

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
EMANOEL LORETO QUERETTE

COMUNIDADES E INTERMEDIÁRIOS DE CONHECIMENTO EM UM CLUSTER DE
EMPRESAS DE TECNOLOGIA: um estudo das trocas informais de conhecimento através de
redes sociais egocentradas

RIO DE JANEIRO
2016

Emanoel Loreto Querette

COMUNIDADES E INTERMEDIÁRIOS DE CONHECIMENTO EM UM *CLUSTER* DE EMPRESAS DE TECNOLOGIA: um estudo das trocas informais de conhecimento através de redes sociais egocentradas

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento do Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos à obtenção do título de Doutor em Ciências em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Bastos Tigre

Rio de Janeiro
2016

Q4

Querette, Emanuel Loreto.

Comunidades e intermediários de conhecimento em um cluster de empresas de tecnologia: um estudo das trocas informais de conhecimento através de redes sociais egocentradas / Emanuel Loreto Querette. – 2016.

221 f. ; 31 cm.

Orientador: Paulo Bastos Tigre.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, 2016.

Referências: f. 193-211.

1. Empresas - Inovação. 2. Gestão do conhecimento. 3. Conhecimento organizacional. 4. Análise de redes sociais. I. Tigre, Paulo Bastos, orient. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia. III. Título.

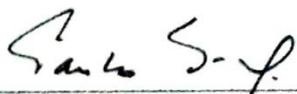
CDD 658.406

Emanoel Loreto Querette

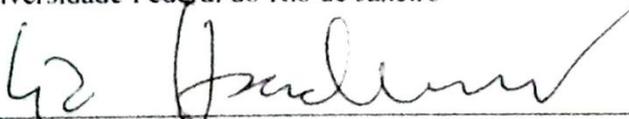
COMUNIDADES E INTERMEDIÁRIOS DE CONHECIMENTO EM UM *CLUSTER* DE EMPRESAS DE TECNOLOGIA: um estudo das trocas informais de conhecimento através de redes sociais egocentradas

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento do Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos à obtenção do título de Doutor em Ciências em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento.

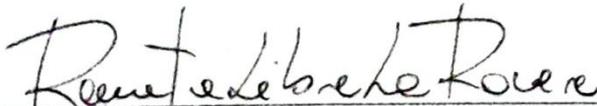
Aprovada em



Prof. Dr. Paulo Bastos Tigre (orientador)
Universidade Federal do Rio de Janeiro



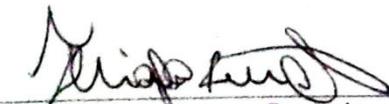
Prof.^a. Dr.^a. Lia Hasenclever
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof.^a. Dr.^a. Renata Lèbre La Rovere
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof.^a. Dr.^a. Janaina Oliveira Pamplona da Costa
Universidade Estadual de Campinas



Prof. Dr. Thiago Borges Renault
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

A Alice, grato pela possibilidade de acompanhar de perto os seus primeiros anos;

A Suzana, pela companhia, suporte e compreensão, sempre.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao corpo docente e administrativo do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento da Universidade Federal do Rio de Janeiro toda atenção e serviço prestado nestes anos;

Agradeço às professoras Renata Lèbre La Rovere e Ana Célia Castro a dedicação e compromisso na função de coordenação em fazer este programa cada vez melhor, e toda atenção e cordialidade dedicadas a mim durante o curso;

Agradeço ao meu orientador, professor Paulo Bastos Tigre, os conhecimentos compartilhados e a amizade e encorajamento que me acompanharam durante o doutoramento, desde o primeiro momento na entrevista de seleção;

Às professoras Lia Hasenclever, Liliana Acero e Sarita Albagli, integrantes de minha banca de qualificação, agradeço as críticas construtivas e sugestões úteis;

À amiga Janaina Pamplona da Costa, agradeço os *insights* valiosos e preciosa motivação nos momentos de crise, os quais significativamente definiram os rumos desta tese;

Aos amigos do Núcleo de Gestão do Porto Digital, sou grato pelo suporte em infraestrutura, informações e recomendações, essenciais à realização do meu trabalho de campo; sou grato também a todos os profissionais do Porto Digital que gentilmente dedicaram seu tempo em me receber e responder às minhas questões;

À CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, agradeço a bolsa de doutorado e o auxílio para a realização da pesquisa de campo;

Agradeço aos meus colegas tudo o que compartilhamos nesse trajeto: conhecimentos, experiências, frustrações, amizade e companheirismo. A todos, desejo muito sucesso;

Aos meus familiares e amigos, em particular a Suzana e Alice, obrigado por tolerarem minhas ausências e ansiedades, pela torcida constante e por comemorarem comigo as pequenas e grandes vitórias;

Por fim, agradeço a todos que compartilharam comigo este empreendimento.

“Ignoranti quem portum petat, nullus suus ventus est”.

[Nenhum vento é favorável a quem não sabe aonde navega.]

Lúcio Aneu Sêneca. *Ad Lucilium Epistolae Morales* (LXXI., 3)
Cambridge, MA: Harvard University Press, v.II, p.74.

“Imagination is more important than knowledge. For knowledge is limited, whereas imagination embraces the entire world, stimulating progress, giving birth to evolution. It is, strictly speaking, a real factor in scientific research.”

Albert Einstein. *Cosmic Religion and other Opinions and Aphorisms*, New York: Covici-Friede, 1931, p.49.

RESUMO

QUERETTE, Emanuel Loreto. *Comunidades e Intermediários de Conhecimento em um Cluster de Empresas de Tecnologia: um estudo das trocas informais de conhecimento através de redes sociais egocentradas*. Tese (Doutorado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento), Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

Clusters e aglomerados de empresas são alvo de interesse da geografia da inovação em função das vantagens competitivas que proporcionam às empresas neles instaladas, principalmente decorrentes da geração e circulação de conhecimento. O objetivo desta tese é observar a atuação de intermediários de conhecimento – *technological gatekeepers* e comunidades de conhecimento –, explorando as trocas de diferentes tipos de conhecimento e o papel das relações informais, da proximidade cognitiva e do capital social. A pesquisa empírica se baseou na metodologia de análise de redes sociais egocentradas entre profissionais de desenvolvimento de software no *cluster* Porto Digital (Recife/PE). A pesquisa adota uma epistemologia baseada na prática como contraponto à perspectiva taxonômica característica da geografia da inovação. Os resultados indicam que os profissionais obtêm conhecimento na fronteira da tecnologia através de interações locais, presenciais e predominante formais. Por outro lado, buscam conhecimento tácito, baseado na prática e acerca do mercado/negócios a partir de redes externas, não-locais, mediante interações informais presenciais ou suportadas por Tecnologia da Informação. Estes resultados sugerem uma necessidade de nivelamento das empresas às competências globais para a inovação, não necessariamente na fronteira da tecnologia, mas relativas às melhores práticas no acesso a mercado e de negócios.

Palavras-chave: geografia da inovação; análise de redes sociais; intermediários de conhecimento.

ABSTRACT

QUERETTE, Emanuel Loreto. *Knowledge communities and intermediaries in a technology business cluster: a study of the informal knowledge exchange through egocentered social networks (Comunidades e intermediários de conhecimento em um cluster de empresas de tecnologia: um estudo das trocas informais de conhecimento através de redes sociais egocentradas)*. Thesis (in Portuguese) (Doctor of Science – Public Policies, Strategies and Development), Institute of Economics, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

Business clusters are subject to the interest of the geography of innovation because of the advantages firms accrue from clustering, mainly due to the generation and circulation of knowledge. The goal of this thesis is to observe the performance of technological gatekeepers and their participation in communities of practice and epistemic communities, exploring the exchange of different types of knowledge and the role of informal relations, cognitive proximity and social capital. The empirical field research is based on the analysis of the egocentered social networks of workers of software development in Porto Digital (Recife, Brazil). The research adopts a practice-based approach to knowledge, as a counterpoint to the taxonomic perspective which is characteristic of the geography of innovation. Results indicate that local professionals acquire knowledge close to the technological frontier through local, face-to-face and predominantly formal interactions. On the other hand, they search for tacit, practice-based knowledge about markets and business from external, non-local networks, through informal face-to-face or ICT-mediated interactions. These results suggest that local firms need to catch up with global capabilities for innovation, not necessarily of a technological nature, but in relation to the best practices in accessing markets and business models.

Keywords: geography of innovation; social network analysis; knowledge intermediaries.

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Variedades de conhecimento em ação.....	59
Quadro 2. Tipologia dos processos de conhecimento em comunidades	82
Quadro 3. Características de comunidades epistêmicas e <i>technological gatekeepers</i>	94
Quadro 4. Exemplo de matriz de interrelação EGO-ALTERS	97
Quadro 5. Ilustração de informações acerca de ALTERS	97
Quadro 6. Concepções/ tipos de capital social	90
Quadro 7. Medidas padrão de redes egocentradas, medidas de buraco estrutural e medidas de centralidade para mensuração do capital social referentes ao quadrante (B) Indivíduo/Externo	91
Quadro 8. Características dos TG e variáveis associadas.....	108
Quadro 9. Critérios para classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i>	109
Quadro 10. Características de membros de comunidades de conhecimento e variáveis associadas	109
Quadro 11. Critérios para classificação de EGO enquanto pertencente a comunidade de conhecimento.....	110
Quadro 12. Critérios para classificação de ALTER enquanto pertencente a comunidade de conhecimento.....	111
Quadro 13. Dimensão: tipos de conhecimento (para variáveis EgoInovCon, ContLaço).....	113
Quadro 14. Dimensões da variável EgoInter: Tipos de interação para obtenção de conhecimento.....	115
Quadro 15. Sumário das variáveis de pesquisa	116
Quadro 16. Importância atribuída por EGO aos tipos de conhecimento para o desenvolvimento da inovação em questão.....	137
Quadro 17. Importância atribuída por EGO aos tipos de interação para a obtenção do conhecimento necessário à inovação	148

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Resultados - Sexo de EGO e ALTER	121
Tabela 2. Resultados - Cargo de EGO	122
Tabela 3. Resultados - Área de atuação de EGO	122
Tabela 4. Mais alto nível de qualificação obtido por EGO e ALTERS.....	123
Tabela 5. Tempo de atuação de EGO e ALTERS - mínimo, médio e máximo.	123
Tabela 6. Área de atuação de ALTERS	124
Tabela 7. Qui-quadrado - Correlação entre variáveis EgoTG e EgoCC.....	125
Tabela 8. <i>Fi</i> - Correlação entre variáveis EgoTG e EgoCC	125
Tabela 9. Resultados - Variável EgoCC – Classificação de EGO enquanto pertencente a uma comunidade de conhecimento	126
Tabela 10. Descritivos da variável EgoMotiv: Razões para você discutir, buscar informações e oferecer conselhos para colegas de outras organizações sobre a área em questão.....	126
Tabela 11. Resultados - Variável EgoTG – Classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i>	127
Tabela 12. Frequências das respostas à questão: “Razões para você discutir, buscar informações e oferecer conselhos para colegas de outras organizações sobre a área em questão” (EgoMotiv)	127
Tabela 13. Dimensões da atuação de EGO correspondentes a de um <i>technological gatekeeper</i> (1) – variáveis EgoTG1, EgoTG2, EgoTG3	128
Tabela 14. Dimensões da atuação de EGO correspondentes a de um <i>technological gatekeeper</i> (2) – variável EgoTG4.....	128
Tabela 15. Autopercepção enquanto especialista na área da inovação em questão (EgoAuto), por classificação enquanto <i>technological gatekeeper</i> (EgoTG).....	129
Tabela 16. Frequência com que EGO discutiu temas relacionados à inovação em questão no ano anterior (EgoDiscute), por classificação enquanto <i>technological gatekeeper</i>	129
Tabela 17. Classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> e pertencente a uma comunidade de conhecimento (EgoTG x EgoCC)	130
Tabela 18. Frequência com que membros da equipe do projeto o/a procuraram para obter conselhos (EgoTG4), por pertencimento a uma comunidade de conhecimento (EgoCC)	130
Tabela 19. Descritivos da variável tempo de atuação profissional pela classificação enquanto <i>technological gatekeeper</i> e pertencendo a comunidade de conhecimento (EgoExp x EgoTGCC).....	131
Tabela 20. Tabulação cruzada entre a classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> e/ou pertencente a comunidade de conhecimento e a classificação de ALTER como pertencente a comunidade de conhecimento.....	132
Tabela 21. Teste Qui-Quadrado de correlação entre a classificação de EGO enquanto pertencente a comunidade de conhecimento (EgoCC), segundo classificação de ALTER como pertencente a comunidade de conhecimento (AlterCC).....	132

Tabela 22. Teste Qui-Quadrado de correlação entre a classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> (EgoTG), segundo classificação de ALTER como pertencente a comunidade de conhecimento (AlterCC).....	132
Tabela 23. Testes de correlação Qui-quadrado entre Importância atribuída aos tipos de conhecimento para o desenvolvimento da inovação (EgoInovCon) e classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> (EgoTG) ou pertencente a uma comunidade de conhecimento (EgoCC).....	138
Tabela 24. Teste complementar de correlação <i>Fi</i> entre a importância atribuída aos tipos de conhecimento para o desenvolvimento da inovação (EgoInovCon) – dimensão melhores práticas × fronteira da tecnologia e classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> (EgoTG)	138
Tabela 25. Descritivos da variável EgoInovCon - Importância atribuída aos tipos de conhecimento para o desenvolvimento da inovação em questão, por classificação enquanto <i>technological gatekeeper</i> ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoTGCC).....	139
Tabela 26. Testes de correlação Qui-quadrado entre a importância atribuída aos tipos de interação para obtenção de conhecimento para inovação (EgoInter) e classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> (EgoTG) ou pertencente a uma comunidade de conhecimento (EgoCC).....	145
Tabela 27. Teste complementar de correlação <i>Fi</i> entre a importância atribuída aos tipos de interação para obtenção de conhecimento para inovação (EgoInter) e classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> (EgoTG) ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoCC), apenas para a correlação significativa encontrada pelo teste Qui-quadrado - dimensão informal × formal	145
Tabela 28. Descritivos da variável: Importância atribuída aos tipos de interação para obtenção do conhecimento para a inovação (EgoInter), por classificação enquanto <i>technological gatekeeper</i> ou pertencente a comunidade de conhecimento ou ambos (EgoTGCC)	147
Tabela 29. Matriz de cruzamento das respostas acerca da importância atribuída ao tipo de interação para obtenção de conhecimento em relação à importância atribuída ao tipo de conhecimento para o desenvolvimento da inovação em questão - contagem.....	150
Tabela 30. Matriz de cruzamento das respostas acerca da importância atribuída ao tipo de interação para obtenção de conhecimento em relação à importância atribuída ao tipo de conhecimento para o desenvolvimento da inovação em questão - percentagem.....	151
Tabela 31. Testes de correlação Qui-quadrado entre a importância atribuída aos tipos de interação para obtenção de conhecimento para inovação (EgoInter) e a importância atribuída aos tipos de conhecimento para inovação (EgoInovCon).....	152
Tabela 32. Teste complementar de correlação <i>Fi</i> entre a importância atribuída aos tipos de interação para obtenção de conhecimento para inovação (EgoInter) e a importância atribuída aos tipos de conhecimento para inovação (EgoInovCon), apenas para as correlações significativas encontradas pelo teste Qui-quadrado: dimensões interpessoal - individual × tácito - explícito; interpessoal - individual × mercado - C&T; explicações / narrativas – experiência / demonstração × fronteira - melhores práticas	152
Tabela 33. ALTERS que contribuíram com algum dos tipos de conhecimento indicados.....	154
Tabela 34. Teste Qui-quadrado de correlação entre classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> (EgoTG) e tipos de conhecimento que considera ter obtido de suas redes (ContLaço).....	155

Tabela 35. Teste Qui-quadrado de correlação entre classificação de EGO enquanto pertencente a comunidades de conhecimento (EgoCC) e tipos de conhecimento que considera ter obtido de suas redes (ContLaço)	155
Tabela 36. Teste complementar <i>Fi</i> de correlação entre classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> (EgoTG) ou pertencente a comunidades de conhecimento (EgoCC) e tipos de conhecimento que considera ter obtido de suas redes (ContLaço), apenas para correlações significativas encontradas pelo teste Qui-quadrado: conhecimentos acerca de melhores práticas × conhecimento científico/tecnológico.	155
Tabela 37. Número e percentual de ALTERS de que EGO considera ter obtido conhecimento, por tipo de conhecimento (ContLaço) e classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> e/ou pertencente a comunidade de conhecimento, ou ambos (EgoTGCC).....	156
Tabela 38. Teste Qui-quadrado de correlação entre classificação de ALTER enquanto pertencente a comunidades de conhecimento (AlterCC) e tipos de conhecimento que EGO considera ter obtido de ALTER (ContLaço)	157
Tabela 39. Teste complementar <i>Fi</i> de correlação entre classificação de ALTER enquanto pertencente a comunidades de conhecimento (AlterCC) e tipos de conhecimento que EGO considera ter obtido de ALTER (ContLaço), apenas para correlação significativa encontrada pelo teste Qui-quadrado: conhecimentos acerca de melhores práticas.....	157
Tabela 40. Contribuição de ALTER com algum dos tipos de conhecimento estudados por classificação de ALTER enquanto pertencente a comunidade de conhecimento (AlterCC).....	157
Tabela 41. Número e percentual de ALTERS de que EGO considera ter obtido conhecimento, por tipo de conhecimento e classificação de ALTER enquanto pertencente a comunidade de conhecimento (N=280)	158
Tabela 42. Descritivos: seleção de ALTER para interlocução em razão de fazer parte da equipe de projeto de EGO.....	159
Tabela 43. Tipos de conhecimento obtidos (ContLaço) por EGOS pertencentes a comunidades de conhecimento (EgoCC), segundo pertencimento de ALTER à equipe de EGO.....	160
Tabela 44. Tipos de conhecimento obtidos (ContLaço) por EGOS classificados como <i>technological gatekeeper</i> (EgoTG), segundo pertencimento de ALTER à equipe de EGO.....	161
Tabela 45. Teste de correlação Qui-quadrado entre classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> (EgoTG) ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoCC) e tipo de conhecimento obtido (ContLaço) segundo pertencimento de ALTER à equipe de EGO	161
Tabela 46. Teste complementar <i>Fi</i> de correlação entre classificação de EGO enquanto pertencente a comunidade de conhecimento (EgoCC) e tipo de conhecimento obtido (ContLaço) segundo pertencimento de ALTER à equipe de EGO.....	162
Tabela 47. Tabulação cruzada investigando correlações entre tipos de conhecimento que EGO considera ter obtido de ALTER (ContLaço) – contagem e percentagem de ALTERS	163
Tabela 48. Teste Qui-quadrado de correlação entre tipos de conhecimento que EGO considera ter obtido de ALTER (ContLaço).....	164
Tabela 49. Teste complementar <i>Fi</i> para correlações significativas ($p < 0,050$) entre tipos de conhecimento que EGO considera ter obtido de ALTER (ContLaço)	164
Tabela 50. Correlações estatisticamente significativas ($p < 0,050$) observadas entre os tipos de conhecimento compartilhado por ALTER, ordenadas pelo valor de <i>Fi</i>	165

Tabela 51. Tipo de interação mais importante para obtenção de conhecimento para a inovação (EgoInovCon), segundo a obtenção de conhecimento prático e teórico – contagem e percentagem de ALTERS	168
Tabela 52. Tipo de interação mais importante para obtenção de conhecimento para a inovação (EgoInovCon), segundo a obtenção de conhecimento prático e teórico – variação percentual em relação ao agregado de ALTERS	168
Tabela 53. Tipo de interação mais importante para obtenção de conhecimento para a inovação (EgoInovCon), segundo a obtenção de conhecimento acerca das melhores práticas e de fronteira – contagem e percentagem de ALTERS	169
Tabela 54. Tipo de interação mais importante para obtenção de conhecimento para a inovação (EgoInovCon), segundo a obtenção de conhecimento acerca das melhores práticas e de fronteira – variação percentual em relação ao agregado de ALTERS	169
Tabela 55. Tipo de interação mais importante para obtenção de conhecimento para a inovação (EgoInovCon), segundo a obtenção de conhecimento acerca de mercados e científico e tecnológico – contagem e percentagem de ALTERS	170
Tabela 56. Tipo de interação mais importante para obtenção de conhecimento para a inovação (EgoInovCon), segundo a obtenção de conhecimento acerca de mercados e científico e tecnológico – variação percentual em relação ao agregado de ALTERS	170
Tabela 57. Correlação Qui-quadrado entre conhecimentos obtidos de ALTERS (ContLaço) e grau de importância atribuído aos tipos de interação (EgoInovCon).....	171
Tabela 58. Cruzamento entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor por razões de confiança, apreço, reciprocidade, mutualidade e pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física – contagem de ALTERS	173
Tabela 59. Teste Qui-quadrado de correlação entre a seleção de ALTER como interlocutor por razões de confiança, apreço, reciprocidade, mutualidade e pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física.....	173
Tabela 60. Teste complementar <i>Fi</i> de correlação entre a seleção de ALTER como interlocutor por razões de confiança, apreço, reciprocidade, mutualidade e pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física.....	173
Tabela 61. Cruzamento entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor devido ao seu grande conhecimento teórico ou pela sua grande experiência prática e pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física – contagem de ALTERS.....	173
Tabela 62. Teste Qui-quadrado de correlação entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor devido ao seu grande conhecimento teórico ou pela sua grande experiência prática e pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física.....	173
Tabela 63. Teste complementar <i>Fi</i> de correlação entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor devido ao seu grande conhecimento teórico ou pela sua grande experiência prática e pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física.....	174
Tabela 64. Cruzamento entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor por sua diversidade/complementaridade de experiência e atuação profissional e pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física – contagem e percentagem de ALTERS.....	174

Tabela 65. Teste Qui-quadrado de correlação entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor por sua diversidade/complementaridade de experiência e atuação profissional e pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física	175
Tabela 66. Cruzamento entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor devido ao seu grande conhecimento teórico ou pela sua grande experiência prática e pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física – contagem de ALTERS....	175
Tabela 67. Teste Qui-quadrado de correlação entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor devido ao seu grande conhecimento teórico ou pela sua grande experiência prática e pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física.	175
Tabela 68. Teste complementar <i>Fi</i> de correlação entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor devido ao seu grande conhecimento teórico e pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física	175
Tabela 69. Tabulação cruzada entre a classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> e/ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoTGCC) e classificação de ALTER como pertencente a comunidade de conhecimento (AlterCC) – Contagem de ALTERS.....	176
Tabela 70. Tabulação cruzada entre respostas acerca das razões para seleção de ALTER por sua diversidade/ complementaridade de experiência e atuação profissional e classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> e/ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoTGCC) – contagem de ALTERS	177
Tabela 71. Teste de correlação não-paramétrica (<i>Tau-b</i> de Kendall) entre respostas acerca das razões para seleção de ALTER por sua diversidade/ complementaridade de experiência e atuação profissional e classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> e/ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoTGCC).....	177
Tabela 72. Tabulação cruzada entre respostas acerca da complementaridade de conhecimentos de ALTER em relação aos de EGO segundo classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> e/ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoTGCC) – contagem e percentagem.....	177
Tabela 73. Teste Qui-Quadrado de correlação entra a complementaridade de conhecimentos de ALTER em relação aos de EGO e a classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> e/ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoTGCC).....	177
Tabela 74. Descritivos das métricas de Capital Social em redes sociais por classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i>	179
Tabela 75. Descritivos das métricas de Capital Social em redes sociais por classificação de EGO enquanto pertencente a comunidade de conhecimento	179
Tabela 76. Correlação <i>Tau-b</i> de Kendall entre métricas de Capital Social e classificação de EGO enquanto TG ou CC	180

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representação de conjuntos relativos à variável EgoTGCC.....	130
Figura 2. Ilustração das redes egocentradas de número 01 a 04, apresentado EGO, ALTER e relações de trocas de conhecimento..	133
Figura 3. Ilustração das redes egocentradas de número 05 a 33, apresentado EGO, ALTER e relações de trocas de conhecimento	134
Figura 4. Ilustração das redes egocentradas de número 34 a 61, apresentado ego, alter e relações de trocas de conhecimento	135
Figura 5. Ilustração das redes egocentradas multiplex de número 01 a 20, apresentado EGO e ALTER, sua classificação enquanto TG ou CC, e os múltiplos laços de troca de conhecimento tácito, explícito, acerca de melhores práticas, de fronteira, acerca do mercado e C&T.....	141
Figura 6. Ilustração das redes egocentradas multiplex de número 21 a 44, apresentado EGO e ALTER, sua classificação enquanto TG ou CC, e os múltiplos laços de troca de conhecimento tácito, explícito, acerca de melhores práticas, de fronteira, acerca do mercado e C&T.....	142
Figura 7. Ilustração das redes egocentradas multiplex de número 45 a 61, apresentado EGO e ALTER, sua classificação enquanto TG ou CC, e os múltiplos laços de troca de conhecimento tácito, explícito, acerca de melhores práticas, de fronteira, acerca do mercado e C&T.....	143
Figura 8. Proporção de ALTERS nas redes de EGOS de quem recebeu conhecimento, por tipo de conhecimento e classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i> e/ou pertencente a comunidades de conhecimento	156
Figura 9. Correlações estatisticamente significativas entre tipos de conhecimento obtido de ALTERS por EGO.	165

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Anprotec	Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores
APL	Arranjo Produtivo Local
ARS	Análise de Redes Sociais
CC	Comunidade de Conhecimento
C&T	Ciência e Tecnologia
CdP	Comunidade de Prática
CE	Comunidade Epistêmica
CESAR	Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife
CPL	Configuração Produtiva Local
IASP	Associação Internacional de Parques Científicos e Áreas de Inovação
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ISS	Imposto Sobre Serviço
MDIC	Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio
MPEs	Micro e Pequenas Empresas
NGPD	Núcleo de Gestão do Porto Digital
O.S.	Organização Social
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
STI	Serviços de TI
TG	<i>Technological Gatekeeper</i>
TI	Tecnologia da Informação
TICs	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
VBR	Visão da Firma Baseada em Recursos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	29
1.1 O PROBLEMA DA PESQUISA	30
1.2 PERGUNTAS DE PESQUISA	33
1.3 JUSTIFICATIVA.....	33
1.4 A ORGANIZAÇÃO DA TESE	36
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	39
2.1 CLUSTERS, COMPETITIVIDADE E DESENVOLVIMENTO LOCAL.....	39
2.1.1 <i>Aglomeração de fatores e externalidades.....</i>	<i>41</i>
2.2 O CONHECIMENTO NA ECONOMIA E GEOGRAFIA DA INOVAÇÃO	44
2.2.1 <i>A Abordagem taxonômica: O conhecimento como objeto</i>	<i>45</i>
2.2.2 <i>O argumento da aglomeração</i>	<i>46</i>
2.2.3 <i>O debate da codificação do conhecimento</i>	<i>47</i>
2.2.4 <i>Os limites do conhecimento tácito.....</i>	<i>50</i>
2.2.5 <i>Comunidades e a abordagem socioprática</i>	<i>52</i>
2.2.5.1 <i>Comunidades de Prática.....</i>	<i>56</i>
2.2.5.2 <i>Comunidades Epistêmicas</i>	<i>57</i>
2.2.6 <i>O argumento do lugar</i>	<i>64</i>
2.2.7 <i>O cluster como um aglomerado de comunidades.....</i>	<i>67</i>
2.3 PROXIMIDADES, INTERMEDIÁRIOS DE CONHECIMENTO E REDES SOCIAIS	68
2.3.1 <i>Intermediários e comunidades para inovação no cluster.....</i>	<i>71</i>
2.3.1.1 <i>Technological gatekeepers e knowledge brokers.....</i>	<i>72</i>
2.3.2 <i>Intermediários e comunidades de conhecimento e a troca de conhecimento proprietário e sigiloso</i>	<i>75</i>
2.3.3 <i>Interação entre comunidades e geração de inovação</i>	<i>79</i>
2.3.3.1 <i>Articulação.....</i>	<i>80</i>
2.3.3.2 <i>Replicação.....</i>	<i>80</i>
2.3.3.3 <i>Integração</i>	<i>81</i>
2.3.3.4 <i>Combinação</i>	<i>81</i>
2.4 REDES SOCIAIS, ENRAIZAMENTO E CAPITAL SOCIAL EM <i>CLUSTERS</i>	82
2.4.1 <i>A Análise de Redes Sociais</i>	<i>84</i>
2.4.2 <i>A análise de redes egocentradas ou pessoais.....</i>	<i>85</i>
2.4.3 <i>Análise de Redes Sociais e capital social</i>	<i>86</i>
2.4.4 <i>Medidas de rede para mensurar o capital social</i>	<i>89</i>
2.5 SÍNTESE: INTERMEDIÁRIOS, REDES INFORMAIS, COMUNIDADES DE CONHECIMENTO E A INOVAÇÃO NO <i>CLUSTER</i>	92
3 METODOLOGIA	95
3.1 ETAPAS DA ANÁLISE DE REDES EGOCENTRADAS.....	99
3.1.1 <i>Análise composicional e de conteúdo.....</i>	<i>100</i>
3.1.2 <i>Análise Estrutural.....</i>	<i>101</i>
3.2 DESCRIÇÃO DO CASO: O PORTO DIGITAL EM RECIFE/PE	102
3.3 UNIDADE DE ANÁLISE.....	104
3.4 POPULAÇÃO E AMOSTRA	105
3.4.1 <i>Redes egocentradas observadas</i>	<i>106</i>

3.5 VARIÁVEIS E OPERACIONALIZAÇÃO	107
3.6 ESTATÍSTICAS DE CORRELAÇÃO	117
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	121
4.1 DEMOGRAFIA E DESCRITIVOS DA PESQUISA	121
4.2 INTERMEDIÁRIOS E COMUNIDADES NO CLUSTER	124
4.2.1 <i>Comunidades de Conhecimento</i>	125
4.2.2 <i>Presença de technological gatekeepers no cluster</i>	126
4.2.3 <i>Pertencimento de Technological Gatekeepers a Comunidades de Conhecimento</i>	129
4.2.4 <i>Integrantes de comunidades de conhecimento nas redes egocentradas</i>	132
4.2.5 <i>Análise gráfica das redes egocentradas</i>	133
4.2.6 <i>Preferência por tipos de conhecimento</i>	136
4.2.7 <i>Análise gráfica das redes de múltiplos conhecimentos</i>	140
4.2.8 <i>Preferência por tipos de interação</i>	144
4.2.9 <i>Associação entre modos de interação e os tipos de conhecimento</i>	148
4.3 TECHNOLOGICAL GATEKEEPERS, COMUNIDADES E CONHECIMENTOS OBTIDOS DA REDE..	153
4.3.1 <i>Tipos de conhecimento obtidos nas redes – análise agregada</i>	153
4.3.2 <i>Tipos de conhecimento obtidos de Comunidades de Prática e Comunidades Epistêmicas por technological gatekeepers</i>	158
4.3.3 <i>Cruzamentos entre tipos de conhecimento</i>	162
4.3.4 <i>Preferências por tipo de interação para obtenção de conhecimento e tipos de conhecimento efetivamente obtidos nas redes</i>	166
4.4 O PAPEL DAS PROXIMIDADES GEOGRÁFICA E COGNITIVA NOS PROCESSOS DE CONHECIMENTO ESTUDADOS.....	172
4.4.1 <i>Distância cognitiva entre EGO e ALTER</i>	175
4.5 ANÁLISE DE REDES EGOCENTRADAS E CAPITAL SOCIAL	177
5 CONCLUSÕES	181
5.1 A IMPORTÂNCIA DA INFORMALIDADE	182
5.2 TIPOS DE CONHECIMENTO E INTERAÇÕES	183
5.3 O PAPEL DAS COMUNIDADES E INTERMEDIÁRIOS DE CONHECIMENTO	184
5.4 BURACOS ESTRUTURAIS E CAPITAL SOCIAL.....	187
5.5 PROXIMIDADE GEOGRÁFICA VERSUS PROXIMIDADE COGNITIVA	188
5.6 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA	189
5.7 LIMITAÇÕES DA PESQUISA E INDICAÇÕES DE ESTUDOS FUTUROS.....	191
BIBLIOGRAFIA.....	193
APÊNDICES.....	213
APÊNDICE A – AMOSTRA DE EMPRESAS	213
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO	217
APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS	221

1 INTRODUÇÃO

O estudo das condições para a geração, armazenamento, transmissão e depreciação de conhecimento – entre outras possíveis manipulações e transformações às quais é sujeito – é tema relevante e premente no atual contexto social, em especial no que se refere à geração de crescimento econômico, mudança tecnológica e desenvolvimento. Uma das linhas de pesquisa empírica que trata do papel do conhecimento nos processos econômicos é a Geografia da Inovação e o estudo da competitividade de aglomerados produtivos. Originalmente, o estudo de distritos industriais e *clusters* levava em conta vantagens decorrentes de economias externas (Cf. MARSHALL, 1920; LANGLOIS, 1992; PORTER, 1990), tais como economias de escala e escopo, e da especialização dos fatores de produção: força de trabalho, insumos e fornecedores especializados. Atualmente, o conhecimento tácito é considerado um determinante chave na abordagem usual da geografia econômica, devido a três características a ele associadas (GERTLER, 2003): por ser de difícil – ou impossível – articulação, o conhecimento tácito é difícil de ser transferido à distância; por sua natureza dependente de contextos específicos, o conhecimento tácito é “grudento” (*sticky*), isto é, somente compreensível se os atores envolvidos compartilham de um determinado contexto institucional local; e, por ser resultante de interações sociais entre atores em um sistema de inovação.

Uma crítica a esta abordagem tradicional à geografia econômica (Cf. SAXENIAN, 1996b) é que considera firmas como unidades atomísticas, logo, não sendo capaz de perceber a importância das inter-relações – entre pessoas dentro das empresas, entre empresas, e destas com o ambiente institucional e cultural que as cerca – para as vantagens competitivas decorrentes da aglomeração. Também não explica como as firmas tornam-se capazes de adaptação dinâmica aos contextos continuamente mutantes do ambiente de competição em que se inserem.

Saxenian (1996a, 1996b) observa que o argumento marshalliano das externalidades (MARSHALL, 1920), sozinho, não é capaz de plenamente explicar a origem das vantagens competitivas de aglomerados e argumenta que o principal fator explicativo por trás do sucesso do Vale do Silício é o seu contexto institucional: as redes sociais que se formaram na região e os traços culturais enraizados na história e autorreforçantes. “*Regional institutions and culture are difficult to change. An industrial district is the product of historical processes that are not easily imitated or altered*” (SAXENIAN, 1996a, p.162).

As redes sociais e os laços comunitários, presentes no Vale do Silício, e sua importância para a geração de valor e circulação de conhecimento entre firmas, podem ser compreendidos a partir da abordagem das Comunidades de Prática e de contextos de aprendizado permeados por capital social (LAVE e WENGER, 1991; POWELL e GRODAL, 2005; RAMIREZ e LI, 2009). Nesse sentido, Casper (2007) propõe que *clusters* podem ser entendidos como espaços em que redes de indivíduos fazem circular conhecimento especializado através de mecanismos não-transacionais, por exemplo, Comunidades de Prática e Comunidades Epistêmicas: um aglomerado de comunidades (HÅKANSON, 2010), reforçando a importância das relações informais para as trocas de conhecimento interorganizacional em *clusters* (ANDERSEN, 2011).

Outra crítica à abordagem tradicional à geografia econômica se refere à forma como o conhecimento é conceituado: como um fator exógeno à economia, de características semelhantes às de um bem público imperfeito (Cf. HÅKANSON, 2005). Tal abordagem torna as vantagens decorrentes da aglomeração (externalidades positivas) em uma caixa preta, negligenciando a análise das causas subjacente a tais vantagens. Um caminho para tentar entender tais causas é problematizar a relação entre proximidade geográfica e outros tipos de proximidade, tais como a proximidade organizacional ou cognitiva (TORRE e GILLY, 2000; BOSCHMA, 2005a). A proximidade geográfica refere-se à distância espacial entre os agentes econômicos, tanto em um sentido absoluto como relativo; a proximidade organizacional trata da organização da produção e refere-se à proximidade de atores em termos organizacionais: por um lado, abrange a extensão em que os atores compartilham o mesmo espaço de relações – ou seja, a forma como a interação e coordenação entre os atores se organiza; por outro lado, incorpora a medida em que os atores partilham o mesmo espaço de referência e de conhecimentos – ou seja, as dimensões cognitivas e comportamentais de formas organizacionais (NOOTEBOOM, 2000a). Além disso, uma vez que as interações entre os atores são influenciadas, moldadas e restringidas pelo ambiente institucional, muitas vezes adicionam uma terceira forma de proximidade: a proximidade institucional.

1.1 O PROBLEMA DA PESQUISA

Como observado por Albu (1997), muitas empresas no hemisfério sul continuam operando com conhecimento obsoleto, não obstante o ampliado acesso ao conhecimento possibilitado pela globalização. Tal fenômeno é visto como resultado do investimento inadequado na geração de conhecimento e inovação – o argumento neoliberal – ou devido a uma demasiada restrição de acesso ao conhecimento por parte de inovadores, notadamente entre países

desenvolvidos – o argumento da dependência (ALBU, 1997, p.5). Em ambos os casos, não é clara a distinção entre inovadores e imitadores, particularmente em contextos de industrialização tardia. Bell e Pavitt (1995) propõem uma rejeição à distinção entre inovadores e imitadores, principalmente porque o processo de aquisição de conhecimento é mais do que uma simples “transferência” de conhecimento, mas envolve o desenvolvimento de competências tácitas e capacidade absorptiva. A porção tácita do conhecimento tecnológico implica em elevados custos à circulação do conhecimento, ou seja, a empresa não é capaz de simplesmente “mover-se sobre a função de produção”. Especialmente para as empresas de países em desenvolvimento, a aquisição de conhecimentos acerca das melhores práticas, procedimentos, compreensão dos mecanismos de funcionamento das tecnologias e habilidades na utilização das mesmas é tão importante quanto a obtenção de conhecimentos na fronteira da tecnologia (ALBU, 1997, p.5).

O desenvolvimento destas competências e habilidades pode ser resultante da própria atividade produtiva – *learning-by-doing* (ARROW, 1962) – mas nunca é sem intenção ou esforço. Evidências apontam que, mesmo onde o processo de *learning-by-doing* associado à produção e inovação em países em desenvolvimento já foi deflagrado, o desempenho pode estagnar ou até declinar com o tempo. O desenvolvimento das habilidades e competências de busca, seleção, absorção e adaptação de conhecimento e tecnologia requer um esforço consciente e permanente por parte das empresas de países em desenvolvimento. E mesmo assim, dadas as incertezas acentuadas pelo ambiente – advindas da menor segurança jurídica, crises econômicas, etc. – o processo de inovação tende a ser incremental e lentamente cumulativo (ALBU, 1997, p.6). Como parte das iniciativas de política pública para melhorar as condições à inovação, particularmente as condições de geração destas competências na busca e apropriação de conhecimento e no adensamento das capacidades absorptivas, governos locais estimulam a criação de *clusters* – aglomerados produtivos, parques tecnológicos e industriais, etc.

A maneira como o conhecimento é conceituado na literatura pode ser dividida em, pelo menos, duas linhas principais, as quais Cook e Brown (1999, p.381) se referem como uma “epistemologia da posse” – segundo a qual o conhecimento é visto e tratado como algo que as pessoas possuem – e uma “epistemologia da prática” – na qual o conhecimento é uma ação e ocorre em contextos sociais situados. Na tradição econômica, prevalece a “epistemologia da posse” ou um argumento “taxonômico” (TSOUKAS, 1996): o conhecimento é tratado como algo divisível, quantificável, tal qual uma *commodity*. A esta linha associam-se termos como: estoque, circulação, transferência, aquisição, depreciação, etc. A principal contribuição desta

abordagem ao estudo das aglomerações é o conceito de conhecimento tácito (NELSON e WINTER, 1982), em contraste, ao estudo historicamente consolidado acerca da informação. Apesar das reconhecidas contribuições derivadas da introdução deste conceito ao discurso econômico, alguns estudiosos consideram o conceito de conhecimento tácito ainda elusivo e empiricamente incoerente (Cf. HÅKANSON, 2007, 2010). A abordagem alternativa, a “epistemologia da prática”, se beneficia de contribuições dos estudos de ciência e tecnologia, em particular da sociologia do conhecimento, resultando em um ramo de estudo do conhecimento nas organizações caracterizado, principalmente, pelo conceito de “Comunidades de Prática” (Cf. BROWN e DUGUID, 2001; LAVE e WENGER, 1991). Nesta perspectiva, o conhecimento é visto como algo socialmente construído, enraizado na prática, situado e inerentemente transitório, esvaziado de sentido se fora do contexto social em que foi produzido.

Tradicionalmente a geografia econômica parte desse primeiro tipo de abordagem – a epistemologia da posse – para analisar os processos de conhecimento em um aglomerado, notadamente apoiando-se nas características atribuídas ao conhecimento tácito para explicar as vantagens competitivas decorrentes da aglomeração. Uma aproximação a estes fenômenos a partir da concepção socioprática do conhecimento constitui uma maneira de lançar nova luz sobre este problema.

A literatura acerca da construção social do conhecimento em organizações dá destaque ao papel das comunidades, em especial Comunidades de Prática (CdP) e Comunidades Epistêmicas (CE) (AMIN e COHENDET, 2004; AMIN e ROBERTS, 2008a). CdP e CE são tipos particulares de comunidades que compartilham conhecimento relacionado à prática de trabalho ou a contextos profissionais específicos, e cuja atuação gera vantagens para os indivíduos que as compõem e às empresas para as quais trabalham estes indivíduos. As Comunidades de Prática operam principalmente nos contextos locais, enquanto as Comunidades Epistêmicas são capazes de construir conhecimento entre pessoas separadas geograficamente. Tal papel mediador de conhecimento entre espaços geográficos se apresenta como uma contribuição importante para a inovação em *cluster*, dada a importância das fontes externas de conhecimento (GIULIANI, 2010). Fontes externas de conhecimento são necessárias como meio de geração de variedade que propicia adequada distância cognitiva, fundamental à inovação. Tal papel atribuído às Comunidades Epistêmicas se assemelha ao descrito pelos estudos da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) intraorganizacional acerca de *technological gatekeepers* (ALLEN, 1977; ALLEN e COHEN, 1969), atores especiais no processo de inovação que atuam na busca, tradução e difusão interna de conhecimento obtido

externamente. Logo, propõe-se um teste empírico do papel de *technological gatekeepers* desempenhado por membros de Comunidades Epistêmicas em um *cluster* de tecnologia, a partir da concepção de conhecimento segundo a abordagem socioprática e mediante métodos sociométricos emprestados da Análise de Redes Sociais.

1.2 PERGUNTAS DE PESQUISA

Este estudo partiu de uma pergunta geral de pesquisa, que norteou a revisão da literatura, a saber: “Como micro e pequenas empresas residentes em um *cluster* de base tecnológica obtêm conhecimento para a inovação, em face das dificuldades cognitivas e gerenciais características do porte?”. A partir desta pergunta, a revisão de literatura elicitou outras perguntas apresentadas a seguir:

- i) Quais os papéis desempenhados por *technological gatekeepers* e comunidades de conhecimento na mediação de conhecimento entre e para pequenas empresas de base tecnológica residentes no *cluster*?
- ii) Que tipo de conhecimento é compartilhado entre os atores e qual o impacto de serem *technological gatekeepers* e pertencerem a comunidades de conhecimento?
- iii) Qual a importância dos mecanismos informais de compartilhamento de conhecimento para micro e pequenas empresas de base tecnológica em *clusters*?
- iv) Qual a importância da proximidade geográfica *vis-à-vis* outros tipos de proximidade, em especial as proximidades cognitiva e social/ organizacional?
- v) Qual a importância da copresença *vis-à-vis* interações mediadas por tecnologias da informação e comunicação nesses processos?
- vi) Qual a relação entre o estoque de capital social e a intensidade dos fluxos e tipos de conhecimento?

1.3 JUSTIFICATIVA

Parques científicos e tecnológicos – em particular o Porto Digital, parque tecnológico e *cluster* de empresas Criativas e de Tecnologia da Informação e Comunicação em Recife/PE – podem ser entendidos como casos particulares de aglomerados de empresas intensivas em conhecimento, com significativos laços com o desenvolvimento científico que ocorre na Universidade, e em grande medida pertencentes a cadeias globais de valor. A missão dos parques tecnológicos incluiria o estímulo e a gestão dos fluxos de conhecimento e tecnologia entre universidades, institutos de pesquisa, empresas e mercados (MELO *et al.*, 2011). Por esta razão, parques tecnológicos são comumente apontados como meios de promoção do desenvolvimento local, devido à geração de empregos qualificados, difusão de conhecimentos

na região e estímulo à capacidade inovadora das empresas (RODRIGUES *et al.*, 2007; LA ROVERE e SHEHATA, 2006). Para as empresas localizadas em parques tecnológicos, o conhecimento de fronteira – o estado da arte na tecnologia empregada na indústria – desempenha importante papel, logo, elevando o grau de complexidade e incerteza na tomada de decisões dos empreendedores. Além disso, especificamente na indústria de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), a competição entre empresas tem se acirrado devido à rápida mudança de paradigma e de padrões técnicos, possibilitando o surgimento de novas “empresas-paradigma”, empreendimentos descolados da trajetória tecnológica vigente e, portanto, mais livres para inovar (TIGRE e NORONHA, 2013, p.115). Como apontado por Haas (1992), em situações de complexidade, incerteza, e mudanças rápidas, se aprofunda a importância dos especialistas pertencentes às Comunidades Epistêmicas no apoio à tomada de decisão dos agentes. Logo, é ressaltada a relevância do estudo do papel destes especialistas nos processos de busca, seleção e obtenção de conhecimento de fronteira pelas empresas do Parque.

Por outro lado, os parques científicos e tecnológicos no Brasil enfrentam dificuldades comuns à produção de conhecimento em contextos de industrialização tardia e desenvolvimento. Considerando que o Brasil é um país em desenvolvimento, por vezes a obtenção de conhecimento de fronteira é menos significativa para a competitividade e inovatividade das empresas locais devido a deficiências relativas às capacitações e capacidade absorptiva, sendo mais relevante a apropriação local das melhores práticas internacionais na área. Nos termos da literatura, esta discussão se expressa na dicotomia *exploration-exploitation* (MARCH, 1991): o investimento com menor risco e maior retorno no curto prazo é o reforço das competências preexistentes (*exploitation*) e a obtenção de conhecimento acerca das melhores práticas para redução de custos e melhoria da eficiência, no entanto, se não houver investimento em inovação e geração de conhecimento de fronteira (*exploration*), a empresa potencialmente se restringe a um contexto subótimo (máximo local), perdendo oportunidades de inovação e nunca chegando a um padrão de classe global. Para atividades de reprodução e apropriação local de conhecimento, as comunidades também desempenham importante papel: as Comunidades de Prática atuam na difusão de conhecimento dentro dos contextos situados (WENGER, 1998; AMIN E ROBERTS, 2008b), enquanto Comunidades Epistêmicas atuam na tradução e (re)contextualização de conhecimento preexistente em práticas situadas distintas (HÅKANSON, 2005, 2010; WENGER, 1998; AMIN E ROBERTS, 2008b). Assim, também o estudo das comunidades se mostra importante, mesmo que o conhecimento mais relevante às empresas seja o de natureza prática.

A evolução de parques tecnológicos é um processo dependente de trajetória fortemente influenciado por fatores sociais, humanos e institucionais, de modo que as políticas e iniciativas de criação de *clusters* e parques tecnológicos nem sempre alcançam os resultados previstos com base nos pressupostos marshallianos de economias externas (RODRIGUES *et al.*, 2007; TIGRE, 2009; TIGRE *et al.*, 2011). São comuns casos em que parques tecnológicos enfrentam dificuldade em crescer, abrigam empresas não mais inovadoras que a média da economia, e produzem impacto baixo ou nulo no desenvolvimento das regiões em que se localizam. O espetacular sucesso da região do Vale do Silício motivou inúmeras iniciativas de replicação da experiência em diversas partes do mundo, entretanto, as condições de sucesso do Vale do Silício estão tão enraizadas em condicionantes temporais, espaciais e institucionais que tal reprodução é, por princípio, inviável. O Vale do Silício é comumente visto como o resultado de vantagens cumulativas e autorreforçantes da aglomeração de força de trabalho especializada, conhecimento de fronteira, cultura empreendedora, e especialização de fornecedores e serviços. Certamente todos estes elementos contribuem para a compreensão do sucesso da região – poder-se-ia dizer que são elementos necessários – mas não são suficientes. A proposta de Saxenian (1996b) para a compreensão deste problema é que o principal fator explicativo por trás do sucesso e crescimento de *clusters* e distritos industriais é o elemento institucional: as redes sociais e a evolução da cultura e das instituições enraizadas na história de uma certa localidade. A política tecnológica em países em desenvolvimento tem se concentrado no fortalecimento de redes como mecanismo de promoção da inovação ao nível da firma, reproduzindo experiências bem sucedidas em países desenvolvidos. Contudo, a efetividade destas políticas ainda merece ser alvo de pesquisas (DA COSTA, 2015).

Logo, a abordagem socioprática possibilita novas vias de pesquisa acerca da criação e difusão de conhecimentos em um parque tecnológico, a partir da consideração de fatores negligenciados pela abordagem econômica tradicional, em especial os aspectos informais dos processos de conhecimento, de modo a gerar novas evidências empíricas acerca do papel de parques científicos e tecnológicos na criação e difusão de conhecimento, no estímulo à inovação e nos ganhos de competitividade para uma dada região.

Por fim, a adoção do indivíduo (pessoa) como unidade de análise no estudo de *clusters* lança luz sobre aspectos frequentemente negligenciados na literatura – notadamente as transações informais, as quais transcendem fronteiras organizacionais e do *cluster* – e contribui para uma ampliação do conhecimento no nível micro, incomum aos estudos acerca de *clusters* e aglomerados, que geralmente adotam empresas como unidade de análise

(Cf. GIULIANI, 2007, 2010; BRESCHI e LISSONI, 2001; GIULIANI e BELL, 2005; entre outros).

1.4 A ORGANIZAÇÃO DA TESE

Além desta introdução, este documento é composto de mais três capítulos e uma conclusão. No segundo capítulo, apresentamos uma revisão da literatura acerca do fenômeno da inovação em *clusters* e do papel desempenhado por intermediários de comunidades de conhecimento, a qual lança mão de diversas disciplinas na tentativa de se acercar do problema. A primeira seção do capítulo apresenta uma revisão dos estudos sobre *clusters* e aglomerados, notadamente derivados da geografia econômica e geografia da inovação, e apresenta o conceito de *cluster*, os benefícios para a competitividade comumente associados aos *clusters* e as razões apresentadas pela literatura para tais efeitos. As explicações tradicionais baseadas em fatores de produção e externalidades são problematizadas mediante a apresentação do papel das redes e dos elementos institucionais e culturais, e é abordado o papel do conhecimento como elemento central. A segunda seção deste capítulo (O conhecimento na economia e geografia da inovação) aprofunda a discussão acerca do conhecimento como elemento gerador de valor na economia e suas características econômicas. Nesta seção são examinadas duas abordagens usuais ao conhecimento nos estudos econômicos e organizacionais, a saber: a abordagem dita taxonômica, por se caracterizar pela proposição de taxonomias de conhecimento, e a abordagem socioprática, a qual se baseia na concepção sócio-construtivista do conhecimento. É discutido como a adoção de uma ou outra posição epistemológica resulta em *frameworks* significativamente distintos, e que a mudança de perspectiva proporciona uma aproximação inovadora aos processos de conhecimento e inovação em *clusters*. As implicações destas epistemologias para a geografia da inovação é tratada ao discutirmos os chamados “argumento da aglomeração” e “argumento do lugar” (IBERT, 2007). Ainda nesta seção, resumimos o debate da codificação do conhecimento com vistas a discutir o papel do conhecimento tácito, antes considerado crucial para a geração de vantagens em *clusters*, mas cuja centralidade é também problematizada e qualificada em face de novos entendimentos (Cf. HÅKANSON, 2005). Como parte do tratamento à abordagem socioprática, detalhamos a atuação das comunidades na criação e compartilhamento de conhecimento entre profissionais, dentro e através dos limites organizacionais, enfatizando dois tipos particulares de comunidades: as Comunidades de Prática e as Comunidades Epistêmicas. É observado como as comunidades desempenham um importante papel de contextualização e tradução de conhecimento entre contextos dissociados de prática de trabalho, sanando as diferenças entre os

distintos *frames* cognitivos associados a essas práticas. Ainda analisando estes processos de transferência de conhecimento entre contextos epistêmicos dissociados no tempo e espaço, revisamos o conceito de *technological gatekeeper*, originalmente estudado no contexto dos laboratórios de P&D intraorganizacionais, de modo a observar os pontos de aproximação com as comunidades de conhecimento e sua atuação em aglomerados. E, a despeito da ênfase nas vantagens decorrentes da obtenção de conhecimento externo e na circulação de conhecimento, discutimos os riscos decorrentes da atuação de *technological gatekeepers* e comunidades de conhecimento associados ao vazamento de conhecimento proprietário e informações sigilosas para competidores no âmbito de comunidades e redes de conhecimento.

O terceiro capítulo discute os procedimentos metodológicos adotados. É apresentado um breve sumário da teoria e do método de Análise de Redes Sociais (ARS), que se apoia no princípio do enraizamento social (*embeddedness*) das atividades econômicas (GRANOVETTER, 1973). A ARS é apontada como uma opção metodológica útil e pouco explorada no estudo da geografia da inovação. Na segunda seção do capítulo discutimos as diferentes métricas para estudo das redes sociais, inclusive a conceituação de capital social como uma medida de enraizamento social, distinguindo os seus benefícios específicos para indivíduos, grupos ou para a sociedade. Em seguida, é detalhado o método de análise de redes pessoais ou egocentradas, uma opção no estudo de redes sociais que apresenta vantagens relativas à coleta de dados assim como à possibilidade de associação com métodos tradicionais de pesquisa, e se mostrou conveniente para o presente estudo. Ainda neste capítulo, descrevemos o caso selecionado para a pesquisa empírica, o processo de coleta de dados, as variáveis de análise e os testes de correlação escolhidos para testar as hipóteses propostas para a pesquisa empírica.

No quarto capítulo são discutidos os resultados da pesquisa empírica e testadas as hipóteses derivadas da literatura. A discussão aponta para dimensões em que a pesquisa empírica confirma as expectativas resultantes da revisão de literatura, mas também apresentou resultados conflitantes. A pesquisa empírica se concentrou na investigação da atuação de intermediários e comunidades no *cluster*, dos tipos de conhecimento que circulam nas redes informais no *cluster*, do papel da proximidade geográfica e cognitiva e do capital social nesses processos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CLUSTERS, COMPETITIVIDADE E DESENVOLVIMENTO LOCAL

“*Clusters*” e aglomerados de empresas têm sido apontados como ambientes geradores de vantagens competitivas e estímulo à inovação em empresas, e, por isso, sido foco de políticas industriais voltadas à promoção da inovação, competitividade e desenvolvimento local (LA ROVERE e CARVALHO, 2004; LORENZEN, 2005; MALMBERG e MASKELL, 2002). Especialmente a partir da década de 1990, políticas de implantação de *clusters* têm sido implementadas por governos locais, nacionais e transnacionais (e.g. ANDERSSON *et al.*, 2004; UNIDO, 2004). Estas iniciativas se apoiam no pressuposto de que a aglomeração de empresas em uma determinada indústria resultaria em sustentada inovatividade, a qual, por sua vez, levaria a um aumento da competitividade dessas empresas produzindo maior desenvolvimento econômico.

Hasenclever e Zissimos (2006) apontam para a profusão de conceitos que se referem a estes aglomerados produtivos, derivados de múltiplas observações empíricas, mas que não dialogam bem entre si. Adicionalmente, Fauré e Hasenclever (2003) ressaltam que a realidade de *clusters* no Brasil difere da de modelos construídos nos países desenvolvidos, como reflexo das esperadas diferenças contextuais, sugerindo sua própria nomenclatura – configuração produtiva local (CPL) – que se propõe a ser mais abrangente e flexível. Para os fins desta pesquisa, ressalvadas as diferenças contextuais e teóricas entre os diferentes conceitos associados às aglomerações produtivas, utilizaremos o termo *cluster* para se referir genericamente a todos os tipos de aglomeração, definido como aglomeração geográfica de empresas de um mesmo setor produtivo ou em atividades correlatas, cujas fronteiras se definem pelas inter-relações entre suas atividades (PORTER, 1998), e exibem uma forma de organização em rede, podendo resultar em economias externas e potencial estímulo à inovação. Comumente *clusters* são formados por empresas de pequeno e médio porte, mas, não raramente, grandes empresas fazem parte de *clusters*, desempenhando um importante papel dinamizador (SCHMITZ, 1995b). As empresas em um *cluster* tendem a se especializar em etapas particulares da cadeia de valor. Tal especialização horizontal, por vezes, é acompanhada de especialização vertical. Complementarmente, podem ser encontrados em *cluster* fornecedores de serviços assessoriais, tais como serviços financeiros, agentes comerciais, etc. Esta complexidade de relações interorganizacionais resulta em economias de escala e retornos crescentes (SCHMITZ, 1999). Por esta razão *clusters* são uma alternativa às pequenas empresas na superação das restrições de escala (ALBU, 1997, p.15), principalmente devido ao estímulo ao

aprendizado interativo que *clusters* proporcionam a estas empresas (LA ROVERE, 2001). O papel das micro e pequenas empresas (MPEs) na economia está associado à sua maior flexibilidade e rapidez de adaptação às mudanças de mercado em um paradigma pós-fordista (LA ROVERE, 2001). Hasenclever e Zissimos (2006) observam que na realidade brasileira, devido à localização de grande contingente de MPEs em aglomerados, tais vantagens atribuídas a estas empresas podem advir dos efeitos de aglomeração, de economias de aprendizagem e das redes das quais participam.

No setor de Tecnologia da Informação (TI), especialmente nos Serviços de Tecnologia da Informação (STI), atividades produtivas comumente se localizam em aglomerados e *cluster*, devido às características da indústria (TIGRE *et al.*, 2011). No Porto Digital, é possível encontrar empresas de diversos segmentos na cadeia de valor do desenvolvimento de software, predominantemente de pequeno e médio portes, principalmente atuando em consultoria especializada, desenvolvimento de software sob demanda ou atuando como fábricas de software, assim como serviços assessoriais e setores das indústrias criativas que se utilizam de software como principal insumo – e.g. audiovisual, jogos digitais, etc. Além das pequenas e médias, também se observam grandes empresas multinacionais, cuja operação se dá, predominantemente, na forma de contratos de desenvolvimento ou P&D com as empresas pequenas locais, intermediadas ou associadas aos centros de pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e institutos privados de pesquisa no *cluster*, principalmente o Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (CESAR). Esta interação entre grandes empresas multinacionais e pequenas empresas locais proporciona efeitos muito positivos em termos do aprendizado tecnológico e acumulação de competências, inclusive facilitando o acesso a mercados globais (TIGRE *et al.*, 2011, p.20).

A aglomeração geográfica de empresas com atividades relacionadas – especialmente pequenas e médias – em *clusters* é um fenômeno observado tanto em países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento. A evidência empírica das vantagens estáticas decorrentes da aglomeração é vasta e data de mais de um século, remontando aos estudos de Marshall (1920) acerca dos distritos industriais ingleses. Além das vantagens estáticas – tais como economias de escala e escopo, e especialização de fatores produtivos: força de trabalho e suprimentos específicos (PORTER, 1990, 1998) – estudos mais recentes atribuem aos *clusters* a capacidade de proporcionar fluxos de conhecimentos entre atores, resultando em maior inovação e competitividade (AUDRETSCH e FELDMAN, 1996; STORPER, 1997; COOKE, 2001; SAXENIAN, 1990, 1996a; entre outros).

2.1.1 Aglomeração de fatores e externalidades

A abordagem tradicional se baseia em externalidades estáticas. Externalidade é um conceito econômico clássico, que se refere à incorporação insuficiente pelo mecanismo de preços no mercado de benefícios ou custos associados às transações. Comumente, as externalidades mais relevantes são de natureza negativa, consideradas fontes de ineficiência. Exemplos de externalidades negativas associadas à aglomeração – também presentes, por exemplo, no Porto Digital – incluem a valorização dos imóveis em uma região em decorrência do desenvolvimento econômico gerado pelas empresas, elevando custos de localização; piora na mobilidade de veículos ou escassez de espaço para estacionamento. Outro exemplo de externalidade negativa associada à aglomeração diz respeito à rápida difusão de conhecimento tecnológico atribuída aos *clusters*, a qual levaria a um investimento insuficiente no desenvolvimento de tecnologia.

No entanto, a literatura da geografia da inovação aponta as externalidades positivas como sendo mais relevantes do que as negativas, sendo os exemplos mais explícitos as vantagens e benefícios decorrentes de acesso facilitado a fornecedores e serviços especializados, um *pool* de força de trabalho qualificada e especializada, e um ambiente de troca de conhecimentos e experiência relevante à sua atuação – a “atmosfera” do *cluster*. Schmitz (1999, *apud* ALBU, 1997) aponta que, embora *clusters* pareçam mais fracos na geração de inovações radicais, o argumento é que as inovações organizacionais e técnicas incrementais são a sua grande vantagem, de modo que mesmo os empreendimentos mais inovadores se beneficiariam da localização em aglomerados, a despeito do conhecimento que porventura circule de maneira não-intencional para fora da empresa.

Segundo Albu (1997, seguindo SCHMITZ 1995a; 1999, entre outros), as externalidades são apenas uma parte da explicação das vantagens geradas por *clusters*, sendo mais importante o aspecto da ação coletiva entre empreendimentos. A abordagem tradicional é complementada pelo conceito de eficiência coletiva (SCHMITZ, 1995a, 1999). Este conceito se refere tanto às externalidades positivas quanto às vantagens decorrentes da ação cooperativa entre concorrentes, a chamada “coopetição”, cujos resultados em suas diversas materializações institucionais produziriam vantagens competitivas às empresas. Exemplos de ação coletiva incluem, entre outros: o compartilhamento horizontal de infraestruturas e equipamento especializado entre competidores; a colaboração vertical entre elos à montante e à jusante da cadeia de valor – clientes e fornecedores – no desenvolvimento de produtos; serviços e soluções inovadoras; e os esforços coletivos – por vezes através de órgãos de associações e sindicatos – para melhoria da infraestrutura comum, abertura de novos mercados, promoção

de treinamentos e certificações técnicas para os profissionais das empresas do *cluster*, *lobby* e formação de agenda junto aos fazedores de políticas públicas. Esta situação é realidade no Porto Digital, o qual possui equipamentos para uso compartilhado pelas empresas que incluem salas, auditórios, laboratórios e espaços de exibição, assim como serviços parte subsidiados por recursos públicos, tais como cursos de idiomas e de metodologias, auditorias para certificações técnicas e até mesmo carros e bicicletas para locação.

No entanto, não somente economias externas, mas também novas e flexíveis formas de governança em rede possibilitam a criação do contexto institucional e cultural propício à geração de sinergias e a circulação de conhecimento. Como descrito no estudo de caso sobre o Vale do Silício por Saxenian (1996a), uma sofisticada divisão do trabalho permitiu às empresas da região uma rápida adequação à mudança econômica e tecnológica associada com o surgimento da microcomputação. Esse fenômeno suscitou um ciclo autorreforçado de aprendizagem entre agentes para além das fronteiras das empresas; causa mais significativa para o adensamento da região que apenas externalidades e economias de fatores.

Tigre *et al.* (2011, p.18) ressaltam que a decisão de localização de empresas de serviços em TI não depende apenas de política pública, mas é influenciada pela atratividade da região, que está ligada a um conjunto de fatores institucionais, sociais e humanos. Desses, o mais importante é a capacidade de geração de conhecimento. No caso do Porto Digital, a atração de negócios para a região se relaciona com a disponibilidade de recursos humanos qualificados com as competências técnicas relevantes, assim como à presença de centros de excelência acadêmica, à existência de políticas públicas locais de estímulo ao setor e a um ambiente institucional favorável (TIGRE *et al.*, 2011, p.19). Tais fatores institucionais são contextuais e dependentes de trajetória, de modo que as diferentes regiões do país apresentam, necessariamente, realidades distintas, ainda que apresentem os mesmo fatores, regras e princípios condicionantes à atividade econômica (FAURÉ e HASENCLEVER, 2003).

Este contexto institucional e sociocultural observado em *clusters*, de que o Vale do Silício é um exemplo amplamente estudado, é um elemento central à compreensão das vantagens competitivas proporcionadas por aglomerações, para além da observação de economias externas. Tal contexto é chamado de *social milieu*, e inclui as atitudes, tradições, questões relacionadas a valores e identidade e o *ethos* de trabalho local (BRUSCO, 1990) – que no Vale do Silício está associado à chamada ética hacker, ou uma ética de trabalho que transcende o relacionamento hierárquico em prol de uma mais ampla produção e difusão comunitária de conhecimento e recurso (HIMANEN, 2010; FELDMAN, 2002).

It is not simply the concentration of skilled labour, suppliers and information that distinguish the region. A variety of regional institutions – including Stanford University, several trade associations and local business organizations, and a myriad of specialized consulting, market research, public relations and venture capital firms – provide technical, financial, and networking services which the region's enterprises often cannot afford individually. These networks defy sectoral barriers: individuals move easily from semiconductor to disk drive firms or from computer to network makers. They move from established firms to start-ups (or vice versa) and even to market research or consulting firms, and from consulting firms back into start-ups. And they continue to meet at trade shows, industry conferences, and the scores of seminars, talks, and social activities organized by local business organizations and trade associations. In these forums, relationships are easily formed and maintained, technical and market information is exchanged, business contacts are established, and new enterprises are conceived [...] This decentralized and fluid environment also promotes the diffusion of technological capabilities and understandings. (SAXENIAN, 1990, p. 96-97)

O estudo destes efeitos de sinergia, os quais reduzem incertezas e reforçam a confiança dos atores, podem ser estudados sob a ótica dos custos de transação (WILLIAMSON, 1975). Firms em *cluster* se beneficiam de reduções nos custos de transação em comparação a empresas isoladas, tais como economias nos custos de comunicação, transporte e distribuição. Um aspecto interessante destas economias é apontado por Albu (1997): pequenas empresas em um *cluster*, operando conjuntamente em um mercado, podem ganhar vantagem competitiva frente a grandes empresas, uma vez que conseguem eliminar custos de governança interna – mediante redução da burocracia – e aumentar a sua flexibilidade, sem, contudo, arcarem com os custos relacionados à incerteza e o risco em operar anonimamente no mercado. No caso particular do Porto Digital, iniciativas como um observatório de futuros e oficinas de inteligência competitiva reduzem custos de transação relacionados à busca e aquisição de informação por parte das empresas, ao mesmo tempo em que a marca do Porto Digital – reforçada pelo reconhecimento de Indicação Geográfica atribuída pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) – serve como mecanismo de sinalização de qualidade e reputação ao mercado – quase como uma publicidade cooperativa – reduzindo incerteza e custos de transação para os compradores.

Um tipo particular de externalidade são as externalidades de conhecimento, chamadas “transbordamentos de conhecimento”, que considera como consequência da aglomeração e fonte de vantagem competitiva o conhecimento trocado – intencionalmente ou não – entre as empresas do *cluster*. A natureza desse conhecimento que “transborda” ou “escorre” entre empresas de um *cluster* foi amplamente debatida na literatura. Diferentes abordagens teóricas atribuem distintas características a estes conhecimentos: uma perspectiva afirma que o conhecimento se restringe às fronteiras do *cluster*, sendo de natureza pública (MARSHAL, 1920), quase pública (BELLANDI, 2002) ou um bem de clube (CAPELLO, 1999); outra

perspectiva acredita que este conhecimento é inerentemente tácito, sendo transferido de pessoa para pessoa mediante contatos interpessoais localizados, facilitados pelo enraizamento social – capital social – e pela proximidade geográfica (FELDMAN, 1999). Giuliani (2003, seguindo BRESCHI e LISSONI, 2001) aponta a contradição desta segunda perspectiva baseada no conhecimento tácito:

[...] it seems difficult to conceive knowledge that is stuck in people and places as flowing freely in the air. It seems as if tacit knowledge, which is inherently private [...] becomes public and it's easily shared in clusters. (GIULIANI, 2003, p.5)

A relação entre o grau de codificação do conhecimento e a proximidade entre agentes – seja cognitiva, seja geográfica – será discutida adiante ao considerarmos a maneira como o conhecimento é conceituado na literatura econômica e organizacional, e como essas concepções informam o estudo de *clusters*, com destaque para a atuação das comunidades nestes processos. Acerca da interação entre conhecimento tácito e proximidade geográfica, como resume Boschma (2005a), o argumento afirma que a curta distância geográfica aproxima as pessoas de modo a favorecer a troca de conhecimento tácito, contribuindo também com uma melhoria na apropriação e difusão de conhecimento codificado, uma vez que o conhecimento tácito é também requerido para a interpretação e assimilação de conhecimento codificado (HOWELLS, 2002).

2.2 O CONHECIMENTO NA ECONOMIA E GEOGRAFIA DA INOVAÇÃO

Até poucas décadas, os economistas se valiam de um artifício simplificador que igualava “conhecimento” a “informação”, para assim responder a questões tais como as relativas à assimetria de informações, problemas de coordenação e análise de escolhas racionais (LUNDVALL, 2000; FORAY, 2004). Em uma perspectiva inicial, (Cf. ARROW, 1962; NELSON, 1959), o conhecimento teria propriedades semelhantes às de um bem público, a saber: uso não-rival e não-exclusividade; além da característica, particular à informação, de baixos custos (irrisórios) de reprodução e difusão, particularmente quando TIC são empregadas. Mas, ao igualar conhecimento e informação, os economistas terminaram por ignorar elementos fundamentais ao entendimento do conhecimento, tais como os condicionantes à apreensão do conhecimento, aspectos sociais e cognitivos, o conhecimento tácito, entre outros. Apesar do perceptível ímpeto imperialista da disciplina econômica sobre outras disciplinas das ciências sociais, ao adotar esta posição simplificadora, a economia cedeu a análise destas questões às outras ciências sociais, tais como a sociologia e psicologia (STEINMUELLER, 2002).

A compreensão do conhecimento é um elemento central na ciência econômica. Diferenças importantes entre os modelos e teorias econômicas refletem, principalmente, diferenças nas suposições sobre o conhecimento dos agentes e em que grau são capazes de aprender com sua prática (LUNDVALL, 2000). Esta é uma distinção fundamental, por exemplo, entre a economia neoclássica e a economia schumpeteriana: a primeira considera agentes perfeitamente informados, enquanto a última reconhece informação limitada (*bounded rationality*) (SIMON, 1997) e enfatiza a capacidade de aprender e adaptar-se.

A partir do trabalho seminal de Nelson e Winter (1982), influenciados por Simon (1997) e Polanyi (1962), a questão do conhecimento passa a ser estudada por economistas de forma mais abrangente, considerados os seus aspectos tácitos, enraizados (*embedded*), dependentes de contexto, sociais e cognitivos. Todas estas abordagens são originadas no âmbito da vertente evolucionária neoschumpeteriana, resultando em diversos novos programas de pesquisa, por exemplo, a Teoria da Firma Baseada em Conhecimento (Cf. GRANT 1996b; FOSS 1996a, 1996b), o estudo das capacidades absorptivas (COHEN e LEVINTHAL, 1989, 1990), o estudo do papel do conhecimento em Sistemas de Inovação (Cf. LUNDVALL, 1985; FREEMAN, 1995), debates acerca da codificação do conhecimento (COHENDET e STEINMUELLER, 2000; COWAN *et al.*, 2000; ANCORI *et al.*, 2000; STEINMUELLER, 2000), as discussões sobre a Economia do Aprendizado (Cf. LUNDVALL, 2000), o estudo sobre Comunidades de Prática (Cf. LAVE e WENGER, 1991) e a disciplina da Gestão do Conhecimento (Cf. NONAKA e TAKEUCHI, 2003), entre outros.

2.2.1 A Abordagem taxonômica: O conhecimento como objeto

A compreensão do conhecimento como um fenômeno complexo e multifacetado, a partir da inserção da noção de conhecimento tácito no discurso econômico, contribuiu para o aprofundamento do estudo dos processos de conhecimento na economia. Não obstante, como apontado por Håkanson (2010), entre outros, a teoria da firma baseada no conhecimento assume uma perspectiva estática ou “taxonômica” do conhecimento (TSOUKAS, 1996, p.13), isto é, tomando como pressuposto – ao menos implícito – de que o conhecimento mantém constantes suas características ao longo do tempo e através do espaço, em especial o seu grau de articulação/ codificação. A noção subjacente a esta abordagem é a presunção de existência de “*an a priori knowable external reality which is true at all times and in all places and which is the highest grade of knowledge*” (ANCORI *et al.*, 2000, p. 260). Como consequência, o estudo do conhecimento em contextos econômicos e organizacionais negligencia a perspectiva prática em face da teoria (AMIN e COHENDET, 2004). Diz-se taxonômica desta

perspectiva porque leva à proposição de taxonomias: categorias de conhecimento em que se agrupam entidades discretas de conhecimento, estáveis, sujeitas a análise, descrição e classificação, tais como se fossem uma *commodity* ou estoque (COWAN *et al.*, 2000; IBERT, 2007; FORAY, 2004). A implicação dessa abordagem é a indicação de que diferentes categorias de conhecimento – notadamente a distinção entre conhecimentos tácito e explícito (POLANYI, 1962, 1966; NONAKA, 1994; NONAKA e TAKEUCHI, 2003; COWAN *et al.*, 2000) – implicam em diferentes tipos de governança.

2.2.2 O argumento da aglomeração

À linha de pesquisa na geografia da inovação que toma o conhecimento sob esta abordagem taxonômica Ibert (2007) se refere como “o argumento da aglomeração”. O elemento central deste argumento se apoia nesta distinção entre conhecimentos “tácito” e “codificado”, em particular nas características associadas ao conceito de conhecimento tácito, e nas dificuldades relativas ao processamento deste conhecimento através do espaço.

Se o conhecimento explícito, articulado ou codificado se iguala à informação, o conhecimento tácito é o conhecimento não-articulado, não-codificado e/ou não passível de articulação. As formas mais frequentemente apresentadas como exemplo de conhecimento tácito, como apontadas por Amin e Cohendet (2004), são *know-how*, o domínio de uma língua, e visões de mundo (sabedoria). O conhecimento tácito é considerado útil na resolução de problemas, mesmo quando não há entendimento explícito dos fenômenos envolvidos e na facilitação de processos de aprendizagem em contextos de prática (*learning-by-doing*).

Uma vez inserido no discurso e repertório de análises econômicas – notadamente a partir de Nelson e Winter (1982), mas ganhando importância no final nos anos de 1990 – o conhecimento tácito surge como fator explicativo por trás de várias questões de pesquisa. Na geografia da inovação, a importância do conhecimento tácito decorre da sua característica de ser *sticky* (“grudento”) (VON HIPPEL, 1994): isto é, por ser de difícil (ou impossível) articulação, o conhecimento tácito somente pode ser adquirido através da experiência (LAVE e WENGER, 1991), logo, somente circula através da mobilidade da força de trabalho – conhecimento personificado, “*embodied knowledge*” – ou da mobilidade de artefatos – conhecimento enraizado, “*embedded knowledge*” (ZUCKER *et al.*, 1998; ALMEIDA e KOGUT, 1999). Seguindo este argumento, o conhecimento tácito é, sobretudo, trocado localmente, mas, por ser dependente de contexto, é de difícil ou impossível transferência através de longas distâncias. Em contraponto, o conhecimento codificado poderia ser acessado por qualquer pessoa, a despeito a sua localização, sendo, portanto, rapidamente distribuído em

um contexto de globalização, ou seja, tornando-se uma ubiquidade (“*ubiquity*”) (MASKELL e MALMBERG, 1999, p. 172). Håkanson (2005) observa a aparente contradição apresentada pela literatura da geografia econômica entre “globalização” e a continuada e evidenciada importância da localização geográfica, produzindo vantagens regionais (MARKUSEN, 1996; PORTER, 1998; MASKELL, 2001):

Clusters, so the argument goes, are worthy of renewed attention not only because of their obvious economic and social significance, but also because globalization has made the problems they pose to economic theory even more puzzling. Why is it, precisely, that firms in some locations appear to be, on average, more innovative, more productive and more dynamic than in others? (HÅKANSON, 2005, p.433)

Ao se ignorar o conhecimento tácito e tratar apenas de conhecimento enquanto informação – explícito, articulado, e de livre circulação através de transações de mercado; pressupostos econômicos clássicos – surge uma aparente contradição: o conhecimento, afinal, tende a “vazar” (*leak*), circulando livremente via TIC, ou “grudar” (*stick*) em determinadas áreas geográficas, atribuindo vantagens competitivas às empresas daquela região? A explicação para este aparente paradoxo é justamente a consideração de diferentes tipos ou aspectos de conhecimento – tácito e codificado. Como revisa Gertler (2003, p.79), o conhecimento tácito é considerado um determinante central na geografia da atividade inovativa, devido a três características: (i) por ser produzido e compartilhado mediante experiência e ser de difícil articulação/ codificação, o conhecimento tácito é difícil de ser transferido à distância; (ii) por sua natureza dependente de contextos específicos, o conhecimento tácito é “grudento”, isto é, somente se dois atores compartilham um determinado contexto institucional local é que podem atribuir significado a um dado conhecimento tácito; (iii) por fim, o conhecimento tácito é resultado de interações sociais entre diversos atores em um sistema de inovação (Cf. LUNVALL e JOHNSON 1994).

2.2.3 O debate da codificação do conhecimento

A crescente importância atribuída ao conhecimento tácito levou a uma controvérsia entre estudiosos dos aspectos econômicos do conhecimento, e resultou em um grande volume de publicações discutindo a importância do processo de codificação do conhecimento: em um contexto de recursos escassos, deve-se investir na ampliação da base de conhecimento codificado – através da conversão de conhecimento tácito em codificado – ou em melhores e mais eficazes mecanismos de circulação de conhecimento tácito? Subjacente a esta questão está a discussão da possibilidade, viabilidade e utilidade de se converter conhecimentos tácitos em explícitos/ codificados. Basicamente o debate se resume em duas posições: de um lado, acredita-se que o conhecimento tácito é oposto ao conhecimento explícito, como dois

extremos de um espectro (Cf. COWAN *et al.* 2000); de outro lado, o conhecimento tácito é visto como um complemento necessário ao conhecimento explícito, tal que para se compreender e interpretar cada porção de conhecimento explícito é preciso que se tenha um tanto de conhecimento tácito (Cf. ANCORI *et al.* 2000).

Esta discussão se justifica a partir da compreensão – a que Cowan e Foray (1997) se referem como um consenso – de que uma expansão cumulativa do estoque de informações/base de conhecimento codificado teria importantes implicações macroeconômicas e transformaria a estrutura de crescimento econômico, mudando radicalmente a organização e a realização das atividades econômicas em todo o mundo (ABRAMOWITZ e DAVID, 1996; COWAN e FORAY, 1997; SOETE, 1996). Ademais, a codificação do conhecimento também tem importantes implicações microeconômicas, causando alterações no aprendizado da tecnologia e na estrutura institucional de atividades inovadoras (ARORA e GAMBARDELLA, 1994; DASGUPTA e DAVID, 1994; COWAN e FORAY, 1995; DAVID e FORAY, 1995).

No entanto, esta posição assume que o conhecimento tácito seja passível de codificação. O processo de codificação – conversão do conhecimento tácito em informação – alteraria significativamente a economia da produção e distribuição do conhecimento. Segundo o argumento da codificação, este processo envolve altos custos fixos, mas uma vez que se paguem estes custos irrecuperáveis, os custos marginais são desprezíveis. Retornos crescentes à escala resultariam em significativos ganhos de produtividade e crescimento econômico. A manutenção de qualquer parcela de conhecimento em sua forma tácita, nesta perspectiva, significa uma perda de produtividade.

A codificação do conhecimento é descrita pela literatura como um processo de criação de mensagens, inspirado na teoria da comunicação, que segue a seguinte lógica: o conhecimento não-articulado (tácito) é transformado em mensagens, as quais servirão para reconstituir este conhecimento em um contexto dissociado no espaço ou tempo, ou por um diferente grupo social ou indivíduo (AMIN e COHENDET, 2004). Logo, tal processo de codificação pode ser descrito de maneira simplificada como possuindo três etapas: (i) criação de modelos, (ii) criação de linguagens, (iii) criação de mensagens (COWAN *et al.*, 2000). As duas primeiras envolveriam elevados custos fixos, a partir do que a codificação de conhecimento passa a ter baixos custos marginais: “*once these steps have been achieved, a ‘code-book’ becomes available, and agents are able to carry out knowledge operations at low marginal costs, since messages are reproducible*” (COHENDET e MEYER-KRAHMER, 2001, p.1566).

O conceito de “livro de código” (*codebook*) pode se referir desde a um dicionário que agentes utilizam para compreender mensagens codificadas até a uma coleção de documentos e mensagens. Logo, quando agentes codificam novos conhecimentos em documentos e mensagens, estão ao mesmo tempo somando ao *codebook* e utilizando-o como referência (COWAN *et al.*, 2000, p.225).

Além de facilitar a valoração e transferência do conhecimento codificado, e incentivar a criação de novos conhecimentos, a codificação também facilita a chamada “comoditização” do conhecimento. Transformado em uma *commodity*, o conhecimento pode circular mais livremente, “independentemente da transferência de outras coisas, como pessoas, em que o conhecimento é incorporado” (COWAN e FORAY 1997, tradução nossa). Isso facilita as transações de mercado – reduzindo a incerteza e assimetria de informação em transações que envolvam conhecimento – reduz custos e permite que as empresas adquiram conhecimentos no mercado ou por redes externas.

O outro lado do debate argumenta que raramente o conhecimento é completamente codificável, ao contrário, frequentemente ele é apenas parcialmente codificável/codificado e é nesta condição de codificação incompleta que o conhecimento é operacionalizado e compartilhado (JOHNSON *et al.* 2002, p.254-255). Logo, as formas codificada e tácita do conhecimento não são contraditórias ou alternativas, mas complementares. O conhecimento tácito (“saber como”) não pode ser dissociado do conhecimento codificado (“saber sobre”), de tal forma que mesmo o tipo de conhecimento mais codificado – o conhecimento científico –, por exemplo, não pode ser sistematicamente difundido, mas apenas replicado mediante elevados custos, porque o que é replicada é a infraestrutura de pesquisa – isto é, laboratórios, instrumentos, e capacitações profissionais – e não os resultados em si (ANCORI *et al.*, 2000).

Para ilustrar a importância do conhecimento tácito na compreensão e utilização de conhecimento codificado, Johnson *et al.* (2002, p.256-257) comentam os problemas comuns a esforços de codificação de conhecimento individual e tácito em bases coletivas de conhecimento codificado, realizado por grandes consultorias. A razão por trás destas iniciativas se apoia no argumento de que o conhecimento codificado – e comoditizado – produz ganhos de eficiência e produtividade. Dentre os problemas apresentados, além dos elevados custos e tempo necessários ao processo de codificação, o principal deles é a perda de conhecimentos. Uma parcela importante do conhecimento tácito descentralizado nunca chega a ser codificada, mas em virtude da nova estrutura de conhecimentos na firma, é apenas inativado e termina por ser esquecido. Quando tais esforços resultam em ganhos para a empresa, esses benefícios decorrem menos do aumento do “estoque” de conhecimento codificado e mais do processo de

reestruturação organizacional, do aprendizado de novas maneiras de tratar o conhecimento existente e de mudanças nos centros de poder associados ao controle e utilização de conhecimento na firma.

Assim, entende-se que as vantagens competitivas decorrentes da codificação do conhecimento não estariam na conversão linear e unidirecional de conhecimento tácito em codificado – “quanto mais, melhor” – mas no movimento cíclico ou alternado entre formas tácitas e codificadas de conhecimento para geração de novos conhecimentos, exemplificada pela espiral do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (2003), na distinção entre conhecimento e saber (*knowledge* e *knowing*) (COOK e BROWN, 1999), ou no papel atribuído às Comunidades Epistêmicas por Håkanson (2010).

2.2.4 Os limites do conhecimento tácito

A despeito da crescente importância atribuída ao conceito de conhecimento tácito como fator explicativo em diversos ramos da economia e estudos organizacionais, assim como na geografia econômica, alguns autores se mostram críticos à sua utilização sem que se discuta seu preciso significado, definição e características. Håkanson (2007, 2010), por exemplo, discute alguns dos problemas relativos ao conceito e sua aplicação. Uma primeira crítica diz respeito à implícita equiparação entre “articulação” e “codificação” (HÅKANSON, 2007, 2010; JOHNSON *et al.*, 2002): o “argumento da aglomeração” assume que à articulação do conhecimento segue-se a sua codificação em uma forma padronizada, fixa e facilmente reproduzível. A realidade mostra que a codificação é um processo custoso (COWAN *et al.*, 2000), intensivo em tempo e recursos, cujos benefícios são frequentemente incertos (COWAN e FORAY, 1997).

Håkanson (2010) faz uma distinção entre articulação e codificação, reconhecendo que ambos os processos são importantes para a criação de conhecimento:

Articulation, the process whereby the tacit knowledge informing practical skills is made explicit, and codification, the process of rendering articulated knowledge in fixed, standardized and easily replicable form, are fundamental to the dynamics of knowledge creation (HÅKANSON, 2010, nota)

Cowan *et al.* (2000) argumentam que a “tacitividade” não é uma qualidade inerente do conhecimento, mas uma condição momentânea e contextual, isto é, o processo de codificação não é imediato, mas pode resultar em conhecimentos parcialmente codificados. Johnson *et al.* (2002) chamam a atenção a esta distinção entre conhecimento tácito, parcialmente codificado e completamente codificado, apontando para o estado frequentemente parcialmente codificado de conhecimentos tais como o *know-how* e as implicações desta situação para os mecanismos e estratégias de compartilhamento. Seguindo Cowan *et al.* (2000), o mesmo conheci-

mento pode ser mais tácito para uma pessoa que para outra ou entre diferentes contextos espaciais ou temporais; diferenças em capacitações e incentivos são a chave para compreensão desta distinção. O limite da codificação do conhecimento seria determinado, não por uma qualidade essencial do conhecimento em questão, mas pelos custos e incentivos associados a codificar tal conhecimento. Uma vez que os custos de codificação superem os ganhos decorrentes dela – isto é, na ausência de incentivos adequados – o conhecimento permanece em sua forma não articulada. A questão de incentivos pode justificar também a importância de intermediários (*knowledge brokers, technological gatekeepers*): o conhecimento pode ter sido codificado em um dado contexto no tempo e espaço, mas sua forma codificada não se encontra disponível no aqui e agora.

Outra crítica à ênfase no conhecimento tácito se refere à presunção de que o conhecimento articulado imediatamente se torna disponível, assumindo que: (i) a proprietária de um conhecimento articulado é incapaz de protegê-lo contra a disseminação não-intencional; e (ii) potenciais imitadores rapidamente tomam conhecimento acerca da existência e utilidade do conhecimento em questão, estão familiarizados com a teoria subjacente, têm acesso às ferramentas e teorias e dominam os códigos em que o conhecimento se expressa. Notadamente, Håkanson (2007, 2010) recorda que existem diversas formas pelas quais é possível evitar que um conhecimento seja copiado, mesmo em forma articulada, incluindo o segredo industrial e a patente. Além disso, a utilidade do conhecimento depende das habilidades e capacitações dos agentes. As capacitações dos agentes melhoram em decorrência da experiência e da prática, logo, nem sempre o acesso a uma mesma base de conhecimentos codificados é o mesmo para distintos agentes.

Por fim, tampouco as vantagens decorrentes do conhecimento tácito encontram respaldo empírico em todas as situações: o pressuposto afirma que habilidades e competências baseadas em conhecimento tácito – portanto, dada a dificuldade de difusão deste tipo de conhecimento no espaço, associadas a um contexto geográfico definido – são inimitáveis para agentes externos, ainda que potenciais imitadores possuam todos os demais aspectos relativos a esta competência. Na verdade, observa-se que profissionais de uma mesma indústria possuem bases mais ou menos comuns de conhecimento tácito relacionado a suas práticas profissionais, de forma que é comum a imitação de avanços no setor apenas com base em tentativa e erro, sem o acesso a qualquer forma codificação de descrição deste avanço (HÅKANSON, 2005).

Como ressalta Lundvall (2004), esta discussão remete à investigação dos constituintes da base de conhecimento da economia. O debate acerca da codificação do conhecimento tem

implicação para a compreensão se a natureza do conhecimento é pública ou privada. Como dito, o conhecimento codificado tem características que o aproximam a um bem público. Por outro lado, as características atribuídas ao conhecimento tácito o aproximam de um bem privado, de clube ou comum, compartilhado entre os pertencentes a uma determinada comunidade, rede ou *cluster* (GERTLER, 2003). Se o conhecimento for público, não-rival e não-excludente, mais importante é discutir a criação de bases comuns de conhecimento para a economia como um todo, levando à necessidade de maior coordenação dos investimentos na produção de conhecimento em escala global. Se, ao contrário, o conhecimento for privado e excludente, a discussão sobre bases comuns de conhecimento é esvaziada, e os investimentos em produção de conhecimento poderiam ser relegados aos interesses individuais, implicando à política pública a regulação deste mercado de conhecimento.

A verdade, afirma Lundvall (2004), a despeito da abordagem neoclássica sobre este tema, é mais complexa, e o conhecimento não é exclusivamente público nem privado. A base de conhecimento é múltipla e fragmentada, sendo mais bem ilustrada como sendo conjuntos de conhecimento de acesso semipúblico, os quais são compartilhados por redes e profissionais.

These reasons for keeping the debate about tacit and codified knowledge alive are certainly important. The distinction is meaningful. We agree on that. But we also think that in many cases it is unsatisfactory. It is much less precise than indicated in the debate so far and it needs to be complemented with other distinctions in order to avoid simplistic conclusions about knowledge transfer or about the positive and negative effects of knowledge growth and distribution. (JOHNSON et al., 2001, p.9)

A discussão acerca da codificação do conhecimento é relevante e necessária, mas precisa ser complementada por outras dimensões. A abordagem socioprática é uma alternativa para complementar a compreensão acerca do conhecimento na economia e organizações. Como afirma Pavitt (2002), a ênfase no conhecimento tácito é apenas parte da estória:

The emphasis on tacit knowledge, and the example of either the Italian regions or Silicon Valley has led to an excessive emphasis on regional clusters of knowledge creation and exploitation as the basis for analysis and public policy. Whilst these are clearly important, they are only part of the story. (PAVITT, 2002, p. 8).

2.2.5 Comunidades e a abordagem socioprática

Em contraste à abordagem “taxonômica”, uma linha alternativa de estudo a partir da sociologia do conhecimento enfatiza o aspecto social do conhecimento, o qual é enraizado na prática dos agentes (BROWN e DUGUID, 1991, 1998, 2000, 2001; LAVE e WENGER, 1991; BLACKLER, 1995; TSOUKAS, 1996; WENGER, 1998; ORLIKOWSKI, 2002). O conhecimento é então tratado em termos de “saber” (*knowing*), de modo a ressaltar o aspecto construído, situado, processual e inerentemente provisório do conhecimento nas práticas

sociais em que se inscreve. Conforme Blackler (1995, p.1035-1040) a discussão de “saber” – algo mediado, situado, provisório, pragmático e controvertido – deveria substituir o termo conhecimento, com suas conotações de abstração, progresso permanente e mentalismo. A noção de “saber” implica em uma compreensão holística da ação humana inteligível, não passível de fracionamento em unidades divisíveis. Assim, conhecimentos somente podem ser entendidos quando abordados dentro da arquitetura de conhecimento da qual fazem parte e em que são úteis (IBERT, 2007, AMIN e COHENDET, 2004). Cook e Brown (1999, p.381) se referem a esses diferentes pontos de vista como uma batalha entre uma “epistemologia da posse” – onde o conhecimento é visto e tratado como algo que as pessoas possuem – e uma “epistemologia da prática” – onde o conhecimento é uma ação e ocorre em contextos sociais situados.

Nelson e Winter (1982) argumentaram que não é relevante se um conhecimento é ou não, em princípio, codificável, mas o custo de tal processo é que é a questão central. Esta abordagem é criticada a partir da compreensão de que, para ser útil, todo conhecimento codificado requer conhecimentos tácitos, ou seja, o caráter tácito e codificado do conhecimento não se apresenta como duas faces da mesma moeda – ou mesmo como afirma Cowan *et al.* (2000), dois extremos de um espectro – mas complementares e mutuamente demandantes (AMIN e COHENDET, 2004, p.21; ANCORI *et al.*, 2000). Ou seja, o conhecimento tácito é uma parte essencial de todo conhecimento, mesmo aquele dito articulado ou codificado (POLANYI, 1966; TSOUKAS, 1996), e se apresenta “*inscribed into the artefacts of codified knowledge*” (AMIN e COHENDET, 2004, p. 95).

É nesta concepção de complementaridade entre formas tácitas e explícitas de conhecimento que se baseia a crítica à representação padrão do processo de codificação enquanto a criação de “mensagens” decorrente da teoria da comunicação. Tal modelo não compreende todas as questões cognitivas associadas ao fenômeno, uma vez que a codificação de conhecimento é um processo complexo, altamente dependente de contexto e das condições do conhecimento a ser codificado (STEINMUELLER, 2000).

In other words, the process of codification is a process of knowledge creation that ALTERS both the codified and the tacit forms of knowledge. As new knowledge is codified, new concepts and terminology will inevitably be introduced so that the codification of knowledge inherently involves further creation of knowledge. (COHENDET e MEYER-KRAHMER, 2001, p.1565).

Para explicar a troca de conhecimento tácito, Lave e Wenger (1991) apresentam o conceito de “aprendizado situado”, um processo que ocorre dentro das práticas de trabalho, o qual possui um forte componente tácito e em que o conhecimento é compartilhado através da “participação legítima periférica”. Em outras palavras, o conhecimento relacionado à prática

da tarefa flui de um praticante mais experiente (mestre) para um neófito (aprendiz), que gradualmente edifica seu conhecimento à medida que participa da prática de trabalho, em situação legitimada, mas periférica. A posição social do neófito gradualmente se moverá para uma situação mais central de acordo com sua crescente experiência e responsabilidade.

O elemento de socialização, presente no conceito de “participação legítima periférica”, é considerado por diversos estudiosos como central à aprendizagem e à criação de novos conhecimentos. Brown e Duguid (2001, p.21) enfatizam o aspecto social do conhecimento em contextos profissionais quando afirmam que *“what individuals learn always and inevitably reflects the social context in which they learn it and in which they put it into practice”*. Logo, porque está enraizado nas práticas sociais situadas, o conhecimento não pode ser simplesmente “transferido” através do tempo ou espaço. Elementos de conhecimento situado são sempre suportados por experiências práticas e culturas locais, podendo inclusive se apoiar em pressupostos em parte contraditórios (LATOURET, 1987). Ainda que a concepção de conhecimento como algo comensurável permita a ideia de uma “transferência” de conhecimento – como uma transação econômica qualquer –, a lógica socioprática preconiza que todo conhecimento necessita ser traduzido de um contexto sociocultural para outro (ANCORI, *et al.*, 2000).

Amin e Cohendet (2004) afirmam que comunidades devem ser consideradas os elementos centrais à inovação e criatividade empresarial. A característica mais importante das comunidades no que diz respeito ao conhecimento é o conceito de socialização, que atua como meio vital para a aprendizagem (Amin e Cohendet, 2004, p.12).

Social processes contribute to shaping the way knowledge is produced and circulates. In particular, the codification process takes place within specific communities, where the models, languages and messages are built by agents sharing a common understanding (COHENDET e MEYER-KRAMER, 2001, p.1566).

As comunidades têm um papel significativo na geração e circulação tanto de formas tácitas como explícitas de conhecimento, assim como na conversão do conhecimento tácito em conhecimento codificado. Amin e Cohendet (2004, p.77) pontuam que os membros de comunidades compartilham conhecimento tácito através da socialização, convertem o conhecimento tácito em conhecimento explícito por meio da articulação e padronizam o conhecimento explícito novo, combinando-o com o conhecimento explícito já existente.

As the knowledge based economy will expand, we consider that these knowing communities will play an increasing role, because they can take in charge, through the passion and commitment of the members of the community to a common goal or practice, of some significant parts of the ‘sunk costs’ of the process of generation or accumulation of specialized parcels of knowledge. These sunk costs (and more generally, fixed costs) correspond for instance to the progressive construction of languages and models of action and interpretation that are required for the implemen-

tation of new knowledge, that cannot be covered through the classical signals of hierarchies (or markets). This setting is likely to compensate for some organizational limitations (learning failures) that firms are facing when confronted with the need to continuously innovate and produce new knowledge. (COHENDET, 2006).

Comunidades podem ser entendidas como grupos informais com características que os distinguem de entidades organizadas comumente estudadas pela economia. Cohendet (2006) apresenta como características das comunidades:

- i) Comunidades não possuem fronteiras claramente definidas, sendo delimitadas pela participação de seus membros;
- ii) Comunidades não apresentam uma hierarquia explícita ou visível que controle a qualidade do trabalho ou a obediência a qualquer procedimento padrão¹;
- iii) A coesão das comunidades não se dá por mecanismos contratuais ou incentivos financeiros que alinhem o comportamento dos membros de uma comunidade; o alinhamento de interesses se dá por meio de capital social, em termos de compromisso individual com um objetivo comum, prática ou propósito;
- iv) As interações entre membros de uma comunidade são governadas pela confiança, reciprocidade e respeito a normas de conduta construídas informalmente mediante observação do comportamento mútuo.
- v) Comunidades podem apresentar mecanismos de coordenação tais como rotinas, repertórios e narrativas, o reconhecimento da reputação e recompensa, de modo a evitar possíveis comportamentos oportunistas e risco moral.

A literatura organizacional reconhece diversos tipos de comunidade relevantes à gestão do conhecimento, em particular a aspectos relacionados à criação e exploração (*exploration-exploitation*) de conhecimento, por exemplo, “Comunidades de Saber” (BOLAND e TENKASI, 1995; COHENDET, 2006), “Comunidades Ocupacionais” (BECHKY, 2003a, 2003b), “Redes de Prática” (BROWN e DUGUID, 2001), “Comunidades de Prática”, “Comunidades Epistêmicas”, e mesmo classificação adicional dentro do espectro das Comunidades de Prática (Cf. AMIN e ROBERTS, 2008b).

A literatura enfatiza especialmente dois tipos de comunidades no que se refere aos processos de conhecimento: Comunidades de Prática (CdP) e Comunidades Epistêmicas (CE). O par Comunidade de Prática - Comunidade Epistêmica frequentemente aparece junto na discussão de aprendizado e criação de conhecimento em contextos organizacionais, ainda

¹ Embora, neste sentido, algumas comunidades apresentem uma hierarquia velada (Cf. EDWARDS, 2003; QUERETTE, 2011) e o respeito a uma “autoridade procedural” (*procedural authority*) seja apontado como elemento essencial na caracterização de Comunidades Epistêmicas (Cf. COWAN *et al.* 2000, ANCORI *et al.*, 2000; AMIN e COHENDET, 2004).

mais comumente quando tomada em consideração a dimensão espacial de tais interações. Ambos os tipos de comunidade compartilham traços fundamentais, embora, como argumentarei a seguir, se diferenciem em aspectos-chave para a dinâmica do conhecimento em *clusters* e aglomerados.

Os traços comuns a estes dois tipos de comunidade, por vezes, levam à unificação de ambos em uma mesma classificação. Por exemplo, Amin e Roberts (2008b), revisando a literatura acerca das CdP, tratam de comunidades “*Craft-based*”, “*Professional*” e “*Expert/Creative*”, sendo que a última se assemelha à descrição usual de Comunidades Epistêmicas, enquanto a primeira à descrição mais comum de Comunidades de Prática; a Comunidade Profissional aparece como um meio-termo neste espectro. De modo semelhante, Håkanson (2010), seguindo Holzner (1968), trata de Comunidades Epistêmicas como um termo mais amplo que abarcaria o que Lave e Wenger (1991) – entre outros – definem como Comunidades de Prática, fazendo uma ressalva entre CE que atuam em um dado contexto espacial situado daquelas que atuam transespacialmente. Talvez em decorrência desta distinção tênue, Cohendet (2006) prefira tratar de “Comunidades de Saber” (*knowing communities*) como conceito mais amplo, abarcando ambas as categorias.

Para o presente trabalho, proponho trabalhar a noção de *Comunidade de Conhecimento* como termo comum a estas comunidades de compartilhamento de conhecimento em contexto de trabalho, distinguindo particularmente Comunidades de Prática e Comunidades Epistêmicas, quando oportuno, com base no enraizamento espacial (ou não) de suas práticas cognitivas. A partir da revisão das diferentes conceituações acerca destas comunidades (Cf. LAVE e WENGER, 1991; AMIN e ROBERTS, 2008b; COWAN *et al.* 2000; HÅKANSON, 2010, entre outros), detalhada a seguir, observa-se que as CdP atuam mais significativamente na absorção e aplicação de conhecimentos na prática situada das empresas residentes em *clusters* e aglomerados, enquanto CE atuam mais significativamente nos processos dissociados do espaço geográfico, buscando conhecimentos de fontes externas, produzindo novas sínteses e (re)contextualizando-os para a aplicação, por meio de CdP, nos contextos situados locais. Ou seja, não obstante suas semelhanças, desempenham papéis ligeiramente distintos e complementares em relação à dimensão espacial dos processos de conhecimento, como será detalhado a seguir.

2.2.5.1 Comunidades de Prática

O conceito de Comunidade de Prática foi inicialmente proposto por Lave e Wenger (1991) quando descreviam o mecanismo de aprendizado situado ilustrado na “participação

legítima periférica”. De acordo com Lave e Wenger (1991, p.98), Comunidade de Prática é “*a set of relations among persons, activity, and world; over time, and in relation with other tangential and overlapping communities of practice*”.

O conceito foi posteriormente desenvolvido por outros – por exemplo, Brown e Duguid (1991, 1998), a partir das observações de Orr (1996), Wenger (1998), Wenger e Snyder (2000) – e ganhou grande saliência na literatura organizacional (AMIN e ROBERTS, 2008b), a ponto de levantar preocupações acerca do possível esvaziamento de sentido e com a identificação de seus limites para que não se torne uma panaceia organizacional (ROBERTS, 2006). Não obstante, é inegável a importância do conceito na compreensão dos processos situados de aprendizagem e criação de conhecimento organizacional.

Comunidades de Prática são organizadas ao redor de uma prática profissional situada, e têm o aprendizado como uma consequência (intencional ou não) de sua atividade. Nas CdP,

learning is not a matter of conscious design or recognizable rationality and cognitive frames, but a matter of new meanings and emergent structures arising out of common enterprise, experience and sociability – learning by doing (ANCORI et al., 2000, p.278).

Wenger (1998, p.71-85) apresenta três elementos centrais à existência de uma Comunidade de Prática:

- i) Empreendimento comum: indivíduos em uma CdP coletivamente compreendem o propósito e o tópico abordado pela comunidade e estão unidos por um senso de empreendimento comum (*joint enterprise*);
- ii) Mutualidade: indivíduos estabelecem normas e regras de conduta de modo a desenvolverem um engajamento mútuo;
- iii) Repertório compartilhado: CdP produzem um repertório compartilhado de recursos comuns – linguagem, rotinas, artefatos, instrumentos, histórias e narrativas.

2.2.5.2 Comunidades Epistêmicas

Amin e Roberts (2008b), revisando a literatura acerca das Comunidades de Prática, apresentam quatro categorias de comunidades: comunidades “*Craft-based*”, “*Professional*”, “*Expert/Creative*” e “*Virtual*”, apresentadas no Quadro 1 a seguir. Segundo a análise, comunidades “*craft-based*” servem principalmente à replicação e preservação de conhecimento existente, através de forte mutualidade, identidade comum e laços sociais fortes, mas não participam em inovação radical (AMIN e ROBERTS, 2008b, p.360). Já o interesse em analisar as comunidades “virtuais” se volta à defesa da consideração do meio virtual como um espaço de práticas situadas, generativa de conhecimentos: “*an ecology of social knowing in its*

own right” (AMIN e ROBERTS, 2008b, p.363). Assim, para o presente propósito de estudar o papel das comunidades como intermediárias de conhecimento intra e *extraclusters* intensivos em conhecimento e tecnologia, as categorias mais relevantes estudadas por estes autores são as comunidades “Profissionais” e de “Experts/Criativos”.

Segundo estes autores, as comunidades profissionais lidam com conhecimento tanto tácito quanto codificado. O conhecimento codificado é adquirido por profissionais mediante estudo acadêmico, enquanto o conhecimento tácito é adquirido através do aprendizado prático (*learning-by-doing*) (AMIN e ROBERTS, 2008b, p.359). Assim como nas comunidades *craft-based*, o conhecimento tácito – enraizado nas práticas situadas, artefatos e instrumentos comuns, repertório e linguagem – é transferido mediante interação social localizada. Também à semelhança das comunidades *craft-based*, o aprendizado ocorre através da participação legítima periférica, em contextos mestre-aprendiz. No entanto, em contraste com a comunidade *craft-based*, uma vez que adquira posição central no conhecimento da profissão, profissionais dispõem da possibilidade de trocar conhecimento com membros geograficamente dispersos, comumente através de TIC, cuja validade e autenticidade são medidas em face de padrões da profissão, um *codebook*. Assim, observa-se “*not only the value of virtual communication, but also the importance of informal social processes and weak social ties for building, sustaining and disseminating knowledge practices*” (AMIN e ROBERTS, 2008b, p. 360).

Comunidades profissionais tendem a produzir inovações incrementais, dependente de elos transcomunitários, uma vez que a natureza unidisciplinar da profissão restringe a variedade de conhecimentos – uma excessiva proximidade cognitiva – além do papel protecionista de associações profissionais, que resultam em adicionais barreiras à inovação disruptiva. Neste sentido,

[b]ridging the boundaries between different groups [...] is essential for the efficient exchange of information and for the dissemination of innovation because [...] the uni-disciplinary CoPs of different professions may retard the spread of innovations (AMIN e ROBERTS, 2008b, p.360).

Atividade	Tipo de Conhecimento	Interação social			Inovação	Dinâmica organizacional
		Proximidade / natureza da comunicação	Aspectos temporais	Natureza dos laços sociais		
Craft/ task-based	Conhecimento incorporado, estético e cinestésico.	Transferência de conhecimento requer colocalização – comunicação face-a-face, importância da demonstração.	Longa duração e baseada na relação de mestre-aprendiz Desenvolvendo estruturas institucionais socioculturais	Confiança interpessoal – mutualidade através do desempenho de tarefas compartilhadas	Customizada, incremental	Gerenciada hierarquicamente Aberta a novos membros
Profissional	Conhecimento experto especializado adquirido através de prolongados períodos de educação e treinamento Conhecimento declarativo Mente-matéria (<i>mind-matter</i>) e tecnologicamente incorporado (dimensões estéticas e cinestésicas)	Colocalização requerida no desenvolvimento de status profissional para comunicação por demonstração. Não tão importante a partir de então	De longa duração e mudança lenta. Desenvolvendo instituições regulatórias formais.	Confiança institucional baseada em padrões de conduta profissional	Incremental ou radical, mas fortemente limitada por regras institucionais/profissionais. Inovação radical estimulada pelo contato com outras comunidades	Grandes organizações gerenciadas hierarquicamente ou pequenas organizações organizadas por pares Restrições institucionais à entrada de novos membros
Epistêmica/ Criativa	Conhecimento experto especializado, incluindo padrões e códigos (incluindo metacódigos). Existem para expandir a base de conhecimento Coalizões criativas temporárias; conhecimento mudando rapidamente.	Proximidade espacial e/ou relacional. Comunicação facilitada pela combinação de contato face-a-face e distanciado	De curta duração se apoiando em uma variedade de recursos institucionais de diversos campos criativos/epistêmicos	Confiança baseada na reputação e expertise; laços sociais fracos.	inovação radical, de alta energia.	Gestão de grupos/ projetos Aberta a quem tem reputação no campo Gerenciada através de intermediários e objetos de fronteira
Virtual	Codificado e tácito a partir do codificado <i>explorative/ exploitative</i>	Interação social mediada por tecnologia – <i>face-to-screen</i> . Comunicação distanciado Rica antropologia baseada na web	Longa e curta duração Desenvolvendo através de interação rápida e assíncrona	Laços sociais fracos; confiança reputacional; orientação a objeto.	Incremental e radical	Cuidadosamente gerenciada por moderadores de comunidades ou sequências tecnológicas Aberta, mas autorregulada.

Quadro 1. Variedades de conhecimento em ação

Fonte: Adaptado de AMIN, Ash; ROBERTS, Joanne. Knowing in action: Beyond communities of practice. *Research policy*, v. 37, n. 2, p. 353-369, 2008b.

Consequentemente, a contribuição à geração de conhecimento suficientemente diverso – distância cognitiva ideal – de modo a possibilitar inovações radicais, cabe às comunidades de especialistas e criativos, segundo Amin e Roberts (2008b, p.361), “comumente descritas como Comunidades Epistêmicas” (tradução nossa). Em contraste aos tipos de comunidade descritos anteriormente, CE são capazes de mobilizar conhecimentos diferentes (variados) em um contexto de incerteza como meio de gerar novo conhecimento interativo. Comunidades Epistêmicas são

[...] purposefully organised to unleash creative energy around specific exploratory projects and typically involving coalitions of scientists, product developers, academics, visual and performing artists, advertisers, software developers, consultants, media professionals, or designers. Such coalitions can arise within organisations (e.g. product-development teams within corporations), they can be offsite (e.g. scientific, artistic or academic collaborations formed around specific projects), or they can exist as an inter-organisational network (e.g. business or advertising consultants working closely with clients in different firms). In all cases, however, it seems that the high level of independence of individual participants, together with their distributed contact networks, yield collaborative practices that spill over organisational boundaries. (AMIN e ROBERTS, 2008b, p.361)

Håkanson (2010) também trata de CdP e CE como sendo essencialmente a mesma coisa. Ele utiliza o conceito de Comunidade Epistêmica, seguindo Holzner (1968), e a define como:

consist[ing] of individuals with identical or similar ‘frames of reference’ and cognitive ‘orientation systems’. These are associated with specific social roles, such as those of different occupational groups, and are acquired in a process of cognitive socialization, usually through a combination of formal training and on-the-job experience. The reality constructs accepted by an epistemic community reflect the epistemic criteria of validity and reliability that it subscribes to. (HÅKANSON, 2010).

É possível perceber a semelhança entre a descrição de CE segundo Håkanson (2010) e as características apresentadas por Amin e Roberts (2008b) relativas às comunidades profissionais e de *experts*, por exemplo: base de conhecimento comum adquirida por meio de treinamento acadêmico em conjunto com prática situada e noções compartilhadas de validade e confiabilidade baseada em padrões da disciplina profissional.

Uma conceituação amplamente adotada para Comunidades Epistêmicas foi a proposta por Haas (1992; ADLER e HAAS, 1992) para o campo das relações internacionais e formulação de política pública, que a define como uma comunidade cujos membros (i) compartilham um conjunto de valores e crenças; (ii) possuem um entendimento teórico comum acerca das causalidades de um dado fenômeno, intervenção política proposta e resultados esperados; (iii) possui um conjunto compartilhado de critérios de validade e confiabilidade do conhecimento e (iv) objetivos políticos comuns.

As Comunidades Epistêmicas também são tratadas pela Economia do Conhecimento (por exemplo, COWAN *et al.*, 2000; COHENDET e LLERENA 2003), que as define como

agents who work on a mutually recognized subset of knowledge issues, and who at the very least accept some commonly procedural authority as essential to the success of their collective building activities. [...] paradoxically, its existence and contents are left tacit among the group unless some dispute or memory problems arise. (COWAN et al., 2000)

Em distinção às CdP, cuja implicação para os processos de conhecimento é o – talvez não-intencional – aprendizado dos atores, ou seja, a perpetuação, difusão e aplicação de conhecimento existente entre agentes em uma prática situada, o propósito da CE é centrado na geração de novos conhecimentos. Segundo Nooteboom (2006, p.2), Comunidades Epistêmicas são

[...] groups or networks of people who perform exploratory learning. They engage in transdisciplinary and/or transfunctional activities, at the interstices between the various disciplines. In contrast with communities of practice, they are not organized around a common discipline or practice but around a common topic or problem.

No que se refere à inovação, o desafio central das CE na geração de novos conhecimentos úteis está, notadamente, no *trade-off* entre variedade – distância cognitiva ideal – e ambiguidade ou ininteligibilidade – excessiva distância cognitiva. Por esta razão, é preciso observar que:

[t]hese are collaborations involving experts with substantial EGOS, high expectations, frequent turnover, rudimentary rules and procedures, tight deadlines, and considerable ambiguity and uncertainty. Given the immense scope for fragmentation, misunderstanding and disunity, success is far from guaranteed. (AMIN e ROBERTS, 2008b, p. 361).

Amin e Roberts (2008b) revisam alguns mecanismos comuns de coordenação nas CE, a saber: (i) reconhecimento por pares: o que une especialistas em uma CE é, por um lado, o reconhecimento de suas experiências, reputações e habilidades, e, por outro, traços de personalidade tais como curiosidade, compromisso profissional e reconhecimento dos pares, de modo a gerar o interesse automotivado em participar do empreendimento; (ii) fidelidade à solução de um problema: conforme apontado na pesquisa de Grabher (2002), projetos altamente criativos são marcados por fricção cognitiva e elos fracos, os quais são mantidos apenas por uma ética profissional, lealdade calculada e compromisso com o projeto em questão; (iii) negligência organizada (“*organised slack*”): a colaboração altamente criativa comumente se beneficia de ambientes pouco estruturados, que permitam o pensamento livre, o exercício da imaginação e *serendipity* (boa ventura, o encontrar por acaso coisas valiosas); (iv) “*Meta-coding*”: artefatos cognitivos que apoiam a organização da atividade e a coordenação entre membros da comunidade. O que Cowan *et al.* (2000) e outros trataram como “autoridade procedural” reúne justamente estes mecanismos de coordenação propostos por

Amin e Roberts (2008b); é a porção tácita da atuação das CE, a qual somente é trazida à articulação em situações de conflito.

Pelas características acima apresentadas, percebe-se que a descrição que Saxenian (1996a) faz do Vale do Silício demonstra a existência de uma Comunidade Epistêmica que abrigava uma grande parcela dos engenheiros da região. Estes profissionais possuíam elevada qualificação técnica, experiência prática nas empresas em que trabalhavam, reconheciam as reputações mútuas, mas, acima de tudo, estavam comprometidos com a resolução de uma questão em comum: o avanço da fronteira do conhecimento na área de semicondutores e microcomputação, conforme evidenciado em entrevistas: *“as a result, Silicon Valley’s engineers have stronger commitments to one another and to the cause of advancing technology than to individual companies or industries”*. (SAXENIAN, 1995, s.p.)

É compreensível observar a presença de Comunidades Epistêmicas no relato de Saxenian (1995, 1996a, 1996b), em virtude do processo de profunda mudança técnica que acompanhou o surgimento e rápido desenvolvimento do Vale do Silício. O surgimento espontâneo de uma CE ocorre em situações de incerteza, as quais demandam um esforço intencional de redução da complexidade, interpretação e síntese de conhecimento especialista e proposição de mecanismos de ação (HAAS, 1992). É a incerteza na tomada de decisão o que motiva a abordagem de Comunidades Epistêmica para processos de política pública internacional, por exemplo. Segundo Holzner (1968), CE constituem-se de “sistemas de interpretação”.

The organization of the cognitive field [...] emerges as a process of constant structuring and ordering, or interpretation. It is guided by the repertory of role-specific frames of reference offered to a person by his social participations, and by the inherent organization of these frames of reference into major institutional and cultural domains. (HOLZNER, 1968, p.44, apud HÅKANSON, 2010)

Uma vez que tratam de conhecimento tácito e codificado, CE atuam como mecanismo de recontextualização de conhecimento em sua forma tácita entre contextos dissociados no tempo e/ou espaço, assim como na articulação/ codificação desse conhecimento. Este processo é ao mesmo tempo consequência e requisito para a operação da CE: o valor da CE está na heterogeneidade dos seus membros, os quais comumente pertencem simultaneamente a diferentes comunidades, *“all of which affect[ing] their conceptions of identity and associated world views”* (HÅKANSON, 2010, p.1809), mas, devido a esta heterogeneidade, e com vistas à criação de conhecimentos, *“a priority of the epistemic communities is to create a ‘codebook’”* (AMIN e COHENDET, 2004, p.75).

Håkanson (2005, 2010) propõe que a identificação de uma Comunidade Epistêmica se baseie na identificação da existência, manutenção e domínio de três elementos por um grupo

de indivíduos: teoria (*theory*), código (*codes*) e ferramentas (*tools*). “Teoria” se refere às visões de mundo e quadros cognitivos que permitem à comunidade compreender as mensagens compartilhadas. Ela inclui elementos tácitos - como mapas mentais e heurísticas - mas também elementos explícitos, como modelos conceituais, teorias e explicações causais compartilhadas. “Códigos” se referem aos meios simbólicos pelos quais a comunidade se comunica com o meio e com os seus membros: incluem desde a linguagem comum como variedades especializadas tais como linguagem matemática, fórmulas químicas, códigos de computador e quaisquer mapas, quadros, gráficos, diagramas e representações compartilhadas. Por fim, “ferramentas” se referem aos artefatos físicos que permitem a visualização dos processos cognitivos e armazenam fisicamente a memória da comunidade: tanto artefatos tecnológicos nos quais o conhecimento se corporifica, como os registros dos processos cognitivos (artigos, relatórios, etc.).

A partir desta revisão, apesar dos diversos elementos comuns às definições de Comunidades Epistêmicas e Comunidades de Prática, restam ainda elementos de ambiguidade e, por vezes, contradição, nas abordagens. Com vistas à redução da ambiguidade, de modo a apoiar a pesquisa empírica, proponho a seguinte definição operacional de Comunidades de Conhecimento a partir da qual elaboro as variáveis para pesquisa empírica. Comunidades de Conhecimento:

- i) São comunidades, logo, não possuem fronteiras claramente definidas, sendo delimitadas pela participação de seus membros; não apresentam uma hierarquia explícita ou visível que controle sua atuação; não apresentam mecanismos contratuais ou incentivos financeiros que alinhem o comportamento dos seus membros (COHENDET, 2006);
- ii) Podem se formar dentro de organizações ou através de fronteiras organizacionais e geográficas (AMIN e ROBERTS, 2008b; AMIN e COHENDET, 2004);
- iii) São formadas por agentes heterogêneos, profissionais de diversas formações e/ou expertises (NOOTEBOOM, 2006; AMIN e ROBERTS, 2008b; AMIN e COHENDET, 2004); no entanto, compartilham um entendimento teórico-causal acerca do conhecimento em questão (HOLZNER, 1968; HAAS, 1992; HÅKANSON, 2010); e de valores e ética profissional (HOLZNER, 1968; HÅKANSON 2005, 2010; HAAS, 1992);
- iv) Seus membros possuem treinamento acadêmico associado à experiência prática profissional (AMIN e ROBERTS, 2008b; HOLZNER, 1968); logo, sua operação

- envolve conhecimentos tácitos e explícitos (HÅKANSON, 2010; AMIN e ROBERTS, 2008b);
- v) Voltam-se à abordagem de uma questão ou problema mutuamente reconhecido, de natureza epistêmica ou política, de modo a avançar a fronteira do conhecimento (*exploration of knowledge*) (AMIN e ROBERTS, 2008b; COWAN *et al.*, 2000; COHENDET e LLERENA 2003, HAAS, 1992; NOOTEBOOM, 2006);
 - vi) Como resultado de sua atuação, novo conhecimento é criado (HÅKANSON, 2010, NOOTEBOOM, 2006, AMIN e ROBERTS, 2008b), assim como conhecimento tácito torna-se articulado ou codificado (HÅKANSON, 2010; COWAN *et al.*, 2000; COHENDET e LLERENA 2003; AMIN e COHENDET, 2004);
 - vii) A validade e confiabilidade do conhecimento gerado são verificadas em face de padrões profissionais mutuamente reconhecidos (AMIN e ROBERTS, 2008b; HOLZNER, 1968; HÅKANSON, 2010);
 - viii) Coordenam-se mediante uma autoridade procedural tácita (COWAN *et al.*, 2000; COHENDET e LLERENA 2003, AMIN e COHENDET, 2004), que envolve o reconhecimento da reputação dos seus membros pelos pares (AMIN e ROBERTS, 2008b; AMIN e COHENDET, 2004);
 - ix) Constituem sistemas de interpretação, com vistas à redução da complexidade, indicação de possíveis futuros e articulação de conhecimentos tácitos ou descontextualizados (HOLZNER, 1968, HÅKANSON, 2010; HAAS, 1992; AMIN e COHENDET, 2004; COWAN *et al.*, 2000; COHENDET e LLERENA, 2003).

2.2.6 O argumento do lugar

Como visto, o argumento da aglomeração parte do pressuposto que o conhecimento tácito é mais difícil de transferir ou imitar que o conhecimento explícito. Somente é passível de transferência através de interação face-a-face, a qual apresenta elevados custos. Por isso, foi considerado “grudento” (*sticky*) (VON HIPPEL, 1994) e fonte de vantagens competitivas para empresas. A abordagem socioprática ao conhecimento implica que as dificuldades relacionadas à transferência do conhecimento decorrem, não apenas do seu caráter tácito, mas principalmente da sua natureza inerentemente contextual e situada, de modo que um conhecimento considerado relevante e útil em um dado contexto social pode ser totalmente sem sentido em outro. Como visto, a utilidade e o significado do conhecimento dependem que seus agentes pertençam a uma mesma Comunidade Epistêmica (HOLZNER, 1968; HÅKANSON, 2010).

De acordo com Håkanson (2010), os pressupostos cognitivos subjacentes à noção de Comunidade Epistêmica são, de maneira geral, consistentes com os pressupostos da Visão da Firma Baseada no Conhecimento (*Knowledge-Based View*), mas consideravelmente mais ricas e mais precisas que os conceitos de “racionalidade limitada” e “conhecimento tácito” conforme proposto inicialmente por Nelson e Winter (1982). Como apontado por Foss (2003) e Nightingale (2003), as bases epistemológicas da racionalidade limitada em Simon (1997) e o conceito de conhecimento tácito em Polanyi (1962, 1966) não se combinam facilmente. Håkanson (2010) defende, seguindo Foss (2003), que o pressuposto de racionalidade limitada é apresentado em Nelson e Winter (1982) como um argumento de fundo, enquanto o conceito de conhecimento tácito toma posição mais central. Como visto, a concepção de conhecimento tácito é empiricamente problemática, e a ênfase no conceito para o entendimento de vantagens geográficas negligencia fatores sociais importantes à compreensão destes fenômenos. A abordagem das Comunidades Epistêmicas aqui apresentada inverte esta estrutura, resolvendo a contradição entre conhecimento escorregadio – pressuposto dos transbordamentos – mas grudento – característica do conhecimento tácito: as dificuldades associadas à transferência e operações com o conhecimento tácito são levadas em consideração, mas não são a explicação para as vantagens produzidas pelo *cluster*. Os limites epistêmicos e cognitivos dos agentes que integram tais comunidades são mais relevantes à discussão do que o grau de tacitividade do conhecimento tratado (HÅKANSON, 2010, p.1805).

Membros de uma mesma Comunidade Epistêmica comumente possuem a mesma base de conhecimentos advinda de sua experiência profissional, logo, sendo capazes de construir o conhecimento tácito comum ou adquiri-lo com relativa facilidade, em sua forma tácita através de contatos sociais, ou em forma articulada através de meios simbólicos e teóricos compartilhados. O maior desafio, segundo esta perspectiva, é que as transações de conhecimento através de comunidades são determinadas, não tanto pelo grau de tacitividade do conhecimento, mas pela incomensurabilidade dos diferentes *frames* cognitivos; a racionalidade dos agentes é limitada, não pelos limites humanos da capacidade de processamento de informação, mas pelas fronteiras entre teorias, códigos e ferramentas que caracterizam as comunidades de que fazem parte os agentes (HÅKANSON, 2010).

A mudança de ênfase do papel do conhecimento tácito para a explicação das transações de conhecimento implica em uma mudança de postura em relação à aglomeração geográfica. Mais do que a proximidade geográfica entre os agentes, as qualidades do lugar ganham importância para o estudo (IBERT, 2007). Uma forma de abordar esta questão é através da distinção proposta por Wenger (1998) entre *engajamento com* e *participação em*

uma dada prática (IBERT, 2007). O engajamento com a prática é necessariamente local, restrito ao desempenho da atividade relacionada. Já a participação na prática faz parte de uma identidade profissional mais ampla, independente da atuação local, e que profissionais carregaram consigo mesmo que momentaneamente não estejam engajados na execução daquela prática (WENGER, 1998).

O engajamento com uma dada prática ocorre em uma localidade física específica, a qual estrutura as atividades de aprendizagem da qual participam pesquisadores e empreendedores, e é, ao mesmo tempo, definida por estas atividades (ASHEIM, 1996). A estas localidades, Ibert (2006) chama de “lugares de aprendizagem” (*learning places*). Tais lugares de aprendizagem, por um lado, habilitam os processos cognitivos através da oferta de artefatos e infraestrutura material (LATOURET, 1987), por exemplo, equipamentos e laboratórios especializados. Por outro lado, o lugar de aprendizagem é continuamente definido pela prática cognitiva que se desempenha nele (IBERT, 2006). Eles se organizam ao redor de “objetos epistêmicos”: objetos de conhecimento os quais são instanciados em formas materiais, mas continuamente transformados ao longo da evolução do conhecimento a seu respeito; estão sempre em um estado de definição, mas nunca completamente definidos (KNORR-CETINA, 1999), por exemplo, um código de software ou um fármaco. Nos lugares de aprendizagem, os indivíduos utilizam um jargão próprio, que se constrói a partir da prática situada na solução de questões concretas, e através do qual as práticas de conhecimento se expressa e é compreendida (THRIFT, 1999).

Se o estudo da geografia do conhecimento se restringisse ao estudo do engajamento com a prática, duas questões centrais seriam negligenciadas (IBERT, 2007): por um lado, as questões relativas à obtenção e compartilhamento de conhecimento entre contextos dissociados no espaço – o qual Amin e Roberts (2008b) abordam sob o aspecto das trocas entre profissionais em uma comunidade profissional; por outro lado, a possibilidade de inovações radicais; pois, como visto, comunidades localizadas (CdP, comunidades *craft-based* e comunidades profissionais) não são capazes de gerar inovações radicais, em função da falta de variedade de conhecimentos (AMIN e ROBERTS, 2008b; SWAN *et al.*, 2002), ou da falta de laços fracos (GRANOVETTER, 1973, 1983) e demasiada proximidade cognitiva (NOOTEBOOM, 2000b). Estas limitações são endereçadas justamente pelo estudo da *participação na prática*, ou, o pertencimento a uma mesma Comunidade Epistêmica: uma identidade construída a partir da formação acadêmica, das experiências práticas e de um conjunto de valores e pressupostos associados a uma dada atividade profissional (HOLZNER, 1968; WENGER, 1998).

Logo, os processos de produção do conhecimento lançam mão de uma rede de lugares de aprendizagem, interligados entre si por membros de uma mesma Comunidade Epistêmica, participantes de uma prática comum, mas engajados com práticas situadas distintas e separados geograficamente. Através da participação na prática comum, conhecimento contextual de uma dada prática localizada por ser “descontextualizado” (LAVE e WENGER, 1991), circulado, articulado, ressignificado e expandido por meio da Comunidade Epistêmica e recontextualizado em uma prática localizada distinta. Logo, favorecendo a inovação por meio do acesso à combinação de conhecimentos provenientes de práticas distintas.

2.2.7 O *cluster* como um aglomerado de comunidades.

Como se materializa o estudo de comunidades em um *cluster*? A conceituação original de um *cluster* parte da ideia de um conjunto de atividades de valor, a cargo de um grupo de organizações e instituições concentradas espacialmente. A colocação destas organizações permite que elas se beneficiem de externalidades decorrentes de suas atividades econômicas relacionadas, ou seja, que pertençam a uma mesma “indústria” ou setor econômico. A relação entre as atividades econômicas de organizações podem ocorrer na forma de atividades complementares – diferentes estágios em uma cadeia de valor – ou similares – mesmo estágio na cadeia de valor. Ora, como propõe Håkanson (2005), o foco em firmas e indústrias desviou a atenção de estudiosos do fato de que *clusters* também abrigam pessoas: profissionais com formações acadêmicas similares ou complementares, e semelhantes práticas profissionais e experiências de trabalho. Estes profissionais compartilham em grande medida as mesmas teorias, códigos e ferramentas para lidarem com as atividades de seu setor econômico comum. Ou seja, a partir da definição anteriormente apresentada, podemos conceber que estes profissionais pertencem a uma mesma *Comunidade de Conhecimento*. A proximidade geográfica entre estes profissionais, em conjunto com seus *frames* cognitivos compartilhados, lhes permite gerar inovação a partir de replicação, articulação e combinação de conhecimento. Logo, *clusters* podem ser definidos como uma aglomeração de comunidades de conhecimento em um dado espaço geográfico; ou, como propõe Casper (2007), como espaços em que redes de indivíduos fazem circular conhecimento especializado – tácito e codificado – através de mecanismos informais. Tal noção coaduna com o que Amin e Cohendet (2004, p.87) afirmam acerca dos lugares de aprendizagem, os quais não são limitados por fronteiras geográficas, mas promovidos por complexas redes de comunicação e comunidades.

2.3 PROXIMIDADES, INTERMEDIÁRIOS DE CONHECIMENTO E REDES SOCIAIS

A perspectiva que considera o *cluster* uma aglomeração espacial de indivíduos em rede ou comunidades levanta a questão acerca da proximidade geográfica, *vis-à-vis*, outros tipos de proximidade, as quais são objeto de estudo da Nova Geografia Econômica.

A geografia econômica tradicionalmente reforçou a importância da proximidade geográfica na geração de vantagens competitivas para empresas. O argumento original de Marshall (1920) – concebido em um tempo em que as modernas tecnologias de comunicação não existiam e o telefone era uma novidade pouco difundida – compreensivelmente enfatiza a importância da proximidade geográfica e da comunicação interpessoal. A natureza espacialmente limitada do conhecimento não requeria explicações adicionais (HÅKANSON, 2005). De acordo com esta visão o conhecimento dentro do aglomerado é algo escorregadio, difícil de proteger, que flui não intencionalmente entre empresas situadas na região, como se “pelo ar” (MARSHALL, 1920).

No entanto, a importância da proximidade geográfica não é tão óbvia no contexto contemporâneo de onipresentes tecnologias de comunicação e informação, com alcance global e quase instantâneo. Como observa TIGRE (2009, p.19), os serviços de tecnologia da informação, por exemplo, são cada vez menos dependentes da localização das empresas, podendo ser prestado à distância através de TIC, suscitando um desafio especial às políticas de fomento a *cluster* neste setor. Esta nova configuração global suscitou um suposto paradoxo, que ocupou o debate da geografia econômica por um tempo. Uma visão mal adaptada (HÅKANSON, 2005) do argumento marshalliano defendia que uma vez que o conhecimento fosse convertido em forma articulada e codificada, a distância geográfica não mais importaria para sua difusão. A partir deste pressuposto, torna-se de difícil explicação a – ainda observável – relevância da geografia nos processos de conhecimento. E surge o desafio de responder à questão de por que as vantagens competitivas de empresas em diversas regiões não se igualaram imediatamente à difusão das TIC. Como meio de responder à questão sem questionar o pressuposto do conhecimento codificado que fluía livremente, o debate acerca dos “transbordamentos de conhecimento local” invocou o conceito de conhecimento tácito e a distinção entre estes tipos de conhecimento como elemento explicativo (Cf. JAFFE *et al.*, 1993; ANTONELLI, 1994; AUDRETSCH e FELDMAN, 1996; FELDMAN, 1999; entre outros).

A despeito dos avanços nas tecnologias de informação e comunicação, permitindo que o trabalho à distância possa ser realizado com cada vez maior qualidade e menor custo, juntamente com o barateamento e avanço nas modalidades de transporte, possibilitando um crescente fluxo de pessoas em todo o globo, observa-se ainda a importância fundamental da

proximidade geográfica, em especial nos ganhos de competitividade decorrentes das aglomerações de empresas em *clusters*, distritos industriais e afins.

Como visto, as barreiras à circulação de conhecimento dependem menos do seu caráter tácito ou articulado e mais do contexto epistêmico de que participam os agentes envolvidos. Nessa linha, a proximidade geográfica se mantém relevante para certos tipos de interação, notadamente aquelas que envolvem o *engajamento com* uma dada prática cognitiva – em consonância com os recentes avanços teóricos e empíricos da nova geografia econômica, que comprovam a indiscutível importância da proximidade física para a competitividade das empresas (TORRE e GILLY, 2000) – mas outras formas de proximidade se apresentam como sendo também importantes à compreensão deste fenômeno, *i.e.*, a proximidade cognitiva, social, organizacional ou institucional (BOSCHMA, 2005a).

As explicações baseadas no conceito de conhecimento tácito e na abordagem taxonômica do conhecimento levam a uma percepção dicotômica dos processos de conhecimento em aglomerados, em que o contexto local é associado ao conhecimento tácito, enquanto o conhecimento codificado se relaciona a interações não-locais, comumente mediadas por TICs, significando que quanto mais codificado o conhecimento envolvido na transação, menos sensível à questão espacial (geográfica) tal processo tende a ser. Por outro lado, se a transação requer conhecimento mais tácito e difuso, mais dependente será tal interação da proximidade física dos atores. No entanto, na visão de Amin e Cohendet (2004), estas práticas relacionais não implicam, necessariamente, a proximidade geográfica. Eles afirmam que:

knowledge is not simply communicated between actors (human and machinic), but is generated through communication. [...] Sociality [...] counts as an important knowledge practice. It cements the trust and mutuality for tacit knowledge to be circulated, it can reinforce group feelings and identities necessary for shared knowledge conventions, it provides the serendipity for new knowledge encounters, and it allows ideas to be tracked and modified. (AMIN e COHENDET, 2004, p.67)

De acordo com Amin e Cohendet (2005, p.87) os espaços de aprendizagem não são limitados por fronteiras geográficas, mas promovidos por complexas redes de comunicação e comunidades virtuais.

Relational or social proximity involves much more than 'being there' in terms of physical proximity [...]. Many communal bonds may be localized [...] but many other communal bonds [...] rely on spacial 'stretched' connectivity. (AMIN e COHENDET 2005, p.93)

Nonaka e Konno (1998) sugerem a utilização do conceito filosófico japonês “*ba*” (traduzido como “lugar”) para nomear o espaço compartilhado de relações que propicia a criação de conhecimentos. Implícita na tipologia das diferentes formas de *ba* está o reconhecimento de formas variadas de espacialidade. De acordo com Nonaka e Konno (1998, p.40), *ba* pode ser físico – um escritório, por exemplo –, virtual – sites de redes sociais, e-mail –,

mental – ideias, ideais –, ou qualquer combinação deles. Assim, ainda que reconheçam a importância da proximidade física e de contatos face-a-face na transmissão de conhecimentos, possibilitam a consideração de outras formas de proximidade relacional, através de espaços virtuais, culturais ou ideacionais, os quais não deixam de ser sociais, tácitos, ou negociados. Nesta linha, Amin e Cohendet (2004) propõem que a abordagem aos processos de conhecimento não se baseiem em uma leitura geográfica do espaço, mas à concepção de um espaço transescalar, flexível e não-linear, arranjado em uma topologia baseada nas redes de relações de conhecimento entre atores.

Um número crescente de estudos empíricos demonstra que, embora a concentração espacial das atividades de inovação é ainda um fenômeno importante, uma grande parte das trocas interfirmas ocorre para além das fronteiras dos *clusters* e sistemas locais de inovação, entre firmas situadas a grandes distâncias uma da outra (por exemplo, GERTLER, 2003). Ou seja, observa-se significativa interação entre as empresas localizadas em diferentes *clusters*, o que revela a coexistência destes dois tipos de troca: locais e de longa distância, notadamente ocorrendo nos âmbitos das Comunidades de Prática e Comunidades Epistêmicas, e mediadas por TIC (BROWN e DUGUID, 1991; GRABHER, 2002; CREPLET *et al.*, 2001)

Torre e Gilly (2000) reforçam a importância da proximidade geográfica na construção das relações e na troca de conhecimento tácitos, mas questionam a necessidade de colocação permanente. Defendem a importância da proximidade geográfica temporária, influenciando principalmente em determinadas fases do processo de produção, pesquisa e desenvolvimento. Segundo esta visão, visitas de curto ou médio prazo são suficientes para os parceiros alinharem seus respectivos *frames* epistemológicos – teorias, códigos e ferramentas; a continuada *participação na prática*, mesmo após a separação geográfica, permite que se mantenham os fluxos de conhecimento entre atores.

Breschi e Lissoni (2001), partindo da compreensão que tacitividade não é uma característica intrínseca ao conhecimento, mas das mensagens que carregam conhecimento (segundo COWAN *et al.* 2000), observam a importância das Comunidades Epistêmicas no compartilhamento de conhecimento técnico e científico e na definição do grau de tacitividade do conhecimento ao usarem jargão mais ou menos específico, ou se referirem de maneira mais ou menos explícita ao *codebook* utilizado. Nesse sentido, o papel da localidade é mais complexo do que simplesmente possibilitar transbordamentos automáticos de conhecimento, mas o de possibilitar o surgimento e consolidação dessas comunidades que difundem conhecimento interna e externamente. Logo, a proximidade geográfica não precisa ser permanente; a proximidade epistêmica permanecerá mesmo após o distanciamento físico,

reforçado por interesses, experiências e jargões compartilhados e confiança mútua; e suportado pela mobilidade de pessoas e pelos avanços nas tecnologias de comunicação.

A discussão da “distância cognitiva” (NOOTEBOOM, 1999, 2000a, 2000b) apresenta-se central à abordagem das Comunidades de Conhecimento. Conforme argumenta Nooteboom (1994), diferentes pessoas apresentam maior ou menor distância cognitiva entre si, que decorre das diferenças em experiências e *frames* cognitivos. A distância cognitiva, pode se apresentar como uma oportunidade ou problema: as diferenças cognitivas podem resultar em uma favorável variedade que possibilita a inovação através de comparação e combinação de conhecimento; por outro lado, se tal distância cognitiva for grande demais, pode resultar em incompreensibilidade entre os agentes. Como analisa Boschma (2005a), o gráfico de utilidade da proximidade cognitiva apresenta a forma de um “U” invertido, ou seja, o resultado ótimo da colaboração inovativa requer um *trade-off* entre o máximo de variedade cognitiva – fonte de inovação – e um mínimo de dissonância que permite plena compreensão mútua. O equilíbrio entre estas forças aponta para a distância cognitiva ideal. Em face deste desafio, observamos como Comunidades Epistêmicas geograficamente dispersas podem contribuir como mecanismos de focalização cognitiva (*focusing mechanisms*): as bases compartilhadas de teoria, códigos e ferramentas garantem uma compreensão mútua – a *participação na prática profissional compartilhada* –, ao mesmo tempo em que a diversidade de experiências situadas – o *engajamento com práticas locais distintas* – contribui com a variedade cognitiva que possibilita a inovação.

2.3.1 Intermediários e comunidades para inovação no *cluster*

Estratégias bem sucedidas de inovação gradualmente se relacionam com modelos de negócios “abertos” (CHESBROUGH, 2013), cujo foco está na capacidade das firmas em aprender a partir da sua participação em redes de praticantes orientadas a temas comuns (RAMIREZ e LI, 2009). O conhecimento relevante à inovação deve ser combinado a partir e através de distintas comunidades (AMIN e COHENDET, 2004), e organizações (BROWN e DUGUID, 2000). O aprendizado das firmas através de colaboração em redes tem ganhado importância na literatura, por exemplo, na abordagem da “inovação aberta” (CHESBROUGH, 2006), no “Modo 2” da produção de conhecimento (GIBBONS *et al.*, 1994), nas abordagens relativas à “Tríplice Hélice” (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 2000), entre outras. Todas estas abordagens enfatizam um sistema de conhecimento mais distribuído, com importância especial aos ganhos decorrentes da participação em redes (RAMIREZ e LI 2009).

A literatura da Visão Baseada em Recursos (VBR) ressalta os impactos positivos que os fluxos de conhecimento entre empresas têm no desempenho das firmas. Esta abordagem reconhece que problemas complexos – tais como os relativos a projetos de inovação e P&D – somente podem ser adequadamente tratados quando conhecimento específico relacionado à prática circula em comunidades que extrapolam as fronteiras organizacionais. Em especial, esta compreensão sugere que a busca, intercâmbio e circulação de conhecimentos por profissionais em redes e comunidades interorganizacionais são fundamentais para a adequada atuação destes profissionais em projetos que exijam conhecimento especializado e variado (RAMIREZ e LI, 2009). Estudo empírico de Von Hippel (1994) demonstra como o lócus da produção de conhecimento se desloca de lugar para lugar à medida que conhecimentos situados se fazem necessários à solução do problema. Como notam Brown e Duguid (2001, p.207):

as knowledge travels along networks built by practice, it leaks between firms along these conduits [...] Trying to stop networks at the boundary of the organisation is very difficult. [...] moreover this may be a bad idea. The lines that let knowledge flow out, also let knowledge flow in, thus cutting off firm essential knowledge.

Observa-se que o sucesso dos empreendimentos intensivos em conhecimento é determinado e condicionado pela capacidade de obter, trocar e explorar conhecimento de fontes externas às fronteiras organizacionais, a despeito da elementar importância do conhecimento interno às empresas como recurso valioso e inimitável (Cf. ALLEN 1977; ALLEN e COHEN 1969, BLACKER, 1995; CHESBROUGH 2006; COHEN e LEVINTHAL 1990, DAVENPORT e PRUSAK, 1998; NOOTEBOOM 2004; TEECE, 1998; TSOUKAS, 1996; TUSHMAN 1977).

2.3.1.1 *Technological gatekeepers e knowledge brokers*

Como visto, redes sociais informais desempenham importante papel na transferência de conhecimento dentro e entre organizações (ALLEN e COHEN, 1969; WENGER *et al.*, 2002; WASKO e FARAJ, 2005). Além das vantagens decorrentes da confiança e do capital social gerado em relações informais em rede, Andersen (2011) afirma que especialmente a circulação de conhecimento tácito e de conhecimento de média complexidade se beneficia significativamente das relações individuais informais no *cluster*, em contraponto às parcerias formais que circulam predominantemente conhecimento codificado (LA ROVERE e RODRIGUES, 2011).

These informal social contacts on the individual level are associated with cluster-internal buzz, but such interpersonal ties may under certain favorable conditions develop into pipelines between clusters. If the knowledge bases of clusters are different enough to provide novel perspectives and ideas, but cognitively proximate enough for knowledge to be acknowledged and absorbed, a process of exchange of

ideas and people might take off. We label this process geographical stretching of social ties. (ANDERSEN, 2011, p.3)

Nestas redes sociais informais de troca de conhecimento, se observam grupos de indivíduos aos quais outros agentes recorrem com maior frequência para obtenção de informações (ALLEN e COHEN, 1969; ALLEN, 1971, 1977; TUSHMAN, 1977). Estes “*technological gatekeepers*” varrem o ambiente externo em busca de conhecimento relevante e disseminam este conhecimento entre seus colegas localmente. Na definição de Allen (1977, p. 145), *technological gatekeepers* (TG) se distinguem de outros indivíduos na medida em que se expõem a fontes externas de conhecimento, mas também por apresentarem fortes laços tanto com fontes externas, quanto com o processo local de produção e circulação de conhecimento (ALLEN e COHEN, 1969; ALLEN, 1977; ALLEN *et al.*, 2007). Ou seja, a partir desta descrição, pode-se entender o *technological gatekeeper* como um ponto de interseção entre Comunidades de Prática – envolvidas na atuação local – e Comunidades Epistêmicas – ocupadas com a produção de conhecimento através dos lugares de prática; ou ainda, que TGS estão, ao mesmo tempo, participando de uma prática situada e engajados com uma prática não-situada, e, portanto, mediando a circulação e contextualização de conhecimento entre estes dois âmbitos (Cf. WENGER, 1998, p.104-110).

A atuação de *technological gatekeepers* se baseia em três funções: (i) obtenção de conhecimento de fontes externas, (ii) interpretação do conhecimento, e (iii) difusão na rede interna (MORRISON, 2008). TGS desempenham a atividade de varredura do ambiente externo à organização, buscando por conhecimento relevante às atividades de inovação, pesquisa e desenvolvimento, de modo a manter a organização constantemente atualizada em relação ao estado da arte no tópico em questão. Uma vez identificado este conhecimento, o *technological gatekeeper* interpreta ou traduz este conhecimento para uma forma aplicável na organização, consideradas as capacidades absorptivas e limites cognitivos. Uma vez traduzido, este conhecimento é difundido dentro da organização, através de contatos direcionados com os indivíduos responsáveis pelas áreas relacionadas. Na visão de Allen (1977), a principal contribuição dos TGS para o processo de P&D é a tradução dos conhecimentos entre os ambientes externo e interno. Este processo de tradução exige do TG o domínio da linguagem, códigos, e *frame* epistêmico relacionado à fonte externa, assim como dos em uso na organização (TUSHMAN, 1977).

Estudos empíricos apontam como característica dos *technological gatekeepers*: (i) competência técnica aliada à experiência prática profissional (ALLEN e COHEN 1969; ALLEN, 1971, 1977); (ii) uma rede social intencionalmente estabelecida, com propósitos

epistêmicos, relacionada principalmente ao conhecimento acerca de quem está fazendo o quê, tanto dentro como fora da organização (*know-who*) (MACDONALD e WILLIAMS, 1994); (iii) interagindo através de laços fracos (GRANOVETTER, 1973); e (iv) desempenhando uma função e propósito específico (MACDONALD e WILLIAMS, 1993).

Sumarizando as características dos *technological gatekeepers*, temos que:

- i) São uma comunidade de indivíduos ligados entre si por elos informais, porém intencionais;
- ii) Localizam-se na interseção das redes de conhecimento;
- iii) Possuem treinamento acadêmico associado à experiência prática profissional;
- iv) Possuem conexões tanto a fontes externas de conhecimento como às comunidades de praticantes locais;
- v) Desempenham função de busca de conhecimento externo, tradução e difusão interna.

A partir do estudo de redes sociais, percebe-se que *technological gatekeepers* são um tipo particular do que Burt (2000, 2002, 2009) chama de corretores (*brokers*): indivíduos que se encontram em posições de intermediação entre grupos coesos em uma dada rede social, ou atuando como uma ponte por sobre um vazio ou buraco estrutural (*structural hole*). Ao mesmo tempo em que são capazes de prover acesso a recursos – informações, conhecimento, prestígio, etc. – a grupos isolados, estes indivíduos também se beneficiam desta posição.

Given greater homogeneity within than between groups, people whose networks bridge the structural holes between groups have earlier access to a broader diversity of information and have experience in translating information across groups. [Those people] have an advantage in detecting and developing rewarding opportunities. Information arbitrage is their advantage. They are able to see early, see more broadly, and translate information across groups. (BURT, 2004, p.154)

Burt (2004) observa que os buracos estruturais – regiões de menor densidade em uma rede social, possibilitando a exploração de laços não-redundantes – e posições de corretagem impactam positivamente na geração de novas ideias e inovação. Considerando que os *frames* cognitivos são mais homogêneos (elevada proximidade cognitiva) dentro de grupos do que entre eles, Burt (2004) argumenta que indivíduos conectados a diversos grupos estão mais familiarizados com modos alternativos e variados de pensamento e comportamento, portanto mais suscetíveis a terem “boas ideias”. Assim, novas ideias surgem da seleção e síntese através de buracos estruturais entre grupos.

Estudiosos da geografia da inovação tomaram o conceito de *technological gatekeeper* aplicando-o a firmas em *clusters* (Cf. BELL e ALBU, 1999; GIULIANI, 2003, 2010;

GIULIANI e BELL, 2005; BOSCHMA e TER WAL, 2007; MORRISON, 2008). Analisando em que medida empresas em *clusters* desempenham funções de *technological gatekeeper*, isto é, em que medida possuem conexões com fontes externas de conhecimento ao mesmo tempo em que difundem conhecimento dentro do *cluster*, estes estudos contribuem para a compreensão de como empresas em aglomerados locais obtêm acesso a conhecimento externo.

Considerando que nem todos os *clusters* são igualmente capazes de acessar fontes externas de conhecimento, e que, nem todas as empresas situadas no *cluster* são igualmente expostas ao conhecimento externo obtido, a identificação de e estímulo aos *technological gatekeepers* na fronteira do *cluster* e internamente ao *cluster* se mostra uma questão central no estímulo à inovação local.

2.3.2 Intermediários e comunidades de conhecimento e a troca de conhecimento proprietário e sigiloso

A despeito da crescente relevância dos modelos abertos de inovação, dos benefícios da cooperação entre competidores e dos fluxos livres de conhecimento, a proteção da propriedade intelectual é um importante componente das estratégias competitivas de muitas empresas, especialmente no setor de tecnologia. Nesta indústria, observam-se modelos de negócios apoiados em padrões técnicos e tecnologias proprietárias, estruturando redes globais de licenciados e fornecedores, os quais atuam segundo estrita regulação contratual. Mesmo nestes casos, o papel das Comunidades Epistêmicas não é menor: a determinação do *frame* epistêmico – teoria, ferramentas e códigos – está intimamente relacionada com o conhecimento proprietário compartilhado entre licenciados. Um exemplo disso é a comunidade de técnicos da Xerox estudada por Orr (1996). O compartilhamento de conhecimento entre os *technological gatekeepers* e profissionais das demais empresas no *cluster* pode, então, se ver limitado pelos acordos de não divulgação, de modo a incluir uma variedade de conhecimentos e *know-how*, exceto aquela dada tecnologia protegida; e no que se refere à tecnologia proprietária, a obtenção de conhecimento externo ocorreria entre times locais e não-locais, dentro da rede de conhecimentos da tecnologia específica – a rede de licenciados, dentro e fora da organização-mãe. Em todas as situações, a obtenção de conhecimento externo é crucial. A importância do acesso a fontes externas decorre da possibilidade de obtenção de informação, conhecimento e expertise não disponível internamente, logo, ampliando a base de conhecimento da empresa e a variedade necessária à geração de inovação.

A despeito das vantagens competitivas derivadas do segredo industrial e da proteção de propriedade intelectual, e das restrições legais ao compartilhamento de conhecimento proprietário, esta troca ocorre na prática, tanto ao nível da organização quanto ao nível do indivíduo (Cf. VON HIPPEL, 1987; SCHRADER, 1991). Mas este vazamento de conhecimentos não é gratuito ou acidental: de modo a obter conhecimento e informação úteis e valiosos nas redes externas, indivíduos precisam também estar dispostos a dar valiosa informação e conselhos, inclusive conhecimentos que a empresa considere proprietários e/ou sigilosos (VON HIPPEL, 1987).

“Interestingly, reported know-how trading often appeared to go far beyond an arms-length exchange of data at conferences. Interviewees reported that, sometimes, operating employees of competitors were trained (at no charge), firm personnel were sent to the plants of competitors to help set up unfamiliar equipment, etc.” (VON HIPPEL, 1987, p. 293)

Existem incentivos à troca de conhecimento – mesmo conhecimento proprietário – por parte das empresas. Em uma estrutura competitiva definida como um Dilema do Prisioneiro, competidores serão incentivados a compartilhar entre si conhecimentos proprietários exclusivos sempre que o valor do conhecimento possuído por cada um supere o valor derivado da exclusividade: $R > \Delta R$ (VON HIPPEL, 1987). No entanto, ainda que o valor da exclusividade (ΔR) seja superior ao valor do conhecimento em si, logo desincentivando a empresa a compartilhá-lo com o competidor, os benefícios obtidos pelo indivíduo na circulação desse conhecimento podem ser superiores às sanções decorrentes do vazamento da informação, seja em termos de melhoria da reputação perante uma comunidade profissional, seja na busca por oportunidades profissionais externas à empresa. Evidências apontam que o compartilhamento de conhecimento em redes externas, por vezes incluindo conhecimento proprietário da empresa, resultaram em benefícios para o indivíduo na forma de melhor avaliação do desempenho, promoções internas, mobilidade profissional e maiores salários (Cf. TEIGLAND e WASKO, 2003; RAMIREZ e LI, 2009). Esta situação se caracteriza como um importante desafio à gestão do conhecimento. O problema se caracteriza como uma situação de risco moral, uma vez que a maior parte do conhecimento da empresa é gerenciada ao nível do indivíduo, que toma decisões discricionárias acerca do compartilhamento ou troca daquele conhecimento, tanto nas redes internas como externas. Ou seja, motivados por interesse próprio, o trabalhador pode eventualmente limitar a circulação de dado conhecimento por redes internas – reduzindo o valor do conhecimento para a organização – ou vazar conhecimento proprietário por redes externas, mesmo em detrimento dos interesses da organização.

Por outro lado, é preciso lembrar que o conhecimento é situado e enraizado na prática profissional, logo sendo de difícil circulação entre contextos epistêmicos dissociados – com elevada distância cognitiva – mesmo quando há a intenção de compartilhamento. As comunidades de conhecimento que se formam ao redor de uma prática profissional, na qual o conhecimento se enraíza, comumente extrapolam os limites legais da organização. Como observa Wenger (1998), as redes de conhecimento são “invisíveis” e não coincidem com as estruturas formais hierárquicas da empresa. Uma vez que os indivíduos usualmente podem escolher com quais pessoas interagir ao realizar suas tarefas de trabalho, terminam por formar relacionamentos baseados em vieses e preferências pessoais, resultando em redes informais e espontâneas. Estas redes, quando ocorrem no ambiente intraorganizacional, comumente diferem das estruturas hierárquicas do organograma; quando se formam entre organizações, nem sempre obedecem aos mandatos formais e com a autorização das gerências.

Como vimos, os gestores podem optar por vazar conhecimentos proprietários se entenderem que o valor do conhecimento obtido do competidor resultará em maiores ganhos ao final. No entanto, como a decisão por compartilhar conhecimentos está nas mãos dos profissionais e não pode ser efetivamente controlada pela gerência, sempre que um indivíduo decidir avançar sua reputação frente a uma comunidade profissional ou rede externa, ele ou ela pode vazar conhecimentos sensíveis ainda que a empresa não obtenha qualquer benefício desta transação. A literatura reconhece que profissionais pesam os benefícios decorrentes da participação em redes de conhecimento internas em relação aos da participação nas redes externas. Por vezes os benefícios da participação externa superam aqueles relativos à participação interna: Teigland (2000) encontrou indivíduos que preferiam vazar conhecimentos proprietários de suas organizações com o intuito de melhorarem suas reputações profissionais ou avançar o conhecimento coletivo da comunidade de profissionais, mesmo contrariando os interesses da organização. Este comportamento se assemelha ao observado por Saxenian (1996) no Vale do Silício, isto é, uma maior fidelidade à comunidade do que à organização. Esta violação dos acordos de não divulgação ocorreu de maneira consciente e deliberada: “We pass over the nondisclosure agreements of different companies all the time and trade company secrets.” (TEIGLAND, 2000, p.171)

Em um caso como no outro, o fator mutualidade/reciprocidade, característico das comunidades de conhecimento, aparecem claramente na evidência empírica. Nos estudos de Von Hippel (1987) e Schrader (1991) os entrevistados demonstraram expectativas de reciprocidade ao revelarem informações e darem conselhos a competidores, por vezes até dando informações sem a garantia de receber imediatamente em troca, mas criando uma

espécie de compromisso recíproco de retribuir oportunamente a informação recebida. Teigland (2000) observa uma espécie de código de conduta tácito, que requer de cada membro da comunidade de conhecimento o compartilhamento de informações e know-how, sob pena de serem excluídos destas redes.

A classificação de um profissional enquanto *technological gatekeeper* se refere à sua atuação na fronteira das redes de conhecimento internas à organização, tanto concentrando informações e conhecimentos como buscando e obtendo conhecimentos externos – isto é, um fluxo de conhecimento cujo sentido é de fora para dentro da organização (ALLEN, 1971). No entanto, o vazamento de conhecimentos por *technological gatekeepers* em redes externas e interorganizacionais foi estudado por Macdonald & Williams (1993). Foi observado que profissionais classificados como *gatekeepers* em suas organizações tinham maior probabilidade de participarem em trocas externas de conhecimento com integrantes de suas redes sociais, cujos laços eram marcados por reciprocidade entre os pares.

Nem sempre a discricionariedade por vazar conhecimento proprietário age em detrimento dos interesses da organização. Como ilustrado por Orr (1996), a circulação de conhecimentos nas redes e consolidação de um corpo de conhecimento técnico comunitário podem contribuir para uma maior eficiência e eficácia na realização das tarefas e na solução de problemas, para além do escopo dos manuais organizacionais e mesmo sem a aprovação da gerência. De fato, a circulação de conhecimento proprietário assume um caráter insubordinado, mesmo quando realizado com finalidade estratégica por parte da média gerência, e se mantém sempre oculta à alta gerência e fora dos relatórios de atividades e documentação (ORR, 1996; VON HIPPEL, 1987).

Por tudo isso, resta claro que os mecanismos de proteção ao conhecimento e *know-how* e os esforços à restrição da circulação de conhecimento nas redes profissionais são, no máximo, de limitada eficácia. Mas isto não significa que as organizações estão sempre em prejuízo. Em primeiro lugar é preciso reconhecer que o conhecimento vazado por uma empresa não se converte automaticamente em inovação para o competidor: dadas as diferenças de *frame* epistêmico e a distância cognitiva, a integração do conhecimento obtido às bases de conhecimento internas à organização são um desafio, de modo que um esforço de ressignificação é necessário para a geração da inovação. Além disso, nota-se que o conhecimento vaza para fora das organizações ao mesmo tempo em que vaza para dentro (BROWN e DUGUID, 2000). Apesar dos potenciais impactos negativos do vazamento de conhecimento proprietário, o aumento da base de conhecimento compartilhado pela comunidade profissional, da qual também participam indivíduos da organização, resulta em

maior potencial de inovação decorrente da recombinação de conhecimentos. Giuliani (2002) propõe uma espécie de divisão cognitiva do trabalho entre organizações, em que diferentes organizações possuem porções de conhecimento especializado que precisam ser combinados com o conhecimento de outras organizações para resultar em novos produtos e inovações. Este processo pressupõe a operação de um “mercado de conhecimento” que resolva os conflitos entre os efeitos da proteção à propriedade intelectual e os incentivos à difusão de informação e à inovação. Nesse aspecto, a proximidade geográfica nos *clusters* é um dos fatores influenciando a circulação de conhecimento entre competidores.

Em suma, embora não haja dúvida acerca dos benefícios do compartilhamento de conhecimento à performance individual assim como à vantagem competitiva das empresas, a existência destes fluxos de conhecimento pode trazer preocupação a gerentes quanto ao vazamento de informações sigilosas, tecnologias proprietárias e conhecimento sensível. A impossibilidade de controle da ação discricionária de profissionais em relação à troca informal de conhecimentos pode ser vista como um problema à gestão do conhecimento, resultando em desvantagens para a empresa e limitando os ganhos resultantes do processo de inovação (SCHRADER, 1991). Contudo, como indicado por Teigland (2000), entre outros, os benefícios decorrentes do compartilhamento externo de conhecimento parecem compensar estas perdas relativas ao conhecimento proprietário, tanto de maneira indireta pelo aumento da base de conhecimento comum e pelas recombinações de conhecimento, quanto pela aumentada possibilidade de obtenção de conhecimento igualmente valioso de competidores mediante a participação nestas mesmas redes. Ademais, a efetiva conversão de conhecimento proprietário em inovação por parte dos competidores enfrenta barreiras cognitivas que reduzem as perdas na organização de origem. Assim, embora a circulação de conhecimento em redes informais implique em vazamento de conhecimento proprietário, os resultados não são absolutamente negativos à empresa, pois garantem um fluxo de conhecimento variado e potencialmente valioso. Consequentemente, os esforços da gerência para restringir o compartilhamento de conhecimento pelos profissionais – como ilustrado por Orr (1996) – são menos vantajosos para o desempenho e inovatividade da empresa do que estratégias para mais bem capitalizar a participação destes profissionais em redes externas.

2.3.3 Interação entre comunidades e geração de inovação

Especialmente no estudo de comunidades de conhecimento, percebe-se que o acesso às fontes externas de conhecimento requer que os laços sociais sejam não-redundantes e “fracos” (GRANOVETTER, 1973; BURT, 2000, 2009), a uma ideal distância cognitiva

(NOOTEBOOM, 2000a) de modo a produzir inovação decorrente de variedade. Ao se voltar para tais mecanismos em um aglomerado produtivo, observa-se que as comunidades desempenham papéis significativos e distintos, seja na obtenção de conhecimento a partir de comunidades geograficamente dissociadas – através da participação na prática dos agentes –, seja na aplicação (recontextualização) destes conhecimentos em situações concretas e localizadas – através do engajamento com a prática local. Esta compreensão é ilustrada, por exemplo, pela constatação empírica de Giuliani (2010) de que o conhecimento intra e *extracluster* têm naturezas distintas:

[...] the former [local knowledge] is more fine-grained and tacit and is diffused through local social networks, while the latter [extra-cluster] is typically more codified and conveys a larger variety of knowledge types and sources. These complementary sources of learning are considered to be vital for innovation (GIULIANI, 2010, p.2).

A literatura da visão da firma baseada em conhecimento aponta para dois importantes processos de conhecimento em empresas: criação de conhecimento (*exploration*) e exploração de conhecimento preexistente (*exploitation*). Os processos de criação e troca de conhecimentos podem ocorrer tanto dentro de comunidades como entre comunidades. Håkanson (2010), combinando estas duas dimensões – *exploitation-exploration*, dentro-entre –, apresenta quatro tipos de processos de conhecimento envolvendo Comunidades de Prática e Comunidades Epistêmicas (vide Quadro 2): Articulação, Replicação, Combinação e Integração.

2.3.3.1 Articulação

A criação de conhecimento dentro da Comunidade Epistêmica ocorre através da *articulação* de conhecimento tácito, obtido por meio de engajamento com práticas situadas, em formas explícitas de códigos, teoria e ferramentas (HÅKANSON, 2010, 2007; COWAN *et al.*, 2000; COHENDET e MEYER-KRAHMER, 2001; BALCONI *et al.*, 2007). Este processo de explicitação exige a existência de um código, ou *codebook*, cuja criação e manutenção apresentam-se como atividade essencial à Comunidade Epistêmica (AMIN e COHENDET, 2004; COWAN *et al.*, 2000).

2.3.3.2 Replicação

A duplicação ou reprodução de competências organizacionais é um requisito do crescimento das firmas e, por isso, um processo fundamental às organizações (NELSON e WINTER, 1982). A este processo, Håkanson (2010) associa a atividade de *replicação* de conhecimento, o qual ocorre dentro das Comunidades de Prática. Por vezes a replicação ou transferência do conhecimento pode ocorrer pela mobilidade física de artefatos ou registros, no entanto, a transmissão de conhecimento em formas menos codificadas podem exigir o

engajamento dos agentes em contatos pessoais, face-a-face ou a mobilidade de técnicos (KOGUT e ZANDER, 1993). Na CdP, a troca de conhecimento ocorre através da participação legítima periférica e se vale de mecanismos mais ou menos explícitos de comunicação, desde a linguagem, até a prática experimental – tentativa e erro – na construção de conhecimento, inclusive estético e cinestésico (AMIN e ROBERTS, 2008b).

2.3.3.3 Integração

As atividades inovativas da firma exigem a mobilização de recursos de diversas fontes, especialidades e práticas (VON HIPPEL, 1994; BROWN e DUGUID, 2001). A obtenção de conhecimento entre diferentes comunidades proporciona uma variedade cognitiva que propicia a melhoria do processo organizacional em questão e a geração de inovações incrementais. No entanto, uma vez que tal processo envolva a coordenação de distintas epistemologias – conhecimento contextual e situado – torna-se um processo essencialmente diferente e mais complexo que simplesmente transferir ou replicar conhecimento dentro de uma mesma comunidade. Para isto, exige-se um esforço de tradução/ recontextualização do conhecimento a partir de teorias, códigos e ferramentas compartilhados, isto é, mediante a participação em práticas comuns. Este processo ocorre entre Comunidades Epistêmicas ou entre uma Comunidade Epistêmica e uma Comunidade de Prática.

2.3.3.4 Combinação

A definição de inovação na tradição schumpeteriana (SCHUMPETER, 1934) envolve a geração de novas capacidades a partir da combinação de conhecimento especializado (KOGUT e ZANDER, 1992; GRANT, 1996a; NAHAPIET e GHOSHAL, 1998). Este processo de combinação apresenta maiores ou menores custos de transação e dificuldades de coordenação à medida que o conhecimento encontra-se em forma mais ou menos codificada (LANGLOIS, 2006). Processos de inovação envolvendo bases de conhecimento pouco articuladas e fronteiras epistêmicas mal definidas implicam em desafios gerenciais no alinhamento de incentivos, objetivos, e epistemologias. Em tais circunstâncias, a geração de inovações vai além dos requisitos envolvidos no processo de *integração*, uma vez que também os participantes são transformados (HÅKANSON, 2010).

By and large, however, knowledge exchanges are less cumbersome between people who belong to the same epistemic community than between individuals lacking a common cognitive background [...]. The fact that knowledge moves with relative ease within epistemic communities – codified knowledge through the exchange of documents and other artifacts, tacit knowledge through emulation and imitation – but with relative difficulty between them has fundamental implications for the ease with which knowledge (both tacit and otherwise), can be transferred to and replicated in other locations and contexts than where it was first created. (HÅKANSON, 2005, p.439)

Como visto na revisão de Amin e Roberts (2008b), Comunidades de Prática apenas atuam nos processos de exploração de conhecimentos preexistentes, assim servindo à *replicação* do conhecimento – característica das *craft-based*, também presente nas profissionais – quando voltadas para as interações internas à comunidade, e gerando inovações incrementais a partir da *integração* de conhecimento, quando em contato com outras CdP – o contato entre profissionais de distintas comunidades profissionais, no exemplo de Amin e Roberts (2008b). A atividade de criação de novo conhecimento (*exploration*) cabe às Comunidades Epistêmicas; nesta instância ocorre a inovação radical, por meio de *articulação* intracomunidade e *combinação* entre Comunidades Epistêmicas.

	Criação de conhecimento (<i>Exploration</i>)	Exploração de conhecimento existente (<i>Exploitation</i>)
<i>Dentro da comunidade</i>	Articulação (CE)	Replicação (CdP)
<i>Entre comunidades</i>	Combinação (CE-CE)	Integração (CE- CdP, CdP - CdP)

Quadro 2. Tipologia dos processos de conhecimento em comunidades

Fonte: Adaptado de HÅKANSON, L. The firm as an epistemic community: the knowledge-based view revisited. *Industrial and Corporate Change*, v. 19, n. 6, p. 1801-1828, 2010.

2.4 REDES SOCIAIS, ENRAIZAMENTO E CAPITAL SOCIAL EM *CLUSTERS*

Em um *cluster*, interações entre empresas incluem alianças estratégicas e ações cooperativas as quais não são interações puramente de mercado nem relações hierárquicas, mas apresentam características de uma “rede social” com seus próprios atributos econômicos e de governança (ALBU, 1997). As redes se apresentam como estruturas de interação e modo de governança intermediário entre mercados e hierarquia (POWELL, 1990; THOMPSON, 2003). Interações econômicas realizadas em rede são marcadas por confiança e capital social, proporcionando redução nos custos de transação (GIULIANI, 2010; GRANOVETTER, 1973, 1985), e possibilitando a circulação de conhecimento e *insights* inovativos (BURT, 2010; LA ROVERE e HASENCLEVER, 2003), sendo veículo para vantagens competitivas dinâmicas (LA ROVERE e CARVALHO, 2004).

Empresas participando em redes dentro do *cluster* obtêm ganhos de produtividade e retornos crescentes à escala. A evidência empírica suporta o entendimento de que empresas participando de redes têm maior chance de serem bem sucedidas em suas atividades inovativas, superando eventuais limitações decorrentes do pequeno porte (BAPTISTA e SWANN, 1998; CANTNER *et al.*, 2010; CECI e IUBATTI, 2012; SAXENIAN, 1990; LA ROVERE, 2001; LA ROVERE e CARVALHO, 2004). As razões apontadas por Ceci e Iubatti (2012)

para este melhor desempenho incluem: maior flexibilidade, maior habilidade de mudança, fluxos de conhecimento mais fluidos e a presença de maior variedade de relações entre os membros da rede.

No entanto, a participação das empresas em redes não é automática nem homogênea. De fato, diversas redes atuam simultaneamente em um *cluster* – um fenômeno chamado multiplexidade de redes. Existem redes de inovação, através das quais o conhecimento é circulado, mas existem outros tipos de rede com propósitos diversos, tais como redes de referência, redes de amizade e socialização, etc. Os diversos tipos de redes influem no montante de capital social que existe no *cluster* e que pode ser acessado por empresas e indivíduos. Este capital social contribui para a mitigação de comportamentos oportunistas e para a redução de incerteza e custos de transação. Ao nível do indivíduo, decisões econômicas são influenciadas pela presença de confiança entre os agentes, facilitando o complexo e arriscado processo de desenvolvimento da inovação (GRANOVETTER, 1985; UZZI, 1997; CECI e IUBATTI, 2012), ressaltados os diferentes papéis dessas diversas redes: atividades de inovação e de estratégia ocorrem em distintas redes de relacionamento, o *locus* da inovação é distinto do *locus* da estratégia; as atividades inovativas se difundem através das redes, se beneficiando de múltiplas dimensões e relacionamentos (CECI e IUBATTI, 2012).

As redes sociais em operação em um *cluster* podem ser de caráter formal – entre empresas – ou informal, entre pessoas. A estas redes informais, Camagni (2002) chamou de *milieu* inovativo, e ressalta que dependem de relações com o ambiente externo ao *cluster* para se manterem ativas e não perecerem. A seguir veremos como Comunidades Epistêmicas, que se constituem através das fronteiras dos *clusters*, atuam na alimentação das redes internas ou *milieux*.

Especialmente no hemisfério sul, *clusters* são caracterizados por tradições fabris, práticas de trabalho informais e flexíveis, e estruturas de cooperação social (ALBU, 1997, p.2). Redes sociais informais são canais de circulação de ativos tangíveis e intangíveis – inclusive conhecimentos. Devido aos inferiores custos de transação de mecanismos informais — *vis-à-vis* contratos e parcerias – e à maior personalização das micro e pequenas empresas empreendedoras, redes sociais informais tendem a ser um canal preferencial para obtenção de ativos – notadamente intangíveis, tais como recomendação, reputação e conhecimento (RAMIREZ e LI, 2009).

Redes pessoais informais tendem a se multiplicar entre os atores, gerando novas sub-redes ou novas dimensões de redes. Quando existe relacionamento interpessoal entre os profissionais do *cluster*, há um aumento no volume de conhecimento compartilhado por conta

do maior grau de confiança (CECI e IUBATTI, 2012), a qual é definida por Lorenzen (2001) como um mecanismo de coordenação cognitiva, prevenindo comportamentos oportunistas. A confiança existente em uma rede de empresas se baseia na expectativa de desempenho – confiança na capacidade – a qual pode ter na reputação um sinalizador, enquanto a confiança em redes interpessoais se apoia no compartilhamento de valores em sentimentos – confiança emotiva (ETTLINGER, 2003).

2.4.1 A Análise de Redes Sociais

Redes sociais são estruturas que representam atores como nós – ou vértices – e as relações entre eles como elos – ou laços –, os quais podem ser de diversas naturezas: laços de amizade, parentesco, interesse comum, transação financeira, despreço, relações de conhecimento, crença, prestígio, entre outros (SCOTT, 1991; WASSERMAN e FAUST, 1994; NOOY *et al.*, 2005).

Redes Sociais permeiam todas as atividades humanas, não apenas as mais básicas – de maior interesse para a sociologia e antropologia, tais como a criação de filhos e o suporte social em situações de agravo – mas também atividades econômicas (GRANOVETTER, 1973; KILDUFF, KRACKHARDT, 2008). A contribuição seminal de Granovetter (1983, 1985, 2005) introduz a noção de enraizamento (*embeddedness*) das atividades econômicas, as quais não ocorrem em um ambiente abstrato (o “mercado”), mas em relações sociais concretas situadas entre indivíduos. O conceito de enraizamento está fortemente relacionado ao conhecimento tácito e à conduta evolutiva dos agentes econômicos.

As redes sociais – entendidas como as redes de relações entre atores sociais – podem ser representadas através de grafos, e ter suas características estruturais e de conteúdo mensuradas quantitativamente. A esta linha de estudo se chama Análise de Redes Sociais (ARS) ou análise estrutural, a qual Wellman (1997) afirma ser mais do que apenas um método ou metáfora, mas se consolida como um paradigma de estudo interdisciplinar originário da sociologia e antropologia. A Análise de Redes Sociais parte do entendimento de que a posição de um ator na rede, assim como o conteúdo e a estrutura das relações entre os diversos atores têm implicações importantes para os processos sociais e econômicos (WELLMAN, 1997; GRANOVETTER, 1973). Redes sociais podem atuar como canais de circulação de ativos de diversas naturezas, inclusive informação e conhecimento, de pessoa para pessoa, dentro e entre empresas (ADLER e KWON, 2002; NAHAPIET e GHOSHAL 1998). Do ponto de vista organizacional, este benefício é, basicamente, a oportunidade para adquirir conhecimento externo para o processo de inovação. Pesquisas utilizando a Análise de Rede Social em

diversos campos acadêmicos têm mostrado que as redes sociais operam em muitos níveis, desde as famílias até o nível das nações, e desempenham um papel crítico na determinação da forma como os problemas são resolvidos, como as organizações são geridas, e no grau de sucesso de comportamento estratégico.

2.4.2 A análise de redes egocentradas ou pessoais

Na Análise de Redes Sociais há, pelo menos, duas abordagens em relação à amostra a ser estudada, com implicações no desenho das redes e na interpretação dos dados. De um lado, temos os estudos de “redes completas”, que proporcionam uma grande riqueza de informação acerca da estrutura da rede como um todo, assim como de suas partes componentes, permitindo a observação de fluxos verticais e horizontais de recursos, assim como restrições e padrões. Nem sempre a implementação de um estudo de rede completa é factível ou viável, por razões que incluem o grande volume de dados a serem coletados e analisados – nesse ponto, entram as limitações de tempo e recurso para coleta e os limites de capacidade de processamento de dados no atual estágio da tecnologia – e a necessidade de definição *ex-ante* dos limites da população. A ARS tem como pressuposto que as posições e inter-relações entre atores em uma rede são únicas, logo, não permitindo a amostragem probabilística de apenas uma fração de atores, e, portanto, exigindo um censo de todos os atores identificados como participantes de uma dada rede. Esta abordagem se mostra como a preferida em casos com pequeno universo a ser estudado – por exemplo, as redes formadas por um time de trabalho ou estudantes em uma classe.

Do outro lado, temos a abordagem que se volta ao estudo das “redes pessoais” ou “redes egocentradas” (FREEMAN, 1982). Uma rede egocentrada é a parte de uma rede social que consiste em um ator focal, chamado de “EGO”, e todas as suas relações com outros atores, chamados ALTERS, podendo ainda incluir as relações destes ALTERS entre si (WASSERMAN e FAUST, 1994, p. 42). Uma rede egocentrada apresenta o conjunto de relações na vizinhança imediata de EGO, portanto, representando o contexto mais imediato em que EGO atua. Redes egocentradas – como o próprio nome denota – se focam em um indivíduo, em contraste à abordagem que se foca em redes completas ou grupos. Wellman (1997) ressalta a perspectiva “ptolomaica” característica das redes egocentradas, em contraste ao ponto de vista externo de um analista estudando uma rede completa. Considerando o enraizamento do indivíduo em seu contexto social, o estudo da rede egocentrada proporciona uma visão mais detalhada do conteúdo e estrutura deste contexto, sob a ótica do próprio ator, e as implicações para o desempenho e bem-estar de ego. (BURT, 1980, p.80; HANEMANN e RIDDLE, 2005).

A coleta de dados na abordagem egocentrada é potencialmente mais simples do que na abordagem de redes completas, pois dados são coletados a partir da resposta de cada ator (EGO) sobre suas relações com outros atores (ALTERS) e sobre as características destes, comumente elicitadas em um contexto de *survey* (BURT, 1984; MARSDEN, 1990). Redes pessoais podem ser extraídas de redes completas – caso se possua, *a priori*, a rede completa – ou obtidas através de amostra de populações completas, particularmente em casos onde seja difícil o acesso à rede completa ou devido a políticas de proteção aos dados (por exemplo, em sites de redes sociais como Facebook e Twitter). Esta abordagem resulta em significativamente menos informação acerca da estrutura da rede e em informações relativamente menos confiáveis em relação às características dos ALTERS, mas permite a amostragem probabilística de populações e reduz significativamente os custos e a complexidade da coleta de dados. Consiste em um compromisso entre o método de Análise de Redes Sociais e métodos probabilísticos de pesquisa usuais nas ciências sociais, possibilitando também a combinação de dados sociométricos com outras informações coletadas em *survey*, e a análise combinada de ambos os tipos de dados com apoio de pacotes estatísticos.

Redes egocentradas podem ser representadas em diversos níveis – também chamados de profundidade da rede –, sendo os mais comuns: a “rede egocentrada estrela”, que apresenta apenas EGO e ALTERS que se relacionem diretamente com EGO, ou cujo caminho possui apenas um passo (WASSERMAN e FAUST, 1994; BUTTS, 2008), e que possui necessariamente uma topologia em forma de estrela; e as redes egocentradas de “primeira ordem”, que apresentam tanto as conexões entre EGO e os ALTERS imediatamente relacionados, como também e as conexões entre estes ALTERS, permitindo análise estrutural mais complexa. Redes egocentradas de níveis mais profundos podem apresentar diversas camadas, e incluir as relações de EGO para além do primeiro passo, *eg.* amigos dos amigos.

2.4.3 Análise de Redes Sociais e capital social

A Análise de Redes Sociais se beneficiou das contribuições de Granovetter (1973, 1985, 2005), observando principalmente o caráter enraizado das atividades econômicas nas redes sociais. Este enraizamento pode ser mensurado em termos do quanto um dado ator se encontra em uma estrutura social marcada por laços fortes, densos, recíprocos e transitivos (HANNEMAN e RIDDLE, 2005). Os benefícios decorrentes deste enraizamento se materializam no conceito de capital social.

A partir da economia clássica, Capital pode ser definido como um valor excedente (lucro, poupança) que é investido com expectativa de rendimentos futuros (LIN, 1999, p.29). O

conceito de capital social carrega esta concepção de Capital, mas sendo de natureza não financeira. A premissa subjacente ao capital social é simples: o investimento de natureza social com expectativa de retorno ou obtenção de vantagens futuras. Os indivíduos participam de interações sociais e *networking* de modo a produzir “lucros” (LIN, 1999). Os mecanismos pelos quais o capital social resulta em retorno se baseiam em quatro elementos: informação, credenciais sociais (reputação), influência e reforço (LIN, 1999). O capital social facilita a circulação de informação, de modo que, em um contexto de racionalidade limitada e informação imperfeita, leva à redução nos custos de transação. Capital social gera reputação e confiança, contribuindo para a mitigação de comportamentos oportunistas, logo, reduzindo incertezas e custos de transação. Os laços sociais intencionalmente constituídos – o capital social – podem ser utilizados também para exercer influência sobre atores específicos, e.g. recrutadores ou supervisores, os quais desempenham papéis importantes nas tomadas de decisão, por exemplo, contratação para um determinado cargo ou promoção dentro da empresa. Por fim, o capital social serve ao reforço na identidade e sentimento de coesão e pertencimento a um dado grupo ou comunidade (LIN, 1999, p.31).

Therefore, social capital can be defined as resources embedded in a social structure which are accessed and/or mobilized in purposive actions. By this definition, the notion of social capital contains three ingredients: resources embedded in a social structure; accessibility to such social resources by individuals; and use or mobilization of such social resources by individuals in purposive actions. Thus conceived, social capital contains three elements intersecting structure and action: the structural (embeddedness), opportunity (accessibility) and action-oriented (use) aspects (LIN, 1999, p.35).

Desde sua origem, a Análise de Redes Sociais procura compreender e mensurar o capital social nas redes. Particularmente no estudo acerca das trocas de conhecimento, as abordagens se baseiam principalmente em duas medidas: *fechamento da rede (network closure)* e *heterogeneidade*. O fechamento da rede é uma medida de transitividade, *i.e.* o quanto os amigos de alguém são também amigos entre si. Quanto maior o fechamento, mais densa em laços é a rede. Estes múltiplos laços favorecem o desenvolvimento de confiança e reciprocidade, aumentam os canais de circulação de ativos – por exemplo, conhecimento – e previnem o comportamento oportunista devido à supervisão mútua, uma vez que todos se conhecem. Logo, quanto mais fechada a rede, maior o seu capital social (COLEMAN, 1990).

Por outro lado, a maior transitividade da rede leva a uma redundância de laços, de modo que: (i) os recursos e informações possuídos por um determinado nó da rede serão, provavelmente, muito semelhantes aos possuídos pelos demais nós; (ii) mesmo que você não esteja diretamente conectado a uma pessoa detentora de um dado recurso específico, existem diversos caminhos para se chegar até ela. Nesta ótica, a redundância de recursos e a impossi-

bilidade de controlar o acesso a eles diminui o valor do capital social, pois o ator individual produzirá menores retornos a partir do mesmo investimento social realizado.

Como consequência, uma segunda abordagem à mensuração de capital social na rede diz respeito à heterogeneidade da rede: quanto maior a diversidade de membros da rede em relação a uma dada característica, maiores benefícios poderão ser gerados a partir do capital social. Este é o argumento de Granovetter (1973), ao reforçar a importância dos laços fracos. Segundo ele, as relações mais frequentes e duradouras – *i.e.* com maior transitividade – caracterizam-se como laços fortes. Estas relações estão mais motivadas a compartilhar recursos, por exemplo, no caso específico do estudo de Granovetter, informação acerca de oportunidades de trabalho. No entanto, por conta da redundância de laços, as informações que um ator na rede possuía eram as mesmas possuídas também por todos os outros. O resultado da pesquisa de Granovetter (1973) mostrou que laços fracos, isto é, amigos-de-amigos, ou laços com menor transitividade, foram responsáveis pela informação que possibilitou a colocação profissional dos entrevistados em um número maior que o esperado aleatoriamente. Logo, a heterogeneidade da rede se mostrou como uma importante medida dos potenciais benefícios obtidos pela rede, isto é, do capital social.

Complementarmente, uma terceira abordagem baseia-se no papel da corretagem, ou seja, da localização de um indivíduo em uma posição de “ponte”, como único ponto de interseção entre sub-redes não conectadas por outros laços. Esta posição na rede possibilita o acesso a conjuntos de informações e recursos potencialmente distintos entre si e o controle sobre o fluxo dessas informações e recursos entre as sub-redes para geração de vantagens. Burt (2000, 2001, 2004), chama este espaço de separação entre sub-redes desconectadas entre si de “buracos estruturais” (*structural holes*). Segundo ele, a deliberada localização de um indivíduo nesta posição na rede lhe permite a maximização do autointeresse no controle dos fluxos de ativos e informação entre sub-redes. O buraco estrutural é a explicação por trás do mecanismo de recomendação dos laços fracos de Granovetter (1973); o ator que possui acesso a laços fracos assim como a laços fortes pode tanto se beneficiar diretamente das informações provenientes dos laços fracos acerca de postos de trabalho como obter recompensas – por exemplo, comissão – pelo fornecimento destas informações a membros com os quais possui laços fortes.

A despeito da aparente contradição entre estes argumentos, eles constituem-se como facetas do capital social das redes. A estratégia para combinar as abordagens passa pela identificação do contexto e das implicações destas medidas. Redes mais fechadas favorecem o suporte mútuo e a colaboração, gerando reciprocidade e confiança entre os atores e reduzindo

custos de transação e comportamentos oportunistas. O capital social resultante da maior densidade e transitividade é o responsável pelo fenômeno da cooperação entre concorrentes – coopetição – observado em *clusters* de empresas. Por outro lado, para a geração de inovações é necessária uma mínima diversidade de conhecimentos – distância cognitiva ideal – que pode ser prejudicada pelo excessivo fechamento das redes. O aproveitamento de laços fracos a partir das posições de corretagem resulta em capital social que possibilita a geração de inovações. Em contextos de informação escassa – por exemplo, o caso das pessoas procurando trabalho na pesquisa de Granovetter – laços fracos fornecem a diversidade de informação exigida; por outro lado, em contexto de superabundância de informação de baixa confiabilidade, uma maior densidade proporciona a validação do conhecimento por meio dos pares. O entendimento da operação de *technological gatekeepers* engajados em uma prática situada e participando de uma prática não-local mediante comunidades de conhecimento oferece suporte à operacionalização desta opção discricionária por maior ou menor fechamento com vistas à maximização do capital social das redes.

2.4.4 Medidas de rede para mensurar o capital social

Borgatti *et al.* (1998) propõem um conjunto de medidas de rede para operacionalizar a mensuração do capital social. Inicialmente, partem de uma distinção entre, pelo menos, dois tipos de capital social (seguindo, LIN, 1999): (i) enquanto uma qualidade de grupos – especialmente de sociedades inteiras – por exemplo, como adotado por Putnam (1995), e que inclui coisas tais como confiança, valor cívico, integração social, segurança jurídica, etc.; e (ii) enquanto o valor das relações sociais para um determinado indivíduo, como observa Burt (2009), e que se refere aos recursos que um indivíduo consegue obter de suas redes sociais, tais como suporte social, informação ou recursos materiais, e se apoia no pressuposto de que a posição do ator em uma rede social determina a disponibilidade de recursos as suas oportunidades de acesso (WELLMAN, 1997). Possíveis explicações para esta diferença entre conceitos passam pela diferença na unidade de análise – se observando grupos ou indivíduos – ou no seu caráter individual-coletivo – a abordagem de Putnam (1995) estaria medindo os benefícios para a coletividade, enquanto a abordagem de Burt (2009), os benefícios para agentes individuais. Borgatti *et al.* (1998) propõem, então, uma classificação em duas dimensões – tipo de foco x tipo de ator – em que o tipo de foco se refere à orientação das relações – “para dentro” x “para fora” – e o tipo de ator se refere à unidade de análise – indivíduo ou grupo. Tem-se como resultado uma matriz de quatro quadrantes, sendo cada um relativo a um tipo de capital social, conforme ilustrado no Quadro 3.

		Tipo de Foco	
		Para dentro	Para fora
Tipo de Ator	Indivíduo	(A)	(B) BURT (2009)
	Grupo	(C) PUTNAM (1995); COLEMAN (1990)	(D) COHEN e LEVINTHAL (1990); EVERETT e BORGATTI (1999)

Quadro 3. Concepções/ tipos de capital social

Fonte: adaptado de BORGATTI et al. Network measures of social capital. *Connections*, v.21, n.2, p.27-36, 1998.

Considerando o indivíduo como a unidade de análise indivisível, o primeiro quadrante – (A) indivíduo/para dentro – permanece vazio; o segundo quadrante – (B) indivíduo/para fora – corresponde à noção “individualista” ou orientada aos ganhos privados do capital social, como visto em Burt (2009); o quadrante (C) – grupo/para dentro – corresponde à concepção “grupista”, a que Putnam (1995) descreve como orientada ao bem coletivo, também encontrada em Coleman (1990); e o quarto quadrante – (D) grupo/para fora – corresponde aos benefícios que grupos e organizações obtêm de laços com o ambiente exterior, como observado por Cohen e Levinthal (1990) ou referente ao estudo da centralidade de subgrupos por Everett e Borgatti (1999). Para cada um destes tipos de capital social, Borgatti *et al.* (1998) oferecem as respectivas medidas de redes.

Classe de medidas	Nome	Descrição	Impacto no capital social
Medidas padrão (BORGATTI e HALGIN, 2012)	Tamanho da rede	O número de ALTERS a que EGO está conectado	Positivo. Quanto maior a rede de relacionamento de EGO, maior a chance de que alguma delas possua o recurso de que EGO necessita.
	Densidade	A proporção entre pares de ALTERS conectados entre si.	Negativo. Se todos os ALTERS estão conectados uns aos outros, eles são redundantes. Dada a limitação de energia – atenção, recursos – para a manutenção de laços sociais, laços redundantes apresentam impacto negativo para o capital social.
	Heterogeneidade	A variedade de ALTERS em relação a alguma dimensão relevante	Positivo, exceto se comprometer a qualidade composicional da rede
	Qualidade Composicional	O número de ALTERS com elevado nível de alguma característica relevante (e. experiência profissional, qualificação acadêmica).	Positivo. Quanto mais conexões com outros relevantes e úteis, maior o capital social.
Medidas de Buraco Estrutural (BURT, 2009)	Tamanho Efetivo (<i>effective size</i>)	O número de ALTERS, ponderado pela força do laço, menos uma fator de “redundância”.	Positivo. Quanto maior o número de regiões da rede a que EGO tem acesso, maiores os potenciais benefícios de informação e recursos.
	Limitação (<i>constraint</i>)	A medida em que a ação de EGO é limitada por um único ALTER; <i>i.e.</i> a presença de um ALTER que intermedeia as relações de EGO com os demais atores na rede.	Negativo. Quanto mais limitado o ator, menores oportunidades de se beneficiar da rede.
Medidas de Centralidade	<i>Closeness</i> (FREEMAN, 1979)	A distância total de EGO para todos os demais membros da rede em termos da teoria dos grafos (número de laços).	Negativo. Quanto maior a distância para os outros atores na rede, menor a chance de receber informação e recursos em tempo oportuno e a baixo custo de transação.
	<i>Betweenness</i> (FREEMAN, 1979)	O número de vezes em que EGO se localiza no caminho mais curto entre dois outros atores.	Positivo. Atores com centralidade do tipo <i>betweenness</i> elevada serve de ponte entre atores não conectados entre si, criando oportunidade de para exploração de informação e controle de benefícios.
	<i>Eigenvector</i>	A medida em que cada EGO está conectado a outros com centralidade <i>eigenvector</i> maior do que a sua própria.	Positivo. Um ator possui alto índice <i>eigenvector</i> se estiver conectado a outros membros influentes da rede.

Quadro 4. Medidas padrão de redes egocentradas, medidas de buraco estrutural e medidas de centralidade para mensuração do capital social referentes ao quadrante (B) Indivíduo/Externo

Fonte: Adaptado de BORGATTI, Stephen P.; JONES, Candance; EVERETT, Martin G. Network measures of social capital. *Connections*, 21(2), p. 27-36, 1998.

2.5 SÍNTESE: INTERMEDIÁRIOS, REDES INFORMAIS, COMUNIDADES DE CONHECIMENTO E A INOVAÇÃO NO *CLUSTER*

Em síntese, o interesse em explorar os mecanismos de conhecimento por trás da competitividade e inovatividade proporcionada por aglomerados de empresas demonstra o papel central das relações entre agentes baseadas em confiança e capital social, e estruturadas em redes ou comunidades. Historicamente, as vantagens competitivas obtidas por empresas localizadas em aglomerados têm sido observadas empiricamente. Explicações iniciais atribuíam tais vantagens à especialização de fatores e às externalidades positivas, dentre as quais um tipo particular é a externalidade de conhecimento (transbordamentos). A ideia de transbordamento se baseou principalmente na distinção entre conhecimento tácito e codificado, suscitando a discussão acerca dos limites da abordagem taxonômica ao conhecimento e dos mecanismos por trás da geração de inovação e vantagens, seja devido ao caráter escorregadio do conhecimento codificado, seja ao caráter grudento do conhecimento tácito. O desenvolvimento do estudo levou à constatação de que as externalidades são apenas uma parte do fenômeno, e que subjacente à mítica “atmosfera do *cluster*” estão aspectos institucionais e comunitários que possibilitam mecanismos de governança mais flexíveis e mais ou menos formais para a ação cooperada: redes e comunidades.

Como visto, tais comunidades, reunindo intermediários de conhecimento – *technological gatekeepers* – desempenham importantes papéis nos processos de criação, circulação e tradução de conhecimento em diversos níveis organizacionais: no nível intraorganizacional (COHENDET, 2006; COHENDET *et al.*, 2001), ao nível da firma (HÅKANSON, 2010), interorganizacional (BROWN e DUGUID, 2001) e mesmo ao nível do *cluster* (HÅKANSON, 2005) e *extracluster* (CROSS e PARKER, 2004), entendendo-se o *cluster* em si como um aglomerado de comunidades. A importância das relações sociais para a geração de inovações é clara. As redes sociais tendem a se estender para além das fronteiras da firma (CROSS e PARKER, 2004), do *cluster* ou até mesmo nacionais, e perduram por período superior à duração dos projetos e ao envolvimento dos profissionais nas empresas. Ainda que estas redes possam ser engajadas na solução de problemas específicos, comumente permanecem latentes, atuando em processos contínuos de aprendizagem dos profissionais individualmente (GRABHER e STARK, 1997).

Notadamente, diversos tipos de comunidades operam nesses diversos níveis, umas mais intensamente voltadas a processos de conhecimento que outras. Como visto, Comunidades Epistêmicas e Comunidades de Prática são as mais estudadas do ponto de vista dos processos de conhecimento (COHENDET, 2006; AMIN e COHENDET, 2004; COHENDET

et al., 2001), sendo o espaço físico e a proximidade geográfica mais importante para as CdP, enquanto as CE dependem menos da geografia e mais da proximidade cognitiva (HÅKANSON, 2010).

A abordagem socioprática (Cf. LAVE e WENGER 1991, BROWN e DUGUID, 1991, 2001; WENGER, 1998; HILDRETH *et al.*, 2000; ORLIKOWSKI, 2002) demonstra, não apenas a importância das fontes de conhecimento externas às firmas, mas o papel decisivo da participação de profissionais em Comunidades de Prática e redes de conhecimento que, comumente, extrapolam os limites departamentais e organizacionais, e estendem-se por através de diversas empresas. Em contextos localizados, como *clusters*, essas comunidades se sobrepõem, criando um também aglomerado de redes e comunidades (HÅKANSON, 2005; CASPER, 2007). A maneira como essas redes e comunidades se constituem e se espalham no espaço geográfico através de fronteiras institucionais e organizacionais desempenha papel central no tipo de aprendizado e inovação que ocorre na região (RAMIREZ e LI, 2009).

Por tudo isso, este estudo se volta à atuação de *technological gatekeepers* e de Comunidades de Conhecimento como forma de lançar nova luz acerca dos processos de criação e circulação de conhecimento em *clusters*. Giuliani (2003) oferece um insight acerca desta questão ao apresentar evidências empíricas de que os fluxos de conhecimento em um *cluster* vinícola no Chile contrariam o pressuposto tradicional de que o conhecimento flui – como “pelo ar” – decorrente da proximidade geográfica; de fato o conhecimento flui através de “cliques”, grupos de atores e firmas que interagem entre si regular e intensamente, os quais apresentam capacidade absorptiva semelhante e pertencem às mesmas Comunidades Epistêmicas. Não por acaso, a descrição das características atribuídas às Comunidades Epistêmicas e a seus integrantes se aproximam das características observadas em *technological gatekeepers* (vide Quadro 5).

Assim, à luz da literatura, são propostas as seguintes hipóteses em resposta às perguntas de pesquisa, para serem testadas frente aos resultados da pesquisa empírica:

H1: Comunidades Epistêmicas não-locais compartilham predominantemente conhecimento novo e explícito;

H2: Comunidades de Prática locais compartilham conhecimento predominantemente tácito e preexistente, baseado na prática;

H3: Technological gatekeepers obtêm conhecimento externo por meio da participação em Comunidades Epistêmicas locais e não-locais – participação na prática;

H4: Technological gatekeepers difundem conhecimento internamente por meio da participação em Comunidades de Prática locais – engajamento com a prática;

H5: Relações informais são preferidas por MPEs em clusters, dadas as economias de custos de transação.

H6: A proximidade geográfica favorece a criação, manutenção e fortalecimento de laços afetivos e cognitivos, que, então, sobrevivem à distância

H7: A proximidade geográfica favorece o encontro fortuito entre profissionais com frames cognitivos semelhantes ou complementares, favorecendo a troca de conhecimento (serendipity)

H8: As TIC favorecem o compartilhamento de informações e conhecimentos independentemente de copresença contínua, mas dependem de alguma copresença, ainda que transitória.

H9: Interações em rede, em contextos de informalidade, são ricas em capital social, que se manifesta na forma de reciprocidade, mutualidade e confiança.

Comunidades Epistêmicas	Technological Gatekeepers
<ul style="list-style-type: none"> ▪ São delimitadas pela participação de seus membros; não apresentam uma hierarquia explícita, mecanismos contratuais ou incentivos financeiros que alinhem o comportamento dos seus membros; ▪ Conectam indivíduos dentro das organizações ou através de fronteiras organizacionais e geográficas; ▪ Seus membros compartilham um entendimento teórico-causal; a validade e confiabilidade do conhecimento são verificadas em face de padrões profissionais mutuamente reconhecidos; ▪ Seus membros possuem treinamento acadêmico associado à experiência prática; ▪ Voltam-se à abordagem de uma questão ou problema mutuamente reconhecido (<i>exploration of knowledge</i>) ▪ Constituem sistemas de interpretação, com vistas à redução da complexidade, indicação de futuros e articulação de conhecimentos tácitos ou descontextualizados. ▪ Como resultado de sua atuação, novo conhecimento é criado, assim como conhecimento tácito torna-se articulado ou codificado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupo de indivíduos ligados entre si por elos informais, porém intencionais; ▪ Possuem conexões com fontes externas de conhecimento assim como com o ambiente interno às organizações; ▪ Possuem treinamento acadêmico associado à experiência prática profissional; ▪ Voltam-se à abordagem de uma questão ou problema de natureza epistêmica, de modo a avançar a fronteira do conhecimento (<i>exploration of knowledge</i>) ▪ Desempenham atividade de interpretação, com vistas à redução da complexidade, indicação de possíveis futuros e articulação de conhecimentos tácitos ou descontextualizados. ▪ Como resultado de sua atuação, novo conhecimento é criado, assim como conhecimento tácito torna-se articulado ou codificado.

Quadro 5. Características de Comunidades Epistêmicas e *technological gatekeepers*

Fonte: elaboração própria.

Além destas hipóteses, algumas questões restam em aberto para serem respondidas pela pesquisa empírica, especialmente: qual o conhecimento considerado mais relevante para a inovação: tácito ou explícito; acerca das melhores práticas (*exploitation*) ou conhecimento na fronteira da tecnologia (*exploration*); conhecimento científico e tecnológico ou conhecimento acerca de mercado e demanda? Quais perfis de entrevistados e características de redes estão relacionados à preferência por um ou outro tipo? Estas questões nortearam a pesquisa empírica e a análise de resultados.

3 METODOLOGIA

Em face das perguntas de pesquisa, foi conduzida uma pesquisa empírica de natureza exploratória e confirmatória visando ao teste das hipóteses levantadas na revisão de literatura. Um questionário estruturado (vide Apêndice B) foi aplicado presencialmente a profissionais que participaram em processos de P&D e inovação de modo a identificar características relativas à sua atuação profissional, aos tipos de conhecimento com que lidam na prática cotidiana e seus condicionantes, se são *technological gatekeepers* e se são membros de comunidades de conhecimento. A coleta de dados foi realizada no *cluster* de empresas de tecnologia da Informação Porto Digital em Recife/PE, no período entre Dezembro/2014 e Janeiro/2015.

Também foram observadas as características e estrutura das redes pessoais (egocentrad) desses profissionais de modo a identificar em que medida a estrutura da rede de contatos e as características dos demais atores nesta rede – se fazem parte de comunidades de conhecimento, com que tipos de conhecimento lidam no cotidiano e seus condicionantes – influem no volume e características do conhecimento que flui através dos canais informais.

A opção pela adoção do método de Análise de Redes Sociais se apresenta como uma estratégia de pesquisa profícua e ainda pouco explorada no campo da geografia da inovação (TER WAL e BOSCHMA, 2009). A ARS possibilita o estudo das relações interorganizacionais e dos fluxos de conhecimento de uma maneira mais quantitativa, mediante as técnicas de análise estrutural das redes. Um debate fundamental na geografia econômica investiga se o que mais importa à competitividade das firmas é a localização geográfica ou a participação em redes. Segundo Boschma e Ter Wal (2007), este é um debate entre a importância de um “espaço de lugares”, como expressão da ideia de que a localização importa para o aprendizado e inovação, e de um “espaço de fluxos”, ressaltando o papel das redes como veículos para transferência e difusão de conhecimento. O problema central na resolução desta controvérsia é que a literatura demonstra uma elevada sobreposição entre estes espaços de “lugares” e de “fluxos” (BOSCHMA E TER WAL 2007), logo, supõe-se que as externalidades de conhecimento se localizam em uma determinada região porque as redes de conhecimento se restringem às fronteiras dos *clusters*. A aplicação da teoria de redes e da ARS torna possível a distinção entre estes dois contextos. Uma vez que as redes se apresentam como construídas socialmente (e não territorialmente), o mais provável é que se distribuam de maneira não uniforme entre as empresas de um determinado *cluster*, ao mesmo tempo em que não obedecem aos limites geográficos do *cluster*. Ou seja, os fluxos de conhecimento através de

redes sociais até podem ser mais intensos entre as empresas de um *cluster*, mas provavelmente incluem empresas em quaisquer partes do globo.

Ademais, a Análise de Redes Sociais com suporte de softwares específicos – por exemplo, o Pajek (BATAGELJ e MRVAR, s.d.) e o Ucinet (BORGATTI, 1999) – produz um conjunto de medidas quantitativas passíveis de estudo mediante o uso de pacotes estatísticos (por exemplo, o IBM SPSS) para identificação de correlações e tendências entre as características observadas, tanto sociométricas quanto demais variáveis de controle.

No desenho da rede social, os elos entre atores podem ser direcionais (chamados *arcos*) ou não-direcionais (chamados *arestas*). Exemplos de elos direcionais são relações que envolvem a transação de recursos, tais como a troca de informações ou a indicação a um cargo: é possível identificar a direção de onde parte o recurso para quem o recebe. Exemplos de elos não-direcionais incluem relações de parentesco, em que ambos os atores são ligados pela relação sem direção. No caso do estudo de *technological gatekeepers*, o uso de redes direcionais é fundamental de modo a compreender as origens e aplicações de conhecimento na rede, e seus percursos².

Foi adotada nesta pesquisa a abordagem à análise de redes egocentradas de primeira ordem, isto é, apenas foram considerados os ALTERS com relações diretas com EGOS. O desenho da pesquisa segundo esta abordagem partiu da identificação de pontos focais (EGOS), a partir de uma amostragem não-aleatória do tipo “bola-de-neve”, detalhada a seguir. Estes EGOS foram entrevistados seguindo o questionário apresentado no Apêndice B, o qual é composto de duas seções: a primeira seção consiste na investigação de características do entrevistado e de perguntas acerca de motivações, opiniões e comportamentos relacionados aos processos de conhecimento de que participou; a segunda seção consiste no desenho e análise da rede pessoal, e foi construída a partir do modelo proposto por Burt (1984) para o *General Social Survey*, qual seja: uma ou mais perguntas “geradoras de nomes” (“*name generators*”), que resulta em uma lista de ALTERS, sobre os quais EGO responde perguntas e aponta relações entre eles (“*name interpreters*” e “*name interrelators*”, respectivamente). A primeira pergunta – geradora de nomes – pede que EGO indique o número total de ALTERS de primeira ordem, de modo a possibilitar a mensuração do tamanho das respectivas redes pessoais. As perguntas acerca dos ALTERS (“*name interpreters*”), por razões de economia de tempo e atenção dos entrevistados, se limitaram aos cinco primeiros nomes mencionados.

² Embora seja importante observar que estes laços direcionais são quase sempre bidirecionais, isto é, nas relações de compartilhamento de conhecimento ocorre efetivamente uma “troca”: somente se obtém conhecimento quando se pode dar algo em troca, seja conhecimento, seja a expectativa de reciprocidade futura.

Este número se baseou também em Burt (1984). O método deliberadamente determina o tipo de relação entre EGO e ALTER que se procura observar, a saber, a obtenção de conhecimentos que informaram uma dada inovação, apontada no início da entrevista. Neste estudo, os laços se referem a interações de troca de conhecimento direcionais de ALTER para EGO. Adotamos uma pergunta geradora de nomes com limitadores de tempo e tema: “*No último ano você participou de algum projeto de inovação ou desenvolvimento de novo produto ou solução que envolveu a busca por conhecimento externo à empresa ou projeto? Considerando a área de conhecimento relativa ao projeto de inovação em questão, com que pessoas você discutiu problemas e pediu sugestões, informações e conselhos ao longo desse período?*”. O Quadro 6 ilustra a matriz de inter-relação entre EGO e ALTERS, em que 0 corresponde a nenhuma relação, 1 corresponde a um laço fraco e 2 corresponde a um laço forte. O Quadro 7 ilustra os resultados das questões de interpretação de nomes (*name interpreters*).

	Ego	Alter 1	Alter 2	Alter 3
Ego: Eduardo				
Alter 1: Sergio	1			
Alter 2: Rodrigo	2	0		
Alter 3: George	1	0	1	
Alter 4: Teresa	1	1	0	0

Quadro 6. Exemplo de Matriz de Inter-relação EGO-ALTERS

Fonte: elaboração própria

EGO	ALTERS					
Nome (EGO)	Nome (ALTER)	Sexo	Qualificação	Experiência (anos)	Área de Atuação	...
Eduardo	Sergio	H	Superior	8	Marketing	...
Eduardo	Rodrigo	H	Médio	10	Engenharia	...
Eduardo	George	H	Superior	20	Computação	...
Eduardo	Teresa	M	Superior	15	Design	...
Eduardo

Quadro 7. Ilustração de informações acerca de ALTERS

Fonte: elaboração própria

As perguntas da primeira seção, assim como as perguntas de interpretação de nomes (*name interpreters*) na segunda seção, são em sua maioria tipo fechado, com opções de resposta “sim/não” ou em uma escala tipo *likert* de 4 pontos. Há uma controvérsia antiga acerca dos benefícios da utilização de escalas com número par de opções e acerca da quantidade de pontos na escala. A inclusão ou não do ponto intermediário (de indecisão) pode ser considerada inaconselhável por possibilitar uma fuga fácil a questões complicadas. Por outro lado, forçar a opção por um ou outro extremo através da omissão desse ponto intermediário pode resultar em dificuldade desnecessária ao respondente e, possivelmente, resultar em um desvio da realidade, quando a opinião do entrevistado for efetivamente equilibrada entre os dois lados. Matell e Jacoby (1972) apontam que a escolha pelo número de itens, assim como

pela adoção de um número par ou ímpar de opções, depende apenas dos objetivos da pesquisa e dos pressupostos teóricos que a suportam. Se a intenção da pesquisa for minimizar o uso da categoria “indeciso”, recomendam o uso de escalas pares ou com número elevado de pontos. A decisão depende do grau de “indecisão” que se pretende tolerar nos resultados (MATELL e JACOBY, 1972, p.506).

Em nossa pesquisa, ao perguntar acerca de preferência por interações para obtenção de conhecimento ou pelo tipo de conhecimento para a inovação, o entendimento é que ambos os polos da escala são importantes. Logo, é pressuposto que as respostas tenderiam ao ponto intermediário – de indecisão – e, por essa razão, se optou pela escala com número par de itens, de modo a se investigar para qual lado se inclinam as respostas. A opção pelo número de 4 itens se deu com vistas à redução do tempo de respostas em um questionários sabidamente longo. Esta opção é condizente com as recomendações da literatura, que sugere que o número ideal deva ser maior do que 3 pontos (MATELL e JACOBY, 1972; LOZANO *et al.*, 2008) e menor do que 7 pontos (LOZANO *et al.*, 2008).

As respostas aos questionários resultaram em três conjuntos de dados. O primeiro deles se refere a informações sobre cada um dos entrevistados (EGOS), tais como o nível de qualificação, anos de experiência profissional, e questões sobre o comportamento relacionado à obtenção e ao compartilhamento de conhecimentos para a inovação. O segundo conjunto de dados se refere a informações sobre os ALTERS citados pelos entrevistados, tomados em seu conjunto, tais como – semelhantemente às informações obtidas acerca de EGO – nível de qualificação, anos de experiência profissional e comportamentos referentes ao compartilhamento de conhecimentos. Os dados destes dois conjuntos são predominantemente numéricos (*eg.* idade, anos de experiência) ou ordinais (*eg.* nível de qualificação e preferências medidas por escala tipo *likert*). O terceiro conjunto de dados contém informações sobre a estrutura das redes de conhecimento, isto é, sobre a configuração dos laços de compartilhamento de conhecimento entre EGO e ALTERS. Os dados deste terceiro conjunto foram trabalhados com o apoio do software E-NET (BORGATTI, 2006; BORGATTI e HALGIN, 2012), específico para análise de redes egocentradas, de modo a se gerar métricas quantitativas sobre a estrutura, conteúdo e composição das redes, passíveis de análise juntamente aos demais dados do primeiro e segundo conjuntos. Das métricas produzidas, distinguimos entre métricas relativas às redes – por exemplo, o *tamanho da rede* – e métricas relativas ao laço – por exemplo, *heterogeneidade*³.

³ Estas métricas, e outras adotadas, serão detalhadas a seguir.

Seguindo Müller *et al.* (1999), para utilização do pacote estatístico IBM-SPSS, criamos duas bases de dados: Ego-Rede e Alter-Laço. Estas duas bases remetem a duas dimensões de análises: à dimensão de EGO e características da rede egocentrada e à dimensão dos ALTERS mencionados e seus respectivos laços com EGO. Na base Ego-Rede foram incluídos os dados do primeiro conjunto (acerca de EGO) e métricas geradas pelo E-NET acerca das redes, resultando em um conjunto de 58 casos (N=58). Na base Alter-Laço incluímos os dados do segundo conjunto (acerca de ALTERS) e métricas relativas aos laços, resultando em 280 casos (N=280). Em ambas as bases de dados duas variáveis-chave foram adicionadas: IdRede e IdAtor. A variável IdRede identifica cada uma das redes estudadas – variando de 01 a 61⁴ – e é a mesma para cada EGO e seus respectivos ALTERS. Esta variável vincula ALTERS às suas respectivas redes e EGOS, e serviu à criação de variáveis agregadas e de resumo sobre ALTERS de uma mesma rede na base Ego-Rede e para comparação de características de ALTERS e EGOS na base Alter-Laço. A variável IdAtor identifica cada ator individualmente, e obedece à fórmula $IdRede \times 100 + n$, onde n é igual a zero para EGO e varia de 01 a 05 para os ALTERS mencionados por cada EGO, possibilitando o reconhecimento da rede a que pertencem cada um dos atores e se são EGO ou ALTER. Exemplos de valores possíveis para IdAtor são: 0100 (EGO da rede 01), 0201 (ALTER 01 da rede 02) e 5905 (ALTER 05 da rede 59).

3.1 ETAPAS DA ANÁLISE DE REDES EGOCENTRADAS

Além da observação das características de EGO, a partir de perguntas usuais às pesquisas sociais, procedeu-se à análise da rede em termos de sua estrutura – análise estrutural – e em termos dos conteúdos e composição da rede, isto é, das características dos atores e dos ativos transacionados – análise composicional e de conteúdo. O objetivo por trás dessas análises é avaliar o quanto a estrutura e conteúdo da rede influem no acesso e circulação de ativos – inclusive conhecimento – isto é, o grau de enraizamento e o montante de capital social disponível a cada ator na rede.

Para os objetivos do presente estudo, as medidas mais relevantes são as relativas ao quadrante (B), ou seja, acerca da concepção de capital social enquanto gerador de benefícios para o indivíduo frente às relações com outros indivíduos e grupos.

⁴ A diferença entre o número de EGOS/Redes estudados e o valor de IdRede se deve à exclusão de entrevistados, seja porque apresentaram número elevado de respostas não-válidas – e poderiam distorcer a análise –, seja porque não participaram de atividades de inovação no período, portanto, não sendo incluídos na população-alvo do estudo.

Por adotar o uso do software E-NET, para este estudo, foram utilizadas as medidas nativas do software, a saber: *tamanho da rede*, *densidade*, *heterogeneidade*⁵, qualidade composicional, *tamanho efetivo (effective size)* e *limitação (constraint)*.

3.1.1 Análise composicional e de conteúdo

A análise de composição e conteúdo se volta à observação dos recursos a que EGO tem acesso a partir da sua rede pessoal. A primeira medida a ser considerada nesta etapa é o *tamanho da rede*, também chamada de *centralidade de grau (degree centrality)* (BORGATTI e EVERETT, 2006, p.467), uma vez que indica a centralidade de EGO dentro de sua rede pessoal a partir da contagem do número de laços que possui (grau). Burt (1983) considera que o tamanho da rede egocentrada é um indicativo do alcance de EGO na obtenção de recursos, isto é, do volume e diversidade de ativos na rede: “*The number of actors directly connected to an individual is an index of the extent to which the individual is involved in many different relationships*” (BURT, 1983, p. 177). No entanto, o tamanho da rede somente implicará em uma maior diversidade de ativos e conhecimentos disponíveis se os ALTERS forem suficientemente diferentes de EGO e entre si, e se os laços entre EGO e ALTERS não forem demasiadamente redundantes.

Uma segunda medida é a de *densidade*. A *densidade* mede o número de laços de EGO dividido pelo máximo número de laços na rede egocentrada (WASSERMAN e FAUST, 1994, p.101). Esta medida informa a velocidade com a qual EGO consegue obter recursos de sua rede, e se relaciona à ideia de fechamento como capital social. O cálculo da *densidade* é feito segundo a fórmula abaixo, onde n é o número de ALTERS na rede e z_{jk} é uma constante que assume o valor 0 se os ALTERS j e k não estão conectados entre si, e 1 em caso contrário.

$$Densidade = \frac{\sum_{j \neq k} z_{jk}}{n * (n - 1) / 2}$$

Nesta pesquisa, limitamos a contagem de laços entre ALTERS a um máximo de cinco ALTERS por EGO, logo, o tamanho máximo da rede é 6 (5 ALTERS + EGO), e a *densidade* máxima é de 15 laços, sendo 5 de EGO para ALTERS e 10 entre ALTERS.

Para medir a diversidade dos ALTERS são observadas as medidas de *heterogeneidade*. Harrison e Klein (2007) observam que o conceito de *heterogeneidade*, como proposto por Blau (1977), pode ser problemático na distinção entre variedade e desigualdade. No estudo

⁵ O E-NET oferece duas medidas de heterogeneidade para variáveis categóricas, o índice de Blau e o IQV. O IQV é calculado a partir do índice de Blau, padronizado mediante a divisão do valor do índice de Blau pelo seu valor máximo possível. Assim sendo, utilizamos apenas o IQV.

das redes egocentradas, o que se procura medir em termos de heterogeneidade é a variedade qualitativa entre atributos de ALTERS. Caso tais atributos sejam de natureza nominal (categórica), o índice de Blau⁶ é uma boa medida para esta *heterogeneidade* (SIMPSON, 1949; AGRESTI e AGRESTI, 1978, p.206). O índice de Blau mede a probabilidade de dois ALTERS aleatoriamente selecionados serem diferentes entre si em relação a um dado atributo, e é computado segundo a fórmula abaixo, onde p_i refere-se à proporção de ALTERS que correspondem a uma dada categoria i de um atributo, em relação a todas as k categorias possíveis desse atributo:

$$Heterogeneidade = 1 - \sum_{i=1}^k p_i^2$$

A variância do índice de Blau é de 0 até $(k-1)/k$. Uma alternativa ao índice de Blau é o IQV - Índice de Variância Qualitativa, de Mueller, Schuessler e Costner (1970, p.175-179), cujo objetivo é padronizar os valores obtidos mediante a divisão do Índice de Blau pelo seu máximo valor possível: $(k-1)/k$.

A qualidade composicional diz respeito à contagem de ALTERS na rede egocentrada que apresentem uma qualidade desejável. O estudo comparado entre distintos grupos de EGOS e a qualidade composicional de suas redes contribui para o reconhecimento de padrões e explicações sobre os seus desempenhos .

3.1.2 Análise Estrutural

A etapa seguinte da análise consiste na observação da estrutura da rede egocentrada, ou análise estrutural. O pressuposto subjacente a esta análise é a ideia de que, além (e apesar) do conteúdo presente na rede de EGO, isto é, o conhecimento, informações e ativos que os ALTERS podem transmitir a EGO, a configuração dos laços entre EGO e ALTERS influi no capital social da rede. Esta configuração da rede é medida a partir da teoria matemática dos grafos. Segundo Burt (2009) é vantajoso para EGO quando este se encontra em uma posição de corretagem (*brokerage*). A noção de corretagem implica na posição de EGO como um intermediário entre outros atores não-conectados entre si, e se traduz na estrutura como a ausência de laços entre os ALTERS, estando EGO sobre uma “ponte”, ou preenchendo um buraco estrutural. Burt (2009) propõe que uma rede egocentrada com múltiplos buracos estruturais faz circular informação menos redundante, o que por sua vez dá a EGO a oportuni-

⁶ O índice de Blau deriva do índice de Gini-Simpson – usado, por exemplo, para estudar a biodiversidade (Cf. GUIASU e GUIASU, 2012) –, o qual é, por sua vez, derivado do índice de Gini, originalmente proposto por Corrado Gini em 1912 para estudar a desigualdade de renda na sociedade e que toma dados numéricos (*ratio*).

dade de obter vantagens na intermediação de transações, ou ainda, de ter novas ideias fomentadas pela distância cognitiva. As medidas propostas por Burt (2009) para mensuração dos buracos estruturais e corretagem, e operacionalizadas através do software E-NET, são: o *tamanho efetivo* da rede (*effective size*), ou o número de ALTERS que EGO possui, menos a média de laços que cada um dos ALTERS possui com os demais; *eficiência* (*efficiency*), que normaliza o *tamanho efetivo* pelo tamanho máximo da rede, isto é, qual proporção dos laços de EGO o liga a áreas não-redundantes da sua rede; e a *limitação* (*constraint*), que é uma medida-resumo da redundância dos laços de EGO e seu potencial – ou *limitação* – no desempenho de atividades de corretagem. Os buracos estruturais são definidos pela ausência de *limitação*. A medida de *limitação* (*constraint*) é calculada seguindo a fórmula:

$$Limitação = \sum_j \left(p_{ij} + \sum_k p_{ik} p_{jk} \right)^2, k \neq i, j,$$

Onde, p_{ij} representa a força do laço, ou, que fração do total de laços de EGO é representada por j (GONZALEZ *et al.*, 2014, p.83); $\sum_k p_{ik} p_{jk}$ corresponde à ausência de buracos estruturais na relação de j com p_{ik} e p_{jk} . A soma dos dois indica o esforço realizado por EGO, seja diretamente, seja através de k , para se relacionar com j . É o oposto da medida de corretagem (*brokerage*), de modo que a relação entre elas se expressa como *corretagem* = 1 - *limitação*.

3.2 DESCRIÇÃO DO CASO: O PORTO DIGITAL EM RECIFE/PE

O Porto Digital em Recife/PE é um aglomerado de empresas atuando em setores selecionados das indústrias criativas – multimídia, design, música, fotografia, cinema e jogos digitais – e de tecnologias da informação e comunicação, com ênfase no desenvolvimento de software e serviços de TI. É classificado como um polo de tecnologia (TIGRE, 2009), caracterizando-se por um conteúdo de conhecimento alto, mas pequena escala, pelo uso das capacidades tecnológicas locais e por uma integrada relação universidade-empresas. Situa-se em área delimitada do Bairro do Recife e do bairro de São José, região central da cidade do Recife, a qual é alvo de política pública de fomento nos âmbitos estadual e municipal: as empresas se beneficiam de incentivos fiscais quando atuam em atividades específicas e se localizam no território definido por lei municipal. Além disso, o *cluster* possui uma entidade de governança chamada Núcleo de Gestão do Porto Digital (NGPD) – associação civil sem fins lucrativos, constituída como organização social (O.S.) do estado de Pernambuco sob a Secretaria de Ciência e Tecnologia – que é responsável pela implementação de um contrato de gestão com governo estadual, assim como principal executora de projetos estruturantes com

recursos de diversas fontes, predominantemente de convênios com o governo federal. Além de ser um aglomerado de empresas, o Porto Digital é reconhecido pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC) como um Arranjo Produtivo Local (APL), e é listado como um “parque tecnológico urbano e aberto” pela Associação Internacional de Parques Científicos e Áreas de Inovação (IASP) e pela Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec). A presença de atores heterogêneos, instituições e de uma base de conhecimentos específicos ao setor de desenvolvimento de softwares, por um lado, e de uma cultura produtiva, capacidade técnica e gerencial, e mecanismos de aprendizado associados à localidade, por outro lado, permitem classificar o Porto Digital simultaneamente como um Sistema Local e Setorial de Inovação (COOKE, 2001; MALERBA, 2002).

A criação do Porto Digital enquanto *cluster* e parque tecnológico remete a um processo de consolidação institucional de mais de 40 anos, que se inicia com a criação do curso de informática e do departamento de informática na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) nos anos de 1970 (depois convertido em um Centro de Informática – CIn em 1999)⁷, que se tornou centro de excelência na formação de profissionais na área. A oferta de força de trabalho qualificada favoreceu o surgimento de empresas de TIC, já a partir dos anos de 1970 e 1980. Durante a década de 1990, diversos fatores impulsionaram o setor na região, incluindo o programa Softex, política federal de incentivo à criação de redes regionais para promoção da indústria nacional de software em 1993 (Cf. DA COSTA, 2013); a criação do Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (CESAR) em 1996, com missão de atuar como instituto privado de pesquisa e escritório de comercialização de tecnologia, efetivamente desempenhando importante papel de intermediação entre Universidade, empresas locais e mercado local e externo; e a intervenção do Banco Banorte, que liberou no mercado um grande contingente de profissionais de TI, muitos dos quais se tornaram empresários do setor. No ano 2000, um conjunto de políticas locais – estaduais e municipais – criou o Porto Digital como se apresenta hoje: a partir de um *pool* de competências e instituições preexistentes, incentivaram a aglomeração geográfica de empreendimentos do setor de TIC no histórico Bairro do Recife, antiga zona portuária degradada e alvo de interesse público para sua revitalização. Estas políticas públicas incluíram a implantação de fibra ótica e *link* de alta velocidade com a Internet; a redução de alíquota do ISS e isenção de IPTU para empresas do setor que se instalassem no bairro e recuperassem imóveis; a concessão de imóveis para

⁷ <http://www2.cin.ufpe.br/>

implantação dos escritórios de gestão do *cluster*; a criação de uma organização privada sem fins lucrativos para exercer esta gestão – o Núcleo de Gestão do Porto Digital –; a aprovação de uma lei estadual das Organizações Sociais (O.S.), que permitiria a entidades privadas serem contratadas pelo poder público sob o instrumento de contratos de gestão, e consequente reconhecimento do NGPD como O.S. do Estado de Pernambuco, entre outras medidas. A combinação destes diversos elementos – institucionais, de infraestrutura e de política pública – possibilitou a configuração do *cluster* (TIGRE, 2009).

3.3 UNIDADE DE ANÁLISE

Comumente as abordagens ao fenômeno da troca de conhecimentos em aglomerados se ocupam de observar trocas ao nível da empresa, seguindo especialmente Nelson e Winter (1982). Apesar do reconhecimento da faceta tácita do conhecimento e do papel de processos não-explícitos na aprendizagem da firma, tal abordagem negligencia as ações dos indivíduos no nível interpessoal informal.

Estudos empíricos reforçam a importância da colocação de empresas em *clusters* na geração e circulação de conhecimento (GERTLER, 2003; STORPER e VENABLES, 2004), assim como da mobilidade interna (MALMBERG e POWER, 2005). No entanto, as evidências da colaboração entre empresas nos *clusters* são limitadas (MALMBERG e POWER, 2005). Andersen (2011) argumenta que as principais interações em um *cluster*, que resultam em efeitos positivos para as empresas, surgem e se perpetuam no nível do indivíduo, e apenas estão circunscritas às fronteiras do *cluster* no limite em que tais indivíduos envolvidos decidem permanecer no *cluster*.

Ao mesmo tempo em que a conceituação de conhecimento sob a perspectiva “taxonômica” dissocia a discussão do conhecimento de sua prática situada, a opção pela empresa como nível de análise negligencia o papel dos indivíduos e das relações informais que se estabelecem entre eles, tanto interna como externamente ao *cluster*, omitindo aspectos centrais das trocas de conhecimento entre empresas dentro do *cluster* e com fontes externas de conhecimento (ANDERSEN, 2011)

Uma significativa literatura empírica indica que os laços interpessoais informais influenciam o desempenho tanto no nível do profissional, como da firma e do *cluster*. Mesmo após a mobilidade do profissional, a proximidade social persiste, ainda que a distância geográfica se acentue (Cf. TORRE e GILLY, 2000). A este fenômeno Andersen (2011) chama “estiramento geográfico de laços” (*geographical stretching of ties*), e argumenta que a aglomeração

de tais “laços esticados” é de central importância à inovação do *cluster*. Logo, apontando para a importância da observação destas relações ao nível do indivíduo.

Assim, este estudo tomará a pessoa como unidade de análise, observando o seu pertencimento a Comunidades Epistêmicas, a sua posição nas redes de conhecimento e sua atuação nos diferentes processos de criação, reprodução, tradução, (re)contextualização e articulação de conhecimentos em um *cluster* de alta tecnologia.

3.4 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Segundo informações do Núcleo de Gestão do Porto Digital (NGPD), em 2013 o *cluster* abrigava 213 empresas atuando nos setores produtivos alvo – tecnologia da informação e economia criativa – e mais 19 empresas em processo de incubação, 6 empresas de serviços de suporte – *eg.* escritórios virtuais, assessoria legal, agência de viagens –, 2 universidades e 4 associações de classe. No total, mais de 7 mil pessoas trabalhavam nestas organizações, que faturaram localmente mais de R\$1 bilhão neste ano.

Sendo o indivíduo (pessoa) a unidade de análise da pesquisa, faz-se necessária a identificação do universo e a seleção de amostra de pesquisa. O universo definido para a pesquisa é o conjunto total de profissionais atuando em pesquisa e desenvolvimento de software no âmbito do *cluster*. Pesquisa oficial do NGPD (PORTO DIGITAL, 2012) aponta um total de 3.944 profissionais da área técnica no *cluster* (exceto operadores de *call center*/ telemarketing) em 2012. A amostragem aleatória foi descartada por se entender que a atuação dos *technological gatekeepers* somente se materializa na medida em que estes intermediam processos de conhecimento dentro e entre organizações, isto é, deve-se primeiramente identificar quem são estes intermediários para deliberadamente incluí-los na amostra. Logo, o processo de amostragem das pessoas a serem entrevistadas se deu em uma maneira *quasi-bola-de-neve*, em que as empresas-alvo foram identificadas a partir de uma listagem (*roster*), das quais foi selecionado(a) um(a) sócio(a) ou fundador(a) e/ou responsável pela atividade de P&D e inovação na empresa (diretor(a) ou gerente); este(a) gerente indicou mais profissionais da equipe de P&D (até o limite de quatro pessoas).

As empresas do Porto Digital apresentam variados graus de inovação. Muitas delas sequer possuem desenvolvimento interno, atuando apenas na comercialização de produtos e licenças ou na prestação de serviços de suporte. Para a realização desta pesquisa, foram recortadas as empresas do *cluster* que sabidamente atuam no desenvolvimento de softwares, inclusive jogos digitais. A partir de informações de cadastro fornecidas pelo NGPD, foram selecionadas as empresas que atuam com desenvolvimento, resultando em um conjunto de

123 empresas. Um segundo recorte excluiu as empresas de grande porte, por se entender que os mecanismos informais são particularmente relevantes para empresas de micro, pequeno e médio porte, resultando na lista de 114 empresas apresentada no Apêndice A.

Em virtude do recorte realizado, não é sabido o universo de profissionais a ser pesquisado; no entanto, considerando-se uma média de 18,5 profissionais de área técnica por empresa⁸, estima-se que este universo seja igual ou menor do que 2.111 pessoas, em especial pela exclusão de empresas de grande porte no recorte da pesquisa.

Através de dados de cadastro disponibilizados pelo NGPD e de indicações de profissionais que trabalham no *cluster*, produzimos uma lista com 274 endereços de e-mail dos gestores e representantes das empresas selecionadas, aos quais foi enviada mensagem solicitando um encontro presencial para resposta à pesquisa, juntamente com cartas de apresentação fornecidas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e pelo NGPD. A resposta a esta solicitação foi baixa: apenas 62 pessoas responderam à mensagem e 34 entrevistas foram conduzidas ao cabo. Ao término de cada entrevista, foi solicitado ao respondente que indicasse de um a quatro integrantes de sua equipe ou colegas para serem entrevistados(as). Ao final de 40 dias de pesquisa entre Dezembro/2014 e Janeiro/2015 foram entrevistados 60 profissionais de 35 empresas – uma média de 1,75 profissionais por empresa, sendo que o máximo de entrevistados em uma mesma empresa foi quatro. A amostra final de 60 respondentes produz um erro amostral menor do que 10% para um nível de confiança de 90%.

3.4.1 Redes egocentradas observadas

A cada entrevistado, perguntamos também acerca das características de até cinco pessoas com as quais eles trocaram conhecimento sobre a inovação em questão – segundo método descrito anteriormente. Estas pessoas integram as chamadas redes egocentradas: redes de relacionamento em que o entrevistado é o ponto focal, também chamado EGO; chamamos ALTERS às pessoas que compõem uma rede egocentrada além de EGO. A pesquisa, mediante a entrevista destes 60 respondentes, obteve informações acerca de mais 280 pessoas que podem ou não se localizar no ambiente do Porto Digital, mas que participaram de discussões relacionadas às inovações em questão, ou seja, participam das redes de conhecimento relacionadas às inovações produzidas pelos entrevistados.

⁸ Média de profissionais encontrada na Pesquisa de Capital Humano (PORTO DIGITAL, 2012.)

Como observado anteriormente, a confiabilidade dos dados acerca dos ALTERS é inferior à que se conseguiria em uma entrevista direta, pois as informações são fornecidas por EGO, potencialmente enviesadas ou ressignificadas. No entanto, a influência da ALTER sobre a rede de EGO está em grande medida determinada pela forma como EGO percebe ALTER, mais do que pela realidade objetiva acerca destes atores. Isto é, na verdade não importa se uma pessoa efetivamente detém ou não um determinado conhecimento: EGO somente irá consultá-la se souber ou acreditar que ela sabe a esse respeito.

3.5 VARIÁVEIS E OPERACIONALIZAÇÃO

A pesquisa empírica partiu da mensuração de diversas variáveis derivadas da revisão da literatura em resposta às perguntas levantadas (vide Quadro 15), de modo a testar as hipóteses propostas. De maneira geral, esta análise visa observar o comportamento de, e relação entre, três dimensões ou variáveis latentes, a saber: (i) o pertencimento de EGO a comunidades de conhecimento; (ii) a atuação de EGO enquanto *technological gatekeeper*; e (iii) a mensuração do capital social disponível e obtido por EGO através de relações em rede, confiança e posições de corretagem (buracos estruturais). A partir da observação destas três dimensões, foram avaliadas as implicações para os processos de conhecimento e inovação com os quais EGO se envolve no *cluster*.

Inicialmente, faz-se necessário identificar se o ator entrevistado caracteriza-se como um *technological gatekeeper* (TG). Segundo Allen (1971, 1977) e outros autores (ALLEN E COHEN, 1969; TUSHMAN, 1977), TGs são indivíduos aos quais outros agentes recorrem com maior frequência para obtenção de informações em redes sociais informais de troca de conhecimento. A atuação de TGs se baseia em três funções: obtenção de conhecimento de fontes externas, interpretação do conhecimento, e difusão na rede interna (MORRISON, 2008). *Technological gatekeepers* desempenham a atividade de varredura do ambiente externo à organização, buscando conhecimento relevante às atividades de inovação, pesquisa e desenvolvimento, de modo a manter a organização constantemente atualizada em relação ao estado da arte no tópico em questão. Uma vez identificado este conhecimento, o TG interpreta ou traduz este conhecimento para uma forma aplicável na organização, consideradas as capacidades absorptivas e limites cognitivos. Uma vez traduzido, este conhecimento é difundido dentro da organização, através de contatos direcionados com os indivíduos responsáveis pelas áreas relacionadas (ALLEN e COHEN, 1969; ALLEN, 1977; ALLEN *et al.*, 2007). Na visão de Allen (1977), a principal contribuição dos *technological gatekeepers* para o processo de P&D é a tradução dos conhecimentos entre os ambientes externo e interno. Este processo

de tradução exige do TG o domínio da linguagem, teorias, códigos, e *frame* epistêmico relacionado à fonte externa, assim como daqueles em uso na organização (TUSHMAN, 1977). Em suma, a partir da definição, o *technological gatekeeper* é o indivíduo que apresenta as características listadas no Quadro 8. Cada uma dessas características correspondeu a uma pergunta no questionário de pesquisa. Para o cálculo da variável⁹ EgoTG, que determina se EGO é *technological gatekeeper*, foi atribuído valor 1 (sim) para os indivíduos que atenderam a todos os critérios relacionados no Quadro 9.

Em seguida, importa observar a existência e operação de comunidades de conhecimento no *cluster* e se os atores estudados pertencem a estas comunidades. A partir da definição operacional proposta (vide Capítulo 2), considerou-se como pertencente a uma comunidade de conhecimento o profissional que apresenta as características listadas no Quadro 10. Semelhantemente à dimensão *technological gatekeeper*, cada uma das características associadas ao pertencimento a uma comunidade de conhecimento foi alvo de uma pergunta na pesquisa empírica, e o cálculo da variável EgoCC, que determina se EGO pertence a comunidade de conhecimento, se deu com base no atendimento aos critérios mínimos apresentados no Quadro 11.

Em seguida, após a classificação de EGO enquanto pertencente a comunidades de conhecimento, a observação de características dos ALTERS permitem a classificação destes como pertencentes a comunidades de conhecimento, resultando na variável AlterCC, que apresenta valor = 1 para o ALTER que atender às condições apresentadas no Quadro 12.

Característica	Variável
Está envolvido em processos de inovação na empresa;	Egolnov
Possui formação técnica;	EgoQuali
Possui experiência prática na área do projeto;	EgoExp
Identifica informações e conhecimentos relevantes à inovação a partir de redes externas à equipe/projeto;	EgoTG1
Compreende, contextualiza e traduz conhecimentos externos identificados;	EgoTG2
Difunde conhecimento para a rede interna do projeto, seja conhecimento recém buscado, seja conhecimento acumulado mediante experiência de trabalho;	EgoTG3
Membros da equipe de P&D costumam recorrer a estas pessoas para conselhos e informações.	EgoTG4

Quadro 8. Características dos TG e variáveis associadas

Fonte: elaboração própria.

⁹ Para cálculo desta variável no software IBM-SPSS foi utilizado o comando COMPUTE a partir do editor de sintaxe do programa.

Variável: EgoTG (EGO é <i>technological gatekeeper</i>)	Critérios
Egolnov: Participou de Projeto de Inovação	Sim (Egolnov=1)
EgoTG1: atuação incluiu a identificação e compreensão de novas informações, conhecimentos e tecnologia fora do projeto;	Sim (EgoTG1=1)
EgoTG2: atuação incluiu a interpretação ou contextualização de informações, conhecimentos ou tecnologias externas para o contexto do projeto;	Sim (EgoTG2=1)
EgoTG3: Difundem conhecimento para a rede interna (atuação incluiu a proposição de soluções para problemas do projeto a partir de experiências prévias e/ou conhecimentos adquiridos)	Sim (EgoTG3=1)
EgoQuali: Possuem formação técnica;	Indiferente (EgoQuali ≥ 0) ^a
EgoExp: Possuem experiência prática;	Superior à média da amostra (EgoExp $> 11,64$) ^b
EgoTG4: membros da equipe de P&D costumam recorrer a estas pessoas para conselhos e informações.	Membros da equipe do projeto o/a procuraram para obter conselhos com certa frequência ou com muita frequência. (EgoTG4 > 2). ^c

Quadro 9. Critérios para classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper*

Fonte: elaboração própria.

Notas:

a. Foi observado que profissionais com qualificação formal inferior à graduação, mas com significativa experiência, possuíam conhecimento técnico e atuavam como *technological gatekeepers*. Logo, uma baixa formação acadêmica pode ser compensada por uma maior experiência profissional. Por outro lado, a partir da definição adotada, mesmo um profissional com elevada formação acadêmica, mas sem uma experiência profissional mínima, não poderia ser considerado TG. Assim, a variável EgoQuali não foi considerada no cálculo da variável EgoTG.

b. A definição de um ponto de corte – exatamente quantos anos – para a identificação de um profissional enquanto TG é sem sentido. Sabidamente, a experiência profissional possibilita a construção cumulativa de conhecimento situado e diverso. Logo, uma vez que esta característica habilita o profissional a desempenhar este papel, quanto maior seja, mais bem habilitado estará o profissional. No entanto, para fins de cálculo da variável EgoTG é preciso atribuir um valor mínimo à variável EgoExp. Considerando que a contribuição da experiência profissional à atuação dos TGs advém do seu caráter diferencial, optamos por considerar para o cálculo de EgoTG a medida de experiência profissional em anos superior à média da amostra.

c. As opções de resposta a este item variavam em uma escala de 4 pontos em que 1= raramente e 4=com muita frequência.

Característica de EGO	Variável
Possuem formação acadêmica;	EgoQuali
Possuem experiência prática;	EgoExp
Participam em um debate contínuo acerca de tema de política ou ciência com muita frequência.	EgoDiscute
Participam do debate contínuo de forma a: Contribuir com a solução de um problema técnico-científico corrente ou Participar do debate corrente acerca de uma política pública específica; Participar de um debate contínuo acerca do tema e desdobramentos. Manter-se atualizado sobre o assunto; Lidar com a incerteza e complexidade relacionadas à área na minha prática cotidiana; Influenciar a tomada de decisão por organizações e empresas/ Influenciar a formulação de políticas públicas no tema	EgoMotiv1; EgoMotiv2; EgoMotiv3; e EgoMotiv4
Reconhecem mecanismos de autoridade procedural, tal como reputação mútua	EgoMotiv5
Sua atuação resulta na criação, tradução/ interpretação ou articulação de conhecimento;	EgoCriaC
Reconhecem o próprio conhecimento como avançado ¹⁰	EgoAuto

Quadro 10. Características de membros de comunidades de conhecimento e variáveis associadas

Fonte: elaboração própria.

¹⁰ Apesar do auto-reconhecimento como especialista ter sido considerado um requisito para caracterizar a participação em uma Comunidade de Conhecimento, uma vez que é necessário se reconhecer entre pares, e ainda saber a partir de que base cognitiva se dialoga, observamos um viés de “humildade científica” entre os mais experientes e expertos: enquanto neófitos não tiveram escrúpulos de se dizerem especialistas em sua área, os sêniores por vezes titubearam e se apresentaram como “mais ou menos” especialistas. Talvez seja esta a expressão de uma “humildade científica” que reconhece que “todos podem ensinar-nos alguma coisa” (ECO, 1999, p. 112), ou da máxima Sócrática: “porque sei que nada sei, isso já me coloca em vantagem sobre aqueles que acham que algo sabem”. De todo modo, este viés segue identificado, mas não sanado.

Variável: EgoCC (EGO pertence a comunidades de conhecimento)	Crítérios
EgoQuali: Possuem formação acadêmica;	Qualificação igual ou maior do que o nível superior (bacharel). (EgoQuali > 1) ^a
EgoExp: Possuem experiência prática;	Elevada experiência (EgoExp > 7) ^b
EgoDiscute: Participam em um debate contínuo acerca de tema de política ou ciência com certa frequência ou com muita frequência.	Com alguma ou muita frequência. (EgoDiscute>2)
EgoMotiv1 a EgoMotiv4: Motivações convergentes com as definições de comunidade de conhecimento	Concorda em Parte ou Totalmente com EgoMotiv1 a EgoMotiv4 ^c (>2)
EgoMotiv5:Reconhecem mecanismos de autoridade procedural, tal como reputação mútua	Concorda em Parte ou Totalmente com EgoMotiv5 >2 ^c
EgoCriaC:Sua atuação resulta na criação, tradução/interpretação ou articulação de conhecimento;	Sim (EgoCriaC=1)
EgoAuto:Reconhecem o próprio conhecimento como avançado	Conhecimento próprio indicado como sendo "avançado de pesquisador ou especialista" (EgoAuto >2) ^d

Quadro 11. Critérios para classificação de EGO enquanto pertencente a comunidade de conhecimento

Fonte: elaboração própria.

Notas:

- a. Ainda que tenha sido observado que a qualificação acadêmica formal não se constitua condição à atuação dos profissionais como *technological gatekeepers*, por definição, um nível elevado de educação formal é condição para caracterização do ator como pertencente a uma comunidade epistêmica.
- b. Enquanto o tempo de experiência profissional que habilita o trabalhador a desempenhar o papel de intermediário foi medida em relação à experiência dos demais colegas, o tempo de experiência para habilitar o profissional a pertencer a uma comunidade epistêmica depende menos do contexto dos demais colegas e mais do contexto da disciplina em questão. Considerando que o tempo mínimo usualmente necessário para obtenção de um doutorado em ciência da computação é de 7 anos após a conclusão do nível superior, ainda que nem todos os profissionais sigam esta via intensivamente acadêmica, considerou-se esta medida como experiência mínima para a variável EgoCC.
- c. Estas questões ofereciam como resposta uma escala de quatro pontos com os valores: 1=discordo totalmente, 2=discordo em parte, 3=concordo em parte, 4=concordo totalmente.
- d. A resposta para esta questão poderia variar entre 1 e 4, sendo 1 = conhecimento básico/ de usuário e 4 = conhecimento avançado/ de pesquisador ou especialista. Para este critério, as respostas 3 e 4 se caracterizam como sendo de especialista.

Variável: AlterCC (ALTER pertence a comunidades de conhecimento)	Crítérios
AlterQuali: Possuem formação acadêmica;	Qualificação igual ou maior do que o nível superior (bacharel). (AlterQuali > 1) ^a
AlterExp: Possuem experiência prática;	Elevada experiência (AlterExp > 7) ^b
AlterDiscute: Participam em um debate contínuo acerca de tema de política ou ciência com alguma ou muita frequência.	Com alguma ou muita frequência. (AlterDiscute=1)
AlterMotiv1 a AlterMotiv4: Motivações convergentes com as definições de comunidade de conhecimento	EGO acredita que estas são as razões de ALTER AlterMotiv1 a AlterMotiv4 (=1)
AlterMotiv5: Reconhecem mecanismos de autoridade procedural, tal como reputação mútua	EGO acredita que ALTER reconhece tais mecanismos (AlterMotiv5 =1) ^c
AlterCriaC: Sua atuação resulta na criação, tradução/interpretação ou articulação de conhecimento;	Sim (AlterCriaC=1)

Quadro 12. Critérios para classificação de ALTER enquanto pertencente a comunidade de conhecimento

Fonte: elaboração própria.

Notas:

a. Ainda que tenha sido observado que a qualificação acadêmica formal não se constitua condição à atuação dos profissionais como *technological gatekeepers*, por definição, um nível elevado de educação formal é condição para caracterização do ator como pertencente a uma comunidade epistêmica.

b. Enquanto o tempo de experiência profissional que habilita o trabalhador a desempenhar o papel de intermediário foi medida em relação à experiência dos demais colegas, o tempo de experiência para habilitar o profissional a pertencer a uma comunidade epistêmica depende menos do contexto dos demais colegas e mais do contexto da disciplina em questão. Considerando que o tempo mínimo usualmente necessário para obtenção de um doutorado em ciência da computação é de 7 anos após a conclusão do nível superior, ainda que nem todos os profissionais sigam esta via intensivamente acadêmica, considera-se esta medida como experiência mínima para a variável EgoCC.

c. Estas questões ofereciam como resposta uma escala de quatro pontos com os valores: 1=discordo totalmente, 2=discordo em parte, 3=concordo em parte, 4=concordo totalmente.

A classificação de EGO e ALTERS enquanto TG ou CC permitiu a identificação de padrões e relações entre estas condições e características relevantes para os processos de conhecimento e inovação no *cluster*, por exemplo, a associação entre um ou outro grupo com a preferência por conhecimento explícito ou tácito, de mercado ou científico, de fronteira ou sobre melhores práticas (EgoInovCon). Com isso, podemos testar as hipóteses *H1: Comunidades Epistêmicas não-locais compartilham predominantemente conhecimento novo e explícito; H2: Comunidades de Prática locais compartilham conhecimento predominantemente tácito e preexistente, baseado na prática H3: Technological gatekeepers obtêm conhecimento externo por meio da participação em Comunidades Epistêmicas locais e não-locais – participação na prática; e H4: Technological gatekeepers difundem conhecimento internamente por meio da participação em Comunidades de Prática locais – engajamento com a prática.*

A discussão acerca dos papéis de conhecimentos tácitos e codificados nos processos localizados de conhecimento é vasta. Como mencionado anteriormente, a adoção de uma abordagem socioprática relativiza a centralidade desta discussão para tomar em conta outras dimensões, em particular a importância dos *frames* cognitivos, na identificação de determinantes aos processos de conhecimento. Ainda assim, a identificação das características dos

conhecimentos trocados em relação aos distintos tipos de relação em rede é relevante à pesquisa. É possível supor a partir da literatura que diferentes comunidades lidem, em maior ou menor grau, com conhecimentos tácitos e codificados. Uma forma de abordar esta questão é através da distinção proposta por Wenger (1998) entre *engajamento com* e *participação em* uma dada prática (IBERT, 2007). O engajamento com a prática é necessariamente local, restrito ao desempenho da atividade relacionada. Já a participação na prática faz parte de uma identidade profissional mais ampla, independente da atuação local, e que profissionais carregam consigo, mesmo que momentaneamente não estejam engajados na execução desta prática (WENGER, 1998). Håkanson (2010) argumenta que Comunidades Epistêmicas atuam tanto na difusão de conhecimento tácito, quando operando localmente (no *engajamento com a prática*), quanto na codificação de conhecimento em formas explícitas e padronizadas, inclusive contribuindo para a recontextualização de conhecimentos situados, atuando a partir da *participação na prática*.

Outra importante distinção acerca do tipo de conhecimento trocado é a entre *exploitation* e *exploration*. O primeiro processo se refere ao aproveitamento de conhecimento preexistente na geração de inovação predominantemente incremental, o segundo, à criação de novos conhecimentos que dão oportunidade a inovações mais radicais. Os processos de criação e troca de conhecimentos podem ocorrer tanto dentro de comunidades como entre comunidades. A combinação destas duas dimensões – *exploitation-exploration*, dentro-entre – sugere que as comunidades atuam tanto na codificação e difusão de conhecimento, como também na circulação de conhecimento novos e preexistentes, apoiando as organizações nos processos de *exploitation* e *exploration* (HÅKANSON, 2010).

Por fim, estudos empíricos anteriores acerca de *technological gatekeepers* em *cluster* (MITCHELL *et al.*, 2014) demonstraram que a natureza do conhecimento circulado entre TGS variava em função da expertise e formação, isto é, em função de seu *frame* cognitivo: alguns se concentravam em conhecimentos, ao mesmo tempo, mais voltados à prática, mais tácitos e mais relacionados a elementos de mercado; outros se concentravam em conhecimento mais explícitos, e de base científica. Esta última distinção – mercado-ciência –, que se relaciona à discussão acerca de modelos *science-push* ou *market-pull* de inovação. Estas dimensões serviram de base para mensuração da importância atribuída por EGO a cada tipo de conhecimento para a inovação (EgoInovCon) e para a mensuração dos conhecimentos obtidos por EGO de suas redes pessoais (ContLaço), de modo a indicar quais destes conhecimentos são considerados mais relevantes para a inovação e que perfis de entrevistados e características de

redes estão relacionados à preferência por um ou outro tipo. As dimensões destes conhecimentos estão apresentadas no Quadro 13.

Tipos de Conhecimento	
Conhecimento prático obtido a partir da experiência na atuação profissional	Conhecimento teórico obtido através do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.
Conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	Conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor
Conhecimento sobre mercados, demanda e negócios	Conhecimento científico e tecnológico

Quadro 13. Dimensão: Tipos de Conhecimento (para variáveis EgoInovCon, ContLaço)

Fonte: elaboração própria

Como visto, redes sociais informais são relevantes na circulação de conhecimento dentro e entre organizações (ALEN e COHEN, 1969; WENGER *et al.*, 2002; WASKO e FARAJ, 2005). A hipótese *H5* afirma que *Relações informais são preferidas por MPEs em clusters, dadas as economias de custos de transação*. Andersen (2011) afirma que especialmente a circulação de conhecimento tácito e de conhecimento de média complexidade se beneficia significativamente das relações individuais informais em *clusters*:

These informal social contacts on the individual level are associated with cluster-internal buzz, but such interpersonal ties may under certain favorable conditions develop into pipelines between clusters. If the knowledge bases of clusters are different enough to provide novel perspectives and ideas, but cognitively proximate enough for knowledge to be acknowledged and absorbed, a process of exchange of ideas and people might take off. We label this process geographical stretching of social ties. (ANDERSEN, 2011, p.3)

Redes informais e comunidades são caracterizadas por mutualidade, reciprocidade e confiança, isto é, indicadores de capital social. Tais características são essenciais às Comunidades de Prática, as quais possuem três elementos centrais (WENGER, 1998):

- i) Empreendimento compartilhado: indivíduos em uma Comunidade de Prática coletivamente compreendem o propósito e o tópico abordado pela comunidade e estão unidos por um senso de empreendimento compartilhado;
- ii) Mutualidade: indivíduos estabelecem normas e regras de conduta de modo a desenvolverem um engajamento mútuo;
- iii) Repertório compartilhado: Comunidades de Prática produzem um repertório compartilhado de recursos comunais – linguagem, rotinas, artefatos, instrumentos, histórias e narrativas.

Na visão de Amin e Cohendet (2004), a socialidade é elemento central à troca de conhecimentos em redes e comunidades:

Sociality [...] counts as an important knowledge practice. It cements the trust and mutuality for tacit knowledge to be circulated, it can reinforce group feelings and identities necessary for shared knowledge conventions, it provides the serendipity for new knowledge encounters, and it allows ideas to be tracked and modified. (AMIN e COHENDET, 2004, p.67)

As relações em rede são lócus de diversas dimensões relevantes à análise. Além da questão do capital social, marcado pela confiança e reciprocidade características a comunidades de conhecimento, a distância cognitiva e o fator geográfico podem ser estudados a partir da observação das relações.

A discussão acerca do papel da proximidade geográfica e de outros tipos de proximidade – social, organizacional, cognitiva, etc. – nos fluxos de conhecimento em aglomerados é tema de uma extensa literatura (por exemplo, TORRE E GILLY, 2000, BOSCHMA, 2005a). A controvérsia entre proximidade geográfica e proximidade cognitiva/ organizacional se encontra praticamente resolvida com o entendimento de que a proximidade geográfica é importante nos processos de conhecimento no limite em que propicia o surgimento e fortalecimento de laços – redes – sociais, mas não é condição suficiente para o automático “transbordamento” de conhecimento sugerido pela literatura acerca dos distritos italianos. Este entendimento está expresso nas hipóteses *H6: A proximidade geográfica favorece a criação, manutenção e fortalecimento de laços afetivos e cognitivos, que, então, sobrevivem à distância*, e *H7: A proximidade geográfica favorece o encontro fortuito entre profissionais com frames cognitivos semelhantes ou complementares, favorecendo a troca de conhecimento (serendipity)*.

Ainda a partir da observação das interações, podemos investigar o papel das TIC na mediação destas interações. O estudo das vantagens geradas por externalidades de conhecimento em aglomerados produtivos, em grande medida, considerava a proximidade geográfica como elemento importante na troca de conhecimentos. Como parte do debate acerca da importância da proximidade geográfica, o avanço das TIC se apresenta como fator revolucionário, pois possibilita comunicação de elevado conteúdo interacional através do espaço e do tempo. As comunicações mediadas por TIC são inclusive consideradas um tipo especial de comunidades, as comunidades “virtuais” (AMIN e COHENDET, 2005; AMIN E ROBERTS, 2008b). Nonaka e Konno (1998) sugerem a utilização do conceito filosófico japonês “*ba*” (traduzido como “lugar”) para nomear o espaço compartilhado de relações, não necessariamente físico, que propicia a criação de conhecimentos. Implícita na tipologia das diferentes formas de *ba* está o reconhecimento de formas variadas de espacialidade. De acordo com Nonaka e Konno (1998, p.40), *ba* pode ser físico (um escritório, por exemplo), virtual (sites de redes sociais, e-mail), mental (ideias, ideais), ou qualquer combinação deles. Assim, ainda que reconheçam a importância da proximidade física e de contatos face-a-face na transmissão de conhecimentos, possibilitam a consideração de outras formas de proximidade relacional, através de espaços virtuais, culturais ou ideacionais, os quais não deixam de ser sociais,

tácitos, e negociados. Nesta linha, Amin e Cohendet (2004) propõem que a abordagem aos processos de conhecimento não se baseiem em uma leitura geográfica do espaço, mas à concepção de um espaço transescalar, flexível e não-linear, arranjado em uma topologia baseada nas redes de relações de conhecimento entre atores, e enunciado na hipótese *H8: As TIC favorecem o compartilhamento de informações e conhecimentos independentemente de copresença contínua, mas dependem de alguma copresença, ainda que transitória.*

Por fim, um número crescente de estudos empíricos demonstra que, embora a concentração espacial das atividades de inovação seja ainda um fenômeno importante, uma grande parte das trocas de conhecimento interfirmas ocorre para além das fronteiras dos *clusters*, entre firmas situadas a grandes distâncias uma da outra (por exemplo, GERTLER, 2003). Ou seja, observa-se significativa interação entre as empresas localizadas em diferentes *clusters*, o que revela a coexistência destes dois tipos de troca: locais e de longa distância, notadamente ocorrendo nos âmbitos das Comunidades de Prática e Comunidades Epistêmicas, e mediadas por TIC (BROWN e DUGUID, 1991; GRABHER, 2002; CREPLET *et al.* 2001). A variável EgoInter mede a preferência por interações presenciais ou mediadas, locais ou não-locais, formais ou informais, individuais isoladas ou interpessoais, e suas relações com tipos de conhecimento e características de EGO, ALTERS e da rede.

Grau de importância atribuído a tipos de interação para obtenção de conhecimentos para a inovação	
Por meio da interação com outras pessoas – conversas, trocas de mensagens...	Individualmente através de estudo de livros, relatórios, documentos, internet.
Em conversas informais – no ambiente de trabalho, em ocasiões sociais, em encontros fortuitos, etc.	Em conversas formais –reuniões, visitas, encontros agendados, eventos de disseminação de informações, etc.
Presencialmente	Através de meios de comunicação: telefone, e-mail, redes sociais, mensagens, Skype, etc.
Através de explicações e narrativas, eg. Livros, palestras, aulas, tutoria	Através da experiência ou demonstração prática, eg. Visita a uma operação produtiva, experiência de trabalho, demonstração em feira, etc.
Na mesma cidade em que você reside ou trabalha	Durante viagens a outras cidades

Quadro 14. Dimensões da variável EgoInter: Tipos de interação para obtenção de conhecimento

Fonte: elaboração própria.

Por fim, a discussão sobre o papel do capital social nas redes de conhecimento inclui a observação da aparente contradição entre força do laço – *densidade/ fechamento da rede* – e a disponibilidade de laços fracos – buracos estruturais. Os laços sociais mais fortes – isto é, aos quais se atribui maior importância ou de interação mais frequente – possibilitam menor distância cognitiva e maior confiança entre agentes. Contudo, como argumentou Granovetter (1973), os laços fracos possibilitam acesso a recursos diversos e não-redundantes, favorecendo a inovação. Tal consideração coaduna com a análise de Nooteboom (2000a) e Boschma (2005a) acerca de uma distância cognitiva ideal, que combine variedade e uma base cognitiva compartilhada. A ideia de que laços fortes possibilitam maior capital social e menor

diversidade, se aproxima dos processos de *engajamento com a prática* descritos por Wenger (1998) e propostos por Hakanson (2010) como sendo realizados por Comunidades de Prática na difusão de conhecimento tácito em um *cluster*; por outro lado, os laços fracos que favorecem a identificação de recursos diversos podem ser associados à *participação na prática* de membros de Comunidades Epistêmicas na transposição de conhecimento situados entre práticas distintas e na codificação de conhecimento. Estas suposições são testadas a partir das métricas de análise de rede discutidas na seção anterior. O Quadro 15 a seguir sumariza as variáveis estudadas na pesquisa.

Variável	Descrição
Medidas de Rede	
IdRede	Variável-chave de identificação de redes
IdAtor	Variável chave de identificação de atores
Tamanho da Rede / Grau	O número de ALTERS a que EGO está conectado
Tamanho Efetivo	O número de ALTERS, ponderado pela força do laço, menos um fator de "redundância".
Limitação	A medida em que a ação de EGO é limitada por um único alter; i.e. a presença de um ALTER que intermedeia as relações de EGO com os demais atores na rede.
Características de EGO	
EgoSexo	Sexo de EGO
EgoCargo	cargo de EGO na empresa
EgoÁrea	área de atuação profissional/ formação de EGO
EgoInov	Se EGO participou de projeto de inovação na empresa
EgoQuali	Qualificação formal de EGO;
EgoExp	experiência profissional de EGO (nº de anos)
EgoTG	EGO é <i>technological gatekeeper</i>
EgoTG1	EGO desempenha atividade característica de <i>technological gatekeeper</i> : Identifica informações e conhecimentos relevantes à inovação a partir de redes externas à equipe/projeto;
EgoTG2	EGO desempenha característica de <i>technological gatekeeper</i> : Compreende, contextualiza e traduz conhecimentos externos identificados;
EgoTG3	EGO desempenha característica de <i>technological gatekeeper</i> : Difunde conhecimento para a rede interna do projeto, seja conhecimento recém buscado, seja conhecimento acumulado mediante experiência de trabalho;
EgoTG4	EGO desempenha característica de <i>technological gatekeeper</i> : membros da equipe de P&D costumam recorrer a estas pessoas para conselhos e informações.
Egocc	EGO pertence a comunidade de conhecimento
EgoDebate	Frequência de participação de EGO em um debate contínuo acerca de tema de política ou ciência
EgoMotiv1	Motivação de EGO para produzir ou compartilhar conhecimento: Contribuir com a solução de um problema técnico-científico corrente ou Participar do debate corrente acerca de uma política pública específica
EgoMotiv2	Motivação de EGO para produzir ou compartilhar conhecimento: Participar de um debate contínuo acerca do tema e desdobramentos.
EgoMotiv3	Motivação de EGO para produzir ou compartilhar conhecimento: Manter-se atualizado sobre o assunto; Lidar com a incerteza e complexidade relacionadas à área na minha prática cotidiana;
EgoMotiv4	Motivação de EGO para produzir ou compartilhar conhecimento: Influenciar a tomada de decisão por organizações e empresas/ Influenciar a formulação de políticas públicas no tema
EgoMotiv5	Motivação de EGO para produzir ou compartilhar conhecimento: em reconhecimento a mecanismos de autoridade procedural, tal como reputação mútua
EgoCriaC	Se atuação de EGO resulta na criação, tradução/interpretação ou articulação de conhecimento;
EgoAuto	Se EGO reconhece o próprio conhecimento como avançado
EgoInovCon	Preferência de EGO por tipos de conhecimento para inovação
ContLaço	Conteúdo do laço social, a saber, conhecimento obtido por EGO a partir de ALTERS
EgoInter	Preferência de EGO por tipos de interação para obtenção de conhecimento para a inovação

Quadro 15. Sumário das variáveis de pesquisa

Fonte: elaboração própria.

Variável	Descrição
Características de ALTER	
Altercc	ALTER pertence a comunidade de conhecimentos
AlterQuali	Qualificação formal de ALTER
AlterExp	Experiência profissional de ALTER (nº de anos)
AlterDebate	Frequência de participação de ALTER em um debate contínuo acerca de tema de política ou ciência.
AlterMotiv1	Motivação de ALTER para produzir ou compartilhar conhecimento: Contribuir com a solução de um problema técnico-científico corrente ou Participar do debate corrente acerca de uma política pública específica
AlterMotiv2	Motivação de ALTER para produzir ou compartilhar conhecimento: Participar de um debate contínuo acerca do tema e desdobramentos.
AlterMotiv3	Motivação de ALTER para produzir ou compartilhar conhecimento: Manter-se atualizado sobre o assunto; Lidar com a incerteza e complexidade relacionadas à área na minha prática cotidiana;
AlterMotiv4	Motivação de ALTER para produzir ou compartilhar conhecimento: Influenciar a tomada de decisão por organizações e empresas/ Influenciar a formulação de políticas públicas no tema
AlterMotiv5	Motivação de ALTER para produzir ou compartilhar conhecimento: em reconhecimento a mecanismos de autoridade procedural, tal como reputação mútua
AlterCriaC	Se atuação de ALTER resulta na criação, tradução/interpretação ou articulação de conhecimento

Continuação do Quadro 15. Sumário das variáveis de pesquisa

Fonte: elaboração própria.

3.6 ESTATÍSTICAS DE CORRELAÇÃO

Além da inclusão dos atores pesquisados nas categorias de *technological gatekeeper* e comunidades de conhecimento, mediante o atendimento aos critérios definidos em seção anterior, e da análise das redes egocentradas pelas métricas indicadas, importa testar as correlações e covariância entre os tipos de conhecimento considerados importantes para a inovação por EGO, os tipos de interação preferidos por EGO para obtenção de conhecimentos, os conhecimentos efetivamente obtidos em suas redes e as características dos atores nestas redes (ALTERS). Para estes fins, serão utilizadas tabulações cruzadas e testes de correlação não-paramétricos entre pares de variáveis. A maior parte das variáveis é categórica ordinal com distribuição não-normal: respostas em escalas do tipo *likert* ou variáveis dicotômicas com respostas do tipo sim-não. O teste de correlação de Pearson não poderia ser utilizado, pois pressupõe dados contínuos normalmente distribuídos.

A medida de correlação não-paramétrica Qui-quadrado (χ^2) se mostra apropriada para estas variáveis, pois não apresenta pressupostos acerca da normalidade da distribuição dos dados e aceita variáveis categóricas ou mesmo dicotômicas. Para a aplicação do teste de correlação, as variáveis com respostas em 4 pontos foram reduzidas a variáveis dicotômicas, visando à simplificação do processo, uma vez que a força e significância da correlação em ambas as situações permanece exatamente a mesma. Técnicas não-paramétricas são convenientes porque possuem pressupostos mínimos em relação à maneira como os dados foram obtidos – técnicas paramétricas podem requerer pressupostos tais como amostragem aleatória ou independente. O teste Qui-quadrado se destina a comparar proporções entre dois grupos independentes ou duas ou mais variáveis categóricas ou nominais. O primeiro requisito do

método é que os grupos de observação sejam independentes e mutuamente excludentes. Em todas as variáveis da pesquisa este pressuposto é atendido.

Testes não-paramétricos são usualmente menos poderosos do que os testes paramétricos. Isso se deve à necessidade de realização de aproximações. O valor de significância da correlação (p) é estimado apenas a partir da observação da região da cauda da distribuição limite, sob o pressuposto de que a distribuição de resultados do teste coincide com uma distribuição *qui-quadrado*. Logo, a confiabilidade do teste está relacionada com o tamanho da amostra: que seja grande o suficiente para obter-se uma distribuição assintótica. Este é o segundo requisito do método Qui-Quadrado: possuir uma amostra grande. Valores de p calculados a partir de aproximação e baseados nessa suposição de amostra grande o suficiente para produzir uma distribuição qui-quadrado são chamados de “valores assintóticos” de p , enquanto valores baseado na distribuição completa são chamados de “valores exatos” de p . Os valores exatos são preferíveis, mas usualmente exigem grande capacidade computacional. Em amostras grandes e balanceadas, o valor exato e o assintótico de p são muito parecidos, de modo que não há grande diferença entre eles, e o valor assintótico pode ser adotado por praticidade. No entanto, em amostras menores e menos equilibradas – como nesta pesquisa – o valor exato pode ser muito diferente do valor assintótico. Atualmente, dada a maior capacidade de processamento dos computadores, pacotes estatísticos como o IBM SPSS permitem efetuar o cálculo exato para amostras menores, possibilitando a obtenção do valor exato de p . Assim, a despeito da pequena amostra, o uso do teste exato dispensa o atendimento ao segundo pressuposto relativo ao tamanho da amostra.

O teste Qui-quadrado indica a significância (p) da correlação entre variáveis categóricas, mas não serve para indicar a força desta correlação. Para testar a intensidade da correlação, visando à comparação entre correlações, adotamos os testes complementares F_i de Pearson (ϕ) – para tabelas 2×2 , *i.e.*, cruzamento entre duas variáveis dicotômicas – e V de Cronbach – para tabelas maiores. O valor de F_i varia entre -1 (100% de correlação negativa ou inversa) e +1 (100% de correlação positiva ou direta), sendo 0 a ausência de correlação; o valor de V varia entre 0 e 1, não indicando o sentido da correlação. Somente serão aplicados os testes complementares F_i de Pearson e V de Cronbach para as correlações apontadas como significativas pelo teste Qui-quadrado.

Além das variáveis categóricas obtidas do questionário de pesquisa, temos também variáveis contínuas derivadas da análise estrutural das redes egocentradas com uso de softwares específicos. Para testar a correlação entre estas variáveis contínuas e as variáveis categóricas, usamos o *Tau-b* de Kendall. O teste possui dois requisitos, a saber: (i) os dados precisam ser

variáveis ordinais ou contínuas; e (ii) a relação entre as variáveis deve ser monotônica. Como o *Fi* de Pearson, o valor de *Tau-b* de Kendall varia de -1 (100% de correlação negativa ou inversa) a +1 (100% de correlação positiva ou direta).

No capítulo a seguir, discutiremos os resultados obtidos na pesquisa de campo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Partindo da problemática acerca dos determinantes das vantagens competitivas proporcionadas por *clusters* a pequenas empresas de base tecnológica, sob uma abordagem baseada na prática e focada no indivíduo, analisamos o papel particular dos membros de comunidades de conhecimento, os quais, por se localizarem em posições de corretagem nas suas redes informais de trocas de conhecimento, desempenham atividades de *technological gatekeepers* (TGs). A literatura nos permite sugerir que as comunidades de conhecimento têm papéis particulares e específicos, cabendo à Comunidade Epistêmica a circulação e ressignificação de conhecimento externo, codificado e de fronteira, enquanto as Comunidades de Prática servem à sedimentação de conhecimento tácito, situado e pré-existente. TGs atuam na interseção entre estes dois tipos de comunidade, a qual se caracteriza como um buraco estrutural (BURT, 2009) e, por isso mesmo, possibilita ao TG acesso a capital social que pode ser convertido em vantagens para si ou sua empresa, por exemplo, acesso a conhecimento variado e valioso que informa o processo de inovação. Os resultados oriundos da pesquisa de campo no Porto Digital nos permitiram investigar se estes entendimentos teóricos condizem com a realidade empírica do *cluster* pernambucano.

4.1 DEMOGRAFIA E DESCRITIVOS DA PESQUISA

Como visto, na análise de redes sociais egocentradas, os respondentes da pesquisa são chamados de EGO, por serem o ponto focal acerca do qual a rede se organiza; e os demais atores apontados por EGO como pertencentes à rede são chamados de ALTERS. Dos 58 profissionais entrevistados (EGOS), 86,7% eram homens e apenas 13,3% mulheres: uma concentração maior de homens em relação a mulheres na amostra da pesquisa em comparação com os números oficiais do NGPD (PORTO DIGITAL, 2012) – que se referem, no entanto, ao total de profissionais do *cluster*, incluindo as áreas administrativa, de vendas, suporte e telemarketing/*call center* – que é de 66,4% homens e 33,6% mulheres. Entre os ALTERS, a proporção de mulheres é ainda um pouco inferior: 12,1%.

Tabela 1. Resultados - Sexo de EGO e ALTER

	Sexo			
	EGO		ALTER	
	Frequência	Porcentagem	Frequência	Porcentagem
Homens	52	86,7	246	87,9
Mulheres	8	13,3	34	12,1
Total	60	100	280	100

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Dentre os entrevistados, 40% eram de nível de direção e 27% trabalhavam diretamente com o desenvolvimento de software (13,3% Analista ou Engenheiro de Sistemas, 13,3% Desenvolvedor, Engenheiro ou Arquiteto de Software).

Tabela 2. Resultados - Cargo de EGO

Cargo	Frequência	Porcentagem
Diretor	24	40,0
Analista/ Engenheiro de Sistemas	8	13,3
Desenvolvedor, Engenheiro de Software, Arquiteto de Software	8	13,3
Designer	4	6,7
Gerente de Projetos	4	6,7
Coordenador	3	5,0
Gerente	3	5,0
Atendimento	2	3,3
Produtor	2	3,3
Estagiário	2	3,3
Total	60	100,0

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Percebe-se a partir da área de atuação dos entrevistados que a atividade de desenvolvimento de novos produtos é bastante multidisciplinar, com profissionais de diversas áreas atuando conjuntamente a profissionais de ciência computação¹¹, em função da especificidade do produto a ser desenvolvido, incluindo, curiosamente, as áreas de medicina e serviço social, por exemplo.

Tabela 3. Resultados - Área de atuação de EGO

Área de Atuação	Frequência	Porcentagem
Computação	33	55,0
Administração	6	10,0
Comunicação Social	6	10,0
Design	3	5,0
Nível Médio	2	3,3
Arquitetura	1	1,7
Contabilidade	1	1,7
Design	1	1,7
Engenharia elétrica	1	1,7
Física	1	1,7
Marketing	1	1,7
Matemática	1	1,7
Medicina	1	1,7
Serviço Social	1	1,7
Telecomunicações	1	1,7
Total	60	100,0

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

¹¹ Ainda que reconhecendo as diferenças existentes entre as formações ligadas à área de computação – por exemplo, ciência da computação, sistemas de informação, engenharia de software, análise de sistemas, entre outras – reuni estas qualificações sob um mesmo rótulo “computação”, a título de simplificação e homogeneização, assim como o fiz com outras áreas, por exemplo, comunicação social – reunindo jornalismo, publicidade, radialismo, etc. – e especializações médicas.

Entre os ALTERS observa-se também uma grande multidisciplinaridade. Como é esperado, as áreas de atuação são ainda mais diversas do que as representadas pelos entrevistados, com uma participação um pouco menor da área de computação: 57,4% das respostas válidas.

Dentre os trabalhadores da amostra, observou-se que a formação superior não é condicionante à atuação profissional, muitos deles tendo iniciado sua carreira antes mesmo de iniciarem os seus cursos superiores: 13,3% possuíam formação inferior ao nível superior, 41,7% superior e 45% possuíam alguma pós-graduação, incluindo 1,7% de doutores. Em comparação a dados da pesquisa do NGPD (PORTO DIGITAL, 2012), observa-se um viés em relação a maiores níveis de qualificação (vide Tabela 4). Em relação à qualificação dos ALTERS, a proporção de graduados é maior (51,4%), com menor participação dos profissionais com formação inferior à graduação e também menos pós-graduados, mestres e doutores.

O tempo de experiência profissional dos entrevistados variou de 2 a 34 anos, com uma média de 11,92 anos. Em suas redes, a experiência dos ALTERS variou entre menos de um ano até 45 anos de atuação, com uma média de 11,38 anos, logo, um tempo médio de atuação profissional equivalente e consideravelmente curto, demonstrando que o perfil desses profissionais é jovem.

Tabela 4. Mais alto nível de qualificação obtido por EGO e ALTERS.

Mais alto nível de qualificação obtido	EGO			ALTERS	
	Dados do autor		Dados NGPD	Dados do autor	
	Frequência	Porcentagem	Porcentagem	Frequência	Porcentagem
Inferior ao nível superior	8	13,3	33,10	27	9,7
Superior	25	41,7	41,20	144	51,8
Pós-graduação lato sensu	13	21,7	18,70	55	19,8
Mestrado	13	21,7	6,10	36	12,9
Doutorado ou superior	1	1,7	0,80	16	5,8
Total	60	100	--	278	100

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo e de PORTO DIGITAL (2012).

Tabela 5. Tempo de atuação de EGO e ALTERS - mínimo, médio e máximo.

Tempo de atuação profissional	EGO	ALTERS
N	60	280
Mínimo	2	0
Máximo	34	45
Média	11,92	11,38

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Tabela 6. Área de atuação de ALTERS

Área de atuação	Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida
Computação	159	56,8	57,4
Administração	33	11,8	11,9
Comunicação	26	9,3	9,4
Design	14	5,0	5,1
Engenharia (não especificado)	09	3,2	3,2
Engenharia Eletrônica	06	2,1	2,2
Gestão de Projetos	05	1,8	1,8
Marketing	05	1,8	1,8
Agronomia	02	0,7	0,7
Direito	02	0,7	0,7
Física	02	0,7	0,7
Medicina	02	0,7	0,7
Vendas	02	0,7	0,7
Administração Pública	01	0,4	0,4
Contabilidade	01	0,4	0,4
Economia	01	0,4	0,4
Educação	01	0,4	0,4
Energia	01	0,4	0,4
Engenharia Florestal	01	0,4	0,4
Psicologia	01	0,4	0,4
Recursos Humanos	01	0,4	0,4
Saúde (não especificado)	01	0,4	0,4
Telecomunicações	01	0,4	0,4
Total Válidos	277	98,9	100,0
Ausente	03	1,1	
Total	280	100,0	

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

4.2 INTERMEDIÁRIOS E COMUNIDADES NO CLUSTER

Inicialmente, investigamos a presença de comunidades de conhecimento no *cluster* e a classificação dos profissionais enquanto *technological gatekeepers*. Como observado, *clusters* podem ser entendidos como um aglomerado ou espaço de colocalização de múltiplas redes ou comunidades de conhecimento (CASPER, 2007; IBERT, 2006), constituídas de profissionais compartilhando *frames*, códigos, teorias e ferramentas (HÅKANSON, 2010), que fazem circular conhecimento por mecanismos informais, não-transacionais (AMIN e COHENDET, 2004; ANDERSEN, 2011). O entendimento derivado da teoria é que *technological gatekeepers* obtêm conhecimento externo e o difundem internamente através do pertencimento a comunidades de conhecimento internas e externas à empresa. Para tanto, o pertencimento de TGs a CCs é um pressuposto, isto é, a partir da observação do modo de funcionamento das comunidades de conhecimento, entendemos que *technological gatekeepers* são habilitados a desempenhar os papéis a eles atribuídos por pertencerem a comunidades de conhecimento locais e não-locais, de forma a *participarem de* uma dada prática, assim como estarem *engajados com* esta prática (WENGER, 1998; IBERT, 2007). Encontramos que 19% dos

entrevistados pertencem a comunidades de conhecimento e 25,9% são considerados *technological gatekeepers*, sendo que 17% dos entrevistados se enquadram em ambas as categorias. Os testes de correlação Qui-quadrado e *Fi* apontam uma forte correlação entre estas duas variáveis ($Fi = 0,719$, $p = 0,000$).

Tabela 7. Qui-quadrado - Correlação entre variáveis EgoTG e EgoCC

	Valor	df	Sig. exata (2 lados)
Qui-quadrado de Pearson	29,955	1	0,000
N de Casos Válidos	58		

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Tabela 8. *Fi* - Correlação entre variáveis EgoTG e EgoCC

<i>Fi</i>	Valor	Sig exata
	0,719	0,000
N de Casos Válidos	58	

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

4.2.1 Comunidades de Conhecimento

Para classificar EGO enquanto pertencente a uma Comunidade de Conhecimento (CC), lembramos que dentre as características dos participantes destas comunidades está um conjunto de motivações para engajamento em processos de troca de conhecimentos (AMIN e COHENDET, 2004; AMIN e ROBERTS, 2008b; COHENDET e LLERENA 2003; COWAN *et al.*, 2000; HAAS, 1992; HÅKANSON, 2010; HOLZNER, 1968; NOOTEBOOM, 2006), a saber:

- i) Contribuir com a solução de um problema técnico-científico corrente/ Participar do debate corrente acerca de uma política pública;
- ii) Participar de um debate contínuo acerca do tema e desdobramentos. Manter-se atualizado sobre o assunto;
- iii) Lidar com a incerteza e complexidade relacionadas à área na minha prática cotidiana;
- iv) Influenciar a tomada de decisão por organizações e empresas/ Influenciar a formulação de políticas públicas no tema;
- v) Como forma de socialização, interagindo com pares e colegas.

A partir do cálculo apresentado anteriormente, dos 58 casos, 11 atenderam aos requisitos para serem enquadrados como pertencentes a uma comunidade de conhecimento (19%). A proporção de mulheres dentre os CC foi menor do que entre os não-CC (9,1% contra 14,9% respectivamente).

Tabela 9. Resultados - Variável EgoCC – Classificação de EGO enquanto pertencente a uma comunidade de conhecimento

Classificação de EGO enquanto pertencente a uma comunidade de conhecimento	Frequência	Porcentagem
Não	47	81,0
Sim	11	19,0
Total	58	100,0

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Para avaliar as motivações características de comunidades de conhecimento foi questionado o grau de concordância com as afirmações descritas na Tabela 10. Em uma escala tipo *likert* de 4 pontos em que o valor 1 representava “discordo totalmente” e o valor 4, “concordo totalmente”, todas as cinco motivações observadas apresentaram elevado grau de concordância, com média de respostas acima de 2,97 chegando a 3,5 e modo 4 para todas as afirmações à exceção de “socialização”. Outras razões apresentadas para a busca de informações e a oferta de conselhos foram “Acessar novos mercados, canais de distribuição, sinergias, etc.” e “como meio de desenvolvimento pessoal ou da minha equipe”.

Tabela 10. Descritivos da variável EgoMotiv: Razões para você discutir, buscar informações e oferecer conselhos para colegas de outras organizações sobre a área em questão

Respostas	N		Média	Mediana	Modo
	Válido	Ausente			
Contribuir com a solução de um problema técnico-científico corrente/ Participar do debate corrente acerca de uma política pública	58	2	3,4	4	4
Participar de um debate contínuo acerca do tema e desdobramentos. Manter-se atualizado sobre o assunto.	58	2	3,5	4	4
Lidar com a incerteza e complexidade relacionadas à área na minha prática cotidiana	58	2	3,33	3	4
Influenciar a tomada de decisão por organizações e empresas/ Influenciar a formulação de políticas públicas no tema	58	2	3	3	3
Como forma de socialização, interagindo com pares e colegas	58	2	2,97	3	4
Acessar novos mercados, canais de distribuição, sinergias, etc.	51	9	3,31	4	4
Desenvolvimento pessoal ou de minha equipe.	24	36	3,83	4	4

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

4.2.2 Presença de *technological gatekeepers* no cluster

O comportamento dos membros de comunidades de conhecimento se assemelha ao atribuído aos chamados *technological gatekeepers* (TG): atores que desempenham certos papéis de identificação, contextualização e difusão de conhecimento a partir de redes externas para o ambiente interno das organizações ou projetos de inovação. A partir do cálculo da variável EgoTG, conforme detalhado em *Variáveis e operacionalização*, temos 25,9% dos entrevistados que se enquadraram no conceito de *technological gatekeeper*.

Tabela 11. Resultados - Variável EgoTG – Classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper*

Classificação de EGO enquanto <i>technological gatekeeper</i>	Frequência	Porcentagem
Não	43	74,1
Sim	15	25,9
Total	58	100,0

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Tabela 12. Frequências das respostas à questão: “Razões para você discutir, buscar informações e oferecer conselhos para colegas de outras organizações sobre a área em questão” (EgoMotiv)

Razões	Grau de Concordância	Freq.	%	% válida
Contribuir com a solução de um problema técnico-científico corrente/ Participar do debate corrente acerca de uma política pública	discordo totalmente	2	3,3	3,4
	discordo em parte	3	5	5,2
	concordo em parte	23	38,3	39,7
	concordo totalmente	30	50	51,7
	Total	58	96,7	100
Participar de um debate contínuo acerca do tema e desdobramentos. Manter-se atualizado sobre o assunto.	discordo totalmente	2	3,3	3,4
	discordo em parte	5	8,3	8,6
	concordo em parte	13	21,7	22,4
	concordo totalmente	38	63,3	65,5
	Total	58	96,7	100
Lidar com a incerteza e complexidade relacionadas à área na minha prática cotidiana	discordo totalmente	2	3,3	3,4
	discordo em parte	5	8,3	8,6
	concordo em parte	23	38,3	39,7
	concordo totalmente	28	46,7	48,3
	Total	58	96,7	100
Influenciar a tomada de decisão por organizações e empresas/ Influenciar a formulação de políticas públicas no tema	discordo totalmente	6	10	10,3
	discordo em parte	8	13,3	13,8
	concordo em parte	24	40	41,4
	concordo totalmente	20	33,3	34,5
	Total	58	96,7	100
Como forma de socialização, interagindo com pares e colegas	discordo totalmente	9	15	15,5
	discordo em parte	11	18,3	19
	concordo em parte	11	18,3	19
	concordo totalmente	27	45	46,6
	Total	58	96,7	100
Acessar novos mercados, canais de distribuição, sinergias, etc.	discordo totalmente	3	5	5,9
	discordo em parte	5	8,3	9,8
	concordo em parte	16	26,7	31,4
	concordo totalmente	27	45	52,9
	Total	51	85	100
Visando o desenvolvimento pessoal ou de minha equipe	discordo totalmente	1	1,7	4,2
	concordo em parte	1	1,7	4,2
	concordo totalmente	22	36,7	91,7
	Total	24	40	100

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Para a classificação enquanto TG, o entrevistado deveria atender aos critérios indicados. Curiosamente, a maioria dos entrevistados – incluindo alguns que não atenderam a todos os requisitos e, portanto, não foram enquadrados como TG – afirmou desempenhar alguma, se não todas, atividades associadas ao papel de *technological gatekeeper*: 89,7% afirmaram que a sua atuação no projeto incluiu a identificação e compreensão de novas informações, conhecimentos e tecnologia fora do projeto, 86,2% afirmaram que atuação incluiu a interpre-

tação ou contextualização de informações, conhecimentos ou tecnologias externas para o contexto do projeto, 94,8% afirmaram que atuação incluiu a proposição de soluções para problemas do projeto a partir de experiências prévias e/ou conhecimentos adquiridos e 73,7% disseram que os demais membros da equipe do projeto lhes procuraram com certa ou muita frequência para obter conselhos na área específica da atuação, atividades características de *technological gatekeepers*.

Tabela 13. Dimensões da atuação de EGO correspondentes a de um *technological gatekeeper* (1) – variáveis EgoTG1, EgoTG2, EgoTG3

	Atuação no projeto incluiu a identificação e compreensão de novas informações, conhecimentos e tecnologia fora do projeto		Atuação incluiu a interpretação ou contextualização de informações, conhecimentos ou tecnologias externas para o contexto do projeto		Atuação incluiu a proposição de soluções para problemas do projeto a partir de experiências prévias e/ou conhecimentos adquiridos	
	Frequência	Porcentagem	Frequência	Porcentagem	Frequência	Porcentagem
Não	6	10,0	8	13,3	3	5,0
Sim	52	86,7	50	83,3	55	91,7
Total de respostas	58	96,7	58	96,7	58	96,7
Ausentes	2	3,3	2	3,3	2	3,3
Total	60	100,0	60	100,0	60	100,0

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Tabela 14. Dimensões da atuação de EGO correspondentes a de um *technological gatekeeper* (2) – variável EgoTG4

Frequência com que membros da equipe do projeto o/a procuraram para obter conselhos		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida
Válido	raramente	3	5,2	5,3
	às vezes	12	20,7	21,1
	com certa frequência	20	34,5	35,1
	com muita frequência	22	37,9	38,6
	Total	57	98,3	100,0
Ausente		1	1,7	
Total		58	100,0	

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

A percepção qualitativa é que o ambiente de trabalho no setor de desenvolvimento de software e serviços de tecnologia da informação da atualidade, com maior flexibilidade e acesso mais facilitado a informações e conhecimento, difere do contexto dos laboratórios de P&D estudado por Allen nos anos de 1970. Assim, a atividade de busca e internalização de conhecimentos externos para a inovação, se não é efetivamente realizada por profissionais de todos os níveis de senioridade e qualificação, pelo menos é visto como um papel importante e exigido. Não obstante, como esperado, é possível perceber uma correlação entre estas atividades e os níveis de qualificação e experiência, ainda que não seja estatisticamente significativa.

Tanto TG quanto não-TG em sua maioria avaliaram seus conhecimentos na área da inovação em questão como sendo “avançado (de pesquisador/especialista)”, sendo a proporção dos TG maior do que dos não-TG (86,7% contra 79,1%, respectivamente).

Tabela 15. Autopercepção enquanto especialista na área da inovação em questão (EgoAuto), por classificação enquanto *technological gatekeeper* (EgoTG)

EgoTG	“Como você avalia o seu conhecimento na área da inovação em questão?”	Frequência	Porcentagem
Não	Conhecimento básico (usuário)	9	21%
	Conhecimento avançado (pesquisador/especialista)	34	79%
	Total	43	100%
Sim	Conhecimento básico (usuário)	2	13%
	Conhecimento avançado (pesquisador/especialista)	13	87%
	Total	15	100%

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

A totalidade dos TG afirmou participar da discussão de temas relacionados à inovação em questão com frequência no ano anterior, dos quais, 73,3% afirmaram ser “com muita frequência”. Dentre os não-TG, esta proporção foi de 79,9%.

Tabela 16. Frequência com que EGO discutiu temas relacionados à inovação em questão no ano anterior (EgoDiscute), por classificação enquanto *technological gatekeeper*

EgoTG	Frequência com que EGO discutiu a inovação em questão no ano anterior	Frequência	Porcentagem
Não	raramente	2	4,7
	às vezes	7	16,3
	com certa frequência	13	30,2
	com muita frequência	21	48,8
	Total	43	100,0
Sim	raramente	0	0,0
	às vezes	0	0,0
	com certa frequência	4	26,7
	com muita frequência	11	73,3
	Total	15	100,0

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

4.2.3 Pertencimento de *Technological Gatekeepers* a Comunidades de Conhecimento

Cruzando a variável EgoCC com EgoTG, temos que 17% (10) dos entrevistados pertencem a ambas as categorias, CC e TG; 9% (5) são TG mas não CC; 2% (1) são CC mas não TG; e 72% (42) não pertencem a nenhuma das categorias.

A totalidade dos enquadrados como membros de uma Comunidade de Conhecimento (CC) afirmou que sua atuação no projeto incluiu a identificação e compreensão de novas informações, conhecimentos e tecnologia fora do projeto; a interpretação ou contextualização de informações, conhecimentos ou tecnologias externas para o contexto do projeto; e a proposição de soluções para problemas do projeto a partir de experiências prévias e/ou

conhecimentos adquiridos. Semelhantemente, todos os EgoCC disseram que os demais membros da equipe do projeto os procuraram com certa ou muita frequência, enquanto apenas 66% dos não-CC responderam desta forma.

Tabela 17. Classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* e pertencente a uma comunidade de conhecimento (EgoTG x EgoCC)

		EgoCC				Total	
		EGO pertence a uma comunidade de conhecimento					
		Não		Sim		Contagem	%
		Contagem	%	Contagem	%	Contagem	%
EgoTG EGO é <i>technological gatekeeper</i>	Não	42	72%	1	2%	43	74%
	Sim	5	9%	10	17%	15	26%
Total		47	81%	11	19%	58	100%

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Tabela 18. Frequência com que membros da equipe do projeto o/a procuraram para obter conselhos (EgoTG4), por pertencimento a uma comunidade de conhecimento (EgoCC)

EGO pertence a uma comunidade de conhecimento (EgoCC)	Frequência com que membros da equipe do projeto o/a procuraram para obter conselhos		Frequência	%	% válida	% cumulativa
Não	Válido	raramente	3	6,4	6,5	6,5
		às vezes	12	25,5	26,1	32,6
		com certa frequência	14	29,8	30,4	63,0
		com muita frequência	17	36,2	37,0	100,0
		Total	46	97,9	100,0	
	Ausente		1	2,1		
	Total		47	100,0		
Sim	Válido	com certa frequência	6	54,5	54,5	54,5
		com muita frequência	5	45,5	45,5	100,0
		Total	11	100,0	100,0	

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

O cruzamento das variáveis EgoCC e EgoTG resulta em uma nova variável-resumo EgoTGCC, que apresenta quatro valores possíveis: (i) não é *technological gatekeeper* e não pertence a comunidades de conhecimento (nTGnCC); (ii) só é *technological gatekeeper* (TG); (iii) apenas pertence a comunidades de conhecimento (CC); ou, (iv) se enquadra em ambas as categorias TG e CC (TG+CC); como representado na Figura 1.



Figura 1. Representação de conjuntos relativos à variável EgoTGCC.

Fonte: elaboração própria.

Embora grande parte dos profissionais enquadrados na categoria CC também se classifique como TG, é possível identificar características distintivas entre os dois grupos. Em relação à experiência profissional (vide tabela 19), os pertencentes a comunidades de conhecimento (CC e TG+CC) apresentaram um menor tempo de atuação profissional do que aqueles apenas enquadrados como *technological gatekeepers* e não pertencentes a comunidades de conhecimento, tanto em média quanto o valor mínimo observado. Observou-se um tempo médio de atuação profissional de 17,80 anos e 10,00 anos para TG+CC e CC, respectivamente, frente a 20,60 anos para TG, mais que o dobro do que CC; semelhantemente, o valor mínimo observado para a experiência de TG e TG+CC foi de 12 anos, maior do que o mínimo entre CC, de 10 anos. Esta constatação é aderente à noção de que o pertencimento a comunidades de conhecimento – notadamente Comunidades Epistêmicas – possibilita o acesso a conhecimentos externos para além do próprio estoque de conhecimentos. Para atuação como TG sem o pertencimento a estas comunidades é necessário um maior estoque de conhecimento acumulado mediante a experiência profissional. Por outro lado, membros de comunidades de conhecimento, com maior qualificação acadêmica, são capazes de atuar como intermediários de conhecimento, a despeito de sua menor experiência profissional. Como esperado, os profissionais que não se enquadraram em nenhuma das categorias apresentaram um tempo de atuação profissional menor – na média e no seu valor mínimo, 9,14 anos e 5 anos, respectivamente – do que aqueles que se encaixaram em uma ou outra ou ambas categorias.

Tabela 19. Descritivos da variável tempo de atuação profissional pela classificação enquanto *technological gatekeeper* e pertencendo a comunidade de conhecimento (EgoExp x EgoTGCC)

EgoTGCC	Tempo de atuação profissional	
nTGnCC	N	42
	Média	9,14
	Modo	5
	Mínimo	2
	Máximo	30
TG	N	5
	Média	20,60
	Modo	12
	Mínimo	12
	Máximo	34
CC	N	1
	Média	10,00
	Modo	10
	Mínimo	10
	Máximo	10
TG+CC	N	10
	Média	17,80
	Modo	12
	Mínimo	12
	Máximo	32

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

4.2.4 Integrantes de comunidades de conhecimento nas redes egocentradas

Esperava-se que EGOS classificados como CC ou TG apresentassem em suas redes de conhecimento ALTERS também enquadrados como CC. Contrariamente, dos 280 ALTERS, apenas 13 foram classificados como pertencentes a comunidades de conhecimento, dos quais apenas 2 estavam ligados a EGOS classificados como TG ou CC (vide Tabela 20). O teste de correlação não apontou correlação significativa – positiva ou negativa – entre a classificação de ALTERS como pertencentes a comunidades de conhecimento e a classificação de EGO como TG ou CC, conforme as tabelas 21 e 22. A razão para este resultado pode estar em critérios muito rígidos para a classificação de ALTER como pertencente a comunidade de conhecimento. O pressuposto para a nomeação dos membros da rede egocentrada era justamente a troca de conhecimentos e, como veremos, os entrevistados afirmaram obter diferentes tipos de conhecimento dos seus ALTER, logo, indicando que estes pertenceriam a comunidades de conhecimento. Por outro lado, é possível que este resultado se deva a uma visão mal representada da realidade por parte de EGO na resposta ao questionário.

Tabela 20. Tabulação cruzada entre a classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* e/ou pertencente a comunidade de conhecimento e a classificação de ALTER como pertencente a comunidade de conhecimento

		Altercc		Total
		Não	Sim	
EgoTGCC	nem TG, nem CC	190	11	201
	só TG	24	1	25
	só CC	4	0	4
	TG e CC	49	1	50
Total		267	13	280

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Tabela 21. Teste Qui-Quadrado de correlação entre a classificação de EGO enquanto pertencente a comunidade de conhecimento (EgoCC), segundo classificação de ALTER como pertencente a comunidade de conhecimento (AlterCC)

	Valor	df	Sig exata (2 lados)
Qui-quadrado de Pearson	1,177	1	0,329
N de Casos Válidos	280		

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Tabela 22. Teste Qui-Quadrado de correlação entre a classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* (EgoTG), segundo classificação de ALTER como pertencente a comunidade de conhecimento (AlterCC)

	Valor	df	Sig exata (2 lados)
Qui-quadrado de Pearson	0,904	1	0,524
N de Casos Válidos	280		

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

4.2.5 Análise gráfica das redes egocentradas

As Figuras 2, 3 e 4 a seguir ilustram as redes egocentradas estudadas, em que os nós das redes representam os atores – ego e alters – e os laços interligando estes nós representam as trocas de conhecimentos acerca da inovação em questão. Estas figuras foram construídas com o auxílio do software Pajek e são uma representação gráfica das relações sociais de trocas de conhecimento, permitindo a identificação a partir da inspeção visual de posições de corretagem (brokerage), buracos estruturais, densidade de redes e proximidades cognitivas. Os gráficos foram produzidos usando o layout Kamada-Kawai, o qual busca um conjunto de coordenadas tal que, para cada par de nós, a distância euclidiana seja aproximadamente proporcional à distância geodésica entre eles. Este é um algoritmo de “energia”, em que laços mais fortes, no caso, os de valor = 2, atuam como “molas”, atraindo atores. Nos gráficos, os nós de cor cinza são ego, e os de cor azul são alters nomeados na entrevista. Os rótulos indicam o número de identificação do ator (IdAtor), e obedece à fórmula $\text{IdRede} \times 100 + n$, onde n é igual a zero para ego e varia de 01 a 05 para os ALTERS, possibilitando o reconhecimento da rede a que pertencem cada um dos atores. É possível identificar a presença de brokers, cuja posição resulta em vantagens devido à possibilidade de acesso a conhecimento diverso e à intermediação entre grupos isolados. Nem sempre EGO se encontra nesta posição de intermediação, portanto, perdendo a oportunidade de obter as referidas vantagens. Por exemplo, EGO se encontra em posição de intermediação nas redes 02, 07, 08, 09, 17, 21, 23, 25, entre outras. Por vezes, a rede é tão coesa que não se observa buraco estrutural neste nível de análise, como nas redes 01, 10, 12, 14, 18, 19, 20, 24 e muitas outras. Em alguns casos, é possível identificar um ator em posição de corretagem, mas este ator não é EGO; nesse caso, este ALTER é o intermediário entre a rede coesa da qual EGO faz parte e outras fontes de conhecimento, apropriando-se do capital social gerado, como se pode ver nas redes 04, 11, 41, 43, 48, 51 e 61.

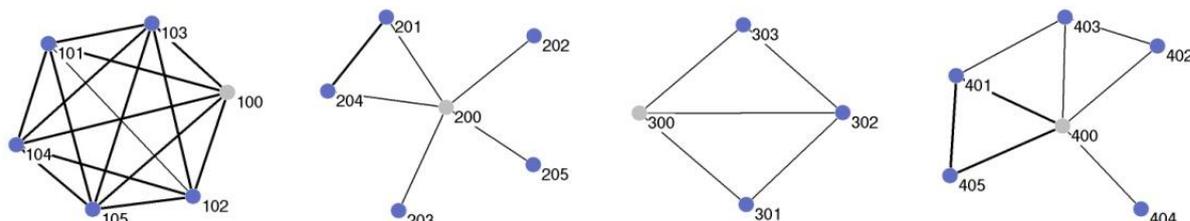


Figura 2. Ilustração das redes egocentradas de número 01 a 04, apresentado EGO, ALTER e relações de trocas de conhecimento. A cor azul dos vértices marca ALTERS e a cor cinza marca EGOS. Os rótulos indicam o número de identificação do ator (IdAtor). Rótulos e ligações na cor preta sugerem uma posição de primeiro plano e, na cor cinza, de segundo plano. Os gráficos de redes foram produzidos pelo software Pajek usando o layout Kamada-Kawai visando representar a distância relacional entre os atores das redes.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

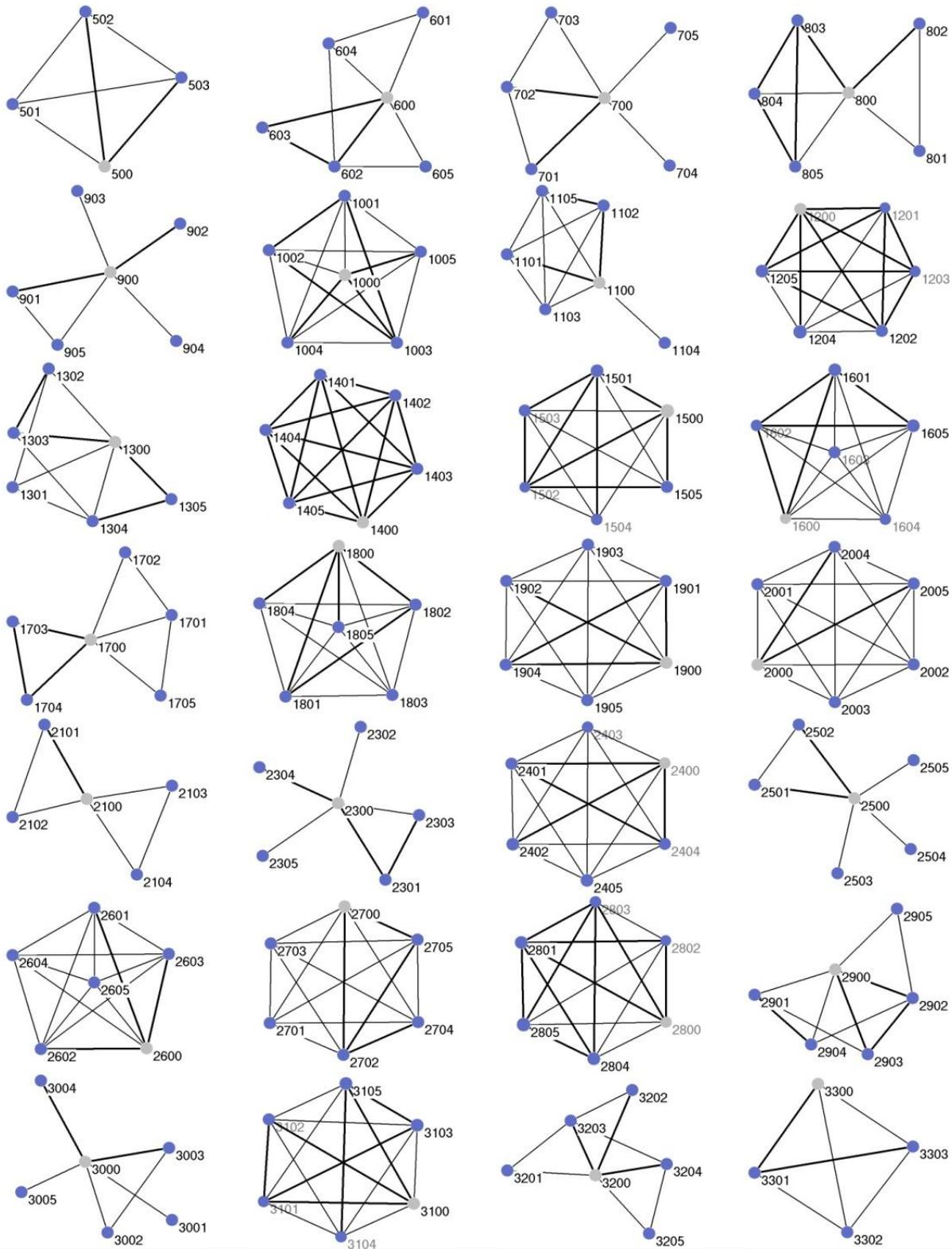


Figura 3. Ilustração das redes egocentradas de número 05 a 33, apresentado EGO, ALTER e relações de trocas de conhecimento A cor azul dos vértices marca ALTERS e a cor cinza marca EGOS. Os rótulos indicam o número de identificação do ator (IdAtor). Rótulos e ligações na cor preta sugerem uma posição de primeiro plano e, na cor cinza, de segundo plano. Os gráficos de redes foram produzidos pelo software Pajek usando o layout Kamada-Kawai visando representar a distância relacional entre os atores das redes.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

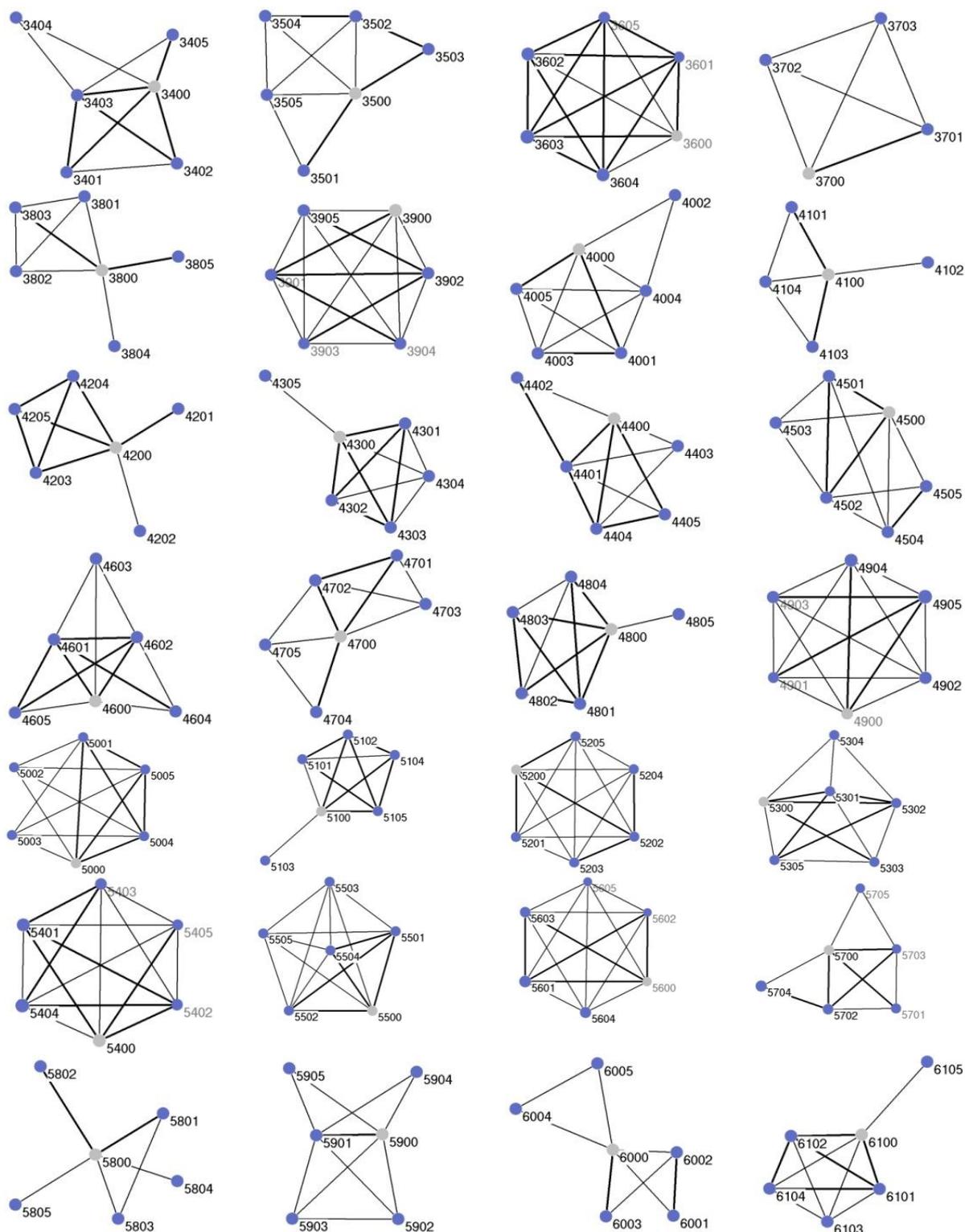


Figura 4. Ilustração das redes egocentradas de número 34 a 61, apresentado ego, alter e relações de trocas de conhecimento A cor azul dos vértices marca ALTERS e a cor cinza marca EGOS. Os rótulos indicam o número de identificação do ator (IdAtor). Rótulos e ligações na cor preta sugerem uma posição de primeiro plano e, na cor cinza, de segundo plano. Os gráficos de redes foram produzidos pelo software Pajek usando o layout Kamada-Kawai visando representar a distância relacional entre os atores das redes.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

4.2.6 Preferência por tipos de conhecimento

A existência de múltiplas redes de conhecimento no *cluster* possibilita o acesso a diferentes tipos de conhecimento por parte de seus profissionais, a saber: conhecimento prático (tácito), conhecimento teórico (explícito), conhecimento acerca das melhores práticas (*exploitation*), conhecimento acerca da fronteira da tecnologia (*exploration*), conhecimento acerca do mercado e conhecimento científico e tecnológico, entre outros. A cada tipo de conhecimento a literatura atribui importância e funções particulares, por exemplo: é atribuída ao conhecimento tácito a geração de vantagens competitivas decorrentes da proximidade geográfica e particulares à localidade; por outro lado, o conhecimento codificado é considerado de menor custo. O conhecimento na fronteira da tecnologia é de vital importância para o desenvolvimento de inovações por empresas de base tecnológica; mas no caso das empresas localizadas no Porto Digital, por estarem em região menos desenvolvida de um país em desenvolvimento (Nordeste do Brasil), como observa Albu (1997), necessitam principalmente de conhecimentos acerca das melhores práticas para a construção de capacidade absorptiva e competências para a inovação. Por fim, em empresas de base tecnológica é esperado que o conhecimento científico e tecnológico desempenhe o papel central – em um modelo de inovação predominantemente *science-push* – no entanto, dadas as restrições de acesso ao mercado por parte das micro e pequenas empresas brasileiras, e ao acirramento da competitividade particular ao setor de STI (TIGRE, 2009), o conhecimento acerca de mercados assume importância significativa – indicando um modelo de inovação predominantemente *demand-pull*.

Estas dimensões foram exploradas na pesquisa empírica a partir de perguntas sobre o tipo de conhecimento que os profissionais consideravam mais importante para a inovação – avaliando em uma escala tipo *likert* de 4 pontos (sem a opção pelo ponto médio) entre os pares de conhecimento tácito-explícito; de fronteira-melhores práticas; de mercado-científico e tecnológico. Considerando a classificação de EGO enquanto TG e/ou CC, encontramos que:

- i) todos os grupos avaliaram o conhecimento tácito (prático, obtido a partir da experiência na atuação profissional) como sendo “um pouco mais importante” que o conhecimento explícito (conhecimento teórico obtido através do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.);
- ii) à exceção dos CC, que avaliaram o conhecimento acerca das melhores práticas como sendo “muito mais importante”, os demais grupos – TG+CC, TG e nTGnCC – apresentaram preferências próximas ao ponto intermediário de valor 2,5 entre maior

importância para conhecimento de fronteira e maior importância ao conhecimento acerca das melhores práticas;

iii) por fim, todos os grupos consideraram “um pouco mais importante” o conhecimento acerca de mercados e negócios.

Quando testada a correlação estatística entre a classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* ou pertencente a comunidade de conhecimento e o tipo de conhecimento que considera mais importante para a inovação, apenas foi observada uma leve correlação (valor de $F_i = -0,196$ com significância $p = 0,001$) entre a classificação enquanto TG e a dimensão fronteira da tecnologia \times melhores práticas, na direção de conhecimentos acerca das melhores práticas, isto é, *exploitation*.

Tipo de Conhecimento	Grau de Importância				Tipo de Conhecimento
	Muito mais importante [1]	Um pouco mais importante [2]	Um pouco mais importante [3]	Muito mais importante [4]	
Conhecimento prático obtido a partir da experiência na atuação profissional					Conhecimento teórico obtido através do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.
Conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações					Conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor
Conhecimento sobre mercados, demanda e negócios					Conhecimento científico e tecnológico

Quadro 16. Importância atribuída por EGO aos tipos de conhecimento para o desenvolvimento da inovação em questão

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Tabela 23. Testes de correlação Qui-quadrado entre Importância atribuída aos tipos de conhecimento para o desenvolvimento da inovação (EgoInovCon) e classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* (EgoTG) ou pertencente a uma comunidade de conhecimento (EgoCC)

Qui-Quadrado	EgoTG			Egocc		
	Valor	df	Sig exata (2 lados)	Valor	df	Sig exata (2 lados)
Dimensão Tácito-Explícito	1,429	1	0,232	3,372	1	0,076
Dimensão Fronteira da Tecnologia –Melhores Práticas	10,742	1	0,001*	0,152	1	0,761
Dimensão: Acerca do Mercado – Científico	2,639	1	0,119	1,258	1	0,271

* correlação estatisticamente significativa ($p < 0,050$)

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Tabela 24. Teste complementar de correlação *Fi* entre a importância atribuída aos tipos de conhecimento para o desenvolvimento da inovação (EgoInovCon) – dimensão melhores práticas - fronteira da tecnologia e classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* (EgoTG)

	Valor	Sig exata
<i>Fi</i>	- 0,196	0,001
N de Casos Válidos	58	

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Tabela 25. Descritivos da variável EgoInovCon - Importância atribuída aos tipos de conhecimento para o desenvolvimento da inovação em questão, por classificação enquanto *technological gatekeeper* ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoTGCC)

EgoTGCC		Importância atribuída aos tipos de conhecimento ^a		
		Dimensão: Tácito-Explícito ^b	Dimensão: Fronteira da Tecnologia –Melhores Práticas ^c	Dimensão: Acerca do Mercado – Científico ^d
nTGnCC	N	42	42	42
	Média	1,88	2,62	2,17
	Modo	1 ^e	3	1
	Mínimo	1	1	1
	Máximo	4	4	4
só TG	N	5	5	5
	Média	1,80	2,00	1,80
	Modo	1 ^e	1 ^e	1 ^e
	Mínimo	1	1	1
	Máximo	3	4	3
só CC	N	1	1	1
	Média	2,00	4,00	2,00
	Modo	2	4	2
	Mínimo	2	4	2
	Máximo	2	4	2
TG e CC	N	10	10	10
	Média	1,60	2,40	2,20
	Modo	1	3	2
	Mínimo	1	1	1
	Máximo	3	4	4

^a Avaliação baseada em escala de 4 pontos, variando de 1 a 4 com ponto intermediário ausente (média=2,5).

^b Valores das respostas: 1 = conhecimento tácito é muito mais importante; 2 = conhecimento tácito é um pouco mais importante 3 = conhecimento explícito é um pouco mais importante; 4 = conhecimento explícito é muito mais importante.

^c Valores das respostas: 1 = conhecimento na Fronteira da Tecnologia é muito mais importante; 2 = conhecimento na Fronteira da Tecnologia é um pouco mais importante 3 = conhecimento acerca das Melhores Práticas é um pouco mais importante; 4 = conhecimento acerca das Melhores Práticas é muito mais importante.

^d Valores das respostas: 1 = conhecimento Acerca do Mercado é muito mais importante; 2 = conhecimento Acerca do Mercado é um pouco mais importante 3 = conhecimento Científico é um pouco mais importante; 4 = conhecimento Científico é muito mais importante.

^e Mais de um valor de modo, apresentando o menor deles.

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

4.2.7 Análise gráfica das redes de múltiplos conhecimentos

A análise gráfica das redes egocentradas permite também a exploração de múltiplas relações entre EGO e ALTER, neste caso indicando os diferentes tipos de conhecimento que EGO considera ter obtido de seus ALTERS, a saber: conhecimento prático (tácito), conhecimento teórico (explícito), conhecimento acerca das melhores práticas (exploitation), conhecimento acerca da fronteira da tecnologia (exploration), conhecimento acerca do mercado e conhecimento científico e tecnológico. As Figuras 05, 06 e 07 ilustram as redes multiplex de trocas desses diversos tipos de conhecimento, os quais estão indicados pela cor do laço - azul:tácito; marrom:explícito; laranja:melhores práticas; verde:fronteira da tecnologia; magenta:mercado; amarelo:científico e tecnológico – enquanto a cor dos nós indica se EGO e ALTER são TG ou CC – cinza claro: EGO não é TG nem CC; cinza escuro:ALTER não é CC; azul:EGO é TG, mas não é CC; amarelo:EGO é CC, mas não é TG; verde:EGO é TG e CC; vermelho:ALTER é CC. Os gráficos de rede foram produzidos pelo software Pajek. Uma vez que na pesquisa não se investigou a troca desses conhecimentos entre ALTERS, mas apenas de ALTER para EGO, as redes representadas apresentam necessariamente a topologia em forma de estrela: um ator central (EGO) ligado a outros atores (ALTERS). Os rótulos identificam os atores e as redes, sendo EGO indicado por um rótulo do tipo XX00 e os ALTERS, por rótulos variando de XX01 a XX05, onde XX é o número da rede.

É possível notar que em certas redes a troca dos diversos tipos de conhecimento é mais homogênea, isto é, EGO obtém os mesmos conhecimentos de todos os seus ALTERS, por exemplo nas redes 01, 20 e 58. Na maior parte das redes há um ou alguns ALTERS que contribuem com mais tipos de conhecimento, como vê-se por exemplo nas redes 03, 09, 11, 16, 21 e 49. Em outras redes, observa-se que certos tipos de conhecimento são obtidos de alguns alters, enquanto outros tipos de outros ALTERS, denotando uma maior variedade de fontes de conhecimento, como nas redes 04, 07, 18, 19, 29, 36, entre outras. Observa-se ainda que, embora os ALTERS tenham sido nomeados por terem conversado com EGO acerca do projeto em questão, alguns deles não contribuíram com nenhum dos tipos de conhecimento indicados, restando, portanto, isolados de EGO no que se refere a estes conhecimentos, como nas redes 02, 06, 16, 19, 20, 24 e 36. Por fim, não é possível perceber na inspeção visual um padrão claro de coocorrência de qualquer tipo de conhecimento com a classificação de EGO ou ALTER enquanto TG ou CC.

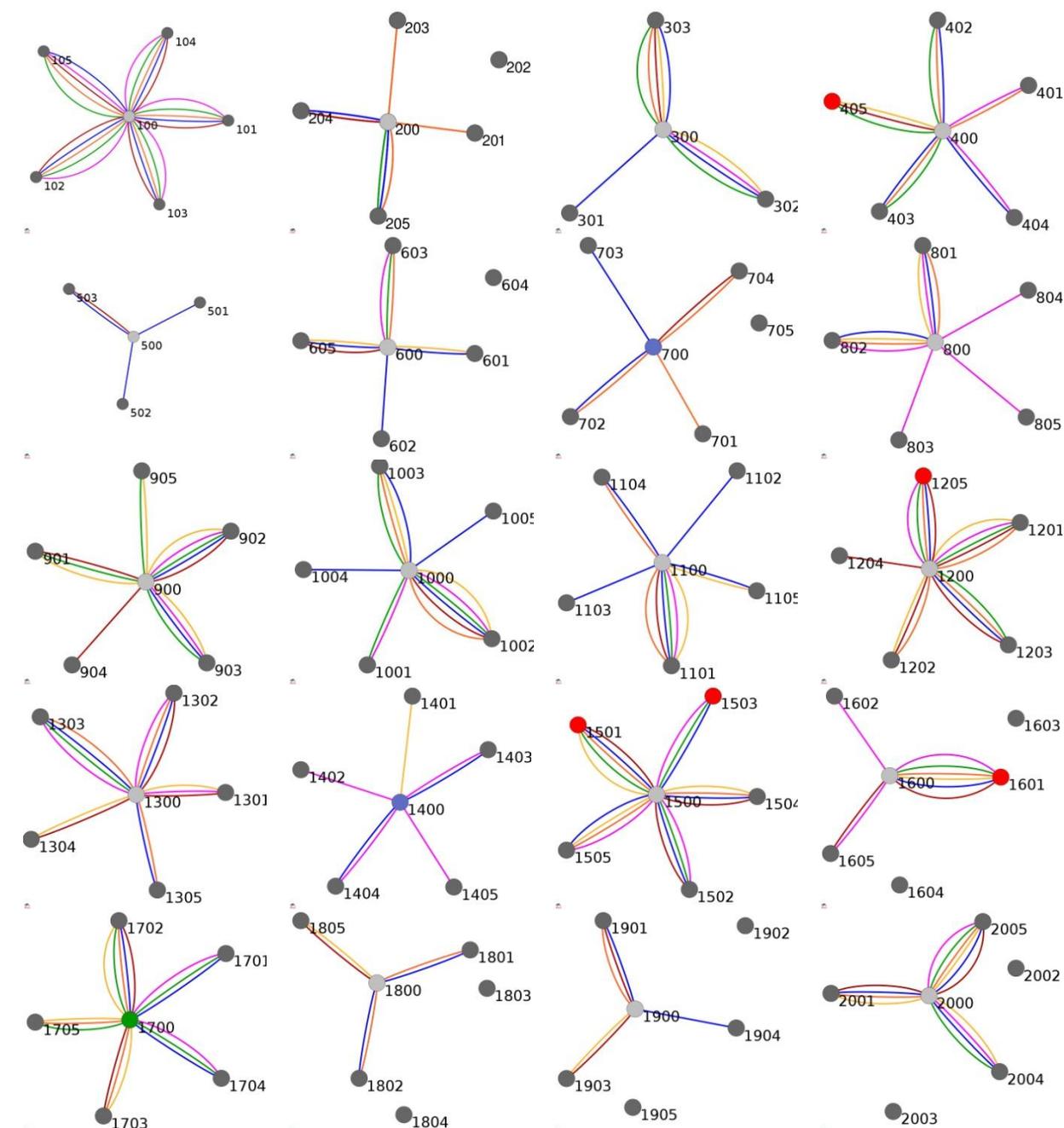


Figura 5. Ilustração das redes egocentradas multiplex de número 01 a 20, apresentado EGO e ALTER, sua classificação enquanto TG ou CC, e os múltiplos laços de troca de conhecimento tácito, explícito, acerca de melhores práticas, de fronteira, acerca do mercado e C&T. Gráficos de redes produzidos pelo software Pajek. As cores dos laços indicam o tipo de conhecimento obtido por EGO: azul:tácito; marrom:explícito; laranja:melhores práticas; verde:fronteira da tecnologia; magenta:mercado; amarelo:científico e tecnológico. As cores dos vértices indicam a classificação do ator enquanto *technological gatekeeper* (TG) ou pertencente a comunidade de conhecimento (CC): cinza claro : EGO não é TG nem CC; cinza escuro:ALTER não é CC; azul:EGO é TG, mas não é CC; amarelo:EGO é CC, mas não é TG; verde:EGO é TG e CC; vermelho:ALTER é CC. Os rótulos identificam os atores, sendo EGO indicado por um rótulo do tipo XX00 e ALTERS, por rótulos variando de XX01 a XX05, onde XX é o número da rede. EGO localiza-se sempre no centro da estrela.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

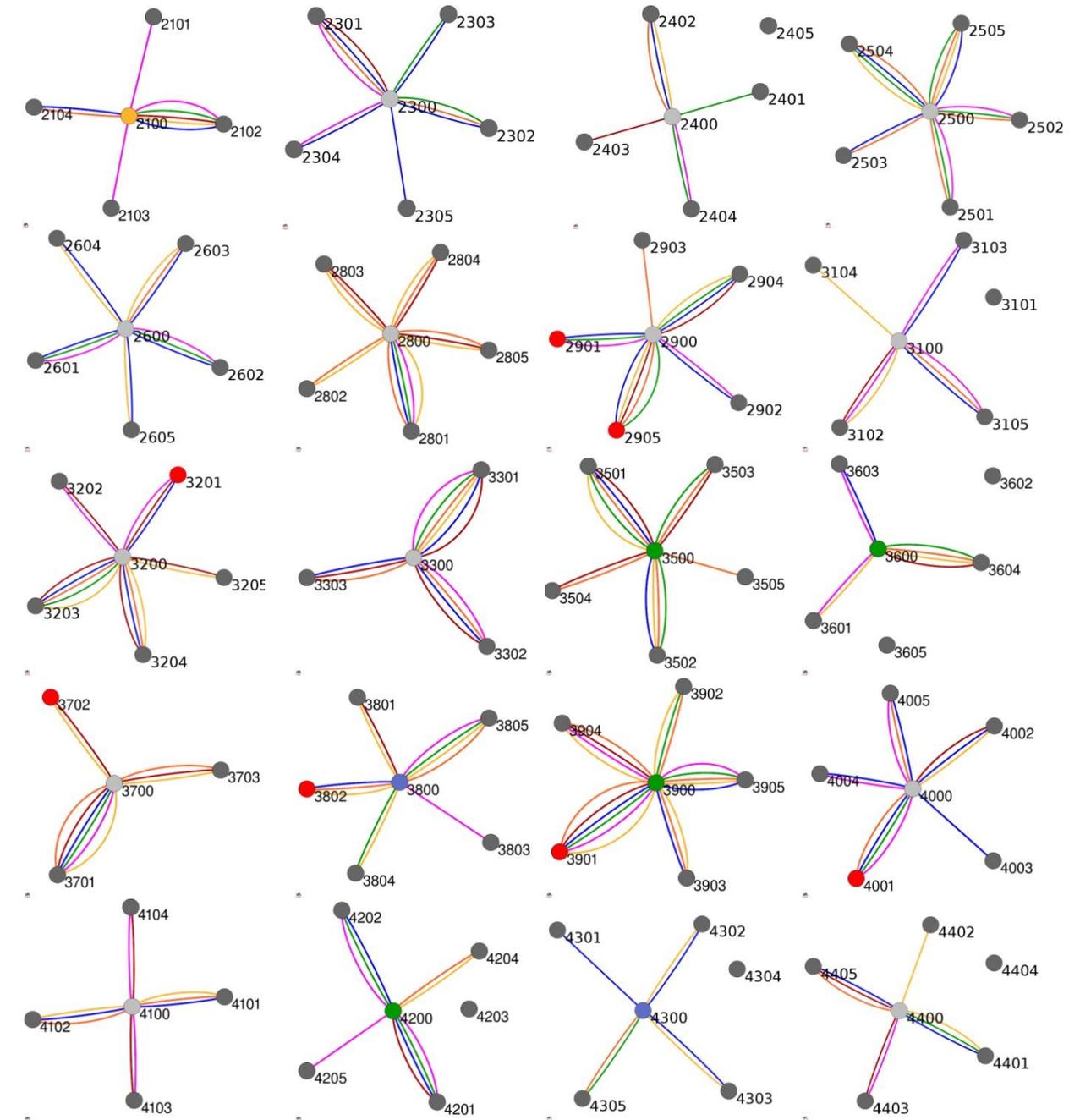


Figura 6. Ilustração das redes egocentradas multiplex de número 21 a 44, apresentado EGO e ALTER, sua classificação enquanto TG ou CC, e os múltiplos laços de troca de conhecimento tácito, explícito, acerca de melhores práticas, de fronteira, acerca do mercado e C&T. Gráficos de redes produzidos pelo software Pajek. As cores dos laços indicam o tipo de conhecimento obtido por EGO: azul:tácito; marrom:explícito; laranja:melhores práticas; verde:fronteira da tecnologia; magenta:mercado; amarelo:científico e tecnológico. As cores dos vértices indicam a classificação do ator enquanto *technological gatekeeper* (TG) ou pertencente a comunidade de conhecimento (CC): cinza claro : EGO não é TG nem CC; cinza escuro:ALTER não é CC; azul:EGO é TG, mas não é CC; amarelo:EGO é CC, mas não é TG; verde:EGO é TG e CC; vermelho:ALTER é CC. Os rótulos identificam os atores, sendo EGO indicado por um número do tipo XX00, onde XX é o número da rede. EGO localiza-se sempre no centro da estrela.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

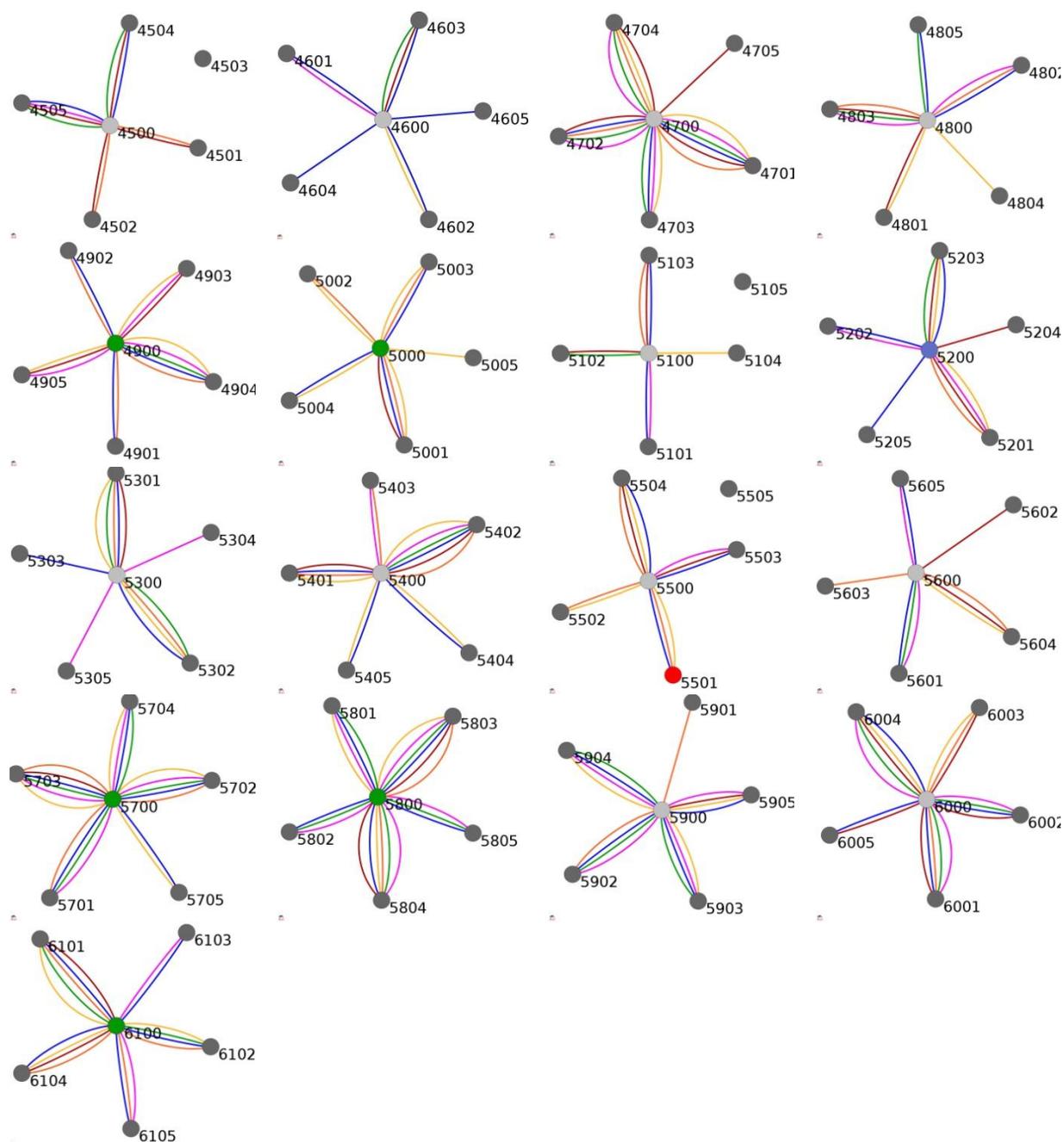


Figura 7. Ilustração das redes egocentradas multiplex de número 45 a 61, apresentado EGO e ALTER, sua classificação enquanto TG ou CC, e os múltiplos laços de troca de conhecimento tácito, explícito, acerca de melhores práticas, de fronteira, acerca do mercado e C&T. Gráficos de redes produzidos pelo software Pajek. As cores dos laços indicam o tipo de conhecimento obtido por EGO: azul:tácito; marrom:explícito; laranja:melhores práticas; verde:fronteira da tecnologia; magenta:mercado; amarelo:científico e tecnológico. As cores dos vértices indicam a classificação do ator enquanto *technological gatekeeper* (TG) ou pertencente a comunidade de conhecimento (CC): cinza claro : EGO não é TG nem CC; cinza escuro:ALTER não é CC; azul:EGO é TG, mas não é CC; amarelo:EGO é CC, mas não é TG; verde:EGO é TG e CC; vermelho:ALTER é CC. Os rótulos identificam os atores, sendo EGO indicado por um número do tipo XX00, onde XX é o número da rede. EGO localiza-se sempre no centro da estrela.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

4.2.8 Preferência por tipos de interação

De modo semelhante, foi investigado o tipo de interação que os entrevistados consideram mais importante para a obtenção de conhecimento para a inovação. A literatura enfatiza o papel da interação interpessoal para obtenção de conhecimento, em especial no contexto do *cluster*. Para testar esta dimensão, perguntou-se a preferência de EGO por interações interpessoais ou o estudo individualizado com fins de obtenção de conhecimento para a inovação. A importância dos mecanismos informais de interação já foi enfatizada anteriormente nesta tese, por apresentar menores custos de transação e ser permeada por confiança e capital social; também foi testada a preferência por interações formais ou informais para obtenção de conhecimento para a inovação. Também já ressaltamos o papel central das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no atual contexto globalizado e digital, permitindo a criação de um lugar virtual de troca de conhecimento (*ba*) (NONAKA e KONNO, 1998), o qual pode existir entre atores distantes geográfica e temporalmente. Foi sugerido que esta interação distanciada, ainda que mediada por TIC, depende de confiança que é construída durante a copresença, ainda que temporária. A preferência por interações mediadas em detrimento da interação presencial foi medida em questão específica. Uma quarta dimensão de interação investiga o contexto de aprendizado descrito no conceito de aprendizagem situada ou participação legítima periférica, a partir da questão acerca da preferência por interações baseadas em explicações e narrativas – e, portanto, associadas ao conhecimento explícito – ou baseada em experiências e vivências – logo, associadas ao conhecimento tácito e situado. Por fim, considerando o contexto de competição global entre empresas e entre *cluster*, o papel do conhecimento externo – não-local – é reforçado; por outro lado, o caráter tácito e contextual do conhecimento no *cluster* pode significar que o conhecimento local é mais relevante para o desenvolvimento da inovação; a preferência por interações locais ou não-locais foi pesquisada.

Assim, os entrevistados avaliaram os tipos de interação que consideram mais importantes para obtenção de conhecimento para a inovação – novamente, em uma escala tipo likert de 4 pontos (sem a opção pelo ponto médio), em que cada dimensão-par de interação se apresenta como eixo: interpessoal×individual; informal×formal; presencial×mediada por TIC; explicações (codificada)×experiência (situada); na mesma cidade (local)×em viagens (não-local). As respostas estão apresentadas na Tabela 28.

Em relação à distinção entre interações formais e informais, indivíduos que se classificam como CC apenas, em sua totalidade, afirmaram serem “muito mais importantes” as conversas informais, tanto no ambiente de trabalho quanto em ocasiões sociais, enquanto que

os TG consideraram “um pouco mais importantes” as interações informais e aqueles que são TG+CC consideraram “um pouco mais importantes” as conversas formais – visitas, reuniões, encontros agendados. Novamente, o grupo de nTGnCC respondeu próximo ao ponto intermediário, com média de respostas em 2,37. Considerando que o conjunto de EGOS que se enquadram na categoria TG+CC é maior do que os que se enquadram nas categorias exclusivas só-TG e só-CC, é possível sugerir que as interações formais sejam “um pouco mais importantes” para obtenção de conhecimento para inovação para a maioria dos integrantes dos conjuntos CC e TG, no entanto, este resultado é pouco conclusivo, pois não se observa razão para que estes grupos apresentem respostas distintas com bases em suas características. Apesar disso, foi observada uma leve correlação significativa ($p < 0,050$) entre a preferência por interações formais e o enquadramento como TG e CC, com valores baixos de F_i (0,167 e 0,208, respectivamente), logo, em contradição à hipótese $H5$ que afirma serem as interações informais preferidas às interações formais.

Tabela 26. Testes de correlação Qui-quadrado entre a importância atribuída aos tipos de interação para obtenção de conhecimento para inovação (EgoInter) e classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* (EgoTG) ou pertencente a uma comunidade de conhecimento (EgoCC)

Qui-quadrado	EgoTG			Egocc		
	Valor	df	Sig exata (2 lados)	Valor	df	Sig exata (2 lados)
Interpessoal-Individual	3,379	1	0,072	2,889	1	0,118
Formal-Informal	7,632	1	0,006*	11,88	1	0,001*
Presencial-Mediado por TIC	3,522	1	0,760	1,465	1	0,284

* Correlações estatisticamente significativas ($p < 0,050$).

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Tabela 27. Teste complementar de correlação F_i entre a importância atribuída aos tipos de interação para obtenção de conhecimento para inovação (EgoInter) e classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* (EgoTG) ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoCC), apenas para a correlação significativa encontrada pelo teste Qui-quadrado - dimensão informal×formal

	EgoTG		Egocc	
	Valor	Sig exata	Valor	Sig exata
F_i	0,167	0,007	0,208	0,001
N de Casos Válidos	57		57	

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

A hipótese *H8* afirma que *TICs favorecem o compartilhamento de informações e conhecimentos independentemente de copresença contínua, mas dependente de alguma copresença, ainda que transitória*. Não foi possível testar o papel da copresença transitória, uma vez que a pesquisa de campo não incluiu uma perspectiva diacrônica que permitisse observar a duração da copresença. Por outro lado, não se observou correlação estatisticamente significativa ($p < 0,050$) entre as preferências por qualquer dos modos de interação. A partir da análise descritiva, no que se refere à importância atribuída às interações presenciais ou mediadas, observamos que a *H8* se confirma entre os CC, que consideraram mais importantes tanto as interações mediadas por telefone, e-mail, mensagens, etc., como as interações não-locais. Contrariamente à hipótese e ao observado no grupo dos CC, os TG consideraram as interações presenciais “um pouco mais importantes” e “muito mais importantes” as interações locais. Adiante veremos que estas preferências se refletem nos tipos de conhecimento que obtêm e compartilham, e no papel que desempenham nos processos de inovação.

Em relação à preferência pela busca individual de conhecimento – por meio de livros e internet – ou pela troca interpessoal, os classificados como TG consideraram, em média, “um pouco mais importante” o estudo individual enquanto CC e TG+CC consideraram “um pouco mais importante” a interação com outras pessoas. Isso se explica pela participação em comunidades de conhecimento – no caso dos CC e TG+CC – ou não-participação – no caso dos TG apenas. Aqueles que não se enquadram em nenhum dos grupos (nTGnCC) responderam de forma mais indecisa, com média próxima ao ponto médio 2,5, com uma leve inclinação para as trocas interpessoais (valor=2,26).

Por fim, avaliando as interações conforme o seu conteúdo mais codificado (explicações e narrativas, eg. livros, palestras, aulas) ou tácito (experiência ou demonstração prática, eg. visita a uma operação produtiva, demonstração em feira, etc.), TG consideraram “um pouco mais importantes” as interações baseadas em narrativas e explicações do que os demais grupos, que preferiram interações de maior conteúdo tácito, tais como demonstrações e experiências – “um pouco mais importante”. Novamente, a não-participação em comunidades por parte dos TG podem explicar a preferência pela aquisição de conhecimento de conteúdo mais codificado, por conta própria (“individualmente”), através da busca na internet, em documentos ou literatura, notadamente conhecimento na fronteira da tecnologia, complementando um conhecimento prático acumulado mediante os anos de experiência profissional.

Tabela 28. Descritivos da variável: Importância atribuída aos tipos de interação para obtenção do conhecimento para a inovação (EgoInter), por classificação enquanto *technological gatekeeper* ou pertencente a comunidade de conhecimento ou ambos (EgoTGCC)

EgoTGCC		Importância atribuída aos tipos de interação ^a				
		Dimensão: Interpessoal × individual ^b	Dimensão: informal × formal ^c	Dimensão: presencial × mediada por TIC ^d	Dimensão: explicações e narrativas × experiência ou demonstração ^e	Dimensão: local × não-local ^f
nTGnCC	N	42	41	42	42	42
	Média	2,26	2,37	2,48	2,98	2,05
	Modo	2	3	2	4	2
	Mínimo	1	1	1	1	1
	Máximo	4	4	4	4	4
TG	N	5	5	5	5	5
	Média	3,20	2,20	2,00	2,20	1,40
	Modo	3g	1	1	1	1
	Mínimo	2	1	1	1	1
	Máximo	4	4	4	4	2
CC	N	1	1	1	1	1
	Média	2,00	1,00	3,00	3,00	3,00
	Modo	2	1	3	3	3
	Mínimo	2	1	3	3	3
	Máximo	2	1	3	3	3
TG+CC	N	10	10	10	10	10
	Média	2,10	3,20	1,80	2,80	2,30
	Modo	2	4	1	3	2
	Mínimo	1	1	1	1	2
	Máximo	4	4	3	4	3

^a Avaliação baseada em escala de 4 pontos, variando de 1 a 4 com ponto intermediário ausente (média=2,5).

^b Valores das respostas: 1 = interação com outras pessoas é muito mais importante; 2 = interação com outras pessoas é um pouco mais importante 3 = Individualmente através de estudo de livros, documentos, internet, etc., é um pouco mais importante; 4 = Individualmente através de estudo de livros, documentos, internet, etc., é muito mais importante.

^c Valores das respostas: 1 = conversas informais são muito mais importante; 2 = conversas informais são um pouco mais importante 3 = conversas formais são um pouco mais importante; 4 = conversas formais são muito mais importante.

^d Valores das respostas: 1 = Presencialmente é muito mais importante; 2 = Presencialmente é um pouco mais importante 3 = Através de meios de comunicação é um pouco mais importante; 4 = Através de meios de comunicação é muito mais importante.

^e Valores das respostas: 1 = Através de explicações e narrativas é muito mais importante; 2 = Através de explicações e narrativas é um pouco mais importante 3 = Através da experiência ou demonstração prática é um pouco mais importante; 4 = Através da experiência ou demonstração prática é muito mais importante.

^f Valores das respostas: 1 = Na mesma cidade em que você reside ou trabalha é muito mais importante; 2 = Na mesma cidade em que você reside ou trabalha é um pouco mais importante 3 = Durante viagens é um pouco mais importante; 4 = Durante viagens é muito mais importante.

^g Mais de um valor de modo, apresentando o menor deles.

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Tipo de Interação	Grau de Importância				Tipo de Interação
	Muito mais importante [1]	Um pouco mais importante [2]	Um pouco mais importante [3]	Muito mais importante [4]	
Por meio da interação com outras pessoas – conversas, trocas de mensagens...					Individualmente através de estudo de livros, relatórios, documentos, internet.
Em conversas informais – no ambiente de trabalho, em ocasiões sociais, em encontros fortuitos, etc.					Em conversas formais - reuniões, visitas, encontros agendados, eventos de disseminação de informações, etc.
Presencialmente					Através de meios de comunicação: telefone, e-mail, redes sociais, mensagens, Skype, etc.
Através de explicações e narrativas, eg. Livros, palestras, aulas, tutoria					Através da experiência ou demonstração prática, eg. Visita a uma operação produtiva, experiência de trabalho, demonstração em feira, etc.
Na mesma cidade em que você reside ou trabalha					Durante viagens a outras cidades

Quadro 17. Importância atribuída por EGO aos tipos de interação para a obtenção do conhecimento necessário à inovação

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

4.2.9 Associação entre modos de interação e os tipos de conhecimento

Ao cruzarmos as respostas acerca da preferência por tipos de conhecimento para a inovação e acerca da preferência por tipos de interação para obtenção desses conhecimentos obtemos uma indicação de perfis de profissionais e da relação entre as modalidades de interação e os tipos de conhecimento que circulam através dessas. A análise estatística aponta para quatro correlações significativas ($p < 0,050$) entre a preferência pelos tipos de interação e a importância atribuída por EGO aos tipos de conhecimento para a inovação: (i) entre a dimensão interpessoal×individual de interação e a dimensão tácito×explícito de conhecimento

($Fi = 0,213, p = 0,000$), indicando que aqueles que preferem a interação interpessoal para obtenção de conhecimento para a inovação atribuem maior importância ao conhecimento tácito, enquanto os que preferem o estudo individual atribuem maior importância ao conhecimento explícito; (ii) entre a dimensão interpessoal×individual e a dimensão mercado×C&T ($Fi = 0,258, p = 0,000$), indicando que a preferência pela interação interpessoal está associada à maior importância ao conhecimento de mercado, enquanto o estudo individual está associado a conhecimento científico e tecnológico; (iii) entre a dimensão de interação explicações e narrativas×experiência e demonstração e a dimensão fronteira da tecnologia×melhores práticas ($Fi = 0,258, p = 0,000$), apontando a preferência por interações baseadas em explicações e narrativas, por exemplo, livros, palestras e aulas, está associado a uma maior importância atribuída aos conhecimentos na fronteira tecnológica, enquanto indivíduos que consideram o conhecimento acerca das melhores práticas do setor e técnicas testadas por empresas líderes preferem interações baseadas em experiência ou demonstração prática, eg. visita a uma operação produtiva, experiência de trabalho, demonstração em feira, etc.; e (iv) entre a dimensão presencial×mediada de interação e a dimensão mercado×C&T de conhecimentos ($Fi = - 0,164, p = 0,006$), indicando que a preferência por conhecimento de mercado está associada à preferência por interações mediadas por TIC, enquanto maior importância ao conhecimento científico e tecnológico foi atribuída por quem preferiu as interações presenciais para troca de conhecimentos.

Aparente na tabulação cruzada (ver Tabela 29) , mas sem significação estatística, vê-se uma associação leve entre a preferência por conhecimento acerca das melhores práticas e a atribuição de importância a interações não-locais – em viagens a outras cidades – e a interações mediadas por TIC, em contraponto a uma associação entre interações presenciais e locais e o conhecimento na fronteira da tecnologia. Na distinção entre conhecimentos acerca de mercados ou conhecimento baseado em ciência e tecnologia, os entrevistados consideraram mais importante o conhecimento acerca dos mercados (65%) para todas as preferências por interações, mas com marcada associação entre a importância atribuída a interações interpessoais, informais e não-locais e ao conhecimento de mercado. Em contraponto, a preferência por conhecimento científico e tecnológico esteve associado à preferência por interações locais, presenciais, formais e ao estudo individual.

Tabela 29. Matriz de cruzamento das respostas acerca da importância atribuída ao tipo de interação para obtenção de conhecimento em relação à importância atribuída ao tipo de conhecimento para o desenvolvimento da inovação em questão - contagem

			Grau de importância atribuída ao tipo de conhecimento para o desenvolvimento da inovação em questão												Total
			prático		teórico		fronteira tecnológica		melhores práticas		mercados e negócios		científico e tecnológico		
			muito mais imp.	um pouco mais imp.	um pouco mais imp.	muito mais imp.	muito mais imp.	um pouco mais imp.	um pouco mais imp.	muito mais imp.	muito mais imp.	um pouco mais imp.	um pouco mais imp.	muito mais imp.	
Grau de importância atribuído ao tipo de interação para obtenção de conhecimento	interpessoal	muito mais importante	5	8	2	1	3	2	9	2	5	6	4	1	16
		um pouco mais imp.	8	11	0	1	4	6	4	6	9	7	4	0	20
	individualmente	um pouco mais imp.	6	1	3	0	3	3	4	0	2	2	4	2	10
		muito mais importante	5	4	1	2	2	3	3	4	2	5	2	3	12
	conversas informais	muito mais importante	7	8	1	0	2	6	4	4	7	4	3	2	16
		um pouco mais imp.	4	4	1	2	2	3	5	1	4	4	2	1	11
	conversas formais	um pouco mais imp.	7	4	4	2	5	2	6	4	3	5	8	1	17
		muito mais importante	5	8	0	0	3	3	4	3	4	7	1	1	13
	presencialmente	muito mais importante	10	4	2	0	2	7	6	1	6	5	3	2	16
		um pouco mais imp.	7	7	1	3	4	4	5	5	3	6	7	2	18
	por meios de comunicação	um pouco mais imp.	2	10	1	0	4	1	7	1	6	4	3	0	13
		muito mais importante	5	3	2	1	2	2	2	5	3	5	1	2	11
	explicações e narrativas	muito mais importante	6	2	2	0	3	3	3	1	3	5	2	0	10
		um pouco mais imp.	3	4	1	0	1	2	3	2	2	2	2	2	8
	experiência ou demonstração	um pouco mais imp.	9	7	1	2	5	3	8	3	7	4	7	1	19
		muito mais importante	6	11	2	2	3	6	6	6	6	9	3	3	21
	na mesma cidade	muito mais importante	6	4	2	1	4	5	3	1	6	2	4	1	13
		um pouco mais imp.	12	16	3	3	7	9	11	7	10	12	7	5	34
Viagens a outras cidades	um pouco mais imp.	3	2	1	0	1	0	3	2	1	5	0	0	6	
	muito mais importante	3	2	0	0	0	0	3	2	1	1	3	0	5	
Total			24	24	6	4	12	14	20	12	18	20	14	6	58

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Tabela 30. Matriz de cruzamento das respostas acerca da importância atribuída ao tipo de interação para obtenção de conhecimento em relação à importância atribuída ao tipo de conhecimento para o desenvolvimento da inovação em questão - percentagem

			grau de importância do tipo de conhecimento para o desenvolvimento da inovação em questão												Total
			prático		teórico		fronteira tecnológica		melhores práticas		mercados e negócios		científico e tecnológico		
			muito mais imp.	um pouco mais imp.	um pouco mais imp.	muito mais imp.	muito mais imp.	um pouco mais imp.	um pouco mais imp.	muito mais imp.	muito mais imp.	um pouco mais imp.	um pouco mais imp.	muito mais imp.	
Grau de importância atribuído ao tipo de interação para obtenção de conhecimento	interpessoal	muito mais importante	31%	50%	13%	6%	19%	13%	56%	13%	31%	38%	25%	6%	100%
		um pouco mais imp.	40%	55%	0%	5%	20%	30%	20%	30%	45%	35%	20%	0%	100%
	individualmente	um pouco mais imp.	60%	10%	30%	0%	30%	30%	40%	0%	20%	20%	40%	20%	100%
		muito mais importante	42%	33%	8%	17%	17%	25%	25%	33%	17%	42%	17%	25%	100%
	conversas informais	muito mais importante	44%	50%	6%	0%	13%	38%	25%	25%	44%	25%	19%	13%	100%
		um pouco mais imp.	36%	36%	9%	18%	18%	27%	45%	9%	36%	36%	18%	9%	100%
	conversas formais	um pouco mais imp.	41%	24%	24%	12%	29%	12%	35%	24%	18%	29%	47%	6%	100%
		muito mais importante	38%	62%	0%	0%	23%	23%	31%	23%	31%	54%	8%	8%	100%
	presencialmente	muito mais importante	63%	25%	13%	0%	13%	44%	38%	6%	38%	31%	19%	13%	100%
		um pouco mais imp.	39%	39%	6%	17%	22%	22%	28%	28%	17%	33%	39%	11%	100%
	por meios de comunicação	um pouco mais imp.	15%	77%	8%	0%	31%	8%	54%	8%	46%	31%	23%	0%	100%
		muito mais importante	45%	27%	18%	9%	18%	18%	18%	45%	27%	45%	9%	18%	100%
	explicações e narrativas	muito mais importante	60%	20%	20%	0%	30%	30%	30%	10%	30%	50%	20%	0%	100%
		um pouco mais imp.	38%	50%	13%	0%	13%	25%	38%	25%	25%	25%	25%	25%	100%
	experiência ou demonstração	um pouco mais imp.	47%	37%	5%	11%	26%	16%	42%	16%	37%	21%	37%	5%	100%
		muito mais importante	29%	52%	10%	10%	14%	29%	29%	29%	29%	43%	14%	14%	100%
	na mesma cidade	muito mais importante	46%	31%	15%	8%	31%	38%	23%	8%	46%	15%	31%	8%	100%
		um pouco mais imp.	35%	47%	9%	9%	21%	26%	32%	21%	29%	35%	21%	15%	100%
	Viagens a outras cidades	um pouco mais imp.	50%	33%	17%	0%	17%	0%	50%	33%	17%	83%	0%	0%	100%
		muito mais importante	60%	40%	0%	0%	0%	0%	60%	40%	20%	20%	60%	0%	100%
Total			41%	41%	10%	7%	21%	24%	34%	21%	31%	34%	24%	10%	100%

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

A polaridade nas respostas em relação à importância do conhecimento de fronteira frente ao conhecimento acerca das melhores práticas não foi acentuada, com tendência à maior importância para os conhecimentos acerca das melhores práticas em detrimento do conhecimento de fronteira, para todas as interações preferidas (55% versus 45%, respectivamente). Estes resultados apontam para uma maior importância atribuída ao nivelamento das empresas às competências globais para a inovação não necessariamente na fronteira da tecnologia, mas em um processo de *catching-up*, notadamente em relação às questões de mercado e negócios. Tal conhecimento acerca das melhores práticas e de conhecimento de mercado é preferencialmente buscado e obtido em redes externas, não-locais, mediante visitas e eventos, e – na impossibilidade da viagem – por meio de interações mediadas por TICs. As competências científicas e tecnológicas locais parecem ser consideradas adequadas, de modo que a competência baseada em ciência para a exploração da fronteira da tecnologia é encontrada localmente, em interações presenciais e predominantemente formais – reuniões e eventos organizados para esta finalidade.

Tabela 31. Testes de correlação Qui-quadrado entre a importância atribuída aos tipos de interação para obtenção de conhecimento para inovação (EgoInter) e a importância atribuída aos tipos de conhecimento para inovação (EgoInovCon)

		Tipo de Conhecimento								
		Tácito-Explícito			Fronteira Tec.- Melhores Prát.			Mercado-Cient.&Tecn.		
		Valor	df	Sig exata (2 lados)	Valor	df	Sig exata (2 lados)	Valor	df	Sig exata (2 lados)
Tipo de Interação	Interpessoal-individual	12,686	1	0,000*	2,553	1	0,136	18,695	1	0,000*
	informal - formal	1,171	1	0,347	,313	1	0,627	,476	1	0,522
	presencial - mediada por TIC	0,156	1	0,754	3,140	1	0,088	7,566	1	0,007*
	explicações e narrativas - experiência e demonstração	3,372	1	0,076	32,647	1	0,000*	1,258	1	0,271
	local -não-local	0,004	1	1,000	1,490	1	0,240	,098	1	0,786

* correlações estatisticamente significativas ($p < 0,050$)

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Tabela 32. Teste complementar de correlação *Fi* entre a importância atribuída aos tipos de interação para obtenção de conhecimento para inovação (EgoInter) e a importância atribuída aos tipos de conhecimento para inovação (EgoInovCon), apenas para as correlações significativas encontradas pelo teste Qui-quadrado: dimensões interpessoal - individual × tácito - explícito; interpessoal - individual × mercado - C&T; explicações / narrativas – experiência / demonstração × fronteira - melhores práticas

Correlação entre dimensões:	Valor de <i>Fi</i>	Sig. exata
Interpessoal - individual × tácito - explícito	0,213	0,000
Interpessoal - individual × mercado - C&T	0,258	0,000
explicações e narrativas - experiência e demonstração × fronteira da tecnologia - melhores práticas	0,341	0,000
Presencial - mediada por TIC × mercado - C&T	- 0,164	0,006

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

4.3 TECHNOLOGICAL GATEKEEPERS, COMUNIDADES E CONHECIMENTOS OBTIDOS DA REDE

A participação em Comunidades de Conhecimento possibilita ao ator acesso a conhecimento valioso que informe o processo de inovação em sua empresa. Ao obterem conhecimentos nas redes e difundirem internamente às empresas e projetos, os profissionais desempenham o papel de *technological gatekeeper*. A revisão da literatura indica que Comunidades Epistêmicas circulam predominantemente conhecimento externo e codificado, mas também criam e ressignificam conhecimento entre contextos dissociados entre si, enquanto Comunidades de Prática circulam predominantemente conhecimento tácito, baseado na prática, acerca de melhores práticas e relacionado ao contexto local. TGs buscam e obtêm conhecimento externo e de fronteira a partir de Comunidades Epistêmicas e difundem estes conhecimento (re)contextualizados através de Comunidades de Prática internas às suas organizações e projetos.

A pesquisa empírica pediu que os profissionais indicassem que tipos de conhecimento consideram ter obtido de suas redes, considerando que múltiplos conhecimentos podem ser obtidos de cada ALTER. Considerando que um mesmo ALTER pode ter transmitido múltiplos tipos de conhecimento ao longo do tempo – uma rede multiplex – a saber, conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional (tácito); conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc. (explícito); conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor (melhores práticas); conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações (fronteira); conhecimento acerca de mercados, demanda e negócios (mercado); ou conhecimento científico e tecnológico (C&T).

Os dados empíricos permitem explorar que tipos de conhecimento foram obtidos por quais EGOS e testar as hipóteses derivadas da literatura acerca dos tipos de conhecimento compartilhados por comunidades de conhecimentos e *technological gatekeepers*.

4.3.1 Tipos de conhecimento obtidos nas redes – análise agregada

A escolha de cada ALTER está relacionada com a troca de conhecimentos, pois os seus nomes foram apontados em resposta à questão “Considerando a área de conhecimento relativa ao projeto de inovação em questão, com que pessoas você discutiu problemas e pediu sugestões, informações e conselhos ao longo do último ano?”. De todos os ALTERS nomeados, 7,1% não contribuíram com nenhum dos tipos de conhecimento apontados, embora tenham sido nomeados por serem interlocutores relacionados um projeto de inovação em questão.

A classificação de EGO enquanto TG ou CC está correlacionada de maneira estatisticamente significativa ($p < 0,050$), mas com baixa intensidade ($Fi < 0,150$) à obtenção de conhecimento acerca de melhores práticas (para TG, apenas, com $Fi = 0,126$ e $p = 0,047$) e de conhecimento científico e tecnológico (para ambos os grupos, com $Fi = 0,131$ e $0,151$ e $p = 0,014$ e $0,031$, respectivamente), como apresentado nas tabelas 33, 34 e 35. Entre os tipos de conhecimento obtido por EGO e a classificação de ALTER como pertencente a comunidades de conhecimento – AlterCC – observa-se leve correlação significativa ($p < 0,050$) entre a classificação de ALTER como pertencente a comunidade de conhecimento e a transferência de conhecimento acerca da fronteira da tecnologia (vide Tabela 38). A análise descritiva demonstra que o pertencimento a comunidades de conhecimento está ligado à maior contribuição de conhecimentos de maneira geral, mas também nesse caso não foi observada correlação estatisticamente significativa.

No agregado, a maioria dos ALTERS compartilhou conhecimentos tácitos (60%), menos da metade contribuiu com conhecimentos acerca de melhores práticas, conhecimento científico e tecnológico e acerca do mercado (45%, 44% e 43% respectivamente), e uma parcela menor compartilhou conhecimento explícito e de fronteira (38% e 36%, respectivamente). Nas redes de EGOS classificados como TG+CC, em comparação ao agregado, uma proporção maior de ALTERS contribuiu com todos os tipos de conhecimento listados, variando de 48% a 64%, exceto o conhecimento explícito, que foi compartilhado por apenas 34% dos seus contatos – inferior aos 34% do agregado. Em comparação às redes de EGOS classificados apenas como TG (só-TG) ou CC (só-CC), a variação no número de ALTERS que compartilhou cada tipo de conhecimento não é tão grande – variando gradualmente entre 34% e 64% – enquanto nas redes de só-CC tem-se uma grande concentração de ALTERS contribuindo com conhecimento acerca de mercado (75%), metade deles compartilhando conhecimento tácito e apenas um quarto, conhecimentos científicos e tecnológicos, explícitos, acerca de melhores práticas ou de fronteira. Nas redes de só-TG, pouco mais de dois terços (62%) compartilhou conhecimento tácito, enquanto os demais tipos de conhecimento foram transferidos por cerca de 40% (± 4 p.p.).

Tabela 33. ALTERS que contribuíram com algum dos tipos de conhecimento indicados

	Frequência	Porcentagem
Não	20	7,1
Sim	260	92,9
Total	280	100,0

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Tabela 34. Teste Qui-quadrado de correlação entre classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* (EgoTG) e tipos de conhecimento que considera ter obtido de suas redes (ContLaço)

Tipo de conhecimento	Qui-quadrado		
	Valor	df	Sig exata (2 lados)
Considera que obteve conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional	0,190	1	0,757
Considera que obteve conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.	0,675	1	0,440
Considera que obteve conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	4,411	1	0,047*
Considera que obteve conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	3,968	1	0,059
Considera que obteve conhecimento mercados, demanda e negócios	1,540	1	0,224
Considera que obteve conhecimento científico e tecnológico	6,384	1	0,014*
N de Casos Válidos	280		

* correlações estatisticamente significativas ($p < 0,050$)

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Tabela 35. Teste Qui-quadrado de correlação entre classificação de EGO enquanto pertencente a comunidades de conhecimento (EgoCC) e tipos de conhecimento que considera ter obtido de suas redes (ContLaço)

Tipo de conhecimento	Qui-quadrado		
	Valor	df	Sig exata (2 lados)
Considera que obteve conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional	0,391	1	0,582
Considera que obteve conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.	3,422	1	0,072
Considera que obteve conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	0,912	1	0,346
Considera que obteve conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	0,222	1	0,675
Considera que obteve conhecimento mercados, demanda e negócios	0,337	1	0,587
Considera que obteve conhecimento científico e tecnológico	4,795	1	0,031*
N de Casos Válidos	280		

* correlações estatisticamente significativas ($p < 0,050$)

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Tabela 36. Teste complementar *Fi* de correlação entre classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* (EgoTG) ou pertencente a comunidades de conhecimento (EgoCC) e tipos de conhecimento que considera ter obtido de suas redes (ContLaço), apenas para correlações significativas encontradas pelo teste Qui-quadrado: conhecimentos acerca de melhores práticas e conhecimento científico/tecnológico.

Tipo de conhecimento	TG		CC	
	<i>Fi</i>	Sig exata (2 lados)	<i>Fi</i>	Sig exata (2 lados)
Considera que obteve conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	0,126	0,047		
Considera que obteve conhecimento científico e tecnológico	0,151	0,014	0,131	0,031
N de Casos Válidos	280			

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Tabela 37. Número e percentual de ALTERS de que EGO considera ter obtido conhecimento, por tipo de conhecimento (ContLaço) e classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* e/ou pertencente a comunidade de conhecimento, ou ambos (EgoTGCC)

Conhecimento obtido	EgoTGCC				Total
	nTGnCC	TG	CC	TG+CC	
Conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional	124	11	2	32	169
Conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.	84	5	1	17	107
Conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	87	7	1	30	125
Conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	72	4	1	25	102
Conhecimento acerca de mercados, demanda e negócios	82	10	3	24	119
Conhecimento científico e tecnológico	81	10	1	31	123
Total de ALTERS	201	25	4	50	280
	%				
Conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional	62%	44%	50%	64%	60%
Conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.	42%	20%	25%	34%	38%
Conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	43%	28%	25%	60%	45%
Conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	36%	16%	25%	50%	36%
Conhecimento acerca de mercados, demanda e negócios	41%	40%	75%	48%	43%
Conhecimento científico e tecnológico	40%	40%	25%	62%	44%
Total de ALTERS	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

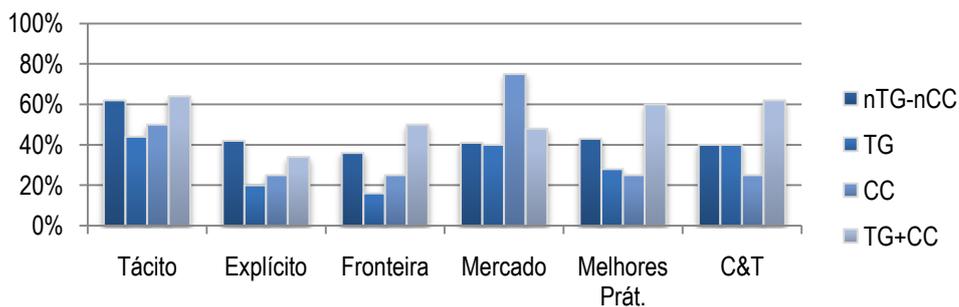


Figura 8. Proporção de ALTERS nas redes de EGOS de quem recebeu conhecimento, por tipo de conhecimento e classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* e/ou pertencente a comunidades de conhecimento

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Tabela 38. Teste Qui-quadrado de correlação entre classificação de ALTER enquanto pertencente a comunidades de conhecimento (AlterCC) e tipos de conhecimento que EGO considera ter obtido de ALTER (ContLaço)

Tipo de conhecimento	Qui-quadrado		
	Valor	df	Sig exata (2 lados)
Considera que obteve conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional	3,353	1	0,084
Considera que obteve conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.	3,141	1	0,087
Considera que obteve conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	1,575	1	0,258
Considera que obteve conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	6,334	1	0,017*
Considera que obteve conhecimento mercados, demanda e negócios	0,718	1	0,567
Considera que obteve conhecimento científico e tecnológico	1,716	1	0,254
N de Casos Válidos	280		

* correlação estatisticamente significativas ($p < 0,050$)

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Tabela 39. Teste complementar *Fi* de correlação entre classificação de ALTER enquanto pertencente a comunidades de conhecimento (AlterCC) e tipos de conhecimento que EGO considera ter obtido de ALTER (ContLaço), apenas para correlação significativa encontrada pelo teste Qui-quadrado: conhecimentos acerca de melhores práticas.

Tipo de conhecimento	Altercc	
	<i>Fi</i>	Sig exata
Considera que obteve conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	0,150	0,017
	0,150	0,017
N de Casos Válidos	280	

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

A comparação entre a classificação de cada ALTER como pertencente a comunidades de conhecimento, conforme critérios definidos no capítulo anterior, e a avaliação segundo EGO de quais conhecimentos considera ter obtido de ALTER está apresentada na tabela 41. Dos 280 ALTERS, apenas 13 se enquadram como pertencentes a comunidades de conhecimento. Todos os ALTERS classificados como CC contribuíram com algum tipo de conhecimento estudado, conforme se observa.

Tabela 40. Contribuição de ALTER com algum dos tipos de conhecimento estudados por classificação de ALTER enquanto pertencente a comunidade de conhecimento (AlterCC)

		ALTER contribuiu com algum dos tipos de conhecimento estudados		Total
		Não	Sim	
ALTER pertence a comunidade de conhecimento	Não	20	247	267
	Sim	0	13	13
Total		20	260	280

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Tabela 41. Número e percentual de ALTERS de que EGO considera ter obtido conhecimento, por tipo de conhecimento e classificação de ALTER enquanto pertencente a comunidade de conhecimento (N=280)

EGO considera ter obtido conhecimento:	ALTER pertence a comunidade de conhecimento		Subtotal
	Não	Sim	
prático proveniente da experiência na atuação profissional	158	11	169
teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.	99	8	107
acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	117	8	125
acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	93	9	102
acerca de mercados, demanda e negócios	112	7	119
científico e tecnológico	115	8	123
Total de ALTERS	267	13	280
EGO considera ter obtido conhecimento:	%		
prático proveniente da experiência na atuação profissional	59%	85%	60%
teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.	37%	62%	38%
acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	44%	62%	45%
acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	35%	69%	36%
acerca de mercados, demanda e negócios	42%	54%	43%
científico e tecnológico	43%	62%	44%
Total de ALTERS	100%	100%	100%

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Os ALTERS classificados como CC foram avaliados como tendo compartilhado mais conhecimentos do que os não pertencentes a comunidades de conhecimento, para todos os tipos de conhecimento avaliados. ALTERS de comunidades de conhecimento em sua maioria difundiram conhecimento tácito (85%), seguido de conhecimento de fronteira (por 69% dos ALTER CC), acerca de melhores práticas (62%), conhecimento explícito (62%), científico e tecnológico (62%) e conhecimento acerca de mercados (54% desses ALTERS). Mesmo aqueles não classificados em comunidades de conhecimento também foram considerados fonte de conhecimentos pelos entrevistados, mas em menor quantidade. Dos tipos de conhecimento avaliados, o conhecimento tácito foi compartilhado pela maior parte dos ALTERS não-CC (59%). Demais conhecimentos foram recebidos de ALTERS não-CC em proporções variando de 35%-44%.

4.3.2 Tipos de conhecimento obtidos de Comunidades de Prática e Comunidades Epistêmicas por *technological gatekeepers*

Para testar as hipóteses *H1: Comunidades Epistêmicas não-locais compartilham predominantemente conhecimento novo e explícito; H2: Comunidades de Prática locais compartilham conhecimento predominantemente tácito e preexistente, baseado na prática; H3: Technological Gatekeepers obtêm conhecimento externo por meio da participação em Comunidades Epistêmicas locais e não-locais – participação na prática; e H4: Technological Gatekeepers difundem conhecimento internamente por meio da participação em Comunida-*

des de Prática locais – engajamento com a prática – é preciso distinguir entre Comunidades de Prática e Comunidades Epistêmicas. Seguindo Håkanson (2005), não fazemos distinção conceitual entre estes dois tipos de comunidades, cujos membros apresentam características comuns, mas cuja diferença entre elas decorre de sua atuação, seja na mediação entre contextos dissociados no tempo-espaço, seja na consolidação e difusão de conhecimento local situado. Para separar estas duas atuações, dividiram-se os dados da pesquisa com base na afirmação de que ALTER foi escolhido, entre outras razões, porque é membro da equipe do projeto de EGO. Assim é possível traçar uma separação entre os ALTERS internos e externos à equipe. Esta afirmação estava ausente em 13 casos; dos 267 ALTERS válidos, 73 eram externos ao projeto e 194 eram internos.

Tabela 42. Descritivos: seleção de ALTER para interlocução em razão de fazer parte da equipe de projeto de EGO

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida
Válido	Não	73	26,1	27,3
	Sim	194	69,3	72,7
	Total	267	95,4	100,0
Ausente		13	4,6	
Total		280	100,0	

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Que conhecimentos foram obtidos de ALTERS internos e externos à equipe por EGOS pertencentes a comunidade de conhecimento? Em resposta às hipóteses *H1* e *H2*, não foi observada diferença entre ALTERS internos ou externos no que se refere à obtenção de conhecimento prático (tácito) e teórico (explícito) por membros de comunidades de conhecimento; mas se observa que Comunidades de Prática – isto é, integrantes de comunidades de conhecimento em interação com membros de suas equipes – obtiveram mais conhecimento acerca das melhores práticas e de natureza científica e tecnológica, enquanto Comunidades Epistêmicas – *i.e.* integrantes de comunidades de conhecimento em interação com interlocutores externos às equipes – obtiveram mais conhecimento acerca da fronteira da tecnologia e acerca de mercados e negócios. A relação entre CdP e CE com os conhecimentos acerca das melhores práticas e da fronteira da tecnologia (*exploration-exploitation*) corresponde ao esperado, conforme hipótese derivada da revisão de literatura. Por outro lado, a obtenção de conhecimento acerca de mercados e negócios externamente à equipe por meio de Comunidades Epistêmicas, enquanto o conhecimento científico e tecnológico é circulado internamente através de Comunidades de Prática, indica que os profissionais consideram satisfatório o conhecimento técnico de suas equipes, possivelmente devido à elevada competência técnica das empresas do Porto Digital em suas áreas de atuação, e apenas sentem necessidade de

buscar fontes externas quando se trata de conhecimento acerca de negócios e acesso ao mercado.

Tabela 43. Tipos de conhecimento obtidos (ContLaço) por EGOS pertencentes a comunidades de conhecimento (EgoCC), segundo pertencimento de ALTER à equipe de EGO

Tipo de conhecimento que EGO pertencente a comunidade de conhecimento (CC) considera ter obtido de ALTER	ALTER é membro da equipe			
	Sim (N=194)		Não (N=73)	
	freq.	%	freq.	%
Conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional	24	12%	10	14%
Conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.	13	7%	5	7%
Conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	26	13%	5	7%
Conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	16	8%	10	14%
Conhecimento mercados, demanda e negócios	16	8%	11	15%
Conhecimento científico e tecnológico	26	13%	6	8%

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Que conhecimentos foram obtidos de ALTERS internos e externos à equipe por EGOS classificados como *technological gatekeepers*? Em resposta às hipóteses *H3* e *H4*, percebe-se que TGs mantiveram interação com mais membros externos à equipe do que EGOS pertencentes a comunidades de conhecimento. Confirmando a hipótese *H3*, TGs obtiveram mais conhecimento de membros externos, notadamente acerca da fronteira da tecnologia, assim como conhecimentos de mercado e científico-tecnológicos. O teste da hipótese *H4* ficou comprometido, uma vez que as questões empíricas se referem à *obtenção* de conhecimento – implicando em uma relação direcional partindo de ALTER para EGO – e não há no questionário pergunta referindo-se à *difusão* de conhecimento – ou uma relação direcional partindo de EGO para ALTER. Não obstante, o *engajamento com a prática* sugerido na hipótese pode ser evidenciado pelo grande número de ALTERS externos que contribuíram com conhecimento prático para TGs, em harmonia com o indicado na literatura acerca do papel do TG que inclui a circulação de conhecimento tácito, situado e oriundo da experiência na prática profissional. Observou-se correlação estatisticamente significativa ($p < 0,050$) entre as variáveis, salvo pela correlação entre a obtenção por CC de conhecimento acerca das melhores práticas ($F_i = 0,212$, $p = 0,004$) e de conhecimento científico e tecnológico ($F_i = 0,190$, $p = 0,012$) dos membros de suas próprias equipes, e correlação entre obtenção de conhecimento acerca de mercados ($F_i = 0,259$, $p = 0,037$) de ALTERS externos à equipe.

Tabela 44. Tipos de conhecimento obtidos (ContLaço) por EGOS classificados como *technological gatekeeper* (EgoTG), segundo pertencimento de ALTER à equipe de EGO

Tipo de conhecimento que EGO classificado como <i>technological gatekeeper</i> (TG) considera ter obtido de ALTER	ALTER é membro da equipe			
	Sim (N=194)		Não (N=73)	
	freq.	%	freq.	%
Conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional	12	6%	31	42%
Conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.	16	8%	6	8%
Conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	27	14%	10	14%
Conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	17	9%	12	16%
Conhecimento mercados, demanda e negócios	23	12%	11	15%
Conhecimento científico e tecnológico	31	16%	10	14%

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Tabela 45. Teste de correlação Qui-quadrado entre classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* (EgoTG) ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoCC) e tipo de conhecimento obtido (ContLaço) segundo pertencimento de ALTER à equipe de EGO

Tipo de conhecimento obtido (ContLaço)	ALTER é membro da equipe	EgoTG			EgoCC		
		Qui-quadrado			Qui-quadrado		
		Valor	df	Sig. Exata	Valor	df	Sig. Exata
Conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional	Não	0,633	1	0,577	0,145	1	0,764
	Sim	0,004	1	1,000	0,223	1	0,721
Conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.	Não	1,401	1	0,292	0,207	1	0,767
	Sim	1,627	1	0,246	0,280	1	0,712
Conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	Não	0,902	1	0,426	0,207	1	0,767
	Sim	0,705	1	0,426	8,724	1	0,004*
Conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	Não	1,258	1	0,302	3,389	1	0,081
	Sim	0,038	1	0,863	2,454	1	0,125
Conhecimento mercados, demanda e negócios	Não	0,096	1	0,798	4,880	1	0,037*
	Sim	0,323	1	0,625	0,038	1	0,857
Conhecimento científico e tecnológico	Não	0,640	1	0,440	0,001	1	1,000
	Sim	3,069	1	0,110	7,016	1	0,012*

* correlações estatisticamente significativas ($p < 0,050$)

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

Tabela 46. Teste complementar *Fi* de correlação entre classificação de EGO enquanto pertencente a comunidade de conhecimento (EgoCC) e tipo de conhecimento obtido (ContLaço) segundo pertencimento de ALTER à equipe de EGO

Tipo de conhecimento obtido (ContLaço)	ALTER é membro da equipe	<i>Fi</i>	
		Valor	Sig. Exata
Conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional	Não	0,045	0,764
	Sim	0,034	0,721
Conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.	Não	-0,053	0,767
	Sim	-0,038	0,712
Conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	Não	-0,053	0,767
	Sim	0,212	0,004*
Conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	Não	0,215	0,081
	Sim	0,112	0,125
Conhecimento mercados, demanda e negócios	Não	0,259	0,037*
	Sim	0,014	0,857
Conhecimento científico e tecnológico	Não	0,004	1,000
	Sim	0,190	0,012*

* correlações estatisticamente significativas ($p < 0,050$)

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo

4.3.3 Cruzamentos entre tipos de conhecimento

A tabela 47 analisa a coocorrência de diferentes tipos de conhecimento em um mesmo laço, isto é, se ALTER contribui com diferentes tipos de conhecimento para EGO. A maior coocorrência observada é entre o conhecimento tácito e outros tipos de conhecimento, por exemplo, juntamente com o conhecimento acerca de melhores práticas em 30% dos laços, com conhecimento de fronteira em 29% dos laços, com conhecimento acerca do mercado em 29%, e com conhecimento científico e tecnológico em 29%. Na tabela 48 estão apresentadas as correlações entre os tipos de conhecimento obtidos de um mesmo ALTER, de modo a testar estas coocorrências. As correlações estatisticamente significativas ($p < 0,050$) estão indicadas pela cor diferencial da célula.

Observam-se correlações significativas entre o conhecimento tácito e conhecimento de fronteira, entre o conhecimento explícito e conhecimentos acerca das melhores práticas e da fronteira tecnológica, entre o conhecimento de fronteira e acerca das melhores práticas, e entre o conhecimento de fronteira e o acerca de mercados. Na Tabela 49 está apresentado o teste de correlação complementar *Fi*, apenas para as correlações Qui-quadrado significativas. A utilidade do uso do teste complementar *Fi* está na possibilidade de comparação entre correlações com base na sua intensidade. A ordenação das correlações entre os tipos de conhecimento oferecidos pelos ALTERS está apresentada na tabela 50.

Tabela 47. Tabulação cruzada investigando correlações entre tipos de conhecimento que EGO considera ter obtido de ALTER (ContLaço) – contagem e percentagem de ALTERS

Tipos de conhecimento		Tipos de conhecimento													
		Tácito		Explícito		Melhores Prát.		Fronteira		Mercados		C&T		Total	
		não	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não	sim	não	sim		
		Contagem de ALTERS													
Tácito	Conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional	não	111												
		sim	0	169											
Explícito	Conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.	não	66	107	173										
		sim	45	62	0	107									
Melhores Prát.	Conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	não	71	84	110	45	155								
		sim	40	85	63	62	0	125							
Fronteira	Conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	não	90	88	121	57	112	66	178						
		sim	21	81	52	50	43	59	0	102					
Mercados	Conhecimento acerca de mercados, demanda e negócios	não	72	89	103	58	86	75	124	37	161				
		sim	39	80	70	49	69	50	54	65	0	119			
C&T	conhecimento científico e tecnológico	não	69	88	110	47	103	54	109	48	79	78	157		
		sim	42	81	63	60	52	71	69	54	82	41	0	123	
Total			111	169	173	107	155	125	178	102	161	119	157	123	280
		Percentagem de ALTERS													
Tácito	Conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional	não	40%												
		sim		60%											
Explícito	Conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.	não	24%	38%	62%										
		sim	16%	22%		38%									
Melhores Prát.	Conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	não	25%	30%	39%	16%	55%								
		sim	14%	30%	23%	22%		45%							
Fronteira	Conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	não	32%	31%	43%	20%	40%	24%	64%						
		sim	8%	29%	19%	18%	15%	21%		36%					
Mercados	Conhecimento acerca de mercados, demanda e negócios	não	26%	32%	37%	21%	31%	27%	44%	13%	58%				
		sim	14%	29%	25%	18%	25%	18%	19%	23%		43%			
C&T	conhecimento científico e tecnológico	não	25%	31%	39%	17%	37%	19%	39%	17%	28%	28%	56%		
		sim	15%	29%	23%	44%	19%	25%	25%	19%	29%	15%		44%	
Total			40%	60%	62%	38%	55%	45%	64%	36%	58%	43%	56%	44%	100%

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

Tabela 48. Teste Qui-quadrado de correlação entre tipos de conhecimento que EGO considera ter obtido de ALTER (ContLaço)

Tipos de conhecimento		Qui-quadrado, por Tipos de conhecimento														
		Tácito			Explícito			Melhores Prát.			Fronteira			Mercados		
		Valor	df	Sig. Exata (2 lados)	Valor	df	Sig. Exata (2 lados)	Valor	df	Sig. Exata (2 lados)	Valor	df	Sig. Exata (2 lados)	Valor	df	Sig. Exata (2 lados)
Tácito	conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional															
Explícito	conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.	0,421	1	0,532												
Melhores Prát.	conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	5,513	1	0,020*	12,398	1	0,001*									
Fronteira	conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	24,347	1	0,000*	7,934	1	0,005*	11,313	1	0,001*						
Mercados	Conhecimento acerca de mercados, demanda e negócios	4,082	1	0,048*	0,769	1	0,390	0,578	1	0,468	29,580	1	0,000*			
C&T	conhecimento científico e tecnológico	2,770	1	0,110	10,373	1	0,002*	15,188	1	0,000*	5,291	1	0,025*	7,543	1	0,007*

* . Correlações estatisticamente significativas ($p < 0,050$).

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

Tabela 49. Teste complementar F_i para correlações significativas ($p < 0,050$) entre tipos de conhecimento que EGO considera ter obtido de ALTER (ContLaço)

Tipos de conhecimento		F_i , por Tipo de conhecimento														
		Tácito		Explícito		Melhores Prát.		Fronteira		Mercados						
		Valor	Sig exata	Valor	Sig exata	Valor	Sig exata	Valor	Sig exata	Valor	Sig exata					
Tácito	conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional															
Explícito	conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.															
Melhores Prát.	conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor	0,140	0,020	0,210	0,001											
Fronteira	conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações	0,295	0,000	0,168	0,005	0,201	0,001									
Mercados	Conhecimento acerca de mercados, demanda e negócios	0,121	0,048							0,325	0,000					
C&T	conhecimento científico e tecnológico			0,192	0,002	0,233	0,000	0,137	0,025							

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

Uma representação gráfica destas correlações está apresentada na Figura 9, na qual o traço mais marcante é a ausência da correlação significativa ($p < 0,050$) entre conhecimentos tácito e explícito e entre conhecimentos acerca de mercado e C&T, mas não entre conhecimentos de fronteira e acerca de melhores práticas. Logo, não é possível afirmar se ALTERS que contribuem com conhecimento tácito são ou não fonte de conhecimento explícito, assim como se ALTERS que contribuem com conhecimento acerca de mercado são ou não fonte de conhecimento científico e tecnológico.

Tabela 50. Correlações estatisticamente significativas ($p < 0,050$) observadas entre os tipos de conhecimento compartilhado por ALTER, ordenadas pelo valor de F_i

Ranking	Valor de F_i	Tipos de Conhecimento
1	0,325	Fronteira×Mercados
2	0,295	Tácito×Fronteira
3	0,233	Melhores Práticas×C&T
4	0,210	Explícito×Melhores Práticas
5	0,201	Melhores Práticas×Fronteira
6	0,192	Explícito×C&T
7	0,168	Explícito×Fronteira
8	0,140	Tácito×Melhores Práticas
9	0,137	C&T×Fronteira
10	0,121	Tácito×Mercados

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

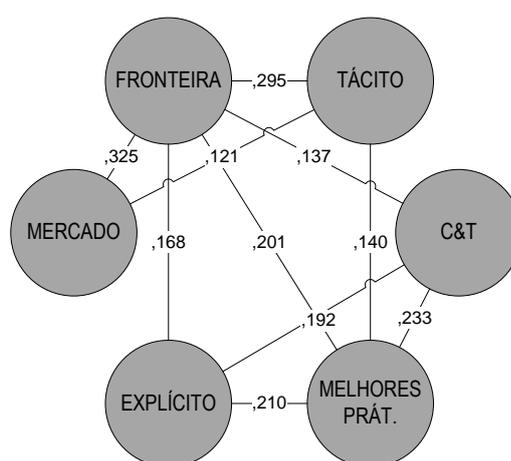


Figura 9. Correlações estatisticamente significativas entre tipos de conhecimento obtido de ALTERS por EGO. Linhas indicam correlação e valores representam a intensidade da correlação (F_i)

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

4.3.4 Preferências por tipo de interação para obtenção de conhecimento e tipos de conhecimento efetivamente obtidos nas redes

A literatura associa certos tipos de interação entre pessoas a tipos de conhecimento transferidos através destas interações, por exemplo, diz-se que o conhecimento tácito circula mais facilmente através de interações presenciais, localizadas, informais e baseadas em experimentação. O cruzamento entre os tipos de interação preferidos por EGO e os conhecimentos que EGO considera ter recebido de suas redes observa estas relações. As tabelas 51, 53 e 55 apresentam a contagem e percentagem de ALTERS de quem EGO considera ter obtido cada tipo de conhecimento estudado para os tipos de interação considerados mais importantes na obtenção de conhecimento para a inovação. As tabelas 52, 54 e 56 apresentam a variação percentual desses cruzamentos em relação à proporção total de cada tipo de conhecimento obtido.

Assim como no cruzamento entre o tipo de conhecimento considerado mais importante para a inovação e os tipos de conhecimento obtidos na rede, a despeito do tipo de interação preferido por EGO, tem-se uma proporção relativamente uniforme dos tipos de conhecimento obtidos: cerca de 60% dos ALTERS contribuíram com conhecimento tácito, 40% com conhecimento explícito, aproximadamente 45% com conhecimento acerca das melhores práticas e 35% com conhecimento de fronteira, 40% com conhecimento acerca do mercado e também cerca de 40% com conhecimento científico e tecnológico.

No entanto, há uma variação nessas proporções relativas ao tipo de interação preferido por EGO. Notamos uma proporção maior de ALTERS (+9%) contribuindo com conhecimento tácito para EGOS com preferência por conversas informais, em linha com o pressuposto da literatura, assim como uma proporção menor em relação às conversas formais (-6%) e interações mediadas por TIC (-4%). Uma proporção maior de ALTERS contribuiu com conhecimento explícito para EGOS com preferência por explicações e narrativas (+14%) e por interações não-locais (+16%), também em harmonia com as expectativas derivadas da literatura.

Em relação ao conhecimento acerca das melhores práticas, vemos uma proporção menor de contatos fornecendo este conhecimento nas redes de EGOS com preferência por conversas informais (-17%) e acima da média em redes com preferência por conversas formais (+10%), apontando uma tendência não prevista de relação entre a dimensão formal×informal e o conhecimento de melhores práticas; há também uma indicação de correlação negativa entre este conhecimento e o estudo individual (-7%), interações presenciais (-5%), baseadas em explicações (-5%) e não-locais (-9%).

ALTERS que compartilharam conhecimento de fronteira apareceram em maior proporção nas redes de EGOS com preferência pelo estudo individual (+4%), por interações formais (+9%), mediadas por TIC (+8%) e não-locais (+27%). Esta última relação aponta para o caráter externo do conhecimento de fronteira, de modo que os indivíduos que buscam este conhecimento em fontes não-locais, preferencialmente, conseguem obtê-lo de uma proporção maior de contatos.

Em relação ao conhecimento acerca de mercados e negócios, notamos uma proporção maior nas redes cuja preferência é pelo estudo individual (+7%) e por interações não-locais (+9%). O conhecimento científico e tecnológico foi compartilhado por uma proporção maior de ALTERS nas redes com preferência pelo estudo individual (+10%), por interações formais (+4%), baseadas em explicações e narrativas (+12) e interações locais (+6%).

Curiosamente, talvez devido ao Porto Digital ser um polo de conhecimento científico e tecnológico, a obtenção deste tipo de conhecimento pelos entrevistados esteve um pouco positivamente relacionado à preferência por interação local (+6%), mas muito negativamente associado à preferência pela interação não-local (-24%). Apesar das relações observadas, os dados não suportam a verificação de correlação estatisticamente significativa ($p < 0,050$) entre estas variáveis, como apresentado na Tabela 57.

Tabela 51. Tipo de interação mais importante para obtenção de conhecimento para a inovação (EgoInovCon), segundo a obtenção de conhecimento prático e teórico – contagem e percentagem de ALTERS

		Conhecimentos obtidos por EGO										
		conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional					conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.				Total	
		não		sim			não		sim			
		Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	
Maior grau de importância atribuída à interação ^a :	interpessoal	71	41%	103	59%	107	61%	67	39%	174	100%	
	individualmente	40	38%	66	62%	66	62%	40	38%	106	100%	
	conversas informais	44	34%	85	66%	82	64%	47	36%	129	100%	
	conversas formais	63	43%	83	57%	89	61%	57	39%	146	100%	
	presencialmente	61	38%	100	62%	98	61%	63	39%	161	100%	
	Mediada por TIC	50	42%	69	58%	75	63%	44	37%	119	100%	
	explicações e narrativas	32	38%	53	62%	48	56%	37	44%	85	100%	
	experiência ou demonstração	79	41%	116	59%	125	64%	70	36%	195	100%	
	local	90	40%	136	60%	143	63%	83	37%	226	100%	
	não-local	21	39%	33	61%	30	56%	24	44%	54	100%	
Total		111	40%	169	60%	173	62%	107	38%	280	100%	

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

Tabela 52. Tipo de interação mais importante para obtenção de conhecimento para a inovação (EgoInovCon), segundo a obtenção de conhecimento prático e teórico – variação percentual em relação ao agregado de ALTERS

		Conhecimentos obtidos por EGO									
		conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional					conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.				
		não		sim			não		sim		
		Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%		
Maior grau de importância atribuída à interação ^a :	interpessoal	71	+3%	103	-2%	107	0%	67	+1%		
	individualmente	40	-5%	66	+3%	66	+1%	40	-1%		
	conversas informais	44	-14%	85	+9%	82	+3%	47	-5%		
	conversas formais	63	+9%	83	-6%	89	-1%	57	+2%		
	presencialmente	61	-4%	100	+3%	98	-1%	63	+2%		
	Mediada por TIC	50	+6%	69	-4%	75	+2%	44	-3%		
	explicações e narrativas	32	-5%	53	+3%	48	-9%	37	+14%		
	experiência ou demonstração	79	+2%	116	-1%	125	+4%	70	-6%		
	local	90	0%	136	0%	143	+2%	83	-4%		
	não-local	21	-2%	33	+1%	30	-10%	24	+16%		
Total		111	0%	169	0%	173	0%	107	0%		

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

Tabela 53. Tipo de interação mais importante para obtenção de conhecimento para a inovação (EgoInov-Con), segundo a obtenção de conhecimento acerca das melhores práticas e de fronteira – contagem e percentagem de ALTERS

		Conhecimentos obtidos por EGO									
		conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor				conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações				Total	
		não		sim		não		sim			
		Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%
Maior grau de importância atribuída à interação ^a :	interpessoal	93	53%	81	47%	112	64%	62	36%	174	100%
	individualmente	62	58%	44	42%	66	62%	40	38%	106	100%
	conversas informais	81	63%	48	37%	86	67%	43	33%	129	100%
	conversas formais	74	51%	72	49%	88	60%	58	40%	146	100%
	presencialmente	93	58%	68	42%	106	66%	55	34%	161	100%
	Mediada por TIC	62	52%	57	48%	72	61%	47	39%	119	100%
	explicações e narrativas	49	58%	36	42%	56	66%	29	34%	85	100%
	experiência ou demonstração	106	54%	89	46%	122	63%	73	37%	195	100%
	local	123	54%	103	46%	149	66%	77	34%	226	100%
	não-local	32	59%	22	41%	29	54%	25	46%	54	100%
Total		155	55%	125	45%	178	64%	102	36%	280	100%

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

Tabela 54. Tipo de interação mais importante para obtenção de conhecimento para a inovação (EgoInov-Con), segundo a obtenção de conhecimento acerca das melhores práticas e de fronteira – variação percentual em relação ao agregado de ALTERS

		Conhecimentos obtidos por EGO									
		conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor				conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações					
		não		sim		não		sim			
		Cont.	Var.%	Cont.	Var.%	Cont.	Var.%	Cont.	Var.%		
Maior grau de importância atribuída à interação ^a :	interpessoal	93	-3%	81	+4%	112	+1%	62	-2%		
	individualmente	62	+6%	44	-7%	66	-2%	40	+4%		
	conversas informais	81	+13%	48	-17%	86	+5%	43	-8%		
	conversas formais	74	-8%	72	+10%	88	-5%	58	+9%		
	presencialmente	93	+4%	68	-5%	106	+4%	55	-6%		
	Mediada por TIC	62	-6%	57	+7%	72	-5%	47	+8%		
	explicações e narrativas	49	+4%	36	-5%	56	+4%	29	-6%		
	experiência ou demonstração	106	-2%	89	+2%	122	-2%	73	+3%		
	local	123	-2%	103	+2%	149	+4%	77	-6%		
	não-local	32	+7%	22	-9%	29	-16%	25	+27%		
Total		155	0%	125	0%	178	0%	102	0%		

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

Tabela 55. Tipo de interação mais importante para obtenção de conhecimento para a inovação (EgoInov-Con), segundo a obtenção de conhecimento acerca de mercados e científico e tecnológico – contagem e percentagem de ALTERS

		Conhecimentos obtidos por EGO									
		conhecimento acerca de mercados, demanda e negócios				conhecimento científico e tecnológico				Total	
		não		sim		não		sim			
		Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%
Maior grau de importância atribuída à interação ^a :	interpessoal	103	59%	71	41%	102	59%	72	41%	103	100%
	individualmente	58	55%	48	45%	55	52%	51	48%	58	100%
	conversas informais	73	57%	56	43%	78	60%	51	40%	73	100%
	conversas formais	84	58%	62	42%	79	54%	67	46%	84	100%
	presencialmente	92	57%	69	43%	91	57%	70	43%	92	100%
	Mediada por TIC	69	58%	50	42%	66	55%	53	45%	69	100%
	explicações e narrativas	48	56%	37	44%	43	51%	42	49%	48	100%
	experiência ou demonstração	113	58%	82	42%	114	58%	81	42%	113	100%
	local	132	58%	94	42%	121	54%	105	46%	132	100%
	não-local	29	54%	25	46%	36	67%	18	33%	29	100%
Total		161	58%	119	43%	157	56%	123	44%	280	100%

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo.

Tabela 56. Tipo de interação mais importante para obtenção de conhecimento para a inovação (EgoInov-Con), segundo a obtenção de conhecimento acerca de mercados e científico e tecnológico – variação percentual em relação ao agregado de ALTERS

		Conhecimentos obtidos por EGO							
		conhecimento acerca de mercados, demanda e negócios				conhecimento científico e tecnológico			
		não		sim		não		sim	
		Cont.	Var.%	Cont.	Var.%	Cont.	Var.%	Cont.	Var.%
Maior grau de importância atribuída à interação ^a :	interpessoal	103	+3%	71	-4%	102	+5%	72	-6%
	individualmente	58	-5%	48	+7%	55	-7%	51	+10%
	conversas informais	73	-2%	56	+2%	78	+8%	51	-10%
	conversas formais	84	0%	62	0%	79	-3%	67	+4%
	presencialmente	92	-1%	69	+1%	91	+1%	70	-1%
	Mediada por TIC	69	+1%	50	-1%	66	-1%	53	+1%
	explicações e narrativas	48	-2%	37	+2%	43	-10%	42	+12%
	experiência ou demonstração	113	+1%	82	-1%	114	+4%	81	-5%
	local	132	+2%	94	-2%	121	-5%	105	+6%
	não-local	29	-7%	25	+9%	36	+19%	18	-24%
Total		161	0%	119	0%	157	0%	123	0%

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo

Tabela 57. Correlação Qui-quadrado entre conhecimentos obtidos de ALTERS (ContLaço) e grau de importância atribuído aos tipos de interação (EgoInovCon)

Qui-quadrado		conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional			conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.			conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor			conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações			conhecimento acerca de mercados, demanda e negócios			conhecimento científico e tecnológico		
		Valor	df	Sig exata (2 lados)	Valor	df	Sig exata (2 lados)	Valor	df	Sig exata (2 lados)	Valor	df	Sig exata (2 lados)	Valor	df	Sig exata (2 lados)	Valor	df	Sig exata (2 lados)
Dimensão de relação interpessoal	Interpessoal × individual	0,259	1	0,617	0,017	1	0,900	0,678	1	0,458	0,126	1	0,798	0,541	1	0,533	1,213	1	0,321
	Informais × formais	2,356	1	0,138	0,0198	1	0,656	4,081	1	0,051	1,204	1	0,316	0,025	1	0,903	1,129	1	0,329
	Presencial × Mediada por TIC	0,487	1	0,537	0,135	1	0,804	0,888	1	0,395	0,841	1	0,381	0,02	1	0,903	0,031	1	0,903
	explicações/ narrativas × experiência/ demonstração	0,203	1	0,692	1,460	1	0,232	0,259	1	0,695	0,281	1	0,686	0,053	1	0,895	1,490	1	0,240
	Local × não-local	0,016	1	1,000	1,100	1	0,350	0,412	1	0,546	2,813	1	0,115	0,395	1	0,543	3,049	1	0,094

* . Correlações estatisticamente significativas ($p < 0,050$).

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo

4.4 O PAPEL DAS PROXIMIDADES GEOGRÁFICA E COGNITIVA NOS PROCESSOS DE CONHECIMENTO ESTUDADOS

A importância da proximidade geográfica para a competitividade do *cluster* sempre foi reconhecida pela literatura, em parte devido às externalidades de fatores, mas também em decorrência da suposta incapacidade de evitar “transbordamentos” de conhecimentos codificados e do aspecto enraizado do conhecimento tácito. O reconhecimento de estratégias inócuas de criação de *clusters* comprova que não basta a colocação em uma mesma área geográfica para proporcionar a “atmosfera do *cluster*” (MARSHALL, 1920). Entendimentos recentes apontam para a importância de elementos institucionais e de outros tipos de proximidades, a saber, cognitiva e organizacional. A influência das proximidades geográfica e cognitiva nos processos de conhecimento foi investigada empiricamente mediante questões acerca do motivo pelo qual EGO escolheu cada um dos ALTERS nomeados para discutir a inovação em questão e obter conhecimento de diversos tipos. A razão por trás desta questão é propor que a proximidade geográfica ou cognitiva determina a seleção do interlocutor, ou seja, a constituição daquele laço de troca de conhecimento. A partir destas respostas, testamos a aderência empírica das seguintes hipóteses derivadas da literatura: *H6: A proximidade geográfica favorece a criação, manutenção e fortalecimento de laços afetivos e cognitivos, que, então, sobrevivem à distância; H7: A proximidade geográfica favorece o encontro fortuito entre profissionais com frames cognitivos semelhantes ou complementares, favorecendo a troca de conhecimento (serendipity).*

O cruzamento das respostas sobre a facilidade em agendar encontros devido à proximidade física e aspectos relacionados aos laços afetivos e confiança como sendo razões para ter conversado com aquele ALTER em particular apresentou correlação significativa ($F_i = 0,253$ e $p = 0,000$), conforme tabelas 58, 59 e 60, indicando que o reconhecimento da proximidade geográfica como elemento facilitador de encontros estava estatisticamente associado à percepção do papel da confiança e apreço na seleção de ALTER, confirmando a expectativa de que a proximidade geográfica favorece a construção de relações de confiança e amizade. A facilidade de encontros proporcionada pela proximidade geográfica também esteve significativamente correlacionada à seleção de ALTER por seu grande conhecimento teórico e por sua grande experiência prática ($F_i = 0,188$ e $0,130$ e $p = 0,002$ e $0,032$, respectivamente), como apresentado nas tabelas 61, 62 e 63. Este resultado evidencia que no ambiente do *cluster*, a proximidade geográfica também favorece a identificação de interlocutores com reconhecido conhecimento para ser compartilhado.

Tabela 58. Cruzamento entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor por razões de confiança, apreço, reciprocidade, mutualidade e pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física – contagem de ALTERS

Razões por que conversou com ALTER		Porque tenho confiança / apreço / amizade / reciprocidade / mutualidade		Total
		Não	Sim	
Pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física	Não	68	78	146
	Sim	30	104	134
Total		98	182	280

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo

Tabela 59. Teste Qui-quadrado de correlação entre a seleção de ALTER como interlocutor por razões de confiança, apreço, reciprocidade, mutualidade e pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física

Qui-quadrado	Valor	df	Sig exata (2 lados)
Qui-quadrado de Pearson	17,968	1	0,000*
N de Casos Válidos	280		

* . Correlações estatisticamente significativas ($p < 0,050$).

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo

Tabela 60. Teste complementar *Fi* de correlação entre a seleção de ALTER como interlocutor por razões de confiança, apreço, reciprocidade, mutualidade e pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física

<i>Fi</i>	Valor	Sig exata
	0,253	0,000
N de Casos Válidos	280	

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo

Tabela 61. Cruzamento entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor devido ao seu grande conhecimento teórico ou pela sua grande experiência prática e pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física – contagem de ALTERS

Razões por que conversou com ALTER		Por seu grande conhecimento teórico		Por sua grande experiência prática		Total
		Não	Sim	Não	Sim	
Pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física	Não	104	42	80	66	146
	Sim	71	63	56	78	134
Total		175	105	136	144	280

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo

Tabela 62. Teste Qui-quadrado de correlação entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor devido ao seu grande conhecimento teórico ou pela sua grande experiência prática e pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física

Qui-quadrado	Razões por que conversou com ALTER					
	Por seu grande conhecimento teórico			Por sua grande experiência prática		
	Valor	df	Sig exata (2 lados)	Valor	df	Sig exata (2 lados)
Pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física	9,927	1	0,002*	4,730a	1	0,032*
N de Casos Válidos	280			280		

* . Correlações estatisticamente significativas ($p < 0,050$).

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo

Tabela 63. Teste complementar *Fi* de correlação entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor devido ao seu grande conhecimento teórico ou pela sua grande experiência prática e pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física

Razões por que conversou com ALTER				
<i>Fi</i>	Por seu grande conhecimento teórico		Por sua grande experiência prática	
	Valor	Sig exata (2 lados)	Valor	Sig exata (2 lados)
Pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física	0,188	0,002*	0,130	0,032*
N de Casos Válidos	280		280	

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo

O cruzamento de respostas relativas aos encontros fortuitos possibilitados pela proximidade geográfica e a seleção de ALTER pela complementaridade de conhecimento e experiência, pelo seu grande conhecimento teórico ou pelo seu grande conhecimento prático resultou na observação de que não há correlação significativa ($p < 0,050$) entre encontros fortuitos e complementaridade de conhecimento, contrariando a hipótese *H7* de que o acaso decorrente da proximidade geográfica possa contribuir para a identificação de ALTERS com *frames* complementares (*serendipity*); tampouco observou-se correlação entre encontros fortuitos e a identificação de ALTER com grande experiência prática, mas há correlação significativa entre a seleção de ALTER por conta de seu elevado conhecimento teórico e os encontros casuais ($Fi = 0,136$ e $p = 0,030$), reforçando a ideia de que no Porto Digital há uma concentração de profissionais com elevado conhecimento técnico (teórico), de forma que mesmo os encontros fortuitos favorecidos pela proximidade podem contribuir para a identificação de profissionais com tais conhecimentos para compartilhar. Estes resultados estão descritos nas tabelas a seguir.

Tabela 64. Cruzamento entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor por sua diversidade/complementaridade de experiência e atuação profissional e pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física – contagem e percentagem de ALTERS

Razões por que conversou com ALTER		Por sua diversidade/complementaridade de experiência e atuação profissional				Total	
		Não		Sim			
		Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%
Pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física	Não	96	34%	117	42%	213	76%
	Sim	22	8%	45	16%	67	24%
Total		118	42%	162	58%	280	100%

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo

Tabela 65. Teste Qui-quadrado de correlação entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor por sua diversidade/complementaridade de experiência e atuação profissional e pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física

Qui-quadrado	Razões por que conversou com ALTER		
	Por sua diversidade/complementaridade de experiência e atuação profissional		
Pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física	Valor	df	Sig exata (2 lados)
	3,129	1	0,089
N de Casos Válidos	280		

* . Correlações estatisticamente significativas ($p < 0,050$).

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo

Tabela 66. Cruzamento entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor devido ao seu grande conhecimento teórico ou pela sua grande experiência prática e pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física – contagem de ALTERS

Razões por que conversou com ALTER		Por seu grande conhecimento teórico		Por sua grande experiência prática		Total
		Não	Sim	Não	Sim	
Pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física	Não	141	72	101	112	213
	Sim	34	33	35	32	67
Total		175	105	136	144	280

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo

Tabela 67. Teste Qui-quadrado de correlação entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor devido ao seu grande conhecimento teórico ou pela sua grande experiência prática e pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física

Qui-quadrado	Razões por que conversou com ALTER					
	Por seu grande conhecimento teórico			Por sua grande experiência prática		
Pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física	Valor	df	Sig exata (2 lados)	Valor	df	Sig exata (2 lados)
	5,192	1	0,030*	0,474	1	0,575
N de Casos Válidos	280					

* . Correlações estatisticamente significativas ($p < 0,050$).

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo

Tabela 68. Teste complementar *Fi* de correlação entre respostas acerca da seleção de ALTER como interlocutor devido ao seu grande conhecimento teórico e pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física

<i>Fi</i>	Razões por que conversou com ALTER	
	Por seu grande conhecimento teórico	
Pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física	Valor	Sig exata
	0,136	0,030
N de Casos Válidos	280	

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo

4.4.1 Distância cognitiva entre EGO e ALTER

A seguir exploramos a influência da proximidade geográfica e proximidade cognitiva nos conhecimentos obtidos por TG e CC em suas redes pessoais. Conforme sugerido, para que os *technological gatekeepers* desempenhem o papel de mediação esperado, precisam possuir em suas redes conhecimentos com variadas distâncias cognitivas, explicando a presença de ALTERS com menor complementaridade de conhecimento – distância cognitiva – em suas redes. Os indivíduos classificados como CC apenas, possivelmente desempenham menor

atividade de recontextualização, por isso dependem menos de proximidade cognitiva e, assim, apresentam redes com maior diversidade de conhecimentos e experiências. E, mesmo entre EGOS não enquadrados em nenhuma das categorias, a presença em suas redes de ALTERS com conhecimentos complementares é uma característica. Contudo, ainda que o comportamento possa ser explicado a partir da revisão da literatura, os dados desta pesquisa não suportam uma correlação estatística significativa entre a classificação de EGO enquanto TG ou CC e as razões por que escolheram seus ALTERS, como apontado na Tabela 71.

A totalidade dos ALTERS (100%) ligados a EGOS classificados como apenas pertencentes a comunidades de conhecimentos (só-CC) foram escolhidos em virtude da complementaridade de seus conhecimentos em relação aos de EGO. Como visto, nenhum destes ALTERS se enquadrou na classificação de pertencentes a comunidades de conhecimento (AlterCC), indicando um perfil distinto entre ALTERS e EGO. Essa proporção é um pouco menor (64%) entre EGOS classificados nos grupos CC e TG simultaneamente (TG+CC) enquanto que essa situação se inverte entre os apenas TG, com 60% dos seus ALTERS apresentando expertise e conhecimentos menos complementares – mais semelhantes – aos de EGO.

Quando requeridos a avaliar a complementaridade dos conhecimentos de cada ALTER como “muito pouco complementar”, “pouco complementar”, “moderadamente complementar” ou “muito complementar”, EGOS classificados como só-CC avaliaram 50% de seus ALTERS como possuindo conhecimento “pouco complementar”, 25% como “moderadamente complementar” e 25% como “muito complementar”; nenhum ALTER foi avaliado como possuindo conhecimento “muito pouco complementar”. Os EGOS classificados como ambos TG e CC, diferentemente dos só-CC, avaliaram 10% dos seus ALTERS como possuindo conhecimento “muito pouco complementar”. EGOS classificados como apenas TG apresentaram o maior contingente (24%) de ALTERS avaliados como possuindo conhecimento “muito pouco complementar” em suas redes.

Tabela 69. Tabulação cruzada entre a classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* e/ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoTGCC) e classificação de ALTER como pertencente a comunidade de conhecimento (AlterCC) – Contagem de ALTERS

		Altercc		Total
		Não	Sim	
EgoTGCC	nTG-nCC	190	11	201
	TG	24	1	25
	CC	4	0	4
	TGCC	49	1	50
	Total	267	13	280

Fonte: elaboração própria a partir de dados da pesquisa de campo

Tabela 70. Tabulação cruzada entre respostas acerca das razões para seleção de ALTER por sua diversidade/ complementaridade de experiência e atuação profissional e classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* e/ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoTGCC) – contagem de ALTERS

Razões por que conversou com ALTER:		EgoTGCC				Total
		nTGnCC	só TG	só CC	TG+CC	
Por sua diversidade/ complementaridade de experiência e atuação profissional	Não	85	15	0	18	118
	Sim	116	10	4	32	162
Total		201	25	4	50	280

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Tabela 71. Teste de correlação não-paramétrica (*Tau-b* de Kendall) entre respostas acerca das razões para seleção de ALTER por sua diversidade/ complementaridade de experiência e atuação profissional e classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* e/ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoTGCC)

	Valor	Sig exata
<i>Tau-b</i> de Kendall	0,020	0,730
N de Casos Válidos	280	

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Tabela 72. Tabulação cruzada entre respostas acerca da complementaridade de conhecimentos de ALTER em relação aos de EGO segundo classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* e/ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoTGCC) – contagem e percentagem

Complementaridade de conhecimentos de ALTER em relação aos de EGO	EgoTGCC				Total
	nTGnCC	só TG	só CC	TG+CC	
muito pouco complementar	38	6	0	5	49
pouco complementar	38	5	2	13	58
moderadamente complementar	59	5	1	13	78
muito complementar	66	9	1	19	95
Total	201	25	4	50	280
	%				
muito pouco complementar	19%	24%	0%	10%	17%
pouco complementar	19%	20%	50%	26%	21%
moderadamente complementar	29%	20%	25%	26%	28%
muito complementar	33%	36%	25%	38%	34%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Tabela 73. Teste Qui-Quadrado de correlação entra a complementaridade de conhecimentos de ALTER em relação aos de EGO e a classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper* e/ou pertencente a comunidade de conhecimento (EgoTGCC)

	Valor	df	Sig exata (2 lados)
Qui-quadrado	0,707	3	0,869
N de Casos Válidos	280		

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

4.5 ANÁLISE DE REDES EGOCENTRADAS E CAPITAL SOCIAL

O enraizamento de um ator econômico em redes sociais pode ser mensurado em termos do grau de fechamento, coesão, densidade, transitividade e reciprocidade dos laços da rede social em que se insere. Este enraizamento lhe possibilita vantagens de diversas naturezas, incluindo diminuição de custos de transação, prevenção contra comportamentos oportu-

nistas, redução de incertezas e acesso a recursos tais como suporte social, recomendação, conhecimento, informação e confiança. Estas vantagens são resumidas no conceito de capital social. A operacionalização da mensuração do capital social na Análise de Redes Sociais se baseia basicamente em duas medidas: *fechamento de rede* e *heterogeneidade de laços*, ou em outras palavras, nos laços fortes e fracos. Aparentemente contraditórias, estas duas abordagens se apresentam como manifestações complementares do mesmo capital social. Ao mesmo tempo em que um maior fechamento da rede e laços sociais mais fortes são capital social por possibilitarem maior confiança entre os agentes, maior intensidade e frequência na troca de conhecimentos e a criação do ambiente propício ao compartilhamento de conhecimento situado; o acesso a conhecimentos variados e distância cognitiva ideal para geração de diversidade – os laços fracos de recomendação profissional – são também uma forma de capital social. O ator que consegue combinar estas duas modalidades, isto é, localizar-se na fronteira de um clique denso – beneficiando-se de *fechamento* e *densidade*, por um lado – mas cobrindo um buraco estrutural da rede – e com isso acessando áreas mais diversas e aumentando a heterogeneidade de sua rede – é aquele que obtêm maiores vantagens.

A seguir exploramos as relações entre as métricas de capital social em redes sociais, conforme descritas por Borgatti *et al.* (1998) e os tipos de conhecimento obtidos por *technological gatekeepers* e pertencentes a comunidades de conhecimento, como forma, também, de testar empiricamente a hipótese *H9: Interações em rede, em contextos de informalidade, são ricas em capital social, que se manifesta na forma de reciprocidade, mutualidade e confiança*. Pelos descritivos das variáveis apresentados na Tabela 74. Descritivos das métricas de Capital Social em redes sociais, observamos um valor significativamente alto de *densidade*, variando à volta de 45% para todos os grupos, ou seja, quase a metade de todos os laços possíveis estava efetivamente presente nas redes, a despeito da classificação de EGO enquanto TG ou CC; entre os CC, a *densidade* foi ligeiramente menor do que nos não-CC e entre os TG a *densidade* foi ligeiramente maior do que os não-TG. O *tamanho efetivo* nas redes estudadas varia entre 1 e 5, sendo melhor o quanto maior for. A partir das medidas, observamos um maior *tamanho efetivo* entre TG do que não-TG e também maior entre do que não-CC; TG apresentaram *tamanho efetivo* superior aos CC. A *eficiência* é calculada ao se dividir o *tamanho efetivo* pelo número de laços. Nesse sentido, quanto menor o seu valor, menos eficiente é a atuação de EGO na rede. TG apresentaram *eficiência* maior do que CC, mas ambos os grupos obtiveram *eficiência* maior do que os não-TG e não-CC, logo, indicando maior acesso a capital social. A medida de *limitação (constraint)* varia em função de três dimensões: *tamanho da rede, densidade e hierarquia*. A *limitação* de um ator será alta se este ator tiver

poucos contatos (rede pequena) e se estes contatos estiverem conectados uns aos outros, seja diretamente (*densidade* alta) ou através de um contato mútuo (*hierarquia* alta). Esta é uma medida de comparação. Pelos dados da tabela observamos que os EGOS classificados como TG apresentaram *limitação* bem menor do que os CC e do que os não-CC e não-TG, confirmando a expectativa de que *technological gatekeepers*, por definição, possuem mais acesso a conhecimento variado e a redes diversas.

Tabela 74. Descritivos das métricas de Capital Social em redes sociais por classificação de EGO enquanto *technological gatekeeper*

Medidas de Capital Social	EGO é <i>technological gatekeeper</i>							
	Não (N = 205)				Sim (N = 75)			
	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Tam. da rede	3	19	7,92	3,784	5	17	8,93	3,984
Densidade	0,0500	0,9500	0,446878	0,2166886	0,0500	1,0000	0,460000	0,2860495
Tam. Efetivo	1,0000	4,9700	2,982976	1,2957118	1,0200	5,0000	3,717333	1,0400784
Eficiência	0,2000	1,0000	0,729610	0,2450567	0,3400	1,0000	0,778000	0,1969085
Limitação	0,2100	1,0000	0,570780	0,2469369	0,2000	0,9700	0,440000	0,2291878

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Tabela 75. Descritivos das métricas de capital social em redes sociais por classificação de EGO enquanto pertencente a comunidade de conhecimento

Medidas de capital social	EGO pertence a comunidade de conhecimento							
	Não (N = 226)				Sim (N = 75)			
	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Tam. da rede	3	19	8,08	3,897	4	15	8,63	3,692
Densidade	0,0500	1,0000	0,453230	0,2304791	0,0500	1,0000	0,438519	0,2635563
Tam. Efetivo	1,0000	4,9700	3,129690	1,2569354	1,0000	5,0000	3,388889	1,3299832
Eficiência	0,2000	1,0000	0,740796	0,2386895	0,3400	1,0000	0,750000	0,2139476
Limitação	0,2100	1,0000	0,538761	0,2390858	0,2000	1,0000	0,523148	0,2879192

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

Estas observações descritivas são, em parte, confirmadas pelos testes estatísticos. Foi observada correlação significativa ($p < 0,050$) do tipo *Tau-b* de Kendall entre a classificação de EGO enquanto TG e a variável *tamanho efetivo* (*effective size*), com valor positivo $\tau = 0,195$. Como vimos, o *tamanho efetivo* é uma medida de laços não-redundantes na rede de EGO mensurada a partir do número de laços de EGO subtraído da média dos laços de seus ALTERS. A atuação dos *technological gatekeepers* pressupõe a localização em um buraco estrutural, isto é, que os laços de EGO sejam não-redundantes em relação aos laços de seus ALTERS. Assim, a correlação entre o *tamanho efetivo* e a classificação de EGO como TG confirma o esperado pela teoria. No entanto, nas redes estudadas, esta correlação não se repetiu em relação à *eficiência*, que é o *tamanho efetivo* normalizado pelo tamanho ou *grau* das redes. Viu-se também uma correlação inversa ($\tau = - 0,198$) entre a classificação de EGO como TG e *limitação*, que aponta para a medida em que EGO está ligado a outros ligados entre si. A

medida de *limitação* é importante pois, ainda que o tamanho da rede seja um indicativo de maior acesso e maior diversidade de recursos, um maior número de laços com atores interconectados pode resultar em uma restrição de acesso a recursos diversos, por aumentar a *densidade* da rede. Neste caso, a correlação inversa entre TG e *limitação* indica que os EGOS classificados como TG possuíam menores limitações de acesso que os não-TG. Não se observou correlação significativa entre as medidas de capital social e a classificação de EGO enquanto CC.

Tabela 76. Correlação Tau-b de Kendall entre métricas de capital social e classificação de EGO enquanto TG ou CC

Métricas de capital social	EGO é <i>technological gatekeeper</i> (TG)		EGO pertence a comunidade de conhecimento (CC)	
	Valor	Sig. Monte Carlo ^a	Valor	Sig. Monte Carlo ^a
Grau	0,074	0,150	0,041	0,424
Densidade	-0,006	0,909	-0,030	0,553
Tamanho Efetivo	0,195	0,000*	0,062	0,218
Eficiência	0,050	0,331	0,011	0,827
Limitação	-0,198	0,000*	-0,025	0,627

* Correlações significativas ($p < 0,050$)

a. Não foi possível obter a significação exata. Foi executada simulação Monte Carlo com 99% de precisão baseada em 10.000 amostras.

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa de campo.

5 CONCLUSÕES

Iniciativas de fomento ao surgimento e fortalecimento de *clusters*, em especial em setores econômicos baseados em ciência e tecnologia, têm sido adotadas como política pública para o desenvolvimento econômico regional. Estas iniciativas se apoiam na expectativa de geração de vantagens competitivas e inovação decorrentes da aglomeração. No entanto, estas empresas, por serem predominantemente de micro e pequeno porte, enfrentam os desafios usuais de acesso a conhecimento externo, desenvolvimento de capacitações para a inovação e múltiplos desafios gerenciais, se apresentando como uma plataforma produtiva frágil. Além disso, apesar de atuarem em setores intensivos em ciência e tecnologia, comumente enfrentam dificuldades cognitivas em operar com conhecimentos na fronteira da tecnologia, dado o contexto de desenvolvimento do país. Para investigar como MPEs de base tecnológica e localizadas em um *cluster* obtêm conhecimento para a inovação, visitamos a literatura da geografia econômica, economia da inovação e economia do conhecimento. A partir da revisão da literatura, propusemos as seguintes questões de pesquisa:

- i) Quais os papéis desempenhados por *technological gatekeepers* e comunidades de conhecimento na mediação de conhecimento entre e para pequenas empresas de base tecnológica residentes no *cluster*?
- ii) Que tipo de conhecimento é compartilhado entre os atores e qual o impacto de serem *technological gatekeepers* e pertencerem a comunidades de conhecimento?
- iii) Qual a importância dos mecanismos informais de compartilhamento de conhecimento para micro e pequenas empresas de base tecnológica em *clusters*?
- iv) Qual a importância da proximidade geográfica *vis-à-vis* outros tipos de proximidade, em especial as proximidades cognitiva e social/ organizacional?
- v) Qual a importância da copresença *vis-à-vis* interações mediadas por tecnologias da informação e comunicação nesses processos?
- vi) Qual a relação entre o estoque de capital social e a intensidade dos fluxos e tipos de conhecimento?

Para responder às questões, foi conduzida uma pesquisa empírica junto a profissionais de desenvolvimento de software do *cluster* Porto Digital em Recife/PE, cuja metodologia se baseou na análise de redes sociais egocentradas. As seguintes hipóteses foram levantadas, de modo a orientar a pesquisa empírica:

H1: Comunidades Epistêmicas não-locais compartilham predominantemente conhecimento novo e explícito;

H2: Comunidades de Prática locais compartilham conhecimento predominantemente tácito e preexistente, baseado na prática ;

H3: Technological Gatekeepers obtêm conhecimento externo por meio da participação em Comunidades Epistêmicas locais e não-locais – participação na prática;

H4: Technological Gatekeepers difundem conhecimento internamente por meio da participação em Comunidades de Prática locais – engajamento com a prática;

H5: Relações informais são preferidas por MPEs em clusters, dadas as economias de custos de transação.

H6: A proximidade geográfica favorece a criação, manutenção e fortalecimento de laços afetivos e cognitivos, que, então, sobrevivem à distância

H7: A proximidade geográfica favorece o encontro fortuito entre profissionais com frames cognitivos semelhantes ou complementares, favorecendo a troca de conhecimento (serendipity)

H8: As TIC favorecem o compartilhamento de informações e conhecimentos independentemente de copresença contínua, mas dependem de alguma copresença, ainda que transitória.

H9: Interações em rede, em contextos de informalidade, são ricas em capital social, que se manifesta na forma de reciprocidade, mutualidade e confiança.

Das hipóteses propostas, algumas foram confirmadas e outras apresentaram resultados inconclusivos, como detalhado a seguir.

5.1 A IMPORTÂNCIA DA INFORMALIDADE

O aspecto informal das relações em um *cluster* podem se apresentar como importante elemento gerador de inovação e vantagens competitivas, no entanto, tal aspecto é frequentemente negligenciado pela pesquisa acadêmica. Esta pesquisa se voltou à exploração deste aspecto. A informalidade das relações entre profissionais é característica de *clusters*, particularmente em países em desenvolvimento, desde setores fabris tradicionais até *cluster* intensivos em tecnologia, como evidenciado pela literatura. Estes *clusters*, não obstante seus setores de atuação, são predominantemente constituídos de empresas de micro e pequeno porte, as quais se beneficiam das relações informais devido aos menores custos de transação e às vantagens – em termos de prevenção de comportamentos oportunistas e risco moral – decorrentes da confiança profissional e interpessoal que deriva destas relações. Uma primeira questão de pesquisa é acerca da relevância das relações informais para a circulação de diferentes tipos de conhecimento no *cluster*, e seus impactos na competitividade e inovação

das empresas do aglomerado. Apesar do observado na literatura, onde se apresenta uma grande relevância das redes informais tanto na construção de capital social quanto na circulação de conhecimento, os resultados empíricos se mostraram inconclusivos quanto à preponderância do aspecto informal, apresentando uma leve preferência pelas interações formais – reuniões, visitas agendadas – por parte dos profissionais entrevistados que se enquadraram nas categorias de *technological gatekeepers* ou pertencentes a comunidades de conhecimento.

O aspecto informal é também característica das comunidades. Este estudo, ao adotar uma abordagem voltada à pessoa e baseada na prática, possibilitou enxergar o *cluster* como um aglomerado de comunidades de conhecimentos, espaços em que redes de indivíduos – compartilhando visões de mundo, qualificações, experiências profissionais, ferramentas e conceitos – fazem circular conhecimento especializado através de mecanismos não-transacionais, notadamente permeados de confiança.

5.2 TIPOS DE CONHECIMENTO E INTERAÇÕES

A distinção entre conhecimento tácito e conhecimento codificado é apontada pela literatura como razão por trás das vantagens geradas pelo *cluster*, com base no caráter localizado do conhecimento tácito. Com a relativização da importância da proximidade geográfica e o reconhecimento da atuação de outros tipos de proximidade – notadamente a proximidade organizacional e cognitiva, percebe-se o papel mais central das comunidades, tanto na circulação interespaçial de conhecimento tácito e codificado, quanto na geração de capacidade inovativa baseada no conhecimento. Além disso, as comunidades também têm papel importante na relação entre inovação e imitação (*exploration-exploitation*).

Esta discussão é significativa para o estudo de *clusters* de tecnologia em países em desenvolvimento, uma vez que empresas de base tecnológica necessitam de conhecimento de fronteira para obter vantagens competitivas em um mercado globalizado, mas enfrentam as limitações de competências e capacidades absorptivas características do contexto de desenvolvimento.

Os resultados de nossa pesquisa demonstram que o tipo de conhecimento obtido da maior parte dos interlocutores pelos entrevistados foi o conhecimento tácito baseado na prática. Por um lado, esta constatação reforça a associação encontrada na literatura entre conhecimento tácito – particularmente *know-how* – e canais informais e interpessoais de compartilhamento; por outro lado, à luz dos resultados empíricos, demonstra uma maior demanda por este tipo de conhecimento por parte dos profissionais, apontando

para uma característica particular do *cluster* estudado. Estudo empírico anterior (MITCHELL *et al.*, 2014) identificou uma especialização entre *technological gatekeepers* no que se refere aos tipos de conhecimento transacionados: alguns TGs preferiam operar com conhecimento tácito, baseado na prática e relacionado a mercados, enquanto outros preferiam conhecimento codificado e de natureza científica-tecnológica. Observamos na nossa pesquisa esta mesma especialização das redes de conhecimento, que associa conhecimento tácito com conhecimento acerca de mercados e conhecimento codificado com científico-tecnológico. De maneira geral, os profissionais avaliaram o conhecimento tácito, baseado na prática, e o conhecimento acerca do mercado, demanda e negócios como sendo os tipos mais importantes para o desenvolvimento da inovação. Esta preferência pode ser um indicativo da fragilidade das competências para o acesso ao mercado, o que explicaria também a constatação empírica de que a configuração das redes no *cluster* é predominantemente motivada pela busca por novas fontes de financiamento e por meios de acesso ao mercado, até mesmo em detrimento da obtenção de conhecimentos e tecnologia.

A análise acerca da preferência por tipos de conhecimento e preferência por tipos de interação para obtenção desses conhecimentos por parte dos pesquisados produziu os seguintes resultados: (i) aqueles que preferem a interação interpessoal para obtenção de conhecimento atribuem maior importância ao conhecimento tácito, enquanto os que preferem o estudo individual atribuem maior importância ao conhecimento explícito; (ii) a preferência pela interação interpessoal está associada à maior importância ao conhecimento de mercado, enquanto o estudo individual está associado a conhecimento científico e tecnológico; (iii) a preferência por interações baseadas em explicações e narrativas, por exemplo, livros, palestras e aulas, está associada a uma maior importância atribuída aos conhecimentos na fronteira tecnológica, enquanto indivíduos que preferem o conhecimento acerca das melhores práticas do setor e técnicas testadas por empresas líderes optam por interações baseadas em experiência ou demonstração prática, eg. visita a uma operação produtiva, experiência de trabalho, demonstração em feira, etc.; e (iv) a preferência por conhecimento de mercado está associada à preferência por interações mediadas por TIC, enquanto maior importância ao conhecimento científico e tecnológico foi atribuída por quem preferiu as interações presenciais para troca de conhecimentos.

5.3 O PAPEL DAS COMUNIDADES E INTERMEDIÁRIOS DE CONHECIMENTO

A partir da revisão da literatura foram levantadas as hipóteses de que as Comunidades de Prática operam predominantemente em contextos locais e situados, fazendo circular

conhecimento preexistente e tácito, enquanto o papel de transferência de conhecimento entre localidades separadas no espaço é desempenhado por Comunidades Epistêmicas, que atuam na criação e (re)contextualização de conhecimentos entre atores distanciados espacial e cognitivamente, proporcionando inovação radical e codificação de conhecimento. Tal papel mediador de conhecimento entre espaços geográficos se apresenta como uma contribuição importante para a inovação em *clusters*, dada a importância das fontes externas de conhecimento, as quais são necessárias como meio de geração de variedade que propicia a adequada distância cognitiva, fundamental à inovação.

Os resultados empíricos não apresentaram distinção entre Comunidades de Prática (CdP) – operacionalizadas como membros de comunidade de conhecimento (CC) em interações com profissionais internos às suas equipes – e Comunidades Epistêmicas (CE) – operacionalizadas como membros de comunidade de conhecimento (CC) em interações com profissionais externos às suas equipes – no que se refere aos conhecimentos tácito e codificado. No entanto, observaram-se correlações significativas entre CdP e a obtenção de conhecimento científico e tecnológico e conhecimento acerca das melhores práticas; e entre CE e a obtenção de conhecimento de fronteira e conhecimento acerca de mercados e negócios. A relação entre CdP e CE com os conhecimentos acerca das melhores práticas e da fronteira da tecnologia (*exploration-exploitation*) é consistente com o observado na literatura, confirmando a hipótese proposta.

Contudo, é curioso observar a relação entre CdP e CE e conhecimentos acerca de tecnologia e mercado. Os profissionais obtiveram conhecimento externo acerca do mercado por meio de Comunidades Epistêmica, enquanto circularam internamente conhecimento científico e tecnológico através de Comunidades de Prática. Esta constatação sugere um estoque local de conhecimento científico e tecnológico, que leva à busca em redes externas predominantemente de conhecimento acerca de mercado e negócios. A obtenção de conhecimento científico e tecnológico esteve um pouco positivamente relacionado à preferência por interação local (variação de +6% em relação à média), mas muito negativamente associado à preferência pela interação não-local (variação de -24% em relação à média). Isso indica que os profissionais do Porto Digital reconhecem suas competências técnico-científicas como sendo um ponto forte, enquanto o conhecimento acerca de negócios e acesso ao mercado é percebido como um ponto fraco e por isso buscado externamente.

A possibilidade de acessar conhecimento variado e valioso a partir de redes de relacionamento permite aos profissionais nestas redes desempenharem um importante papel no estímulo à inovação dentro de suas empresas e projetos – reconhecidos na literatura como *technological gatekeepers* – e inclusive obterem vantagens pessoais decorrentes da mediação

que desempenham – como observado na discussão acerca do capital social e dos buracos estruturais nas redes de relacionamento. Nossa proposição a partir da revisão de literatura é que a atuação de *technological gatekeepers* enquanto corretores de conhecimentos entre os ambientes interno e externo à organização/projeto tem íntima relação com os papéis desempenhados pelas comunidades de conhecimento, tal que a hipótese levantada afirma que *technological gatekeepers* obtêm conhecimento externo por meio da participação em Comunidades Epistêmicas locais e não-locais – *participação na prática* – enquanto difundem conhecimento internamente por meio do pertencimento a Comunidades de Prática locais – *engajamento com a prática*. Por outro lado, tais trocas de conhecimento podem resultar também no vazamento de conhecimento proprietário e sigiloso. Apesar do caráter estratégico destes processos para a gestão do conhecimento nas empresas, essas transações são de difícil identificação, pois acontecem informalmente, de modo oculto aos documentos e relatórios de atividade, e muitas vezes à revelia da aprovação ou instruções explícitas da gerência.

A partir da identificação de características atribuídas aos *technological gatekeepers* (TG) pela literatura e exame destas características nos profissionais entrevistados, a pesquisa empírica encontrou estes atores no *cluster*; como esperado, em pequena quantidade – cerca de 26% dos entrevistados. Confirmando as hipóteses, observou-se forte correlação positiva entre o enquadramento como TG e o pertencimento em uma comunidade de conhecimento (CC). Curiosamente, ainda que não atendendo a todos os critérios para serem classificados como TG, a quase totalidade dos entrevistados afirmou desempenhar alguma das atividades típicas de TG (apontadas, por exemplo, por MORRISON, 2008), tais como a busca por conhecimento externo nas redes, a contextualização destes conhecimentos para a situação local e o compartilhamento de conhecimentos externos ou prévios com outros membros da equipe. Conclui-se que há uma diferença qualitativa entre o ambiente e contexto de trabalho no setor de desenvolvimento de software e serviços de tecnologia da informação da atualidade – com maior flexibilidade e acesso mais facilitado a informações e conhecimento – e o contexto dos laboratórios de P&D estudado por Allen (1971, 1977), de modo que a atividade de busca e internalização de conhecimentos externos para a inovação é reconhecida por profissionais de todos os níveis de senioridade e qualificação como um aspecto exigido à atuação profissional no setor.

Em resposta às hipóteses H3 (*Technological Gatekeepers obtêm conhecimento externo por meio da participação em Comunidades Epistêmicas locais e não-locais – participação na prática*) e H4 (*Technological Gatekeepers difundem conhecimento internamente por meio da*

participação em Comunidades de Prática locais – engajamento com a prática), percebe-se que TGS mantiveram interação com mais membros externos à equipe do que EGOS pertencentes a comunidades de conhecimento. Confirmando a hipótese H3, TGS obtiveram mais conhecimento de membros externos, notadamente acerca da fronteira da tecnologia, assim como conhecimentos de mercado e científicos-tecnológicos. O teste da hipótese H4 não foi executado, devido a limitações no método de pesquisa: as questões empíricas se referiam apenas à obtenção de conhecimento – implicando em uma relação direcional partindo de ALTER para EGO – mas não à difusão de conhecimento – ou uma relação direcional partindo de EGO para ALTER. Não obstante, o engajamento com a prática sugerido na hipótese pode ser evidenciado pelo grande número de ALTERS externos que contribuíram com conhecimento prático para TGS, em harmonia com o indicado na literatura acerca do papel do TG que inclui a circulação de conhecimento tácito, situado e oriundo da experiência na prática profissional.

Observou-se uma distinção entre atores classificados como pertencentes a Comunidades de Conhecimento (CC) e como *technological gatekeeper* (TG): CC apresentaram preferência por interações mediadas por TIC e não-locais, obtiveram principalmente conhecimento acerca de C&T, possuíam redes menores e mais densas e não se localizaram em buraco estrutural; enquanto TG preferiram interações presenciais e locais, obtiveram principalmente conhecimento de mercado, possuíam redes menos densas, indicando corretagem. Nota-se o reflexo de diferentes papéis para estes dois tipos de atores: enquanto as comunidades de conhecimento se voltam à identificação e obtenção de conhecimentos a partir de fontes externas – e mediadas por TIC – os TG se utilizam de redes locais e encontros pessoais para circulação e difusão de conhecimento interno, atuando como catalizador no processo de circulação e consolidação de conhecimentos.

5.4 BURACOS ESTRUTURAIS E CAPITAL SOCIAL

Corretagem (*brokerage*) e o posicionamento em buracos estruturais nas redes sociais podem proporcionar vantagens pessoais aos atores. O fator por trás destas vantagens, seguindo a literatura de Análise de Redes Sociais (ARS), é o capital social. O montante de capital social disponível em um *cluster* está relacionado aos tipos e tamanho das redes em operação. Da Costa (2015) observa que as redes no Porto Digital não são coesas, mas fragmentadas, resultando em uma fraca circulação de conhecimento entre os agentes. Esta baixa densidade das redes no Porto Digital, a qual é característica de *clusters* de diversos setores no país, pode ser resultado da política implementada, que se caracteriza por um viés mais “aglomerador”, isto é, enfatizando mais a geração de externalidades do que fomentando

iniciativas de capacitação, networking e acesso a mercados. Contudo, a evidência sugere um elevado nível de capital social no *cluster*: Da Costa (2015) ressalta que os elos existentes, ainda que esparsos, são do tipo forte, e motivados por confiança, identidade coletiva, relacionamento pessoal e disponibilidade e acessibilidade de conhecimento, enquanto La Rovere e Rodrigues (2011) apontam para um senso de pertencimento demonstrado pelos membros das redes sociais identificadas no *cluster*.

A partir da mensuração de indicadores tais como o *tamanho da rede*, *tamanho efetivo*, *eficiência* e *limitação*, os resultados empíricos confirmam o apresentado pela literatura, indicando um maior *tamanho efetivo* por parte de TG, com significativa correlação positiva entre estas variáveis, assim como uma correlação inversa entre TG e *limitação*. Tais medidas apontam para o quanto um determinado ator se encontra em posição de corretagem. O *tamanho efetivo* diz respeito à disponibilidade de recursos a que um ator tem acesso em sua rede, enquanto a *limitação* representa a medida em que o ator é limitado pela redundância de seus contatos. A correlação direta da classificação enquanto TG e o *tamanho efetivo*, e indireta entre TG e *limitação* comprovam um maior acesso a conhecimentos variados de suas redes, sem redundância, isto é, sem que esta ampla rede se traduza em restrições à variedade de conhecimentos ou limite a distância cognitiva necessária à inovação. Esta variedade de conhecimentos proporcionada pela localização em buracos estruturais e medida pelos índices de *tamanho efetivo*, *eficiência* e *limitação* é o aspecto central da discussão acerca da proximidade cognitiva como explicação alternativa ao suposto paradoxo relacionado à proximidade geográfica e ao avanço das TICs, o qual é discutido a seguir.

5.5 PROXIMIDADE GEOGRÁFICA VERSUS PROXIMIDADE COGNITIVA

A discussão mais relevante à importância da geografia para os processos de inovação já não se apoia nas características intrínsecas ao conhecimento – tácito e codificado – ou na observação de externalidades, mas na investigação do papel das proximidades geográfica e cognitiva entre atores e na incomensurabilidade de *frames*, códigos, teorias e ferramentas compartilhados por diferentes comunidades. Como visto, mais do que apenas este cenário onde transbordamentos de conhecimento podem ocorrer, o *cluster* é um espaço geográfico que congrega – por diversas razões, inclusive sociais e afetivas – profissionais de um determinado setor econômico, com experiência e qualificação profissionais semelhantes e complementares, compartilhando *frames*. Ou seja, o *cluster* é um espaço onde comunidades de profissionais se localizam e no qual ampliam e fortalecem estas redes de conhecimento e redes sociais. A partir da revisão da literatura levantamos as hipóteses de que a proximidade

geográfica (i) favorece a criação, manutenção e fortalecimento de laços afetivos e cognitivos, que, então, sobrevivem à distância (H6), e (ii) favorece o encontro fortuito entre profissionais com frames cognitivos semelhantes ou complementares, favorecendo a troca de conhecimento (*serendipity*) (H7).

A pesquisa empírica investigou o papel da proximidade geográfica *vis-à-vis* a proximidade cognitiva nos processos de troca de conhecimento pelos profissionais entrevistados. Encontramos uma correlação positiva significativa entre a facilidade em agendar encontros devido à proximidade física e aspectos relacionados aos laços afetivos e à confiança como sendo razões para a escolha dos interlocutores por parte do entrevistado, indicando que o reconhecimento da proximidade geográfica como elemento facilitador de encontros estava estatisticamente associado à percepção do papel da confiança e apreço nesta seleção, confirmando o proposto pela literatura de que a proximidade geográfica favorece a construção de relações de confiança e amizade e em linha com resultados empíricos anteriores (Cf. DA COSTA, 2015). Também encontramos correlação positiva significativa entre a proximidade geográfica e o reconhecimento do conhecimento teórico ou experiência prática dos interlocutores nas redes, evidenciando que no ambiente do *cluster* a proximidade geográfica também favorece a identificação de fontes reputadas de conhecimento.

Em contraste ao observado na literatura, os resultados empíricos não confirmaram a hipótese da *serendipity*: encontros fortuitos e bem aventurados que resultam na identificação de interlocutores com *frames* semelhantes ou complementares; não foi observada correlação significativa entre os encontros fortuitos e a complementaridade de conhecimentos. No entanto, uma correlação positiva e significativa entre estes encontros fortuitos e a seleção de ALTERS com elevado conhecimento teórico foi obtida, sugerindo novamente que a concentração de profissionais com reconhecido conhecimento técnico no ambiente do Porto Digital possibilita que mesmo os encontros fortuitos favorecidos pela proximidade possam resultar na identificação de profissionais com tais conhecimentos para compartilhar.

5.6 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

Este estudo contribui com o campo de pesquisa acerca de *clusters*, assim como aos estudos acerca dos processos de conhecimento para a inovação. Uma primeira contribuição do estudo é a adoção e demonstração de viabilidade de uma abordagem sócio-construtivista baseada na prática às trocas de conhecimento entre empresas e entre pessoas em um *cluster*, como forma de superar as limitações do tratamento baseado exclusivamente nas características do conhecimento tácito. O entendimento mais recente é que o principal fator

explicativo por trás do sucesso e crescimento de *clusters* está no elemento institucional: as redes sociais e a evolução da cultura e das instituições enraizadas na história de certa localidade. Logo, a adoção da abordagem socioprática no estudo da criação e difusão de conhecimento em um parque tecnológico abre novas avenidas de pesquisa que levam em consideração fatores negligenciados pela abordagem econômica tradicional, em especial considerando os aspectos informais dos processos de conhecimento, e produzindo novas evidências empíricas acerca do papel de parques científicos e tecnológicos na criação e difusão de conhecimento, no estímulo à inovação e nos ganhos de competitividade para uma dada região.

Uma segunda contribuição de natureza teórica é a combinação dos conceitos de *technological gatekeepers* e de comunidades de conhecimento para o estudo dos processos de conhecimento e inovação em um *cluster*. A combinação desses conceitos com vistas ao estudo dos processos de circulação de conhecimento em um *cluster* resulta no diálogo entre as disciplinas de gestão da P&D e da literatura acerca do conhecimento organizacional baseada na prática, e demonstra que tais conceitos são, de fato, a observação de dois níveis de um mesmo fenômeno: no nível do indivíduo, dentro da organização, encontra-se a atuação do *technological gatekeeper*; no nível da coletividade (redes, comunidades, grupo), intra- e transorganizacional, as comunidades de conhecimento fazem circular conhecimento entre empresas e projetos, cujos membros são, em parte, os profissionais descritos como *technological gatekeepers*.

A adoção do indivíduo como unidade de análise se mostra como opção incomum entre os estudos da geografia da inovação. Esta opção metodológica permite lançar luz sobre aspectos usualmente negligenciado na literatura – notadamente as transações informais, as quais transcendem fronteiras organizacionais e do *cluster* – e contribui para uma ampliação do conhecimento no nível micro.

Ainda no campo metodológico, este estudo contribui para a aplicação de métodos oriundos da Análise de Redes Sociais no estudo das trocas de conhecimento em *clusters*, mediante a operacionalização da análise de redes egocentradas no estudo destes processos. A partir do indivíduo como unidade de análise, a análise de redes egocentradas possibilita reconhecer como a estrutura das redes a que pertencem condiciona e favorece a geração de capital social, o qual favorece a obtenção e circulação de conhecimentos para a inovação. A adaptação do método proposto na literatura demonstra a viabilidade desta metodologia nos estudos organizacionais e na geografia da inovação.

Por fim, o estudo gera novas evidências empíricas dos processos informais de compartilhamento de conhecimento em um *cluster* de empresas de tecnologia, contribuindo com o estudo de *cluster* e aglomerados e da inovação em países em desenvolvimento.

5.7 LIMITAÇÕES DA PESQUISA E INDICAÇÕES DE ESTUDOS FUTUROS

Uma primeira limitação deste estudo se observa na coleta de dados: a adoção da pessoa como unidade de análise, no contexto do caso estudado, resultou em um universo muito amplo, com o agravamento da dificuldade reconhecida na literatura para coleta de informações acerca de redes, que se mostra muito demandante de tempo. Assim, a despeito do esforço na coleta de dados, a amostra pesquisada foi abaixo do desejado. Alguns aspectos metodológicos, particularmente relativos à elaboração do instrumento de pesquisa, poderiam ter sido mais bem qualificados, incluindo: estratégias para elicitar relacionamentos de troca de conhecimento em ordem de significância, dado que os processos de memória por parte do entrevistado podem seguir diferentes padrões de associação, por exemplo: algumas pessoas usam a proximidade como meio de recordação (primeiro mais próximos e expandindo), outros usam o tempo (contatos mais recentes, depois contatos mais antigos), etc; o recorte arbitrário em apenas cinco ALTERS para coleta de informações adicionais possivelmente resultou na exclusão de atores relevantes, dado que pessoas com redes muito densas/ muito amplas possuem mais ALTERS no clique mais interno, logo, os *technological gatekeepers* – por sua posição de fronteira – eventualmente caíram fora do recorte estudado. Além disso, o caráter auto-reportado do questionário apresenta limitações características deste instrumento.

Uma maior profundidade na análise dos aspectos relacionados à circulação de conhecimento proprietário e sigiloso poderia ser enfocada. Embora a pesquisa empírica não tenha investigado a troca deste tipo de conhecimento, é sabido que muitas vezes os profissionais deliberadamente violam estas restrições legais à difusão de conhecimentos e informações de natureza sensível ou proprietária ao circular estes conhecimentos para suas redes pessoais, seja com o intuito de obter outros conhecimentos em troca – para o benefício das organizações – seja com motivações comunitárias ou autointeressadas – a despeito das organizações a que pertencem. Estudos complementares a esta pesquisa devem levar em consideração esta dimensão, inclusive levando em conta o potencial *trade-off* entre o avanço da posição do indivíduo nas comunidades a que pertence e os benefícios gerados pela sua atuação na organização para a qual trabalha.

Dentre as possíveis alternativas de complementação deste estudo incluem-se a realização de novas rodadas de pesquisa com os mesmos entrevistados de modo a resultar em

uma abordagem dinâmica às redes de trocas de conhecimento: de que maneira a frequência e força dos elos na rede de conhecimento variam com o tempo em função do ciclo do projeto (eg. maior participação no desenho da solução, menor participação na implementação da solução)?; como a curva de aprendizagem influi no grau de expertise do profissional e o seu acesso a especialistas ao logo do projeto? Além disso, a ampliação da amostra no mesmo *cluster* possivelmente ampliaria o grau de confiabilidade dos resultados, enquanto a realização deste mesmo estudo em outros *cluster* possibilitaria uma análise comparativa, de modo a se explorar os determinantes regionais e impacto da variação nas características: setor, maturidade, estratégias e instrumentos de governança, etc. Por fim, o próximo passo natural a este estudo é o enfoque com vistas à proposição de políticas públicas e estratégias empresariais para o *cluster* estudado, a partir dos resultados aqui apresentados.

Em suma, a pesquisa investigou a atuação de intermediários e comunidades de conhecimento no Porto Digital em Recife, reconhecendo os distintos papéis desempenhados por *technological gatekeepers* e integrantes de comunidades de conhecimento nos processos de trocas informais de conhecimento. Reconhece-se a presença de fortes competências científicas e tecnológicas entre os profissionais, os quais produzem conhecimento na fronteira da tecnologia, mas buscam externamente o conhecimento tácito, baseado na prática, acerca do mercado, demanda e negócios. O conhecimento acerca das melhores práticas e o conhecimento de mercado são preferencialmente buscados e obtidos em redes externas, não-locais, mediante visitas e eventos, e – na impossibilidade de viagens – por meio de interações mediadas por TICs. As competências científicas e tecnológicas locais parecem ser consideradas adequadas, de modo que a competência baseada em ciência para a exploração da fronteira da tecnologia é associada às interações locais, presenciais e predominantemente formais – reuniões e eventos organizados para esta finalidade.

Estes resultados apontam para uma maior importância atribuída ao nivelamento das empresas às competências globais para a inovação não necessariamente na fronteira da tecnologia, mas em um processo de *catching-up*, notadamente em relação às questões de mercado e negócios. Ao final, este estudo levanta questões importantes a partir de uma abordagem teórica nova e produz evidências preliminares sobre aspectos relevantes dos processos de conhecimento em um *cluster* de empresas de tecnologia em um país em desenvolvimento.

BIBLIOGRAFIA

ABRAMOVITZ, Moses; DAVID, Paul A. Technological change and the rise of intangible investments: the US economy's growth-path in the twentieth century, In: FORAY, Dominique; LUNDVALL, Bengt-Åke (eds), *Employment and growth in the knowledge-based economy*, OECD, 1996.

ADLER, Emanuel; HAAS, Peter M. Conclusion: epistemic communities, world order, and the creation of a reflective research program. *International Organization*, v. 46, n. 01, p. 367-390, 1992.

ADLER, Paul S.; KWON, Seok-Woo. Social capital: Prospects for a new concept. *Academy of Management Review*, v. 27, n. 1, p. 17-40, 2002.

AGRESTI, Alan; AGRESTI, Barbara F. Statistical analysis of qualitative variation. In: SCHUESSLER, Karl F. (ed.) *Sociological Methodology*, San Francisco: Jossey-Bass, 1978, Capítulo 10, p. 204-237

ALBU, Michael. *Technological Learning and Innovation in Industrial Clusters in the South*. Dissertação (Mestrado em Science and Technology Policy), Science Policy Research Unit, Universidade de Sussex. Brighton, Reino Unido, 1997.

ALLEN, James; JAMES, Andrew D.; GAMLEN, Phil. Formal versus informal knowledge networks in R&D: a case study using social network analysis. *R&D Management*, v. 37, n. 3, p. 179-196, 2007.

ALLEN, Thomas J. Communication networks in R&D laboratories. *R&D Management*, v.1, p.14-21, 1971.

ALLEN, Thomas J. *Managing the Flow of Technology*. Cambridge, MA: MIT Press, 1977.

ALLEN, Thomas J.; COHEN, Stephen I. Information flow in research and development laboratories. *Administrative Science Quarterly*, p. 12-19, 1969.

ALMEIDA, Paul; KOGUT, Bruce. Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in Regional Networks. *Management Science*, v.45, p.905-917, 1999.

AMIN, Ash; COHENDET, Patrick. *Architectures of Knowledge: Firms, Capabilities, and Communities*. Oxford: Oxford University Press, 2004.

AMIN, Ash; COHENDET, Patrick. Geographies of knowledge formation in firms. *Industry and Innovation*, v.12, n.4, p.465-486, 2005.

AMIN, Ash; ROBERTS, Joanne. (Eds). *Community, economic creativity, and organization*. Oxford: Oxford University Press, 2008a.

AMIN, Ash; ROBERTS, Joanne. Knowing in action: Beyond communities of practice. *Research policy*, v. 37, n. 2, p. 353-369, 2008b.

ANCORI, Bernard; BURETH, Antoine; COHENDET, Patrick. The economics of knowledge: the debate about codification and tacit knowledge. *Industrial and Corporate Change*, v.9, n.2, p.255–287, 2000.

ANDERSEN, Kim Normann. The Geographical Stretching of Ties: Access to Cluster-External Knowledge Bases and Individual Level Performance within Clusters. In: *Dime-Druid Academy Winter Conference 2011*. Aalborg, Denmark. Disponível em: <http://www2.druid.dk/conferences/viewpaper.php?id=502480>. Acesso em 02/02/2016.

ANDERSSON, Thomas; SCHWAAG SERGER, Sylvia; SÖRVIK, Jens; WISE HANSSON, Emily. *The Cluster Policies Whitebook*. Malmo: International Organisation for Knowledge Economy and Enterprise Development (IKED), 2004.

ANPROTEC. *Portfólio de Parques Tecnológicos no Brasil*. Brasília, Anprotec - Associação nacional de entidades promotoras de empreendimentos inovadores, 2008.

ANTONELLI, Cristiano. Technology Districts, Localized Spillovers and Productivity Growth: The Italian Evidence on Technological Externalities in Core Regions. *International Review of Applied Economics*, v.8, p.18-30, 1994.

ARORA, Ashish; GAMBARDELLA, Alfonso. The changing technology of technological change - general and abstract knowledge and the division of innovative labour. *Research Policy*, n.23, v.5, p. 523-532, 1994.

ARROW, Kenneth J. Economic welfare and the allocation of resources for invention. In: NELSON, Richard R. (ed.) *The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors*, Princeton University Press, 1962.

ASHEIM, Bjørn T. Industrial Districts as “Learning Regions”: a condition for prosperity, *European Planning Studies* v.4, n.4, p.379–400, 1996.

AUDRETSCH, David B.. Agglomeration and the location of innovative activity. *Oxford review of economic policy*, v. 14, n. 2, p. 18-29, 1998.

AUDRETSCH, David B.; FELDMAN, Maryann P. R&D spillovers and the geography of innovation and production. *American Economic Review*, v.86, p.630-640, 1996.

BALCONI, Margherita; POZZALI, Andrea; VIALE, Riccardo. The “codification debate” revisited: A conceptual framework to analyze the role of tacit knowledge in economics. *Industrial and Corporate Change*, v.16, p.823–849, 2007.

BAPTISTA, Rui; SWANN, Peter. Do firms in clusters innovate more? *Research policy*, v. 27, n. 5, p. 525-540, 1998.

BATAGELJ, Vladimir; MRVAR, Andrej. *Pajek – program for large network analysis*. v.4.08
Disponível em: <http://mrvar.fdv.uni-lj.si/pajek/>. Acessado em: 02/02/2016

BATHELT, Harald; MALMBERG, Anders; MASKELL, Peter. Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in human geography*, v. 28, n. 1, p. 31-56, 2004.

BECHKY, Beth A. Object lessons: Workplace artifacts as representations of occupational jurisdiction. *American Journal of Sociology*, v.103, p.720–752, 2003a.

BECHKY, Beth A. Sharing meaning across occupational communities: the transformation of understanding on a production floor. *Organization Science*, n.14, p.312–330, 2003b.

BELL, Martin; ALBU, Michael. Knowledge systems and technological dynamism in industrial clusters in developing countries. *World development*, v. 27, n. 9, p. 1715-1734, 1999.

BELL, Martin; PAVITT, Keith. The development of technological capabilities. *Trade, technology and international competitiveness*, v. 22, p. 69-101, 1995.

BELLANDI, Marco. Italian industrial districts: An industrial economics interpretation. *European Planning Studies*, v. 10, n. 4, p. 425-437, 2002.

BLACKLER, Frank. Knowledge, knowledge work and organizations: An overview and interpretation. *Organization Studies*, n.16, p.1021–1046, 1995.

BLAU, Peter Michael. *Inequality and heterogeneity: A primitive theory of social structure*. New York: Free Press, 1977.

BOLAND, Richard J.; TENKASI, Ramkrishnan V. Perspective making and perspective taking in communities of knowing, *Organization Science*, n.6, p.350–372, 1995.

BORGATTI, Stephen P. *E-NET Software for the Analysis of Ego-Network Data*. Needham, MA: Analytic Technologies, 1999. Disponível em: <https://sites.google.com/site/enetsoftware1> Acessado em: 02/02/2016.

BORGATTI, Stephen P.; EVERETT, Martin G. A Graph-Theoretic Perspective on Centrality. *Social Networks*, n.28, p.466-484, 2006.

BORGATTI, Stephen P.; HALGIN, Daniel S. An introduction to personal network analysis and Tie Churn statistics using E-NET. *Connections*, v. 32, n. 1, p. 37-48, 2012.

BORGATTI, Stephen P.; JONES, Candance; EVERETT, Martin G. Network measures of social capital. *Connections*, Volume 21, Issue 2, p. 27-36, 1998.

BOSCHMA, Ron A. Proximity and innovation: a critical assessment. *Regional Studies*, v.39, n.1, pp.67-74, 2005a.

BOSCHMA, Ron A. Role of proximity in interaction and performance: Conceptual and empirical challenges. *Regional Studies*, n.39, v.1, p.41-45, 2005b.

BOSCHMA, Ron A.; TER WAL, Anne L.J. Knowledge networks and innovative performance in an industrial district: the case of a footwear district in the South of Italy. *Industry and Innovation*, v. 14, n. 2, p. 177-199, 2007.

BRESCHI, Stefano; LISSONI, Francesco. Knowledge spillovers and local innovation systems: a critical survey. *Industrial and Corporate Change*, v.10, n.4, p. 975-1005, 2001.

BROWN, John S.; DUGUID, Paul. Knowledge and organization: A social-practice perspective, *Organization Science*, v.12, p.198–213, 2001.

BROWN, John S.; DUGUID, Paul. Organizational learning and communities-of-practice: Toward a unified view of working, learning, and innovation. *Organization science*, v.2, n.1, p.40-57, 1991.

BROWN, John S.; DUGUID, Paul. Organizing knowledge. *California Management Review*, v.40, p.90–111, 1998.

BROWN, John S.; DUGUID, Paul. *The social life of information*. Boston: Harvard Business School Press, 2000.

BRUSCO, Sebastiano. The idea of the Industrial District: Its genesis. In: PYKE, F.; BECATTINI, G.; SENGENBERGER, W. (eds) *Industrial Districts and Inter-Firm Co-Operation in Italy*. Geneva: International Institute for Labour Studies, Geneva, 1990. Capítulo 2, p.10-19

BURT, Ronald S. "Range," in Applied Network Analysis. In: BURT, Ronald S.; MINOR, Michael J.(eds) *A methodological introduction*, Beverly Hills: Sage Publications, p.176-194, 1983.

BURT, Ronald S. Models of network structure. *Annual Review of Sociology*, p. 79-141, 1980.

BURT, Ronald S. *Neighbor networks: Competitive advantage local and personal*. OUP Oxford, 2010.

BURT, Ronald S. Network items in the General Social Survey. *Social Networks*, v.6, p.293-339, 1984.

BURT, Ronald S. Structural Holes and Good Ideas. *American Journal of Sociology*, v.110, n.2, p349-399, 2004.

BURT, Ronald S. Structural Holes versus Network Closure as Social Capital. In: LIN, Nan, COOK, Karen, BURT, Ronald, GRUYTER, Aldine. *Social capital: theory and research*, p.31-56, 2001.

BURT, Ronald S. *Structural holes: The social structure of competition*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 2009.

BURT, Ronald S. The network structure of social capital. In: SUTTON, Robert; STAW, Barry, *Research in Organizational Behaviour*, Greenwich, CT: JAI Press, 2000.

BURT, Ronald S. The social capital of structural holes. In: GUILLÉN, Mauro F. et al. (ed.) *The new economic sociology: Developments in an emerging field*, New York: Russel Sage Foundation, p. 148-190, 2002.

BUTTS, Carter T. Social network analysis: A methodological introduction. *Asian Journal of Social Psychology*, v. 11, n. 1, p. 13-41, 2008.

CAMAGNI, Roberto. *On the concept of territorial competitiveness: sound or misleading?* 42° Congresso da European Regional Science Association, Dortmund, Alemanha, 27-31 de Agosto de 2002. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10419/115864>. Acessado em: 02/02/2016.

CANTNER, Uwe; CONTI, Elisa; MEDER, Andreas. Networks and innovation: the role of social assets in explaining firms' innovative capacity. *European Planning Studies*, v. 18, n. 12, p. 1937-1956, 2010.

CAPELLO, Roberta. Spatial transfer of knowledge in high technology milieus: learning versus collective learning processes. *Regional studies*, v. 33, n. 4, p. 353-365, 1999.

CASPER, Steven. How do technology clusters emerge and become sustainable?: social network formation and inter-firm mobility within the San Diego biotechnology cluster. *Research Policy*, v. 36, n. 4, p. 438-455, 2007.

CECI, Federica; IUBATTI, Daniela. Personal relationships and innovation diffusion in SME networks: A content analysis approach. *Research Policy*, v. 41, n. 3, p. 565-579, 2012.

CHESBROUGH, Henry William. *Open business models: How to thrive in the new innovation landscape*. Harvard Business Press, 2013.

CHESBROUGH, Henry William. *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press, 2006.

COHEN, Wesley M.; LEVINTHAL, Daniel A. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, p. 128-152, 1990.

COHEN, Wesley M.; LEVINTHAL, Daniel A. Innovation and learning: the two faces of R&D. *The Economic Journal*, v. 99, n. 397, p. 569-596, 1989.

COHENDET, Patrick. Knowledge Communities in organizations. In: KAHIN, Brian; FORAY, Dominique. (eds) *Advancing knowledge and the Knowledge Economy*. Cambridge (MA): MIT Press, 2006.

COHENDET, Patrick; CREPLET, Frederic; DUPOUËT, Olivier. Communities of practice and epistemic communities: a renewed approach of organisational learning within the firm. In: *Workshop on Economics and Heterogeneous Interacting Agents*. 2001.

COHENDET, Patrick; LLERENA, Patrick. Routines and incentives: the role of communities in the firm. *Industrial and Corporate Change*, v. 12, n. 2, p. 271-297, 2003.

COHENDET, Patrick; MEYER-KRAHMER, Frieder. The theoretical and policy implications of knowledge codification. *Research Policy*, v. 30, n. 9, p. 1563-1591, 2001.

COHENDET, Patrick; STEINMUELLER, W. Edward.. The codification of knowledge: a conceptual and empirical exploration. *Industrial and Corporate Change*, v. 9, n. 2, p. 195-209, 2000.

COLEMAN, James. *Foundations of social theory*. Harvard University Press. 1990.

COOK, Scott D.N.; BROWN, John Seely. Bridging epistemologies: The generative dance between organizational knowledge and organizational knowing. *Organization Science*, v. 10, n. 4, p. 381-400, 1999.

COOKE, Philip. Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. *Industrial and Corporate Change*, v. 10, n. 4, p. 945-974, 2001.

COWAN, Robin R., FORAY, Dominique. The economics of codification and the diffusion of knowledge. *Industrial and Corporate Change*, v.6, n.3, p. 595-622, 1997.

COWAN, Robin., DAVID, Paul A., FORAY, Dominique. The explicit economics of knowledge codification and tacitness, *Industrial and Corporate Change*, n.9, v.2, p.211-253, 2000.

COWAN, Robin.; FORAY, Dominique. The changing economics of technological learning, *Working Paper 95-39*, IIASA, 1995. Disponível em: www.iiasa.ac.at/Admin/PUB/Documents/WP-95-039.pdf.

CREPLET Frédéric; DUPOUËT Olivier; KERN Francis; MEHMANPAZIR Babak; MUNIER, Francis. Consultants and experts in management consulting firms. *Research Policy*, v.30, n. 9, p. 1517-1535, 2001.

CROSS, Robert L.; PARKER, Andrew. *The hidden power of social networks: Understanding how work really gets done in organizations*. Harvard Business Review Press, 2004.

DA COSTA, Janaina Pamplona O. *Network (mis)alignment, technology policy and innovation: the tale of two Brazilian cities*. SPRU Working Paper Series, Maio, 2015.

DA COSTA, Janaina Pamplona O. Network governance and government technology policy in Brazil: A new methodological approach based on lessons from the software industry. *Conferência Internacional LALICS 2013 -Sistemas Nacionais de Inovação e Políticas de CTI para um Desenvolvimento Inclusivo e Sustentável*, Rio de Janeiro, Brasil, 11-12 Novembro, 2013

DASGUPTA, Partha, e DAVID, Paul A. Towards new economics of science. *Research Policy*, n.23, v.5, p.487-521, 1994.

DAVENPORT, Thomas, PRUSAK, Laurence. *Working Knowledge: how organizations manage what they know*. Boston, MA:Harvard Business School Press, 1998.

DAVID, Paul A.; FORAY, Dominique. Accessing and expanding the science and technology knowledge-base, *STI Review* , v.16, p. 13-68, 1995.

ECO, Umberto. *Como se faz uma tese*. São Paulo: Perspectiva, 1999.

EDWARDS, Kasper. *Technological innovation in software industry*. 2003. Tese de Doutorado. Department of Manufacturing Engineering and Management, Technical University of Denmark. Disponível em: <http://edwards.dk/thesis.pdf>.

ETTLINGER, Nancy. Cultural economic geography and a relational and microspace approach to trusts, rationalities, networks, and change in collaborative workplaces. *Journal of Economic Geography*, v. 3, n. 2, p. 145-171, 2003.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

EVERETT, Martin; BORGATTI, Stephen P. Ego network betweenness. *Social Networks*, v. 27, n. 1, p. 31-38, 2005.

EVERETT, Martin G.; BORGATTI, Stephen P. The centrality of groups and classes. *The Journal of mathematical sociology*, v. 23, n. 3, p. 181-201, 1999.

FAURÉ, Yves-A.; HASENCLEVER, Lia (org.). *O Desenvolvimento Econômico Local no Estado do Rio de Janeiro: Quatro estudos exploratórios: Campos, Itaguaí, Macaé e Nova Friburgo*. Rio de Janeiro: E-Paper, 2003.

FELDMAN, Maryann P. The internet revolution and the geography of innovation. *International Social Science Journal*, v. 54, n. 171, p. 47-56, 2002.

FELDMAN, Maryann P. The new economics of innovation, spillovers and agglomeration: A review of empirical studies. *Economics of Innovation And New Technology*, v. 8, n. 1-2, p. 5-25, 1999.

FORAY, Dominique . *The Economics of Knowledge*. MIT Press, 2004.

FOSS, Nicolai J. Bounded rationality and tacit knowledge in the organizational capabilities approach: an assessment and a re-evaluation. *Industrial and Corporate Change*, v. 12, n. 2, p. 185-201, 2003.

FOSS, Nicolai J. Knowledge-based approaches to the theory of the firm: Some critical comments. *Organization Science*, v. 7, n. 5, p. 470-476, 1996a.

FOSS, Nicolai J. More critical comments on knowledge-based theories of the firm. *Organization Science*, v. 7, n. 5, p. 519-523, 1996b.

FREEMAN, Chris. The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of economics*, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.

FREEMAN, Linton C., Centrality in social networks: conceptual clarification, *Social Networks*, v.1, p. 215-239, 1979.

FREEMAN, Linton. Centered Graphs and the Structure of Ego Networks, *Mathematical Social Sciences*, v.3, n.3, p.291-304, 1982.

GERTLER, Meric S. Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being (there). *Journal of Economic Geography*, v. 3, n.1, p. 75-99, 2003.

GIBBONS, Michael; LIMOGES, Camille; NOWOTNY, Helga; SCHWARTZMAN, Simon; SCOTT, Peter; TROW, Martin. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Sage, 1994.

GIULIANI, Elisa. Cluster absorptive capability: an evolutionary approach for industrial clusters in developing countries. In: *DRUID Summer Conference*. Copenhagen, 6-8 Junho, 2002.

GIULIANI, Elisa. Knowledge in the Air and its Uneven Distribution: A story of a Chilean Wine Cluster. *DRUID Winter Conference 2003*, Aalborg, 16-18 Janeiro, 2003. Disponível em: http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/dw2003-703.pdf Acesso em 02/02/2016.

GIULIANI, Elisa. *The role of technological gatekeepers in the growth of industrial clusters: Evidence from Chile*. Papers in Evolutionary Economic Geography, PEEG #10.13, Utrecht University, 2010.

GIULIANI, Elisa. The selective nature of knowledge networks in clusters: evidence from the wine industry. *Journal of Economic Geography*, v. 7, n. 2, p. 139-168, 2007.

GIULIANI, Elisa; BELL, Martin. Industrial clusters and the evolution of their knowledge networks: back again to Chile. *Entrepreneurship and Innovation-Organizations, Institutions, Systems and Regions*, Copenhagen, CBS, Denmark, 2008.

GIULIANI, Elisa; BELL, Martin. The micro-determinants of meso-level learning and innovation: evidence from a Chilean wine cluster. *Research Policy*, v. 34, n. 1, p. 47-68, 2005.

GONZALEZ, Gabriel R.; CLARO, Danny P.; PALMATIER, Robert W. Synergistic effects of relationship managers' social networks on sales performance. *Journal of Marketing*, v. 78, n. 1, p. 76-94, 2014.

GRABHER, Gernot. Cool projects, boring institutions: temporary collaboration in social context. *Regional studies*, v. 36, n. 3, p. 205-214, 2002.

GRABHER, Gernot; STARK, David. Organizing diversity: evolutionary theory, network analysis and postsocialism. *Regional studies*, v. 31, n. 5, p. 533-544, 1997.

GRANOVETTER, Mark S. Economic action and social structure: The problem of embeddedness. *American Journal of Sociology*, p. 481-510, 1985.

GRANOVETTER, Mark S. The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*. v.78, n.6, 1973, p.1360-1380.

GRANOVETTER, Mark S. The strength of weak ties: A network theory revisited. *Sociological Theory*, v.1, pp. 201-233, 1983.

GRANOVETTER, Mark S. The impact of social structure on economic outcomes. *The Journal of Economic Perspectives*, v. 19, n. 1, p. 33-50, 2005.

GRANT, Robert M. Prospering in dynamically-competitive environments: Organizational capability as knowledge integration. *Organization science*, v. 7, n. 4, p. 375-387, 1996a.

GRANT, Robert M. Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic management journal*, v. 17, n. S2, p. 109-122, 1996b.

GUIASU, Radu, GUIASU, Silviu. The weighted gini-simpson index: revitalizing an old index of biodiversity. *International Journal of Ecology*, 2012. Disponível em: <http://www.hindawi.com/journals/ijecol/2012/478728/>. Acessado em: 02/02/2016.

HAAS, Peter M. Introduction: epistemic communities and international policy coordination. *International Organization*, v. 46, n. 01, p. 1-35, 1992.

HÅKANSON, Lars. Creating knowledge: the power and logic of articulation. *Industrial and Corporate Change*, v. 16, n. 1, p. 51-88, 2007.

HÅKANSON, Lars. Epistemic communities and cluster dynamics: On the role of knowledge in industrial districts. *Industry and Innovation*, v. 12, n. 4, p. 433-463, 2005.

HÅKANSON, Lars. The firm as an epistemic community: the knowledge-based view revisited. *Industrial and Corporate Change*, v. 19, n. 6, p. 1801-1828, 2010.

HANNEMAN, Robert, RIDDLE, Mark. *Introduction to social network methods*. University of California – Riverside, 2005. E-book. Disponível em: <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/>. Acessado em 02/02/2016.

HARRISON, David A.; KLEIN, Katherine J. What's the difference? Diversity constructs as separation, variety, or disparity in organizations. *Academy of Management Review*, v. 32, n. 4, p. 1199-1228, 2007.

HASENCLEVER, Lia; ZISSIMOS, Isleide. A evolução das configurações produtivas locais no Brasil: uma revisão da literatura. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, v. 36, n. 3, p. 407-433, 2006.

HILDRETH, Paul; KIMBLE, Chris; WRIGHT, Peter. Communities of practice in the distributed international environment. *Journal of Knowledge Management*, v. 4, n. 1, p. 27-38, 2000.

HIMANEN, Pekka. *The hacker ethic*. Random House, 2010.

HOLZNER, Burkart. *Reality construction in society*. Schenkman: Cambridge, 1968.

HOWELLS, Jeremy RL. Tacit knowledge, innovation and economic geography. *Urban Studies*, v. 39, n. 5-6, p. 871-884, 2002.

IBERT, Oliver. Innovative learning as practice. Learning places and learning action spaces in nanotechnology. *Geographies of Nano-Technosciences Workshop*, University of Durham, Department of Geography, Fevereiro/2006.

IBERT, Oliver. Towards a geography of knowledge creation: the ambivalences between 'knowledge as an object' and 'knowing in practice', *Regional Studies*, v. 41, n. 1, p. 103-114, 2007.

JAFFE, Adam B.; TRAJTENBERG, Manuel; HENDERSON, Rebecca. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *The Quarterly Journal of Economics*, p. 577-598, 1993.

JOHNSON, Björn; LORENZ, Edward; LUNDEVALL, Bengt-Åke. Why all this fuss about codified and tacit knowledge? *DRUID Winter Conference* 18-20 Janeiro, 2001

JOHNSON, Björn; LORENZ, Edward; LUNDEVALL, Bengt-Åke. Why all this fuss about codified and tacit knowledge?. *Industrial and Corporate Change*, v. 11, n. 2, p. 245-262, 2002.

KILDUFF, Martin; KRACKHARDT, David. *Interpersonal networks in organizations: Cognition, personality, dynamics, and culture*. Cambridge University Press, 2008.

KNORR -CETINA, Karin. *Epistemic cultures: How the sciences make knowledge*. Harvard University Press, 2009.

KOGUT, Bruce; ZANDER, Udo. Knowledge of the firm and the evolutionary theory of the multinational corporation. *Journal of International Business Studies*, p. 625-645, 1993.

KOGUT, Bruce; ZANDER, Udo. Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization science*, v. 3, n. 3, p. 383-397, 1992.

LA ROVERE, Renata Lèbre, HASENCLEVER, Lia. “Innovación, competitividad y adopción de tecnologías de la información y comunicación en pequeñas y medianas empresas: algunos estudios de caso de Brasil”. In: BOSCHERINI, F., NOVICK, M., YOGUEL, G., *Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación: los límites de la economía del conocimiento*. Buenos Aires: Miño y D’Avila, 2003. p. 261-276

LA ROVERE, Renata Lèbre. Perspectivas das micro, pequenas e médias empresas no Brasil. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 34, p. 137-154, 2001.

LA ROVERE, Renata Lèbre.; CARVALHO, René L. de. *Cooperação entre pequenas empresas e desenvolvimento local*. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EMPREENDEDORISMO NA AMÉRICA LATINA – CIPEAL. *Anais...* Rio de Janeiro: CIPEAL, 2004.

LA ROVERE, Renata Lèbre.; MATTOS, Cristina F. Gestão da inovação e sistemas de informação em micro e pequenas empresas no estado do Rio de Janeiro. *XI Seminário Latino-Iberoamericano de Gestão Tecnológica – ALTEC*, Salvador, Brasil, 25-28 outubro de 2005.

LA ROVERE, Renata Lèbre.; MELO, Leonardo J. “Science Parks and Their Role in the Innovation Process: A Literature Review for the Analysis of the Science Parks as Catalysts of Organizational Networks, In: NOBRE, Farley S.; WALKER, David; HARRIS, R. (ed.) *Technological, Managerial and Organizational Core Competencies: Dynamic Innovation and Sustainable Development*, Hershey: IGI Global, 2012.

LA ROVERE, Renata Lèbre.; RODRIGUES, Ricardo F. Outsourcing and Diffusion of Knowledge in ICT Clusters: A Case Study. In: PYKA, A.; FONSECA, M.G.D. *Catching Up, Spillovers and Innovation Networks in a Schumpeterian Perspective*, Springer, p. 271-285, 2011.

LA ROVERE, Renata Lèbre; SHEHATA, Lucy. Políticas de apoio a micro e pequenas empresas e desenvolvimento local: alguns pontos de reflexão. *Revista REDES*, vol.11 n.3, p.924, set/dez 2006

LANGLOIS, Richard N. The secret life of mundane transaction costs. *Organization Studies*, v. 27, n. 9, p. 1389-1410, 2006.

LANGLOIS, Richard N. Transaction-cost economics in real time. *Industrial and Corporate Change*, v. 1, n. 1, p. 99-127, 1992.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ/Contraponto, 2005.

LASTRES, H. M. M., CASSIOLATO, J. E., MACIEL, M. L. (orgs), *Pequena Empresas: Cooperação e Desenvolvimento Local*, Relume Dumará Editora, 2003.

LATOUR Bruno. *Science in action: how to follow scientists and engineers through society*. Cambridge, MA:Harvard University Press, 1987.

LAVE, Jean, WENGER, Etienne. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

LIN, Nan, COOK, Karen, BURT, Ronald, GRUYTER, Aldine. *Social capital: theory and research*, 2001.

LIN, Nan. Building a network theory of social capital. *Connections*, v.22, n.1 , p.28 -51, 1999.

LORENZEN, Mark. Introduction: knowledge and geography. *Industry and Innovation*, v. 12, n. 4, p. 399-407, 2005.

LORENZEN, Mark. Ties, trust, and trade: Elements of a theory of coordination in industrial clusters. *International Studies of Management & Organization*, p. 14-34, 2001.

LOZANO, Luis M.; GARCÍA-CUETO, Eduardo; MUÑIZ, José. Effect of the number of response categories on the reliability and validity of rating scales. *Methodology*, v.4, n.2, p.73-79, 2008.

LUNDVALL, Bengt- Åke. From the economics of knowledge to the learning economy. In: *OECD, Knowledge management in the learning economy*, Paris, OECD, capítulo 1, 2000.

LUNDVALL, Bengt- Åke. *Product innovation and user-producer interaction, industrial development*, Research Series 31, Aalborg: Aalborg University Press, 1985.

LUNDVALL, Bengt- Åke. The economics of knowledge and learning, In: CHRISTENSEN, Jesper L.; LUNDVALL, Bengt-Ake (ed.) *Product Inovation, Interactive Learning and*

Economic Performance. Research on Technological Innovation, Management and Policy, Volume 8, Emerald Group Publishing Limited, p.21 – 42, 2004

LUNDEVALL, Bengt- Åke; JOHNSON, Björn. The learning economy. *Journal of Industry Studies*, v. 1, n. 2, p. 23-42, 1994.

MACDONALD, Stuart; WILLIAMS, Christine. Beyond the boundary: an information perspective on the role of the gatekeeper in the organization. *Journal of Product Innovation Management*, v. 10, n. 5, p. 417-427, 1993.

MACDONALD, Stuart; WILLIAMS, Christine. The survival of the gatekeeper. *Research Policy*, v. 23, n. 2, p. 123-132, 1994.

MALERBA, Franco. Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, v.31, n.2, p.247-264, 2002.

MALMBERG, Anders; MASKELL, Peter. The elusive concept of localization economies: towards a knowledge-based theory of spatial clustering. *Environment and Planning A*, v. 34, n. 3, p. 429-449, 2002.

MALMBERG, Anders; POWER, Dominic. (How) do (firms in) clusters create knowledge?. *Industry and Innovation*, v. 12, n. 4, p. 409-431, 2005.

MARCH, James G. Exploration and Exploitation in Organizational Learning. *Organization Science* vol.2 n.01, pp.71-87, 1991.

MARKUSEN, Ann. Sticky places in slippery space: a typology of industrial districts. *Economic Geography*, p. 293-313, 1996.

MARSDEN, Peter V. Network data and measurement. *Annual Review of Sociology*, p. 435-463, 1990.

MARSHALL, Alfred. *Industry and trade*. London: Macmillan, 1920.

MASKELL, Peter. Towards a knowledge-based theory of the geographical cluster. *Industrial and Corporate Change*, v. 10, n. 4, p. 921-943, 2001.

MASKELL, Peter; MALMBERG, Anders. Localised learning and industrial competitiveness. *Cambridge Journal of Economics*, v. 23, n. 2, p. 167-185, 1999.

MATELL, Michael S.; JACOBY, Jacob. Is there an optimal number of alternatives for Likert-scale items? Effects of testing time and scale properties. *Journal of Applied Psychology*, v.56, n.6, p. 506-509, 1972.

MELO, Leonardo J.; LA ROVERE, Renata; CASTRO, Ana Célia. Governança e Gestão dos Ativos de Conhecimento em Ambientes de Inovação: Estudo de Caso sobre o Parque

Tecnológico do Rio. *XIV Congresso Latino-Iberoamericano de Gestão Tecnológica – ALTEC, Lima-Peru*, 19-21 de outubro de 2011.

MITCHELL, Rebecca; BOYLE, Brendan; BURGESS, John; McNEIL, Karen. “You can't make a good wine without a few beers”: Gatekeepers and knowledge flow in industrial districts. *Journal of Business Research*, v. 67, n. 10, p. 2198-2206, 2014.

MORGAN, Kevin. The exaggerated death of geography: learning, proximity and territorial innovation systems. *Journal of Economic Geography*, v.4, p.3-21, 2004.

MORRISON, Andrea. Gatekeepers of knowledge within industrial districts: who they are, how they interact. *Regional Studies*, v. 42, n. 6, p. 817-835, 2008.

MUELLER, John H.; SCHUESSLER, Karl F.; COSTNER, Herbert L., *Statistical reasoning in sociology*, Boston:Houghton Mifflin, 1970.

MÜLLER, Christophe; WELLMAN, Barry; MARIN, Alexandra. How to use SPSS to study ego-centered networks. *Bulletin de Méthodologie Sociologique*, v. 64, n. 1, p. 83-100, 1999.

NAHAPIET, Janine; GHOSHAL, Sumantra. Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *Academy of Management Review*, v. 23, n. 2, p. 242-266, 1998.

NELSON, Richard R. The simple economics of basic economic research. *Journal of Political Economy*, v. 67, p. 323-348, 1959.

NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney. *An Evolutionary theory of economic change*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982.

NIGHTINGALE, Paul. If Nelson and Winter are only half right about tacit knowledge, which half? A Searlean critique of ‘codification’. *Industrial and Corporate Change*, v. 12, n. 2, p. 149-183, 2003.

NONAKA, Ikujiro. A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization science*, v. 5, n. 1, p. 14-37, 1994.

NONAKA, Ikujiro; KONNO, Noboru. The concept of " ba": Building a foundation for knowledge creation. *California Management Review*, v. 40, n. 3, p. 40-54, 1998.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. *Criação de conhecimento na empresa*. Elsevier Brasil, 2003.

NOOTEBOOM, Bart. Cognitive distance in and between COP's and firms: Where do exploitation and exploration take place, and how are they connected? *DIME Workshop on Communities of Practice*. Durham, 27–28 October 2006.

NOOTEBOOM, Bart. Innovation and diffusion in small firms: Theory and evidence. *Small Business Economics*, v.6, p.327–347, 1994.

NOOTEBOOM, Bart. *Inter-firm alliances: Analysis and design*. London: Routledge, 1999.

NOOTEBOOM, Bart. *Inter-firm collaboration, learning and networks*. London, Routledge, 2004.

NOOTEBOOM, Bart. *Learning and innovation in organizations and economies*. Oxford: Oxford University Press, 2000a.

NOOTEBOOM, Bart. Learning by interaction: absorptive capacity, Cognitive Distance and Governance, *Journal of Management and Governance*, v.4, p.69-92, 2000b.

NOOY, Wouter de; MRVAR, Andrej, BATAGELJ, Vladimir. *Exploratory social network analysis with pajek*. Cambridge University Press. 2005

OLIVEIRA, Sidney de C. *Sobre a Interação Universidade-Empresa no Desenvolvimento de Software: Um Estudo de Caso no Recife*. Rio de Janeiro, 2008. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

OLIVEIRA, Sidney de C.; HASENCLEVER, Lia. *Interação Universidade-Empresa no Desenvolvimento de Software: Considerações de um Estudo de Caso no Recife*. Mimeo. 2008.

ORLIKOWSKI, Wanda J. Knowing in practice: Enacting a collective capability in distributed organizing. *Organization science*, v. 13, n. 3, p. 249-273, 2002.

ORR, Julian Edgerton. *Talking about machines: An ethnography of a modern job*. Cornell University Press, 1996.

PAVITT, Keith. Innovating routines in the business firm: what corporate tasks should they be accomplishing?. *Industrial and Corporate Change*, v. 11, n. 1, p. 117-133, 2002.

POLANYI, Michael. *Personal knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. Harper&Row: New York, 1962.

POLANYI, Michael. *The tacit dimension*. Doubleday: Garden City, NY, 1966.

PORTER, Michael E. *The competitive advantage of nations*. New York: The Free Press, 1990.

PORTER. Michael E. Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, Novembro-Dezembro, p.77-90, 1998.

PORTO DIGITAL. *Perfil 2011: Pesquisa de capital humano*. 2012. Disponível em: http://www2.portodigital.org/portodigital/ARQUIVOS_ANEXO/Pesquisa_Porto_Digital_2012.pdf Acesso em:02/02/2016.

POWELL, Walter W. Neither market nor hierarchy: Network forms of organization, *Research in Organizational Behavior*, v. 295, p. 303, 1990.

POWELL, Walter W.; GRODAL, Stine. Networks of innovators. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David C; NELSON, Richard R. *The Oxford handbook of innovation*, capítulo 3, p. 56-85, 2005.

PUTNAM, Robert D. Bowling alone: America's declining social capital. *Journal of Democracy*, v. 6, n. 1, p. 65-78, 1995.

QUERETTE, Emanoel. *Explicit knowledge, invisible hierarchies*. Dissertação (Mestrado em Public Policy for Science, Technology and Innovation) Science and Technology Policy Research – SPRU, Universidade de Sussex. Brighton, Reino Unido, 2011.

RAMIREZ, Matias; LI, Xibao. Learning and sharing in a Chinese high-technology cluster: a study of inter-firm and intra-firm knowledge flows between R&D employees. *New Technology, Work and Employment*, v. 24, n. 3, p. 277-296, 2009.

ROBERTS, Joanne. Limits to communities of practice. *Journal of Management Studies*, v. 43, n. 3, p. 623-639, 2006.

RODRIGUES, Ricardo F.; LA ROVERE, Renata L.; SHEBATA, Lucy D. Os parques tecnológicos enquanto instrumentos de apoio ao desenvolvimento local: o caso do petrópolis-tecnópolis. *Biblioteca Digital de la Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica*, v. 1, n. 1, 2007.

SAXENIAN, AnnaLee. *Creating a twentieth century technical community: Frederick Terman's Silicon Valley*. Paper preparado para o simpósio inaugural da mostra “The Inventor and the Innovative Society”, The Lemelson Center for the Study of Invention and Innovation, National Museum of American History, Smithsonian Institution. 10-11 de novembro de 1995. Disponível em: <http://people.ischool.berkeley.edu/~anno/Papers/terman.html>

SAXENIAN, AnnaLee. *Regional advantage: culture and competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, MA:Harvard University Press, 1996a

SAXENIAN, AnnaLee. Inside-Out: Regional networks and industrial adaptation in Silicon Valley and Route 128. *Cityscape: A Journal of Policy Development and Research*, v.2, n.2, 1996b.

SAXENIAN, AnnaLee. Regional networks and the resurgence of Silicon Valley. *California Management Review*, v. 33, n. 1, p. 89-112, 1990.

SCHMITZ, Hubert. Collective efficiency and increasing returns. *Cambridge Journal of Economics*, v. 23, n. 4, p. 465-483, 1999.

SCHMITZ, Hubert. Collective efficiency: Growth path for small-scale industry. *The Journal of Development Studies*, v. 31, n. 4, p. 529-566, 1995a.

SCHMITZ, Hubert. Small shoemakers and Fordist giants: tale of a supercluster. *World Development*, v. 23, n. 1, p. 9-28, 1995b.

SCHRADER, Stephan. Informal technology transfer between firms: Cooperation through information trading. *Research Policy*, v. 20, n. 2, p. 153-170, 1991.

SCHUMPETER, Joseph Alois. *The theory of economic development: An Inquiry Into Profits, Capital, Credit, Interest, And The Business Cycle*. Transaction publishers, 1934.

SCOTT, Allen John. Networks of corporate power: A comparative assessment. *Annual Review of Sociology*, p. 181-203, 1991.

SIMON, Herbert A. *Models of bounded rationality*, Vol. 3. MIT Press, 1997.

SIMPSON, E. H. Measurement of diversity. *Nature*, v. 163, p. 688, 1949.

SOETE, Luc. Globalisation, employment and the knowledge-based economy. In: *Employment and Growth in the Knowledge-Based Economy*, Paris: OECD, p. 383-7, 1996.

STEINMUELLER, W. Edward. Knowledge-based economies and information and communication technologies. *International Social Science Journal*, v. 54, n. 171, p. 141-153, 2002.

STEINMUELLER, W. Edward. Will new information and communication technologies improve the 'codification' of knowledge?. *Industrial And Corporate Change*, v. 9, n. 2, p. 361-376, 2000.

STORPER, Michael. *The regional world: territorial development in a global economy*. Guilford Press, 1997.

STORPER, Michael; VENABLES, Anthony J. Buzz: face-to-face contact and the urban economy. *Journal of Economic Geography*, v. 4, n. 4, p. 351-370, 2004.

SWAN, Jack; SCARBROUGH, Harry; ROBERTSON, Maxine. The construction of "Communities of Practice" in the management of innovation. *Management learning*, v. 33, n. 4, p. 477-496, 2002.

TEECE, David J. Research directions for knowledge management. *California management review*, v. 40, n. 3, p. 289-292, 1998.

TEIGLAND, Robin. Communities of Practice at an Internet firm: Netovation vs. on-time performance. *Knowledge and Communities*, p. 151-178, 2000.

TEIGLAND, Robin; WASKO, Molly McLure. Integrating knowledge through information trading: Examining the relationship between boundary spanning communication and individual performance. *Decision Sciences*, v. 34, n. 2, p. 261-286, 2003.

TER WAL, Anne L.J.; BOSCHMA, Ron A. Applying social network analysis in economic geography: framing some key analytic issues. *The Annals of Regional Science*, v. 43, n. 3, p. 739-756, 2009.

THOMPSON, Grahame. *Between hierarchies and markets: the logic and limits of network forms of organization*. Oxford University Press on Demand, 2003.

THRIFT, Nigel. The place of complexity. *Theory, Culture & Society*, v. 16, n. 3, p. 31-69, 1999.

TIGRE, Paulo Bastos (coord.). *Outsourcing y clusters de software en Argentina y Brasil*. FLACSO Mexico, 2009.

TIGRE, Paulo Bastos; LA ROVERE, Renata Lèbre; TEIXEIRA, Francisco L.; LÓPEZ; Andrés; RAMOS, Daniela; BERCOVICH, Néstor; PINHEIRO, Alessandro de O. M.; ARAÚJO, Silvio; RODRIGUES, Ricardo F. Knowledge cities: a taxonomy for analyzing software and information service clusters. *Revista de Administração de Empresas*, v. 51, n. 1, p. 15-26, 2011.

TIGRE, Paulo Bastos; NORONHA, Vitor Branco. Do mainframe à nuvem: inovações, estrutura industrial e modelos de negócios nas tecnologias da informação e da comunicação. *Revista de Administração (São Paulo)*, v. 48, n. 1, p. 114-127, 2013.

TORRE, André; GILLY, Jean-Pierre. On the analytical dimension of proximity dynamics. *Regional studies*, v. 34, n. 2, p. 169-180, 2000.

TSOUKAS, Haridimos. The firm as a distributed knowledge system: A constructionist approach. *Strategic Management Journal*, v.17(Winter Special Issue), p.11–25, 1996.

TUSHMAN, Michael L. Special boundary roles in the innovation process. *Administrative Science Quarterly*, p. 587-605, 1977.

TUSHMAN, Michael L.; KATZ, Ralph. External communication and project performance: An investigation into the role of gatekeepers. *Management Science*, v. 26, n. 11, p. 1071-1085, 1980.

UNIDO, *Industrial clusters and poverty reduction*, Vienna: United Nations Industrial Development Organization, 2004.

UZZI, Brian. Social structure and competition in interfirm networks: The paradox of embeddedness. *Administrative Science Quarterly*, p. 35-67, 1997.

VON HIPPEL, Eric. "Sticky information" and the locus of problem solving: implications for innovation. *Management science*, v. 40, n. 4, p. 429-439, 1994.

VON HIPPEL, Eric. Cooperation between rivals: Informal know-how trading, *Research Policy*, v.16, n.6, p.291-302, 1987

WASKO, Molly McLure; FARAJ, Samer. Why should I share? Examining social capital and knowledge contribution in electronic networks of practice. *MIS quarterly*, p. 35-57, 2005.

WASSERMAN, Stanley; FAUST, Katherine. *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge university press, 1994.

WELLMAN, Barry. Structural analysis: From method and metaphor to theory and substance. *Contemporary Studies in Sociology*, v.15, p.19-61, 1997.

WENGER, Etienne C.; SNYDER, William M. Communities of practice: The organizational frontier. *Harvard Business Review*, v. 78, n. 1, p. 139-146, 2000.

WENGER, Etienne. *Communities-of-Practice: learning, meaning and identity*. Cambridge University Press: Cambridge, 1998.

WENGER, Etienne; MCDERMOTT, Richard Arnold; SNYDER, William. *Cultivating communities of practice: A guide to managing knowledge*. Harvard Business Press, 2002.

WILLIAMSON, Oliver E. *Markets and hierarchies*. New York: Free Press, 1975.

ZOUAIN, Desirée. M.; PLONSKI, Guilherme Ary. *Parques Tecnológicos: Planejamento e Gestão*. Brasília, DF: Anprotec-SEBRAE, 2006.

ZUCKER, Lynne G.; DARBY, Michael R.; ARMSTRONG, Jeff. Geographically localized knowledge: spillovers or markets?. *Economic Inquiry*, v.36, p.65-86, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A – AMOSTRA DE EMPRESAS

N.	Nome Fantasia	Razão Social
1	30ideas	30ideas Desenvolvimento de Software Ltda.
2	Agora Eu Consigo	Agora Eu Consigo Tecnologias de Inclusão Social Ltda.
3	AI Leader Tecnologia	AI Leader Tecnologia
4	Alfred (Imagenharia)	Grupo I Ltda.
5	Aplic Tecnologia	Aplic Tecnologia - Comércio de Software Ltda.
6	Apply Informática	Apply Informática Ltda.
7	Appsware	Appsware Desenvolvimento de Software Ltda. - EPP
8	Atepassar.Com	Atepassar Tecnologia em Portais Educacionais Ltda.
9	Athiva Tecnologia	Athiva Tecnologia Ltda.
10	Axon Tecnologia	Axon Tecnologia Ltda.
11	Banksystem Software Builder	Banksystem – Sistemas & Consultores Ltda.
12	Beagle Tech	Araujo L R Rodrigues Ltda. ME
13	Belweb	Belweb Serviços de Informática Ltda.
14	Bidcorp	Bidcorp Leiloes Corporativos Ltda.
15	Bidweb	Bid e Com. e Serv. em Tec. Da Informação Ltda-EPP
16	Bisa Web Tecnologia Informática	Bisa Webtecnologia Inform.
17	Brain On	Playful Tecnologia em Jogos Digitais Ltda - ME
18	Capital Login	Login Logiga Infor. Ltda
19	Cartello	Cartello Serv. de Sup. Ltda
20	Case Partners	Case Partners Tecnologia e Gestão Organizacional Ltda
21	Casullo Comunicação	Casullo Comunicação
22	Catena Planejamento Gestão e Inf.	Catena P Gestão e Inf Ltda
23	CMTech	CMTech Comércio e Serviços de Informática Ltda
24	Comanda Ideal	PI Sistemas Informática Ltda
25	Comment Lab	Comment Lab Soluções em Software Ltda-Me
26	Corptech	Corporate Technologies Ltda
27	CRTL	CRTL Serviço de Tecnologia Ltda
28	CTIS Tecnologia S/A	CTIS Tecnologia S.A
29	Datavolus	Datavolus - Tecnologia da Informação Ltda
30	Dr. Na Rede	Dr.Narede Ltda-ME
31	DSTI Soluções	D.S.T.I Soluções em Tecnologia da Informação Ltda - EPP
32	Educandus	SCA Sistema de Informática Ltda
33	Ênfase	Ênfase Tecnologia e Gestão de Documentos Ltda
34	Espe Soluções	Emerson Guerra Guedes - ME
35	F Marques Consulta	F Marques Serviços de Informática
36	Facilit Tecnologia Ltda	Facilit Tecnologia Ltda
37	FasTI	Fast Aplicativos e Soluções Tecnológicas Ltda
38	Finger Tips	Mobmidia Tecnologia
39	FKTec	FKTec Emp. em Tec. Ltda.
40	Fontech	Fontes Soluções Tecnológicas Ltda.
41	Fortes Informática	F.I. Informática Ltda
42	Fundação Inov Tecn-Fitec	Fundação Inov Tecn-Fitec
43	GCInet	Gcinet Serviços de Informática Ltda
44	Icaregames	Edmilson Rodrigues
45	Icorp	Icorp Serviços em Internet Ltda
46	ID	Id S/A Tecnologia de Identificação
47	Idealizza	Idealizza Teconologia Ltd
48	In.Forma Software Ltda	In.Forma Software Ltda
49	Infox Tecnologia Ltda	Infox Tecnologia Da Informação Ltda
50	Inhalt Soluções Em Infra	Inhalt Soluções em Infra

N.	Nome Fantasia	Razão Social
51	Insetti Informática	Insetti Consultoria em Informática Ltda
52	Iris Agencia	Iris Tec da Infor Ltda
53	Ivia	Ivia Serv de Informática
54	J4G	J4G Informática Ltda.
55	JE Informática	JECM Serviços Infor. Ltda
56	Joy Street S.A	Joy Street S.A.
57	Jynx Playware	Jynx Playware Ltda
58	Kernel Informática	Kernel Informática Ltda
59	Kurier	Kurier Tecnologia em Informação Ltda
60	Lanlink	Lanlink Informática Ltda
61	Manage 4 Systems	Manage 4 Systems
62	Manifesto Game Studio	Manifesto Game Studio
63	Mauá	Mauá Serviços em Tecnologia da Informação Ltda - ME
64	Meantime	Meantime Desenvolvimento e Exportação de Software S/A
65	Mídias Educativas	Mídias Educativas Ltda
66	Mobic - Agência Digital	Mobic Desenvolvimento Gerencial Ltda
67	Mobiclub	Mobiclub - Sistema de Pagamento Móvel
68	Mobilicidade Ltda	Mobilicidade Tecnologia
69	Myrá Tecnologia em Gestão Ambiental	Myrá Tecnologia em Gestão Socioambiental Ltda - ME
70	Naips	I.M. Tecnologia da Inf Ltda.
71	N-Digital	N-Digital Tec da Inf. Ltda
72	Neurotech	Neurotech Tecnologia Da Informação Ltda
73	Paradox Zero	Editora Paradox Zero Eireli - ME
74	Partec	Participação e Consultoria Ltda
75	Percent Software	Ateck Informática Ltda
76	Pitang Agile li	Pitang Cons e Sistemas SA
77	Pixelato Comunicação	Pixelato Comunicação Ltda
78	Playlore	Playlore Brasil Desenvolvimento de Software Ltda
79	Portais Brasil	Portais Brasil Tecnologia S/A
80	Proativa Soluções em Tecnologia	PRTV Tecnologia da Informação Ltda
81	Procenge	PCG - Processamento de Dados e Engenharia de Sistemas Ltda.
82	Prodeaf	Prodeaf Tecnologias Assistivas Ltda
83	Protectsat Serviços	Protectsat Serviço Monitoramento de Veículos Ltda. - EPP
84	Provider	Provider Soluções Tecnológicas Ltda.
85	Qualinfo Tecnologia	Qualinfo Serv de Inf.
86	Quicksolution	Quicksite Brasil Serviços de Internet Ltda.
87	RC Net	RCNet Consultoria e Serviço em Informática Ltda.
88	Recife Sites	Recife Sites e Serviços de Internet Ltda
89	Rede Banorte	Rede Banorte Matriz Multiserviços Ltda
90	Redu	Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Informática
91	RH3 Software	Sequence INFORMATICA
92	Runtime Technologies	Opará
93	Safetec	Safetec Informática Eireli
94	SFS Sistemas	SFS Sistemas Ltda
95	Shift Expertise	Shift Suporte e Soluções em TI Ltda- ME
96	Siliconreef	Siliconreef Consultoria, Pesquisa e Projetos em Tec da Informação S/A
97	Síntese	Síntese - Licenciamento de Programa Para Compras On-Line Ltda
98	SmarTIC	Smartic
99	Sodet	Sodet Tec. Da Inform Com
100	Suati	Suati – Suporte Avançado em Tecnologia Da Informação Ltda
101	SW Quality	SW Quality Consultoria
102	SX Brasil	SX Brasil Comunicação Digital Ltda.
103	Tante	Tante Comunicação Ltda ME
104	Tributos Informática	Tributos Informática Ltda
105	TWM Tecnologia	TWM Tecnologia Ltda

N.	Nome Fantasia	Razão Social
106	UI2	Uninnovative Sistemas Ltda
107	Unitecnologia	Unitecnologia Informática e Comunicação Ltda
108	Upness Soluções	Upness Soluções, Projetos e Serviços de Tecnologia Ltda – ME
109	Usto.Re	Usto.Re Software e Serviços de Informática Ltda
110	Vanguard	Vanguard Comercial Serv Imp Ltda
111	VC2 Tecnologia	VC2 Tecnologia da Informação
112	Vitasoft	FBC Com e Serv de Inf.
113	WIT	WIT Consultoria e Desenvolvimento
114	Zênite Soluções Em TI	Zênite Soluções em TI Ltda

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO

PARTE 1

- 1) Nome – Empresa – Cargo
- 2) Sexo [masculino = 1 | feminino = 2]
- 3) Mais alto nível de qualificação obtido.
[inferior à graduação = 1 | graduação = 2 | pós lato-sensu = 3 | mestrado = 4 | doutorado = 5]
- 4) Área de formação
- 5) Você trabalhou para mais de uma organização ao longo do último ano [n = 0 | s = 1]
- 6) Em qual organização você trabalhou a maior parte do tempo no período?
- 7) Qual o seu tempo de atuação profissional? [n. anos]
- 8) Para quantas organizações diferentes você trabalhou desde que se formou? [n.]
- 9) Em quantas cidades diferentes você residiu desde que se formou? [n.]

Esta pesquisa está interessada em observar o compartilhamento de conhecimento através de redes de relacionamento e conversas informais – dentro ou fora do ambiente de trabalho – em um cluster de tecnologia.

- 10) No último ano você participou de algum projeto de inovação ou desenvolvimento de novo produto ou solução que envolveu a busca por conhecimento externo à empresa ou projeto?
 - a) Não, porque a organização não inovou no período. [1]
 - b) Não. A organização inovou, mas eu não participei do projeto. [2]
 - c) Sim. [se mais de um, escolher o mais importante] [3]

Nas perguntas a seguir, responda com relação ao projeto de inovação em questão. [Caso não tenha participado de projeto de inovação, ir para questão 20-B]

- 11) Descreva sucintamente em que consiste a inovação e sua atuação no projeto.
- 12) Você considera que sua atuação no projeto incluiu a identificação e compreensão de novas informações, conhecimentos e tecnologia fora do projeto? [n = 0 | s = 1]
- 13) A sua atuação incluiu a interpretação ou contextualização de informações, conhecimentos ou tecnologias externas para o contexto do projeto? [n = 0 | s = 1]
- 14) A sua atuação incluiu a proposição de soluções para problemas do projeto a partir de experiências prévias e/ou conhecimentos adquiridos? [n = 0 | s = 1]
- 15) Em uma escala de 1 a 4, com que frequência membros da equipe do projeto o/a procuraram para obter conselhos, informações, etc?

raramente 1	às vezes 2	com certa frequência 3	com muita frequência 4
----------------	---------------	---------------------------	---------------------------

- 16) Considerando os pares de tipos de interação apresentados na *Ficha I*, indique o grau de importância que você atribui a cada um deles, para a obtenção de conhecimentos durante o projeto?

FICHA I					
	Muito mais importante [1]	Um pouco mais importante [2]	Um pouco mais importante [3]	Muito mais importante [4]	
a) Por meio da interação com outras pessoas – conversas, troca de mensagens...					b) Individualmente através de estudo de livros, relatórios, documentos, internet.
c) Em conversas informais – no ambiente de trabalho, em ocasiões sociais, em encontros fortuitos, etc.					d) Em conversas formais –reuniões, visitas, encontros agendados, eventos de disseminação de informações, etc.
e) Presencialmente					f) Através de meios de comunicação: telefone, e-mail, redes sociais, mensagens, skype, etc
g) Através de explicações e narrativas, eg. Livros, palestras, aulas, tutoria					h) Através da experiência ou demonstração prática, eg. Visita a uma operação produtiva, experiência de trabalho, demonstração em feira, etc.
i) Na mesma cidade em que você reside ou trabalha					j) Durante viagens a outras cidades

- 17) Considerando os pares de categorias de conhecimento apresentadas na *Ficha II*, avalie o grau de importância para o desenvolvimento da inovação em questão.

FICHA II					
Categorias de Conhecimento					
	Muito mais importante [1]	Um pouco mais importante [2]	Um pouco mais importante [3]	Muito mais importante [4]	
a) Conhecimento prático obtido a partir da experiência na atuação profissional					b) Conhecimento teórico obtido através do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.
c) Conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações					d) Conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor
e) Conhecimento sobre mercados, demanda e negócios					f) Conhecimento científico e tecnológico

- 18) [Em uma escala de 1 a 4, em que 1 equivale a conhecimento básico (usuário) e 4 equivale a conhecimento avançado (pesquisador/ especialista)] Como você avalia o seu conhecimento na área da inovação em questão?

Conhecimento básico (usuário)	1	2	3	4	Conhecimento avançado (pesquisador / especialista)

- 19) Considerando a área de conhecimento relativa à inovação em questão, em uma escala de 1 a 4, com que frequência você participou da discussão deste tema ao longo do último ano?

raramente 1	às vezes 2	com certa frequência 3	com muita frequência 4

- 20) Considerando as afirmações apresentadas na *Ficha III*, indique a sua concordância com as seguintes razões para você discutir, buscar informações e oferecer conselhos para colegas de outras organizações sobre a área em questão.

FICHA III				
Razões para você discutir, buscar informações e oferecer conselhos para colegas de outras organizações				
	Discordo totalmente 1	Discordo em parte 2	Concordo em parte 3	Concordo totalmente 4
a) Contribuir com a solução de um problema técnico-científico corrente/ Participar do debate corrente acerca de uma política pública específica				
b) Participar de um debate contínuo acerca do tema e desdobramentos. Manter-se atualizado sobre o assunto.				
c) Lidar com a incerteza e complexidade relacionadas à área na minha prática cotidiana				
d) Influenciar a tomada de decisão por organizações e empresas/ Influenciar a formulação de políticas públicas no tema				
e) Como forma de socialização, interagindo com pares e colegas				
f) Acessar novos mercados, canais de distribuição, sinergias, etc.				
g) Outra. Qual?				

- 21) Como parte da sua atuação profissional, você produziu ou difundiu conhecimentos – por exemplo, por meio de palestras, cursos, boletins, relatórios, publicações, blogs, etc – ao longo do último ano? [n = 0 | s = 1]

PARTE 2

- 22) A. De tempos em tempos as pessoas discutem com outras pessoas sobre assuntos relacionados ao cotidiano de trabalho. Considerando a área de conhecimento relativa ao projeto de inovação em questão, com que pessoas você discutiu problemas e pediu sugestões, informações e conselhos ao longo do último ano? [anotar todos os nomes na ordem mencionada e anotar o número total de nomes. Se menos de 5, perguntar: “alguém mais?”]

[Apenas para os cinco primeiros nomes, caso mais] Com quais destas pessoas você considera que discutiu assuntos de natureza técnica com muita frequência ao longo do último ano? [muita frequência = 2, demais = 1].

- 23) Quais destas pessoas são mulheres? [homens = 1 | mulheres = 2]

- 24) a) Pelo que você conhece destas pessoas, elas discutem assuntos de natureza técnica entre si? b) Quais destes discutem esses assuntos com muita frequência? [muita frequência = 2, tem relação = 1, não tem = 0]
Por favor, eu gostaria de saber um pouco mais sobre estas pessoas e sobre sua relação com elas.
- 25) Além do fato de terem conversado sobre assuntos de natureza técnica, havia um vínculo formal entre você e estas pessoas? [não=0, sim=1]
- 26) Em caso positivo, qual a natureza da relação com estas pessoas?
a) Cliente / Empregador [1]
b) Competidor [2]
c) Colega/ Parceiro / sócio [3]
d) Fornecedor/ Empregado [4]
- 27) Pelo que você conhece de [alter], qual o seu maior nível de qualificação?
[inferior à graduação = 1 | graduação = 2 | pós lato-sensu = 3 | mestrado = 4 | doutorado = 5]
- 28) Área de formação
- 29) Pelo que você conhece de [alter], quantos anos de experiência profissional ele/ela tem? [n. anos]
- 30) Em uma escala de 1-4, em que medida você considera a expertise de [alter] complementar à sua própria?

Muito Pouco Complementar [1]	Pouco Complementar [2]	Moderadamente Complementar [3]	Muito Complementar [4]
---------------------------------	---------------------------	-----------------------------------	---------------------------

- 31) Considerando de tipos de conhecimento apresentados na Ficha IV quais você considera ter obtidos de [alter] nas conversas que tiveram ao longo do último ano [marcar todos os relevantes]
a) Conhecimento prático proveniente da experiência na atuação profissional
b) Conhecimento teórico proveniente do estudo de documentos, relatórios, livros, etc.
c) Conhecimento acerca da fronteira da tecnologia, incluindo tendências e novas aplicações
d) Conhecimento acerca de técnicas testadas por empresas líderes e das melhores práticas do setor
e) Conhecimento sobre mercados, demanda e negócios
f) Conhecimento científico e tecnológico
- 32) Considerando as razões apresentadas na *Ficha V* sobre por quê você conversou com [alter] em relação ao projeto, indique aquelas que você considera importante?
a) Por ser membro da equipe do projeto
b) Porque tenho confiança | apreço | amizade | reciprocidade | mutualidade
c) Pela facilidade em agendar encontros devido à proximidade física
d) Pela ocorrência de encontros fortuitos ou ocasionais devido à proximidade física
e) Por sua diversidade/complementaridade de experiência e atuação profissional
f) Por seu grande conhecimento teórico
g) Por sua grande experiência prática
h) Por sua reputação no campo
i) Outra. Qual?
- 33) Com que frequência [alter] participou da discussão acerca de temas relativos à inovação em questão? [com muita frequência = 2 | com pouca ou nenhuma frequência = 1]
- 34) Considerando as razões listadas na *Ficha VI*, qual delas melhor representa o motivo por que [alter] obtém conhecimento e oferece conselhos para colegas sobre a sua área de atuação? [marcar todas as que se aplicam]
a) Contribuir com a solução de um problema técnico-científico corrente | Participar do debate corrente acerca de uma política pública específica
b) Participar de um debate contínuo acerca do tema e desdobramentos
c) Lidar com a incerteza e complexidade relacionadas à área na minha prática cotidiana
d) Influenciar a tomada de decisão por organizações e empresas/ Influenciar a formulação de políticas públicas no tema
e) Como forma de socialização, interagindo com pares e colegas
f) Acessar novos mercados, canais de distribuição, sinergias, etc.
g) Outra. Qual?
- 35) Pelo que você conhece de [alter], ele/ela produziu ou difundiu conhecimentos – por exemplo, por meio de palestras, cursos, boletins, relatórios, publicações, blogs, etc – ao longo do último ano? [n = 0 | s = 1]

APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS

Formulário Respostas n.[]

2) Nome/empresa/cargo _____

3) Sexo []

4) Quali. []

5) Formação _____

6) []

7) []

8) [anos]

9) []

10) []

11) []

12)

13) []

14) []

15) []

16) []

17)

(a) 2 1 1 2 (b)

(c) 2 1 1 2 (d)

(e) 2 1 1 2 (f)

(g) 2 1 1 2 (h)

18)

(a) 2 1 1 2 (b)

(c) 2 1 1 2 (d)

(e) 2 1 1 2 (f)

19) []

20) []

21)

a) []

b) []

c) []

d) []

e) []

f) _____

22) []

23) 23) 24).

Número de nomes mencionados

Nomes	sexo	Nomes	sexo
1.	[]	8.	[]
2.	[]	9.	[]
3.	[]	10.	[]
4.	[]	11.	[]
5.	[]	12.	[]
6.	[]	13.	[]
7.	[]	14.	[]

EGO

0 1 2					[]
0 1 2	0 1 2				[]
0 1 2	0 1 2	0 1 2			[]
0 1 2	0 1 2	0 1 2	0 1 2		[]
0 1 2	0 1 2	0 1 2	0 1 2	0 1 2	[]

Questões	nomes				
25.					
26.					
27.					
28.					
29.					
30.					
31.					
a)					
b)					
c)					
d)					
e)					
f)					
32.					
a)					
b)					
c)					
d)					
e)					
f)					
g)					
h)					
i)					
33.					
34.					
a)					
b)					
c)					
d)					
e)					
f)					
g)					
35.					