessa dissertação foram identificadas as seguintes limitações:

A abordagem considera que todos os participantes da rede de inovação possuem interesses diretos no desenvolvimento do projeto de inovação. Assim, o alcance do objetivo final – a inovação – torna-se interesse de todos. Apesar disso, mecanismos de incentivo para a participação de pesquisadores e de divulgação da confiabilidade dos atores baseada em atuações anteriores aumentaria os interesses dos indivíduos com potencial para participação, assim como venceria resistências baseadas em desconfiança. Por isso, a oferta de incentivos para os atores participarem das redes de inovação propostas na abordagem aumentaria as chances de participação de agentes e pesquisadores.

A natural limitação investigativa encontrada nas entrevistas estruturadas, caso não haja uma validação das informações fornecidas pelo entrevistado no ambiente de trabalho do mesmo. Muitas informações são omitidas pelo entrevistado, com o intuito de não comprometer a instituição ou organização em que trabalha. E o esforço exigido do entrevistado foi significativo ao considerar o tamanho longo do questionário. Esses fatores podem aumentar a relutância do entrevistados em responder ao questionário e influenciar negativamente a qualidade das respostas fornecidas.

A análise dos dados obtidos nas três últimas edições da PINTEC não pôde ser realizada de forma homogênea em todos os setores, em virtude de certas características de cada edição da pesquisa. Os dados da PINTEC 2003 abrangem somente o setor da indústria. E a PINTEC 2005 utiliza a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 1.0, que tem os seguintes setores no seu universo de investigação: indústrias extrativas e de transformação, telecomunicação, informática e P&D. Enquanto a PINTEC 2008 utiliza a nova CNAE 2.0. A CNAE 2.0 tem como universo de investigação por sua vez, as atividades dos setores de indústrias extrativas e de transformação, serviços selecionados (edição, telecomunicações e informática) e Pesquisa e Desenvolvimento – P&D. O site de divulgação da PINTEC exibe o *link* para visualizar os dados da PINTEC 2008 com a CNAE 1.0, mas até a escrita desse capítulo os dados não estavam disponíveis. Assim, a comparação das métricas das três últimas edições da PINTEC não pôde ser realizada em todos os setores, em função da falta de



alguns na edição de 2003 e da incompatibilidade dos mesmos nas edições de 2005 e 2008.

O sistema computacional i9Com, desenvolvido para automatizar a proposta de difusão tecnológica e de conhecimento através das redes de inovação foi modelado para possuir compatibilidade de informações com a plataforma Lattes. O preenchimento dos dados do usuário nos cadastros: identificação, dados profissionais, formação acadêmica, produção bibliográfica, produção técnica, projeto, comissão julgadora, participação em banca, prêmio e orientação é extenso e trabalhoso. Assim, a opção de importação de dados pelo sistema para os usuários que já possuísem cadastro na plataforma Lattes, atrairia mais usuários e facilitaria o uso do sistema i9Com.

Outro aspecto que dificulta a interação com o sistema é o uso de CPF ou passaporte na identificação de coautores. A consulta de pessoas cadastradas na base de dados com a exibição de opções de nomes de acordo com os caracteres fornecidos e após a escolha uma das opções exibidas, o preenchimento automático do CPF do autor conforme o nome escolhido foi uma medida adotada para minimizar a dificuldade de conhecer o CPF de um coautor. Mas a dificuldade ainda persiste, pois caso o coautor ainda não tenha sido cadastrado no sistema, será necessário conhecer e informar o seu CPF.

O sistema computacional oferece funcionalidades para buscar rede de pesquisadores, ou seja, redes articuladas por mais de um pesquisador. Esta abordagem não prevê a participação de pesquisadores isolados. A fim de superar essa limitação, seria necessária a criação de uma abordagem que identificasse os pesquisadores isolados e os incentivasse a abandonar tal condição.

### **7.3 Trabalhos Futuros**

A pesquisa proporcionou os seguintes pontos a serem estendidos em trabalhos futuros:

O desenvolvimento de uma análise cienciométrica e a criação de indicadores baseados na base de dados do sistema i9Com, a fim de acompanhar a evolução de métricas relacionadas à produção científica e o desenvolvimento de projetos de inovação. A cienciométrica estuda aspectos quantitativos da ciência e da produção científica quer como uma disciplina, quer como uma atividade econômica (MACIAS-CHAPULA, 1998). A análise cienciométrica seria realizada com base nos seguintes novos indicadores:

– Co-autorias: número de trabalhos realizados em colaboração com outros pesquisadores, a fim de mensurar a capacidade de colaboração do pesquisador com outros pesquisadores.

– Número de demandas concluídas: número de participações no desenvolvimento de soluções para demanda concluídas, a fim de mensurar a credibilidade e a capacidade de colaboração da rede de inovação em determinada área de conhecimento.

– Número de rejeição de convites: número de convites recusados pelo pesquisador, a fim de mensurar a disponibilidade de colaboração do pesquisador com outros pesquisadores e agentes.

A criação de uma rede de inovação dever ser baseada na confiança e no interesse em comum que os participantes possuem – a inovação a ser desenvolvida através do projeto em questão. Dessa forma, o interesse em comum dos integrantes da rede torna-se o principal fator motivador.

Mas ainda assim, conforme já citado, a criação de mecanismos de motivação e confiança para atrair membros na articulação de redes de inovação torna-se necessária. Por isso, o planejamento e a criação de uma abordagem; e a modelagem e o desenvolvimento no sistema i9Com de formas de motivação e confiança seria um nicho a ser explorado em trabalhos futuros.

O desenvolvimento no sistema i9Com de um módulo de importação de dados da plataforma Lattes, caso o pesquisador esteja previamente cadastrado é outra indicação de trabalho futuro. Conforme já foi relatado na seção anterior, o uso do módulo poderia facilitar e dinamizar o cadastramento dos dados pessoais e das informações acadêmicas do usuário. E o desenvolvimento de um busca por área de conhecimento, em que fosse possível ao usuário informar mais de uma área de conhecimento como parâmetro de busca, assim como o cálculo das suas similaridades.

O desenvolvimento de um módulo para a atribuição de pesos para cada uma das métricas dos grupos inovação, formação acadêmica e colaboração pelo usuário com o uso da lógica *fuzzy*.

O estudo sobre formas de visualização de redes, a fim de otimizar o fornecimento de informações relativas à rede pelo diagrama de redes de pesquisadores proposto. A fim de permitir o emprego de recursos como tamanho de arestas, tamanho de nós e cores, por exemplo.

A análise da base de dados do sistema computacional i9Com, a fim de investigar possíveis correlações entre os tipos de conhecimentos predominantes nas demandas e nas inovações e suas respectivas taxas de inovação e conclusão de projetos e respostas técnicas.

## **7.4 Conclusão**

A pesquisa relatada nessa dissertação propôs uma abordagem com intuito de otimizar o desenvolvimento de projetos de inovação através da colaboração entre o meio acadêmico, as organizações e o governo. Na atual Era do Conhecimento, a inovação e o conhecimento são os principais fatores para o desenvolvimento não somente das organizações atuando em mercados cada vez mais dinâmicos, mas, sobretudo, das nações.

O progresso econômico e as melhorias sociais, advindas dos melhores índices no desenvolvimento de inovações, tornam-se circunscritos ao país de origem. Mas o processo de difusão tecnológica, impulsionado pelo uso de tecnologias baseadas na plataforma *web*, permite que o conhecimento ultrapasse as fronteiras e favoreça a outros países e conseqüentemente à sociedade.

## Referências Bibliográficas

AFUAH, A., 1998, Innovation management: strategies, implementation, and profit. New York: Oxford University Press.

AHUJA, G., 2000, Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study. *Administrative Science Quarterly*, v. 45, pp. 425-455.

ALAVI, M., LEIDNER, D., 2001, Review: knowledge management and knowledge management systems - conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly*, v. 25, n. 1, pp. 107-136, Mar. 2001.

APACHE. *XAMPP: A Filosofia*. Disponível em: <[http://www.apachefriends.org/pt\\_br/xampp.html](http://www.apachefriends.org/pt_br/xampp.html)>. Acesso em 11 out. 2010.

BELCHIOR, A. D., XEXEO, G., ROCHA, A., 1997, “Enfoques sobre a Teoria dos Conjuntos Fuzzy”. Programa de Engenharia e Sistemas de Computação. Maio.

BOLTON, M. K., 1993, "Imitation versus innovation: lessons to be learned from the Japanese", *Organization Dynamics*, Vol. 21 No.3, pp. 30-46.

BRITO, E. P. Z., BRITO, L. A. L., MORGANTI, F., 2009, Inovação e o Desempenho Empresarial: Lucro Ou Crescimento?, *FGV-EAESP/ERA-Eletrônica*, v.8, n.1, art.6, jan/jun/2009. Disponível em: <<http://eduardodelarocha.files.wordpress.com/2010/03/inovacao-e-o-desempenho-empresarial-lucro-ou-crescimento.pdf>>.

CÂNDIDO, G. A., ABREU, A. F., 2000, Os conceitos de redes e as relações interorganizacionais: um estudo exploratório. In: *ENANPAD*, 24, 2000. Florianópolis. Anais ... Florianópolis: ANPAD, 2000.

CASTELLS, M., 2000, *The Rise of the Network Society - The Information Age: Economy, Society and Culture*, Volume 1. 2 ed., Editora Wiley-Blackwell, pp. 501.

CHIAVENATO, I., 2006, *Administração Geral e Pública*. Ed. Elsevier, pp. 427.

DAMANPOUR, F., 1991, Organizational innovation: a meta-analysis of effect of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, v.34, n.3, pp. 555-590.

DAVENPORT, T. H., 1992, *Process Innovation: Reengineering Work Through Information Technology*. Ed. Harvard Business Press. pp. 10.

EDQUIST, C., JOHNSON, B., 1997, “System of Innovation: Overview and Basic Concepts”. In “*Systems of Innovation: Technologies, Institutions, and*

Organizations”. Editora Routledge. 1ª edição. Disponível em: <<http://books.google.com/books?id=Sf0POR0ffWEC&printsec=frontcover&dq=Systems+of+Innovation&hl=pt-BR#PPR5,M1>>. Acesso em 11 out. 2010.

ERNST, D., 1994, *Inter-firm Networks and Market Structure: Driving Forces, Barriers and Patterns of Control*, CA: University of California.

ETZKOWITZ, H., 2002, “The Triple Helix of University - Industry - Government Implications for Policy and Evaluation”. Institutet för studier av utbildning och forskning, Working paper 2002-11. Disponível em: <[http://www.sister.nu/pdf/wp\\_11.pdf](http://www.sister.nu/pdf/wp_11.pdf)>. Acesso em 11 out. 2010.

FINEP, 2004, “Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação”. Publicação Eurostat, FINEP e OCDE, 3ª edição. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br /imprensa/ sala\\_imprensa/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://www.finep.gov.br /imprensa/ sala_imprensa/manual_de_oslo.pdf)>. Acesso em 11 out. 2010.

FREEMAN, C., 1991, “Network of Innovators: A Synthesis of Research issues”, *Research Policy*, no 20, pp. 499-514.

FREEMAN, C., SOETE, L., 1997, “The Economics of Industrial Innovation”, Routledge, 3ª edição.

FREY, K., 2003, *Desenvolvimento Sustentável Local na Sociedade em Rede: O Potencial das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação*. *Rev. Sociol. Polít.*, Curitiba, 21, pp. 165-185, nov. 2003.

GUILHON, B., 1992, “Technologie, Organisation et Performances: Le Cas de la Firme-Reseau”. *Revue d’Economie Politique*, jul./ago., pp. 563-592.

HAKÄNSSON, H., 1987, *Industrial Technological Development: A Network Approach*, London: Routledge.

HARHOFF, D., HENKEL, J., VON HIPPEL, E., 2000, “Profiting from voluntary information spillovers: How users benefit from freely revealing their innovations,” MIT Sloan School of Management Working Paper # 4125 (July) Revised May, 2002.

HENDERSON, R. M., CLARK, K. B., 1990, *Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms*. *Administrative Science Quarterly*, v.35, n.1, p.9-22. 1990. Disponível em: <[http://findarticles.com/p/articles/mi\\_m4035/is\\_n1\\_v35/ai\\_8305916/](http://findarticles.com/p/articles/mi_m4035/is_n1_v35/ai_8305916/)>. Acesso em: 11 abr. 2010.

HUSTON, L., SAKKAB, N., 2006, “Connect and Develop: Inside Procter & Gamble's New Model for Innovation”, Harvard Business Review, Vol. 84, No. 3, March 2006. Disponível em: <<http://harvardbusiness.org/product/connect-and-develop-inside-procter-gamble-s-new-mo/an/R0603C-PDF-ENG>>. Acesso em: 11 abr. 2010.

IBGE, 2007, “Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005”, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202005.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2011.

IBGE, 2010, “Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008”, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Disponível em: <<http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202008.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2011.

HOLBROOK, J. A. D., 1997, “The Use of National Systems of Innovation Models to Develop Indicators of Innovation and Technological Capacity”, CPROST Report # 97-06. Disponível: <<http://www.sfu.ca/cprost/docs/9706.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2010.

KIM, L., NELSON, R., 2005, “Tecnologia, Aprendizado e Inovação: As experiências das economias de industrialização recente”, Editora UNICAMP, Campinas, SP.

KLOMP, L., VAN LEEUWEN, G., 2001, Linking innovation and firm performance: a new approach. International Journal of the Economics of Business, v. 8, n.3, pp. 343-364.

LASTRES, M. H., 2004, “Política para Inovação de Arranjos Produtivos e Inovativos Locais de Micro e Pequenas Empresas: Vantagens e Restrições co Conceito e Equívocos Usuais”. Relatório de Atividades de Divulgação do Referencial Conceitual Analítico e Propositivo. Setembro.

LATTES. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/>>. Acesso em: 12 mar. 2011.

LEYDESDORFF, L., ETZKOWITZ, H., 1998, “The Triple Helix as a Model for Innovation Studies”. Conference Report, Science & Public Policy, Vol. 25(3), pp. 195-203. Disponível em: <<http://www.leydesdorff.net/th2/spp.htm>>. Acesso em: 12 mar. 2010.

MACIAS-CHAPULA, C. A., 1998, “O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional”, Ci. Inf., Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago. 1998. Disponível: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v27n2/macias.pdf>> .Acesso em: 30 mar. 2010.

MACULAN, A. M., 2002, “Tecnologia, Conhecimento e Gestão das Inovações”. Nota didática ITOI-PEP-COPPE-UFRJ-2002-1.

MAZZALI, L., COSTA, V. M., 1997, “As Formas de Organização em “Rede”: Configuração e Instrumento de Análise da Dinâmica Industrial Recente”, Revista de Economia Política, vol. 17, no 4 (68), out./nov..

MOTTA, F. C. P., VASCONCELOS, I. F. G., 2004, Teoria geral da administração. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

NESTA, L., MANGEMATIN, V., 2004, “The Dynamics of Innovation Networks”. The Freeman Center, University Sussex. Disponível: <<http://www.sussex.ac.uk/Units/spru/publications/imprint/sewps/sewp114/sewp114.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2010.

NETO, B. H., SOUZA, J. M., OLIVEIRA, J., 2011, “Innovation Networks as a Proposal to Overcome Problems and Improve Innovation Projects”. International Journal for Infonomics (IJI), Volume 4, Issue 1, March 2011, pp. 623-632.

NETO, B. H., SOUZA, J. M., OLIVEIRA, J., 2010, “Collaboration in Innovation Networks: Competitors Can Become Partners”. International Conference on Information Society (i-Society 2010). June 28-30, 2010, London, UK.

NETO, B. H., OLIVEIRA, J., SOUZA, J. M., 2009, “Technological and Knowledge Diffusion Through Innovation Networks”. In: Chu, S., Ritter, W., Hawamdeh, S. (eds), Managing Knowledge for Global and Collaborative Innovations, 1 ed., chapter 1, Hong Kong, Japan, World Scientific Publishing.

NETO, B. H., FAGUNDES, V., GIORDANI, N., *et al.*, 2009, “A Fuzzy Tool for Substituting Researchers” ”. International Conference on Artificial Intelligence (ICAI 2009). July 13-16, 2009, Las Vegas, USA.

NIT-NE, 2011. Disponível em: <<http://www.portaldainovacao.org/>>. Acesso em: 11 jul. 2011.

NOLAN NORTON INSTITUTE, 1998, Putting the Knowing Organization to Value., White Paper, August 1998.

NONAKA, I., 1996, Knowledge Has to Do with Truth, Goodness, and Beauty - Conversation with Professor Ikujiro Nonaka - Tokyo, February 23, 1996.

OECD, 1996, “The OECD Jobs Strategy: Technology, Productivity and Job Creation”, v.1, Paris.

OLIVEIRA, J., SOUZA, J. M., MIRANDA, R., *et al.*, 2005. “GCC: An Environment for Knowledge Management in Scientific Research and Higher Education

Centers". In: I-Know - 5th International Conference on Knowledge Management, Special Track on "Knowledge Sharing in Research and Higher Education", Graz, Austria, Julho.

OLIVEIRA, J., 2008, METHEXIS: Uma Abordagem de Apoio à Gestão do Conhecimento para Ambientes de "E-Science", Tese de D.Sc., COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

RONDANI, B., CHESBROUGH, H., 2010, "Inovação aberta: um modelo a ser explorado no Brasil". Revista da Fundação Dom Cabral, ed. 11, abril de 2010, pp. 52-59

PIORI, M., SABEL, C., 1984, "The Second Divide: Possibilities for Prosperity". Basic Books.

PORTAL DA INOVAÇÃO, 2011. Disponível em: < <http://www.portalinovacao.mct.gov.br/pi/#/pi> >. Acesso em: 11 jul. 2011.

PORTER, M., 1990, "New Global Strategies for Competitive Advantage". Planning Review, May/June: pp.4-14.

POWELL, W. W., 1987, Hybrid Organizational Arrangements: New Form or Transitional Development? California Management Review. California, Vol. XXX, N° 1, pp. 67-87, fall 1987.

ROGERS, E. M., 2003, "Diffusion of Innovations". The Free Press, Nova York, 5ª edição.

ROTHWELL, R., 1994, Industrial innovation: success, strategy, trends. In DODGSON, M., ROTHWELL, R (Eds.) The handbook of industrial innovation. Hants. Edward Elgar.

SAWHNEY, M., WOLCOTT, R. C., ARRONIZ, I., 2006, The 12 different ways for companies to innovate. MIT Sloan Management Review. v.47, n. 3, abr.2006. pp. 76.

SCHUMPETER, J., 1950 Capitalism, Socialism and Democracy, 3 ed. Harper and Row, New York.

SCHUMPETER, J., 1934, "The Theory of Economic Development", Harvard University Press, Cambridge, Mass.

SPINAK, E., 1998, "Indicadores Cienciométricos", Ciência da Informação, Brasília, v.27, n.2, pp. 141-148, maio/ago.

SMITH, A., 1979, "The Wealth of Nations". Penguin Books.

TAGUE-SUTCLIFFE, J., 1992, "An introduction to informetrics", Information Processing & Management, v. 28, n. 1, pp. 1-3.



TIDD, J., 2006, A review of innovation models (discussion paper, nr.1). London: Imperial College London, Tanaka Business School. Disponível: <[http://emotools.com/archivo/innovation\\_models.pdf](http://emotools.com/archivo/innovation_models.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2010.

TIDD, J., BESSANT, J., PAVITT, K., 2008, Gestão da Inovação. 3 ed. Porto Alegre. Bookman.

TIGRE, P. B., 2006, “Gestão da Inovação: A Economia da tecnologia no Brasil”. Editora Elsevier, Rio de Janeiro, RJ, 3ª edição.

TORRACA, R. L., 2005, “Alocação, Suporte e Desenvolvimento de Competências Nas Organizações (Alô – Competência)”. Rio de Janeiro. COPPE/UFRJ, M.Sc., Engenharia de Sistemas e Computação.

TRIST, E. L., 1983, “Referent Organizations and the Development of Interorganizational Domains" in Human Relations, V. 36, pp. 269-284.

TURKSEN, I. B., 1991, “Measurement of membership functions and their acquisition, Fuzzy Sets and Systems”, IFSA, Special Memorial Volume: 25 years of fuzzy sets, North-Holland - Amsterdam.

VERGARA, S. C., 2009, Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração, 11.ed. São Paulo : Atlas.

VON HIPPEL, E. A., 2007, Horizontal Innovation Networks by and for Users (April 2007). Industrial and Corporate Change, Vol. 16, Issue 2, pp. 293-315, 2007. Disponível: <[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1149215](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1149215)>. Acesso em: 30 mar. 2010.

WALKER, R. M. *et al.*, 2002, Measuring innovation – applying the literature based innovation output indicator to public services. Public Administration, v. 80, n. 1, pp. 201-214, 2002.

WEYER, J., 2000, Soziale Netzwerke. Konzepte und Methoden der sozialwissenschaftlichen Netzwerkforschung. München/Wien : R. Oldenbourg. pp. 11.

YIN, R. K., 2003, Case Study Research: Design and Methods, Thousand Oaks, CA: Sage.

ZACK, M., 1998, What Knowledge-Problems Can Information Technology Help to Solve,. in Proceedings of the Fourth Americas Conference on Information Systems, E. Hoadley and I. Benbasat (eds.), Baltimore, MD, August 1998, pp. 644-646.

ZADEH, L. A., 1965, “Fuzzy Sets”, Information and Control, pp. 338-353.

# **Apêndice A – Questionário para Instituições de Ensino e Pesquisa**

Caro Professor

Este questionário é parte da pesquisa para minha dissertação do curso de mestrado, no Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Os orientadores da dissertação são os professores Jano Moreira de Souza e Jonice de Oliveira. As informações coletadas serão mantidas em sigilo, inclusive na divulgação do resultado da pesquisa.

O questionário tem o intuito de investigar aspectos da colaboração e da disseminação do conhecimento durante o processo de inovação. Essa investigação busca identificar novas formas para o gerenciamento do processo de inovação através da colaboração entre as organizações e o meio acadêmico.

O questionário está dividido em 3 partes. As perguntas de 1 a 13 referem-se à frequência que certas atividades são desempenhadas pela instituição de ensino ou pesquisa. As perguntas de 14 a 21 referem-se às crenças a respeito da colaboração e da inovação. As perguntas de 22 a 26 abordam o incentivo a atividades que envolvam criatividade, inovação e colaboração na aquisição do conhecimento.

Se for possível, por favor divulgue.

Agradeço a sua participação.

Beatriz Helena Neto  
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ/COPPE)  
Departamento de Engenharia de Sistemas e Computação  
Caixa Postal: 68511 – CEP: 21945-970 – Rio de Janeiro – RJ  
beatrizneto@cos.ufrj.br

\* Perguntas obrigatórias

### ***Identificação***

**Nome:**

**Nome da instituição de ensino ou pesquisa em que trabalha: \***

**Faixa etária: \***

- 15 a 20 anos
- 21 a 30 anos
- 31 a 40 anos
- 41 a 50 anos
- 51 a 60 anos
- 61 anos ou mais

**Sexo: \***

- Feminino
- Masculino

**Nível de escolaridade: \***

- Médio
- Técnico profissionalizante
- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Pós-doutorado

**Gostaria de receber o resultado da pesquisa? \***

- Sim
- Não

Caso sim, seu e-mail é:

***Por favor, complete cada uma das afirmações de 1 a 13 utilizando a seguinte escala:***

***1 = nunca, 2 = quase nunca, 3 = às vezes, 4 = quase sempre e 5 = sempre.***

**1. Os trabalhos acadêmicos produzidos pelos alunos nas disciplinas em que ministro geram: \***

Inovação de Produto - introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais.

Inovação de Processo - implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares.

Inovação de Marketing - implementação de um novo método de marketing com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços.

Inovação Organizacional - implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas. Fonte: Manual de Oslo.

	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
produtos que não são inovações...	( )	( )	( )	( )	( )
serviços que não são inovações...	( )	( )	( )	( )	( )
inovações de produtos...	( )	( )	( )	( )	( )
inovações de serviços...	( )	( )	( )	( )	( )
inovações de marketing...	( )	( )	( )	( )	( )
inovações organizacionais...	( )	( )	( )	( )	( )
artigos...	( )	( )	( )	( )	( )
patentes...	( )	( )	( )	( )	( )
outros...	( )	( )	( )	( )	( )

Se a resposta outros é diferente de nunca, qual?

## 2. O grau de novidade da inovação é: \*

	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
novo somente no mercado local...	( )	( )	( )	( )	( )
novo somente no mercado nacional...	( )	( )	( )	( )	( )
novo para o mercado mundial...	( )	( )	( )	( )	( )

## 3. A instituição de ensino ou pesquisa participa de projetos de inovação com: \*

	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
empresas...	( )	( )	( )	( )	( )
institutos de pesquisa...	( )	( )	( )	( )	( )
SEBRAE...	( )	( )	( )	( )	( )
SENAI/SENAC...	( )	( )	( )	( )	( )

governo...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
outras universidades...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
outros...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Se a resposta outros é diferente de nunca, qual?

**4. Alunos, professores e/ou profissionais reúnem-se em grupos para: \***

	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
a elaboração de ideias criativas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o desenvolvimento de soluções para problemas reais e atuais...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a colaboração com organizações em projetos de inovação...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**5. Na participação em projetos de inovação em colaboração com organizações, a instituição de ensino ou pesquisa depara-se com as seguintes dificuldades: \***

	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
desconfiança...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
obtenção de conhecimento... especializado...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
falta de colaboração...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
investimento escasso...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
concorrência...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
escassez das fontes de conhecimento...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
falta de motivação...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
outra...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Se a resposta outra é diferente de nunca, qual?

**6. A instituição de ensino ou pesquisa utiliza ferramenta(s) para a gestão do conhecimento... \***

	1	2	3	4	5	
nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sempre

Se a resposta é diferente de nunca, qual?

**7. A instituição de ensino ou pesquisa utiliza ferramentas para disponibilizar as ideias e soluções criadas por professores e/ou alunos para sociedade... \***

1      2      3      4      5  
nunca      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      sempre

Se a resposta é diferente de nunca, qual?

**8. A instituição de ensino ou pesquisa tem a iniciativa de buscar oportunidades para participação em projetos de inovação em colaboração com empresas, governo ou outras instituições de ensino ou pesquisa... \***

1      2      3      4      5  
nunca      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      sempre

**9. A instituição de ensino ou pesquisa recompensa a colaboração na criação e desenvolvimento de ideias criativas e inovadoras... \***

1      2      3      4      5  
nunca      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      sempre

Se a resposta é diferente de nunca, qual?

**10. A instituição de ensino ou pesquisa utiliza mecanismos de proteção para suas ideias... \***

1      2      3      4      5  
nunca      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      sempre

Se a resposta é diferente de nunca, qual?

**11. As melhores ideias dos alunos recebem assessoria para viabilidade de mercado... \***

1      2      3      4      5  
nunca      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      sempre

**12. Organizações entram em contato com a instituição de ensino ou pesquisa para procurar ajuda acadêmica para solução de seus problemas... \***

1      2      3      4      5  
nunca      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      sempre

**13. Problemas reais e atuais das organizações são propostos como tema para os trabalhos dos alunos... \***

1      2      3      4      5  
nunca      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      sempre

*Por favor, classifique as afirmações de 14 a 21 utilizando a escala abaixo: 1 = discordo muito, 2 = discordo, 3 = não sei, 4 = concordo e 5 = concordo muito.*

**14. As empresas inovam para defenderem sua posição no mercado e buscarem novas vantagens.\***

1      2      3      4      5  
discordo muito      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      concordo muito

**15. A inovação é um processo dinâmico em que o conhecimento é acumulado através do aprendizado e da interação entre diversos atores em um ambiente. \***

1      2      3      4      5  
discordo muito      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      concordo muito

**16. Além do investimento em P&D, as instituições de ensino ou pesquisa podem inovar através do fortalecimento da colaboração com organizações, governo e outras instituições de ensino ou pesquisa. \***

1      2      3      4      5  
discordo muito      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      concordo muito

**17. A criação de redes, através da união do governo, organizações e/ou instituições de ensino ou pesquisa, para disseminar e/ou gerar novo conhecimento para aplicá-lo na solução de problemas, pode aumentar a capacidade de inovação de uma nação. \***

1      2      3      4      5  
discordo muito      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      concordo muito

**18. A colaboração com empresas e outras instituições de ensino ou pesquisa, no desenvolvimento de inovações, ajuda a reduzir os riscos e custos e aumenta as chances de sucesso do projeto de inovação. \***

	1	2	3	4	5	
discordo muito	( )	( )	( )	( )	( )	concordo muito

**19. A colaboração em projetos de inovação expõe negativamente a instituição de ensino ou pesquisa em caso de falha do projeto. \***

	1	2	3	4	5	
discordo muito	( )	( )	( )	( )	( )	concordo muito

**20. A instituição de ensino ou pesquisa possui um canal através do qual organizações podem formalmente procurar ajuda acadêmica para solução dos seus problemas. \***

	1	2	3	4	5	
discordo muito	( )	( )	( )	( )	( )	concordo muito

Se resposta não contém discordo, qual?

**21. A instituição de ensino ou pesquisa possui um canal formal para a disponibilização de ideias e soluções. \***

	1	2	3	4	5	
discordo muito	( )	( )	( )	( )	( )	concordo muito

Se resposta não contém discordo, qual?

*Por favor, complete cada uma das afirmações de 22 a 26 utilizando a seguinte escala: 1 = muito alto, 2 = alto, 3 = médio, 4 = baixo e 5 = muito baixo.*

**22. O grau de incentivo oferecido pela instituição de ensino ou pesquisa aos alunos para o estudo e o desenvolvimento de suas habilidades e conhecimentos sobre: \***

	muito alto	alto	médio	baixo	muito baixo
empreendedorismo...	( )	( )	( )	( )	( )
inovação...	( )	( )	( )	( )	( )
criatividade...	( )	( )	( )	( )	( )

**23. O grau de incentivo, para estimular o comportamento criativo e colaborativo, oferecido pela instituição de ensino ou pesquisa aos: \***



	muito alto	alto	médio	baixo	muito baixo
alunos...	( )	( )	( )	( )	( )
professores...	( )	( )	( )	( )	( )

**24. O grau de incentivo, para o desenvolvimento de inovações, oferecido pela instituição de ensino ou pesquisa aos: \***

	muito alto	alto	médio	baixo	muito baixo
alunos...	( )	( )	( )	( )	( )
professores...	( )	( )	( )	( )	( )

**25. O grau de incentivo, para estimular o lançamento de inovações no mercado, oferecido pela instituição de ensino ou pesquisa aos: \***

	muito alto	alto	médio	baixo	muito baixo
alunos...	( )	( )	( )	( )	( )
professores...	( )	( )	( )	( )	( )

**26. O grau de incentivo, para patentear as inovações, oferecido pela instituição de ensino ou pesquisa aos: \***

	muito alto	alto	médio	baixo	muito baixo
alunos...	( )	( )	( )	( )	( )
professores...	( )	( )	( )	( )	( )

## Apêndice B – Questionário para Organizações

Caro Funcionário

Este questionário é parte da pesquisa para minha dissertação do curso de mestrado, no Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Os orientadores da dissertação são os professores Jano Moreira de Souza e Jonice de Oliveira. As informações coletadas serão mantidas em sigilo, inclusive na divulgação do resultado da pesquisa.

O questionário tem o intuito de investigar aspectos da colaboração e da disseminação do conhecimento durante o processo de inovação. Essa investigação busca identificar novas formas para o gerenciamento do processo de inovação através da colaboração entre as organizações e o meio acadêmico.

O questionário está dividido em 3 partes. As perguntas de 1 a 13 referem-se à frequência que certas atividades são desempenhadas pela organização. As perguntas de 14 a 21 referem-se às crenças a respeito da colaboração e da inovação. As perguntas de 22 a 27 abordam o incentivo a atividades que envolvam criatividade, inovação e colaboração na aquisição do conhecimento.

Se for possível, por favor divulgue.

Agradeço a sua participação.

Beatriz Helena Neto  
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ/COPPE)  
Departamento de Engenharia de Sistemas e Computação  
Caixa Postal: 68511 – CEP: 21945-970 – Rio de Janeiro - RJ  
beatrizneto@cos.ufrj.br

\* Perguntas obrigatórias

## ***Identificação***

**Nome:**

**Nome da organização em que trabalha: \***

**Faixa etária: \***

- 15 a 20 anos
- 21 a 30 anos
- 31 a 40 anos
- 41 a 50 anos
- 51 a 60 anos
- 61 anos ou mais

**Sexo: \***

- Feminino
- Masculino

**Nível de escolaridade: \***

- Médio
- Técnico profissionalizante
- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Pós-doutorado

**Gostaria de receber o resultado da pesquisa? \***

- Sim
- Não

Caso sim, seu e-mail é:

***Por favor, complete cada uma das afirmações de 1 a 13 utilizando a seguinte escala:***

***1 = nunca, 2 = quase nunca, 3 = às vezes, 4 = quase sempre e 5 = sempre.***

**1. A organização desenvolve projetos de inovação (de): \***

Inovação de Produto - introdução de um bem ou serviço novo ou significativamente melhorado no que concerne a suas características ou usos previstos. Incluem-se melhoramentos significativos em

especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais.

Inovação de Processo - implementação de um método de produção ou distribuição novo ou significativamente melhorado. Incluem-se mudanças significativas em técnicas, equipamentos e/ou softwares.

Inovação de Marketing - implementação de um novo método de marketing com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços.

Inovação Organizacional - implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas. Fonte: Manual de Oslo.

	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
produto...	( )	( )	( )	( )	( )
processo...	( )	( )	( )	( )	( )
organizacional...	( )	( )	( )	( )	( )
marketing...	( )	( )	( )	( )	( )

**2. O grau de novidade da inovação é: \***

	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
novo somente para o mercado local...	( )	( )	( )	( )	( )
novo somente no mercado nacional...	( )	( )	( )	( )	( )
novo para o mercado mundial...	( )	( )	( )	( )	( )

**3. A organização participa de projetos de inovação com as seguintes organizações:**

\*

	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
universidades...	( )	( )	( )	( )	( )
institutos de pesquisa...	( )	( )	( )	( )	( )
SEBRAE...	( )	( )	( )	( )	( )
SENAI/SENAC...	( )	( )	( )	( )	( )
concorrentes...	( )	( )	( )	( )	( )
clientes...	( )	( )	( )	( )	( )
fornecedores...	( )	( )	( )	( )	( )
outros...	( )	( )	( )	( )	( )

Se a resposta outros é diferente de nunca, quais?

**4. Quando precisa recorrer ao conhecimento externo para inovar, a organização o procura em: \***

	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
universidades...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
institutos de pesquisa...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SEBRAE...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SENAI/SENAC...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
concorrentes...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
clientes...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
fornecedores...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
web...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
consultorias...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
outros...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Se a resposta outros é diferente de nunca, quais?

**5. Na busca por conhecimento externo, a organização depara-se com as seguintes dificuldades: \***

	nunca	quase nunca	às vezes	quase sempre	sempre
desconfiança...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
obtenção de conhecimento especializado...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
falta de colaboração...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
investimento escasso...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
concorrência...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
escassez das fontes de conhecimento...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
falta de motivação...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
outra...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Se a resposta outra é diferente de nunca, qual?

**6. A organização utiliza ferramenta(s) para a gestão do conhecimento... \***

	1	2	3	4	5	
nunca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	sempre

Se a resposta é diferente de nunca, qual?

**7. A organização utiliza ferramenta(s) para aquisição do conhecimento externo... \***

1      2      3      4      5  
nunca      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      sempre

Se resposta diferente de nunca, qual?

**8. A organização tem a iniciativa de buscar oportunidades para participação em projetos de inovação em colaboração com universidades, governo e/ou institutos de pesquisa... \***

1      2      3      4      5  
nunca      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      sempre

**9. A organização recompensa a colaboração na criação e desenvolvimento de ideias criativas e inovadoras... \***

1      2      3      4      5  
nunca      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      sempre

Se a resposta é diferente de nunca, como?

**10. A organização utiliza mecanismos de proteção para suas ideias... \***

1      2      3      4      5  
nunca      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      sempre

Se a resposta é diferente de nunca, quais?

**11. A organização oferece assessoria para mensurar a viabilidade de uma ideia tornar-se um produto... \***

1      2      3      4      5  
nunca      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      sempre

**12. Quando todas os meios internos foram esgotados, a organização procura o meio acadêmico pra solucionar um problema... \***

1      2      3      4      5  
nunca      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      sempre

**13. Os problemas da organização são resolvidos com a ajuda do meio acadêmico...**

\*

1      2      3      4      5  
nunca      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      sempre

*Por favor, classifique as afirmações de 14 a 21 utilizando a escala abaixo: 1 = discordo muito, 2 = discordo, 3 = não sei, 4 = concordo e 5 = concordo muito.*

**14. As empresas inovam para defenderem sua posição no mercado e buscarem novas vantagens... \***

1      2      3      4      5  
discordo muito      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      concordo muito

**15. A inovação é um processo dinâmico em que o conhecimento é acumulado através do aprendizado e da interação entre diversos atores em um ambiente... \***

1      2      3      4      5  
discordo muito      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      concordo muito

**16. Além do investimento em P&D, as organizações podem inovar através do fortalecimento da colaboração com outras organizações, governo, institutos de pesquisa e universidades. \***

1      2      3      4      5  
discordo muito      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      concordo muito

**17. A criação de redes, através da união do governo, organizações e/ou universidades, para disseminar o conhecimento e/ou gerar novo conhecimento para aplicá-lo na solução de problemas, pode aumentar a capacidade de inovação de uma nação. \***

1      2      3      4      5  
discordo muito      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      concordo muito

**18. A colaboração com universidades e outras empresas, no desenvolvimento de inovações, ajuda a reduzir os riscos e custos e aumenta as chances de sucesso do projeto de inovação. \***

1      2      3      4      5  
discordo muito      ( )      ( )      ( )      ( )      ( )      concordo muito

**19. A colaboração em projetos de inovação expõe o conhecimento organizacional para seus competidores, prejudicando seu crescimento... \***

	1	2	3	4	5	
discordo muito	( )	( )	( )	( )	( )	concordo muito

**20. A organização possui um canal formal para obtenção de ideias e soluções: \***

	discordo		muito discordo		não sei		concordo		concordo muito
internamente...	( )		( )		( )		( )		( )
externamente...	( )		( )		( )		( )		( )

Se a resposta não contém discordo, qual?

**21. A organização possui um canal formal para disponibilização de ideias e soluções: \***

	discordo		muito discordo		não sei		concordo		concordo muito
internamente...	( )		( )		( )		( )		( )
externamente...	( )		( )		( )		( )		( )

Se a resposta não contém discordo, qual?

*Por favor, complete cada uma das afirmações de 22 a 27 utilizando a seguinte escala: 1 = muito alto, 2 = alto, 3 = médio, 4 = baixo e 5 = muito baixo.*

**22. O grau de incentivo oferecido pela organização para estudo e desenvolvimento de suas habilidades e conhecimentos em: \***

		muito alto		alto		médio		baixo		muito baixo
empreendedorismo...	( )		( )		( )		( )		( )	
inovação...	( )		( )		( )		( )		( )	
criatividade...	( )		( )		( )		( )		( )	

**23. O grau de incentivo, para estimular o comportamento criativo e colaborativo, oferecido pela organização é...\***

	1	2	3	4	5	
muito alto	( )	( )	( )	( )	( )	muito baixo



**24. O incentivo que recebe da organização para realizar pesquisa científica, com universidades e/ou institutos de pesquisa, com o intuito de descobrir soluções e inovar na sua área é... \***

	1	2	3	4	5	
muito alto	( )	( )	( )	( )	( )	muito baixo

**25. O grau de incentivo para o desenvolvimento de inovações, aprimorando o seu conhecimento, através do autoestudo para identificação de novas técnicas e soluções na sua área é... \***

	1	2	3	4	5	
muito alto	( )	( )	( )	( )	( )	muito baixo

**26. O nível de confiança entre você e os seus colegas de trabalho é... \***

	1	2	3	4	5	
muito alto	( )	( )	( )	( )	( )	muito baixo

**27. O nível de certeza que possui para saber onde encontrar uma solução no ambiente externo, depois que todos os meios internos esgotaram-se é... \***

	1	2	3	4	5	
muito alto	( )	( )	( )	( )	( )	muito baixo

## Apêndice C – Questionário para Avaliação do Sistema Computacional i9Com

### *Identificação*

**Nome:** \_\_\_\_\_

**Faixa etária:**

- 15 a 20 anos
- 21 a 30 anos
- 31 a 40 anos
- 41 a 50 anos
- 51 a 60 anos
- 61 anos ou mais

**Sexo:**

- Feminino
- Masculino

**Nível de escolaridade:**

- Médio
- Técnico profissionalizante
- Graduação incompleta
- Graduação
- Especialização
- Mestrado incompleto
- Mestrado
- Doutorado incompleto
- Doutorado
- Pós-doutorado

*Por favor, complete cada uma das afirmações utilizando as seguintes escalas:*

*1 = discordo muito, 2 = discordo, 3 = não sei, 4 = concordo e 5 = concordo muito.*

*1 = muito baixo, 2 = baixo, 3 = médio, 4 = alto e 5 = muito alto.*

**1. O treinamento para utilizar a i9Com foi satisfatório.**

	1	2	3	4	5	
discordo muito	( )	( )	( )	( )	( )	concordo muito

**2. A tarefa foi concluída.**

	1	2	3	4	5	
discordo muito	( )	( )	( )	( )	( )	concordo muito

**3. O nível de facilidade de aprendizado para realizar a tarefa.**

	1	2	3	4	5	
muito baixo	( )	( )	( )	( )	( )	muito alto

**4. O nível de facilidade de memorização dos passos para realizar a tarefa.**

	1	2	3	4	5	
muito baixo	( )	( )	( )	( )	( )	muito alto

**5. A frequência de erros encontrados durante a realização da tarefa.**

	1	2	3	4	5	
muito baixo	( )	( )	( )	( )	( )	muito alto

**6. Na ocorrência de erro, é possível retornar e continuar a tarefa.**

	1	2	3	4	5	
discordo muito	( )	( )	( )	( )	( )	concordo muito

**7. A interface gráfica é satisfatória.**

	1	2	3	4	5	
discordo muito	( )	( )	( )	( )	( )	concordo muito

**8. Os parâmetros de pesquisa para encontrar a rede de inovação são satisfatórios.**

	1	2	3	4	5	
discordo muito	( )	( )	( )	( )	( )	concordo muito

Se a resposta contém discordo, qual?

**9. O nível de satisfação com a visualização das redes.**

	1	2	3	4	5	
muito baixo	( )	( )	( )	( )	( )	muito alto

**10. O nível de satisfação para utilizar a i9Com**

	1	2	3	4	5	
muito baixo	( )	( )	( )	( )	( )	muito alto

**11. Sugestões:**

**12. Críticas:**

*Comparação com a Identificação de Rede de Pesquisadores  
Através da Plataforma Lattes*

*Por favor, complete cada uma das afirmações utilizando a seguinte escala:*

*1 = muito pior, 2 = pior, 3 = igual, 4 = melhor e 5 = muito melhor.*

**13. Facilidade de uso:**

	1	2	3	4	5	
muito pior	( )	( )	( )	( )	( )	muito melhor

**14. Satisfação com os resultados:**

	1	2	3	4	5	
muito pior	( )	( )	( )	( )	( )	muito melhor

**15. Facilidade para escolher a rede:**

1 2 3 4 5  
muito pior ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) muito melhor

**16. Simplicidade na realização da tarefa:**

1 2 3 4 5  
muito pior ( ) ( ) ( ) ( ) ( ) muito melhor

*Obrigada pela sua participação!!!*

**Beatriz Helena Neto**

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ/COPPE)  
Departamento de Engenharia de Sistemas e Computação  
Caixa Postal: 68511 – CEP: 21945-970 – Rio de Janeiro - RJ  
beatrizneto@cos.ufrj.br

# Apêndice D – Modelo de Dados i9Com

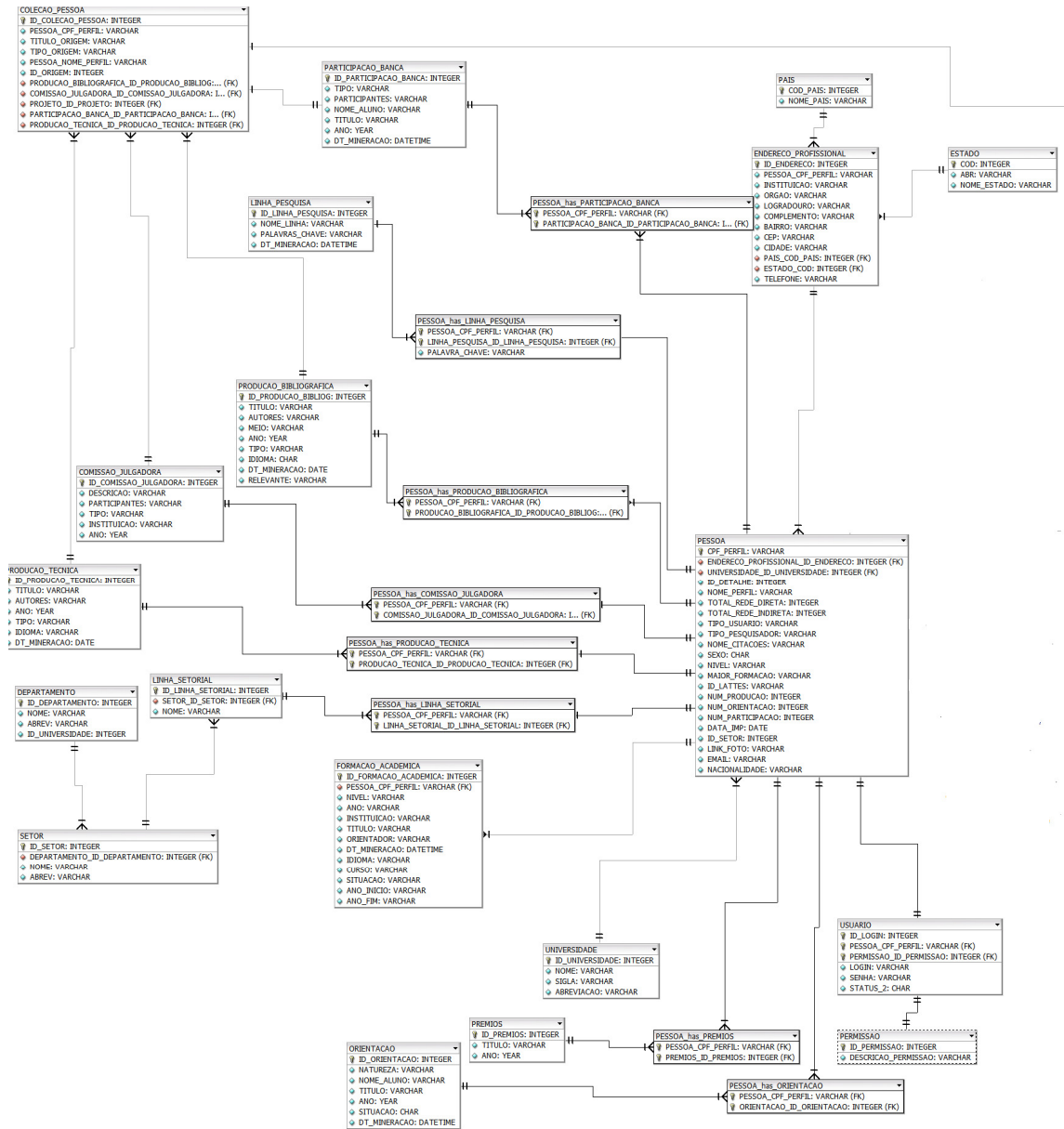


Figura 95: Base de dados i9Com

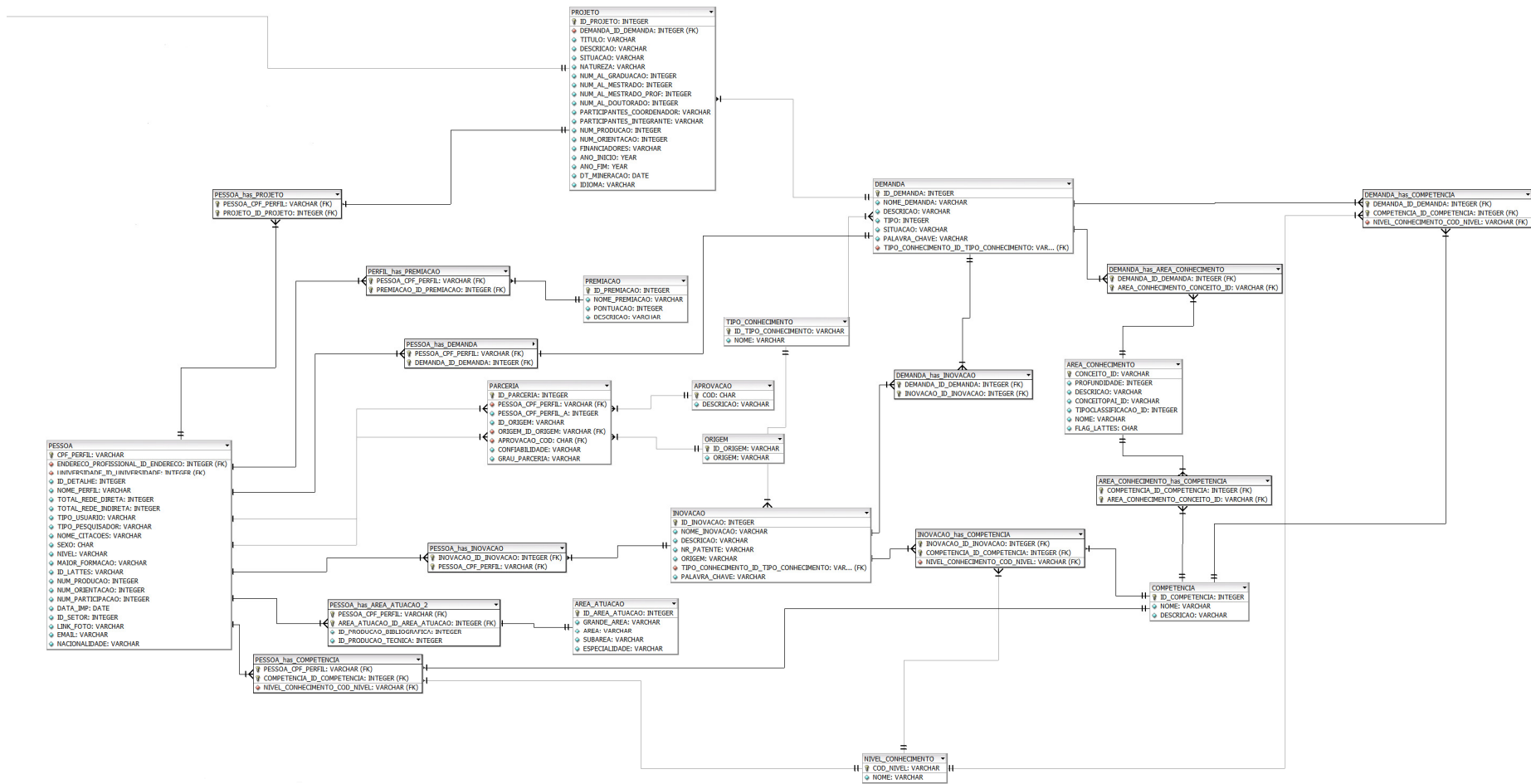


Figura 96: Base de dados i9Com

