

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

**COMPETITIVIDADE EM *CLUSTERS*: ESTUDO COMPARATIVO DE *CLUSTERS*
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE NO BRASIL E NA INGLATERRA**

Cristina Espinheira Costa Pereira

Orientador: Prof. Dr. João Maurício Gama Boaventura

SÃO PAULO
2016

Prof. Dr. Marco Antonio Zago
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Adalberto Américo Fischmann
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Roberto Sbragia
Chefe do Departamento de Administração

Prof.Dr. Moacir de Miranda Oliveira Júnior
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

CRISTINA ESPINHEIRA COSTA PEREIRA

**COMPETITIVIDADE EM *CLUSTERS*: ESTUDO COMPARATIVO DE *CLUSTERS*
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE NO BRASIL E NA INGLATERRA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. João Maurício Gama Boaventura

Versão Corrigida

(Versão Original disponível na Biblioteca da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade)

SÃO PAULO

2016

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Pereira, Cristina Espinheira Costa
Competitividade em *clusters* de alta tecnologia: estudo comparativo de *clusters* de ciências da saúde no Brasil e na Inglaterra / Cristina Espinheira Costa Pereira. – São Paulo, 2016.
182 p.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2016.
Orientador: João Maurício Gama Boaventura.

1. Clusters. 2. Relações interorganizacionais. 3. Redes. 4. Vantagem competitiva. 5. Administração estratégica. I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 338.87

**À professora Terezinha, minha mãe,
meu exemplo, com todo meu amor.**

Agradeço a Deus pelas oportunidades que colocou em meu caminho.

Agradeço à minha mãe, Terezinha, e à tia Márcia por estarem sempre presentes, mesmo à distância, e por dividirem comigo não só as alegrias, mas também as angústias desse período. Agradeço ao Marcelo por me apoiar em todos os momentos desse doutorado, desde as provas de seleção até as revisões finais da tese, por estar sempre ao meu lado acreditando. Aos meus irmãos Ricardo, Julie e Rodrigo e cunhadas Rosy e Nicolle pelo apoio incondicional. Ao meu pai, João (*in memoriam*), por ser muitas vezes a voz de minha consciência.

Agradeço ao meu orientador, professor João Maurício Boaventura, por todos os ensinamentos e por ter mostrado que é possível ir sempre além do que imaginamos ser capazes. Agradeço ao professor Edson Polo, por ter me recebido na FEA, e ao professor Geraldo Toledo, pelos conselhos e pelo apoio.

À professora Emanuela Todeva, Andy e ao pequeno Chris meus sinceros agradecimentos por me acolherem como parte da família durante o período do doutorado sanduíche na Inglaterra. Agradeço à professora Emanuela e a Donka pela generosidade em compartilhar ensinamentos tão relevantes para esta pesquisa.

Aos professores João Paulo Siqueira e Mário Sacomano agradeço pelas valiosas contribuições no exame de qualificação. Agradeço aos entrevistados por partilharem suas experiências tornando este trabalho possível. Ao professor Eduardo Armando agradeço pela parceria durante a elaboração desta tese.

Aos professores do PPGA, em especial àqueles com que tive a oportunidade de ser aluna, obrigada por compartilharem um pouco de seus conhecimentos. A todos os membros do grupo de pesquisa *Stakeholders & Networks*, obrigada pela oportunidade de partilhar do crescimento de todos como pesquisadores. À equipe do PPGA e demais funcionários da FEA-USP, agradeço por todo o suporte que me foi dado. À CAPES, agradeço pelo apoio financeiro tanto no Brasil quanto no sanduíche no exterior.

Agradeço à Greici Sarturi, Joice Chiareto e Keysa Mascena pelos quatro anos de aventuras acadêmicas (com emoção) e por terem sido como irmãs. Agradeço aos amigos que fiz durante o doutorado por tornarem mais leves os dias e as lições, em especial, Simone Barakat, Ana Claudia, Augusto Nishimura, Ivy Serena, João Paulo Bittencourt, Nadir França, Patrícia Krakauer, Rafaela Almeida, Taiguara Langrafe, Tobias Parente e outros que devido ao espaço não estão citados aqui, mas estão no coração.

**“I get by with a little help from my friends
I get high with a little help from my friends”**

(The Beatles, 1967).

“Together we stand, divided we fall”

(Pink Floyd, 1979).

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo desenvolver um modelo específico para analisar a competitividade de *clusters* de alta tecnologia. Foi realizado um estudo de casos múltiplos em que foram analisados os *clusters* de ciências da saúde de Ribeirão Preto, no Brasil, e de *Oxfordshire*, na Inglaterra. Coletaram-se dados primários e secundários. Os dados primários foram coletados por meio de entrevistas em ambos os *clusters* e os dados secundários por meio de relatórios, *papers*, *websites*, além de coleta realizada nos bancos de dados Fame e Orbis. O modelo Zaccarelli et al. (2008), utilizado como ponto de partida para o desenvolvimento do modelo, foi aprimorado de três maneiras: i. Por meio do ajustamento das métricas utilizadas para avaliar cada fundamento, o que incluiu, dentre outras coisas, uma adaptação do modelo para mapeamento de *clusters* desenvolvido por Todeva (2008); ii. Pela verificação da aderência de seus fundamentos aos *clusters* de alta tecnologia analisados; e iii. Pela identificação de fatores emergentes, importantes para competitividade de *clusters* de alta tecnologia. Os resultados mostram evidências de que entre os onze fundamentos do modelo original, nove se mostraram relevantes aos *clusters* de alta tecnologia, ratificando sua importância para a análise da competitividade de *clusters*. Além dos fundamentos originais, os resultados sugerem a inclusão de dois fundamentos emergentes: “Inserção em cadeias globais” e “Disponibilidade de investimentos financeiros”, até então ignorados pelo modelo Zaccarelli et al. (2008). A pesquisa traz como contribuição teórica o desenvolvimento de um modelo específico para *clusters* de alta tecnologia; como contribuição metodológica as novas métricas, incluindo a incorporação da adaptação da metodologia de Todeva (2008); como contribuição empírica traz a comparação entre *clusters* de ciências da saúde reconhecidamente competitivos, mas pertencentes a países de realidades culturais e econômicas distintas; e como contribuição gerencial um modelo que pode ser utilizado por empresários e instituições pertencentes a *clusters* e que desejam analisar fatores que influenciam a sua competitividade.

Palavras chave: 1. *Clusters*; 2. Relações interorganizacionais; 3. Redes; 4. Vantagem competitiva; 5. Administração estratégica.

ABSTRACT

This study aimed to develop a specific model to analyze the competitiveness of high technology clusters. Multiple case studies were performed in which were analyzed health science clusters at Ribeirão Preto, Brazil, and Oxfordshire, England. Primary and secondary data were collected. Primary data was collected through interviews in both clusters and secondary data were collected through reports, papers, websites in addition to data collection conducted in the database Fame and Orbis. The model Zaccarelli et al. (2008), tooked as the starting point this work, was improved in three ways: i. By adjusting the metrics used to evaluate each factor, which included, among other things, an adaptation of the cluster map methodology developed by Todeva (2008); ii. By the examination of adherence of its factors at the high-tech clusters analyzed; and iii. By the identification of emerging factors which are important for competitiveness of high-tech clusters. The results show evidence that among the eleven factors of the original model, nine were considered relevant to high-tech clusters, confirming its importance for the analysis of competitiveness of clusters. In addition to the original factors, the results suggest the inclusion of two emerging factors: “Insertion at global value chains” and “Availability of financial investments”, until then ignored by the model Zaccarelli et al. (2008). The research brings as theoretical contribution the development of a specific model for high-tech clusters; as methodological contribution the new metrics, including the incorporation of the adaptation of Todeva’s methodology (2008); as empirical contribution brings the comparison between the health sciences clusters notoriously competitive but belonging to countries of different cultural and economic realities; and as a management contribution a model that can be used by entrepreneurs and institutions that belong to clusters and who wish to analyze factors that influence their competitiveness.

Keywords: 1. Clusters; 2. Interorganizational relations; 3. Networks; 4. Competitive Advantage; 5. Strategic management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - Modelo Zaccarelliet al. (2008)	46
Ilustração 2 - Etapas do Trabalho.....	58
Ilustração 3 - Modelo conceitual da pesquisa	65
Ilustração 4 - Mapa das inter-relações de atividades das empresas do <i>cluster</i> de Ribeirão Preto	81
Ilustração 5 - Mapa das inter-relações de atividades das empresas do <i>cluster</i> de <i>Oxfordshire</i> 81	
Ilustração 6 - Mapa das relações entre os códigos do <i>core cluster</i> das empresas de Ribeirão Preto	82
Ilustração 7 - Mapa das relações entre os códigos do <i>core cluster</i> das empresas de <i>Oxfordshire</i>	83
Ilustração 8 - Quantidade de códigos por empresa em Ribeirão Preto	86
Ilustração 9 - Quantidade de códigos por empresa em <i>Oxfordshire</i>	88
Ilustração 10 - Mapa das relações entre os códigos do <i>core cluster</i> das empresas de Ribeirão Preto	89
Ilustração 11 - Mapa das relações entre os códigos do <i>core cluster</i> das empresas de <i>Oxfordshire</i>	90
Ilustração 12 - Ribeirão Preto.....	91
Ilustração 13 - Ribeirão Preto apenas <i>core</i>	91
Ilustração 14 - <i>Oxfordshire</i>	92
Ilustração 15 - <i>Oxfordshire</i> apenas <i>core</i>	92
Ilustração 16 - Faixas de crescimento por década dos <i>clusters</i> de Ribeirão Preto e <i>Oxfordshire</i>	96
Ilustração 17 - Crescimento dos <i>clusters</i> de Ribeirão Preto e <i>Oxfordshire</i>	97
Ilustração 18 - Crescimento da indústria da saúde em Ribeirão Preto.....	97
Ilustração 19 - Crescimento da indústria da saúde em <i>Oxfordshire</i>	98
Ilustração 20 - Crescimento da pesquisa em saúde em Ribeirão Preto e <i>Oxfordshire</i>	99
Ilustração 21 - Crescimento de serviços de saúde em Ribeirão Preto.....	99
Ilustração 22 - Crescimento de serviços de saúde em <i>Oxfordshire</i>	100
Ilustração 23 - Modelo específico para análise de competitividade em <i>clusters</i> de alta tecnologia	149
Ilustração 24 - Evolução do Modelo Zaccarelli et al. (2008) para um modelo específico para análise de competitividade em <i>clusters</i> de alta tecnologia.....	150

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de códigos por empresa em Ribeirão Preto	87
Tabela 2 - Quantidade de códigos por empresa em <i>Oxfordshire</i>	88
Tabela 3 - Número de empresas por atividade econômica.....	94
Tabela 4 - Códigos primários NACE Rev. 2 de atividade econômica nas empresas de cada <i>cluster</i>	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Categorias superiores	25
Quadro 2 - Categorias inferiores	25
Quadro 3 - Abordagens teóricas de <i>clusters</i>	29
Quadro 4 - Foco das definições de governança.....	35
Quadro 5 - Fatores que influenciam a competitividade de <i>clusters</i>	43
Quadro 6 - Impacto dos fundamentos na competitividade.....	51
Quadro 7 - Fundamentos e métricas originais do Modelo Zaccarelli et al. (2008).....	60
Quadro 8 - Códigos utilizados para a seleção das bases de dados no Fame e Orbis.....	71
Quadro 9 - Instituições às quais pertencem os entrevistados de Ribeirão Preto	73
Quadro 10 - Instituições às quais pertencem os entrevistados de <i>Oxfordshire</i>	73
Quadro 11 - Fundamentos para análise da competitividade em <i>clusters</i>	74
Quadro 12 - Dados coletados	76
Quadro 13 - Códigos NACE de indústria e pesquisa utilizados para selecionar as empresas .	78
Quadro 14 - Códigos referentes ao <i>cluster</i> de Ribeirão Preto.....	83
Quadro 15 - Códigos referentes ao <i>cluster</i> de <i>Oxfordshire</i>	85
Quadro 16 - Verificação da presença da utilização de subprodutos em <i>Oxfordshire</i>	101
Quadro 17 - Diversidade de empresas nos <i>clusters</i>	103
Quadro 18 - Produtos com tecnologias consolidadas.....	103
Quadro 19 - Empresas com tecnologias inovadoras <i>versus</i> empresas com tecnologias não inovadoras	104
Quadro 20 - Agências de Inovação	107
Quadro 21 - Presença de <i>spin off</i> , <i>spin out</i> e <i>startup</i>	108
Quadro 22 - Existência de governança supraempresarial nos <i>clusters</i>	110
Quadro 23 - Instituições de apoio presentes nos <i>clusters</i>	111
Quadro 24 - Atuações das instituições de apoio em Ribeirão Preto	112
Quadro 25 - Ações realizadas em parceria pelas instituições em Ribeirão Preto	114
Quadro 26 - Reivindicações ao poder público	115
Quadro 27 - Desenvolvimento de produtos em colaboração universidade e empresa.....	118
Quadro 28 - Incentivos financeiros para a cooperação	119
Quadro 29 - Cooperação entre pesquisadores	120
Quadro 30 - Presença de universidades.....	122
Quadro 31 - Percepção quanto à importância do setor de ciências da saúde para Ribeirão Preto	123
Quadro 32 - Percepção quanto à importância do setor de ciências da saúde para <i>Oxfordshire</i>	125
Quadro 33 - Fundamentos para análise da competitividade em <i>clusters</i>	127
Quadro 34 - Grandes empresas inseridas em cadeias globais de valor	129
Quadro 35 - Pequenas empresas inseridas em cadeias globais de valor	131
Quadro 36 - Pequenas empresas (<i>startups</i> e <i>spin offs</i>) inseridas em cadeias globais de valor	132
Quadro 37 - Pesquisadores das universidades inseridos em cadeias globais de valor.....	133
Quadro 38 - Ações voltadas à internacionalização no <i>cluster</i> de Ribeirão Preto.	135
Quadro 39 - Governança e <i>upgrading</i> : <i>clusters versus</i> cadeias de valor	136
Quadro 40 - Formas de financiamento do governo para empresas do <i>cluster</i> de <i>Oxfordshire</i>	139

Quadro 41 - Formas de financiamento do governo para empresas do <i>cluster</i> de Ribeirão Preto	140
Quadro 42 - Financiamento universidade e empresa	143
Quadro 43 - Grandes empresas investidoras	143
Quadro 44 - BioTrinity.....	145
Quadro 45 - <i>Business Angels</i>	145
Quadro 46 - Resultados das análises dos fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) ..	147
Quadro 47 - Resultados das análises dos fundamentos emergentes.....	148

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABHI - *Association of British Healthcare Industries*

ABIMO - Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios

ABPI - *Association of the British Pharmaceutical Industry*

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APEX - Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos

APL - Arranjo Produtivo Local

BHP - *Brazilian Health Products*

BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento

BNB - Banco do Nordeste

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BRC - *Biomedical Research Centre*

CEO - *Chief Executive Officer*

CIESP - Centro das Indústrias do Estado de São Paulo

CNAE - Código Nacional de Atividades Econômicas

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FATEC - Faculdade de Tecnologia

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

FIPASE - Fundação Instituto Pólo Avançado da Saúde

INCT-if - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para inovação farmacêutica

InGTec - Núcleo de Pesquisas em Inovação, Gestão Tecnológica e Competitividade

IP - *Intellectual Property*

ISIC - *International Standard Industrial Classification*

NACE - *Statistical Classification of Economic Activities*

NAICS - *North American Industry Classification System*

NHS - *National Health Service*

NIHR - *National Institute for Health Research*

NIT - Núcleos de Inovação Tecnológica

OAHSO - *Oxford Academic Health Science Center*

OAHSN - *Oxford Academic Health Science Network*

OBN - *Oxford Business Network*

OIBE - Oxford Institute of Biomedical Engineering

P&D - Pesquisa e desenvolvimento

PMC - Programa de Melhoria da Competitividade

PME - Pequenas e médias empresas

QL - Quociente de Localização

REF - *Research Excellence Framework*

RNI - Redes e Núcleo de Inovação

SDECTI - Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequena Empresas

SETHA - South East Health Technologies Alliance

Estado de São Paulo

SPSS - *Statistical Package for Social Science*

SUS - Sistema Único de Saúde

TI - Tecnologia da Informação

UK - *United Kingdom*

UNAERP - Universidade de Ribeirão Preto

USP - Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

_Toc453110864

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	9
LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE QUADROS.....	12
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	14
1 INTRODUÇÃO	19
1.1 Definição da situação problema	20
1.2 Objetivos.....	22
1.2.1 Objetivo geral	22
1.2.1 Objetivos específicos	22
1.3 Construtos e definições operacionais	23
2 REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.1 Definições de <i>clusters</i>	27
2.2 Abordagens teóricas sobre <i>clusters</i>	29
2.3 <i>Clusters</i> : estruturas em rede	32
2.4 Governança supraempresarial.....	33
2.5 Competitividade em <i>clusters</i>	36
2.6 Coeficientes locacionais	38
2.7 Metodologia para o Mapeamento de <i>Clusters</i> - Modelo Todeva	40
2.8 Fatores de influência na competitividade de <i>clusters</i>	42
2.9 Fundamentos para análise de competitividade de <i>clusters</i> - Modelo Zaccarelli et al. (2008) 44	
2.9.1 Concentração geográfica	46
2.9.2 Abrangência de negócios viáveis e relevantes	47
2.9.3 Especialização das empresas	47
2.9.4 Equilíbrio com ausência de posições privilegiadas.....	47
2.9.5 Complementaridade por utilização de subprodutos	48
2.9.6 Cooperação entre empresas do <i>cluster</i> de negócios	48
2.9.7 Substituição seletiva dos negócios no <i>cluster</i>	48
2.9.8 Uniformidade do nível tecnológico.....	49

2.9.9	Cultura da comunidade adaptada ao <i>cluster</i>	49
2.9.10	Caráter evolucionário por introdução de (novas) tecnologias	50
2.10.11	Estratégia de resultado orientada para o <i>cluster</i>	50
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS		55
3.1	Classificação da pesquisa	55
3.2	Método.....	55
3.3	Objeto de Estudo, unidade de análise e contexto de pesquisa.....	57
3.4	Fontes de dados	57
3.5	Etapas da pesquisa	58
3.5.1	Casos Estudados	58
3.5.2	Elaboração do banco de dados para a pesquisa	59
3.5.3	Realização das entrevistas	59
3.5.4	Verificação da aderência dos fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) à análise da competitividade dos <i>clusters</i>	60
3.5.5	Identificação de outros fundamentos para análise da competitividade de <i>clusters</i> de alta tecnologia que emergiram da pesquisa	63
3.5.6	Proposições para o desenvolvimento de um modelo de análise de competitividade específico para <i>clusters</i> de alta tecnologia com base no modelo Zaccarelli et al. (2008) .	64
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS		67
4.1	Casos Estudados.....	67
4.1.1	<i>Cluster</i> da Saúde de Ribeirão Preto	67
4.1.2	<i>Oxfordshire Health Science Cluster</i>	69
4.2	Elaboração dos bancos de dados para a pesquisa	70
4.3	Realização de entrevistas	72
4.4	Verificação da aderência dos fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) à análise da competitividade dos <i>clusters</i>	74
4.4.1	Concentração Geográfica	77
4.4.2	Abrangência de negócios viáveis e relevantes	80
4.4.3	Especialização das empresas	86
4.4.4	Equilíbrio com ausência de posições privilegiadas	93
4.4.5	Substituição seletiva dos negócios no <i>cluster</i>	95
4.4.6	Complementaridade por utilização de subprodutos.....	100

4.4.7 Uniformidade de nível tecnológico	102
4.4.8 Caráter evolucionário por introdução de novas tecnologias.....	106
4.4.9 Estratégia de resultado orientada para o <i>cluster</i>	110
4.4.10 Cooperação entre empresas do <i>cluster</i>	117
4.4.11 Cultura da comunidade adaptada ao <i>cluster</i>	121
4.5 Identificação de outros fundamentos para análise da competitividade de <i>clusters</i> de alta tecnologia que emergiram da pesquisa	126
4.5.1 Inserção em cadeias globais de valor	127
4.5.2 Disponibilidade de investimentos financeiros.....	137
4.6 Proposições para o desenvolvimento de um modelo de análise de competitividade específico para <i>clusters</i> de alta tecnologia com base no modelo Zaccarelli et al. (2008) ..	146
5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	151
5.1 Conclusões quanto aos objetivos da pesquisa.....	151
5.2 Contribuições científicas da pesquisa	153
5.3 Contribuições gerenciais da pesquisa	154
5.4 Limitações e recomendações para estudos futuros	154
REFERÊNCIAS	157
APÊNDICE 01	169
APÊNDICE 02	173
APÊNDICE 03	181

1 INTRODUÇÃO

Embora a o número de publicações que abordam a competitividade em *clusters* tenha se intensificado na última década (PEREIRA et al., 2013), os estudos que admitem a importância dessas aglomerações têm origem no trabalho de Alfred Marshall (1890) sobre os distritos industriais na Inglaterra, em que as empresas obteriam ganhos em competitividade decorrentes de externalidades positivas advindas da proximidade geográfica. Esse fenômeno se desenvolveu no decorrer do tempo e atualmente há poucas dúvidas de que a atividade econômica global está se aglomerando. As indústrias estão se concentrando espacialmente em áreas geográficas definidas e possuem força justamente por questões de proximidade e de acesso (FELDMAN; MARTIN, 2005).

Considerados cada vez mais importantes, *clusters* se tornaram objeto de numerosos estudos que investigam as razões pelas quais possuem competitividade superior. Concentrados geralmente em cidades, essas regiões muitas vezes são mais importantes do que os países ou regiões subnacionais quando se considera o crescimento econômico e a prosperidade (KRUGMAN, 1991).

A estrutura de raciocínio que justifica o agrupamento está baseada na priorização da lógica da escolha da localização pelo comprador, que considera a maximização de sua satisfação pessoal (ZACCARELLI et al., 2008). Ainda segundo estes autores, devido à presença de um polo atrativo, as empresas que fazem parte de um *cluster* entendem que “clientes ‘disponíveis’ devido ao local, pela relação de semelhança de oferta, possuem potencialmente necessidades que podem ser atendidas por seus produtos e, portanto, tenderão a considerar a sua oferta” (ZACCARELLI et al., 2008, p.69).

Além de aumentar o número de negócios, a maior capacidade de atração de clientes faz com que as empresas que estão concentradas em uma dada região obtenham outras vantagens sobre as empresas externas ao agrupamento. Estes locais ricos em atividade econômica semelhante expõem as empresas a *pools* de mão de obra qualificada, fornecedores especializados e potenciais *spillovers* de conhecimento entre empresas (ALCER; CHUNG, 2014).

Fornecedores também seriam beneficiados, pois o acesso a esse mercado não envolve custos adicionais ou, no máximo, demandarão compartilhamento entre os ofertantes. Devido a economias de escala, estes fornecedores podem repassar bens e serviços às empresas do aglomerado a preços mais baixos, o que conseqüentemente diminui os custos para as empresas do *cluster*, reforçando sua competitividade (ZACCARELLI et al., 2008). Além das economias originadas pela aglomeração, o *cluster* pode gerar benefícios observados na *performance* das empresas colocalizadas e que excedem o valor dos insumos consumidos, pois dão às empresas oportunidade para desenvolverem vantagem competitiva (ALCER; CHUNG, 2014).

A superioridade da competitividade de *clusters* fez com que várias pesquisas fossem realizadas para entender este fenômeno. Como resultado, alguns modelos foram desenvolvidos para analisar *clusters*. Alguns são bastante simples, como os utilizados para constatar sua presença, outros, porém, são mais complexos e analisam diferentes aspectos como os relacionados à competitividade.

Os modelos mais complexos muitas vezes incorporam fatores encontrados em outros modelos simples o que lhes permite uma análise mais rica e abrangente. Entre os modelos mais complexos, encontra-se, por exemplo, o modelo Zaccarelli et al. (2008) que analisa a competitividade dos *clusters* através de um conjunto de fatores, que são características observáveis nos *clusters* e que refletem a superioridade de sua competitividade.

1.1 Definição da situação problema

Clusters competitivos, sobretudo os de alta tecnologia não são simples aglomerados de organizações, recursos e habilidades. Para existir, necessitam não apenas proximidade geográfica, mas também coesão entre os atores, o que faz com que a estrutura em rede seja uma característica indispensável (OWEN-SMITH; POWELL, 2004). Espaços em que se localizam empresas de alta tecnologia têm sido chamados de polos tecnológicos em um novo espaço industrial (CASTELLS; HALL, 1994). Neste ambiente de concorrência cooperativa são gerados efeitos positivos da acumulação de conhecimento, importante para a competitividade do aglomerado (MALMBERG; SÖLVELL; ZANDER, 1996).

Entre outros motivos, *clusters* afetam a competitividade por direcionar o ritmo da inovação que sustenta o crescimento futuro da produtividade (PORTER, 1998). As empresas de alta tecnologia, inovadoras por natureza, são aquelas em que a tecnologia básica, referente à indústria ou setor ao qual pertencem, muda muito rapidamente. A indústria de alta tecnologia é aquela em que a tecnologia básica subjacente do setor muda muito rapidamente (ROGERS, 1986, p.172). Ainda segundo este autor, a indústria de alta tecnologia é caracterizada por: (1) empregados altamente instruídos, muitos dos quais são cientistas e engenheiros, (2) uma rápida taxa de inovação tecnológica, (3) uma alta proporção de gastos em P&D, e (4) um mercado mundial para os seus produtos (ROGERS; LARSEN¹, 1984 apud ROGERS, 1986).

Algumas das principais indústrias de alta tecnologia são: eletrônica, aeroespacial, produtos farmacêuticos, instrumentação e biotecnologia (ROGERS, 1986, p.172). Ainda segundo este autor, as universidades de pesquisa ajudaram a redesenhar o mapa econômico dos Estados Unidos através da criação de *clusters* de empresas de alta tecnologia em torno de certos *campi* universitários.

Além de se desenvolverem próximos a universidades, outra característica fundamental dos *clusters* de alta tecnologia bem-sucedidos está relacionada ao elevado nível de inserção das empresas locais em uma rede muito espessa de compartilhamento de conhecimento. Essa rede constituída por interações sociais próximas é apoiada e por instituições que ajudam a desenvolver relações de confiança além de encorajar relações informais entre os atores (BRESCHI; MALERBA, 2001; WEIL et al., 2010). Portanto, o grau em que as empresas podem atuar em uma base de conhecimento comum a nível local depende mais do que da proximidade espacial, afinidade cultural ou cultura corporativa (WEIL et al., 2010).

Partindo-se do pressuposto de que *clusters* com forte componente tecnológico desenvolvem mais esforços voltados para a inovação do que outros, pode-se supor que a competitividade de *clusters* com alto componente de tecnologia é influenciado por um conjunto de fatores específicos, diferentes dos encontrados em outros tipos de *clusters*. Observa-se uma lacuna teórica em relação à análise da competitividade de *clusters* de negócios de alta tecnologia, pois

¹ ROGERS, E. M.; LARSEN, J. K. **Silicon Valley fever: Growth of high-technology culture**. New York: Basic books, 1984.

os modelos encontrados na literatura exploram a competitividade de uma forma genérica. Consequentemente, o problema desta pesquisa resume-se na seguinte pergunta:

Quais são os fatores que influenciam a competitividade em *clusters* de alta tecnologia?

O objeto desta pesquisa é a competitividade em *clusters* com forte componente tecnológico. O contexto da pesquisa são os *clusters* de ciências da saúde. Ressalta-se que a unidade de análise será o *cluster* e não as empresas isoladas.

1.2 Objetivos

Neste trabalho, busca-se identificar um conjunto de fatores que influenciam a competitividade em *clusters* de alta tecnologia, neste caso, *clusters* de ciências da saúde. Para alcançar este objetivo serão propostas modificações em um modelo preexistente. O modelo a ser modificado analisa a competitividade de *clusters* de negócios, porém, trata-se de um modelo genérico, ou seja, criado para ser aplicável a qualquer tipo de *cluster*.

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste estudo é propor um modelo específico para analisar a competitividade de *clusters* com forte componente tecnológico.

1.2.1 Objetivos específicos

O objetivo geral pode ser desdobrado nos seguintes objetivos específicos:

- i. Aperfeiçoamento do modelo Zaccarelli et al. (2008) por meio do desenvolvimento de suas métricas, seja pelo ajuste das métricas originais ou pela adoção de novas métricas, o que inclui inserções de adaptações do modelo Todeva (2008);

- ii. Verificação da aderência dos fatores do modelo Zaccarelli et al. (2008) aos *clusters* de alta tecnologia analisados;
- iii. Identificação de outros fatores de competitividade presentes nos *clusters* de alta tecnologia analisados;
- iv. Proposta de um modelo desenvolvido a partir do modelo Zaccarelli et al. (2008) para analisar a competitividade de *clusters* de alta tecnologia.

1.3 Construtos e definições operacionais

Na maioria dos casos, as pesquisas em ciências sociais envolvem a investigação de eventos que refletem aspectos de teorias e modelos complexos. Consequentemente envolvem construtos, formas de elaborar um conceito abstrato, criado (ou aceito) e aprimorado a fim de fazer observações que irão apoiar a teoria sob investigação (BLACK, 1999). Os construtos importantes para esta pesquisa são: *Cluster* de negócios; Governança supraempresarial; Auto-organização; Competitividade em *clusters*; Fatores de competitividade em *clusters*; Setor de alta tecnologia; e *Cluster* de ciências da saúde (também conhecido como *cluster* biomédico).

As definições operacionais assumidas nesta pesquisa estão definidas a seguir:

a. *Cluster* de negócio

São redes de empresas com fornecedores, instituições do governo, intermediários, clientes, dentre outras instituições, em uma localização específica que criam aglomerados de empresas que ocupam posições similares no setor (TODEVA, 2006).

b. Governança supraempresarial

Envolve um grupo seletivo, persistente e estruturado de empresas autônomas voltadas à criação de produtos e serviços baseados em contratos implícitos e abertos, orientado para a adaptação às contingências ambientais e para a coordenação e salvaguarda de trocas. Estes contratos são socialmente – não legalmente – vinculantes (JONES; HESTERLY; BORGATTI, 1997).

c. Auto-organização

Processo de caráter espontâneo e evolutivo resultante do conjunto de efeitos sistêmicos decorrentes das relações estabelecidas em uma entidade supraempresarial (dos negócios entre si e com o ambiente), caracterizado pelo desenvolvimento de condições mais complexas e progressivamente mais competitivas ao longo do tempo. (ZACCARELLI et al., 2008).

d. Competitividade em *Clusters*

Clusters são competitivos de três formas: primeiro, aumentando a produtividade das empresas da região; segundo, direcionando o ritmo e a direção da inovação que sustenta o crescimento futuro da produtividade; e terceiro, estimulando a formação de novos negócios, que expandem e fortalecem o *cluster* em si (PORTER, 1998).

e. Fatores de competitividade em *clusters*

São responsáveis pelo surgimento de características observáveis em *clusters* que refletem a superioridade de sua competitividade sobre empresas congêneres isoladas. Também chamados de fundamentos (ZACCARELLI et al., 2008).

f. Alta tecnologia

A divisão dos setores ou indústrias transformadoras em *high-technology*, *medium-high-technology*, *medium-low-technology* and *low-technology* é definido com base na intensidade de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da indústria de acordo com a Classificação ISIC. Indústrias classificadas em categorias superiores, Quadro 1, têm uma intensidade média mais elevada para este indicador do que indústrias em categorias inferiores, Quadro 2.

Quadro 1 - Categorias superiores

<i>High-technology industries</i>	<i>Medium-high-technology industries</i>
<i>Aircraft and spacecraft</i>	<i>Electrical machinery and apparatus, n.e.c.</i>
<i>Pharmaceuticals</i>	<i>Motor vehicles, trailers and semi-trailers</i>
<i>Office, accounting and computing machinery</i>	<i>Chemicals excluding pharmaceuticals</i>
<i>Radio, TV and communications equipment</i>	<i>Railroad equipment and transport equipment, n.e.c.</i>
<i>Medical, precision and optical instruments</i>	<i>Machinery and equipment, n.e.c.</i>

Fonte: ISIC Rev.3

Quadro 2 - Categorias inferiores

<i>Medium-low-technology industries</i>	<i>Low-technology industries</i>
Building and repairing of ships and boats	Manufacturing, n.e.c.; Recycling
Rubber and plastics products	Wood, pulp, paper, paper products, printing and publishing
Coke, refined petroleum products and nuclear fuel	Food products, beverages and tobacco
Other non-metallic mineral products	Textiles, textile products, leather and footwear

Fonte: ISIC Rev.3

g. Cluster de ciências da saúde (também conhecido como *cluster biomédico*)

Aglomerção de empresas em que todos os bens e serviços produzidos têm a mesma utilização final: são insumos utilizados na prestação de cuidados de saúde, sejam diretamente utilizados pelos pacientes ou indiretamente, através de hospitais, clínicas, médicos, etc. (CARLSSON, 2002).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Definições de *clusters*

Na década de 90, Michael Porter em seu livro *Competitive Advantage of Nations* utilizou pela primeira vez o termo *cluster* para se referir a empresas geograficamente concentradas e especializadas em determinada indústria o que viria a influenciar toda uma geração de pesquisas. Para Porter (1998), *clusters* são concentrações geográficas de empresas interconectadas, fornecedores especializados, prestadores de serviços, empresas em setores relacionados e instituições associadas em campos específicos, que competem, mas também cooperam entre si.

Esses aglomerados englobam uma variedade de indústrias e outras entidades importantes para a competição como, por exemplo, os fornecedores de insumos especializados, componentes, máquinas, e serviços, bem como os fornecedores de infraestrutura especializada (PORTER, 1998). E, em muitos casos, abrangem alianças estratégicas com universidades, institutos de pesquisa, serviços de conhecimento intensivo, unindo instituições e clientes (ROELANDT; DEN HERTOOG, 1999).

Clusters envolvem múltiplas trocas de recursos baseadas em acordos colaborativos que se beneficiam por ter acesso localizado a mercados de entrada e saída, a infraestrutura e a coordenação ambiental através de instituições e políticas por parte do setor público e privado (TODEVA, 2006a; 2006b). De forma geral, estas comunidades dispostas espacialmente próximas partilham interesses comuns sobre a construção de uma visão conjunta em torno de uma indústria, tecnologia ou grupo de interesses relacionados (FELDMAN; MARTIN, 2005).

Pode-se dizer que *clusters* são redes de empresas fortemente interdependentes, conectadas entre si através de uma cadeia de atividades de valor agregado (ROELANDT; DEN HERTOOG, 1999). Para Todeva (2006a), *clusters* são redes de empresas com fornecedores, instituições do governo, intermediários ou clientes em uma localização específica. Decisões estratégicas relacionadas ao portfólio de produtos, divisão do trabalho e uma variedade de atividades de valor agregado criam estes aglomerados de empresas que ocupam posições similares no setor e

formam grupos industriais. E estes grupos de empresas determinam a segmentação da indústria e a sua estrutura global (TODEVA, 2006a, p. 200).

Clusters referem-se, também, a redes de empresas inovadoras e instituições de apoio, que são formadas para desenvolver a nível local ou regional e, em seguida, para estender para o nível global, como o caso dos *clusters* de alta tecnologia. Neste aspecto, os *clusters* se equiparam a redes de colaboração que estimulam a interação do conhecimento dentro da região, bem como a interação com atores que atravessam as fronteiras regionais (VISSER; ATZEMA, 2008).

Encontram-se na literatura alguns termos que também se referem a *clusters*, tais como: Aglomerado; Cadeia Produtiva; Distritos Industriais, Polos, Sistema Local de Produção (SLP); Arranjo Produtivo Local (APL); Parques Científicos e Tecnológicos e Redes de Empresas (RUFFONI; SUZIGAN, 2015; LASTRES; CASSIOLATO, 2005). No Brasil, o governo federal criou o termo Arranjo Produtivo Local (APL) para promover políticas públicas específicas para as aglomerações de empresas, conforme Noronha e Turch (2005):

[...] o termo APL tem sido usado como designação genérica para qualquer aglomerado produtivo de uma certa especialidade (da produção de mel à de componentes de autopeça, por exemplo) em uma determinada localidade, independentemente de seu volume de produção, do número de empresas e da antiguidade ou grau de articulação entre as organizações ali presentes. Na agenda dos economistas brasileiros, o debate sobre APL deriva do entendimento de que pequenas empresas aglomeradas em um espaço podem ser competitivas e ter papel importante no desenvolvimento nacional (NORONHA, TURCH, 2005, p. 7).

Ainda segundo Noronha e Turch (2005, p. 8) “Arranjos Produtivos Locais [APL] podem ser tomados como tradução do termo *cluster*, até mesmo na ambiguidade que o termo em inglês envolve. Rigorosamente, o essencial da definição está i) na especialidade da produção e ii) na delimitação espacial”. Com base nessa definição, qualquer aglomeração de um tipo de produção seja em uma região, município, bairro ou mesmo rua pode ser denominada APL ou *cluster*.

Quanto às diferenças entre *clusters* e APLs, Figueiredo e Di Serio (2007) afirmam que, nos *clusters*, há maior intensidade de vínculos entre as empresas e maior participação das empresas privadas que estão aglomeradas para o desenvolvimento do agrupamento, com menor envolvimento do governo, enquanto no APL há maior atuação do poder público e de agências de fomento (MASCENA, FIGUEIREDO e BOAVENTURA., 2013, p.456).

Clusters são entidades supraempresariais compostas por organizações alinhadas que passam a usufruir de certos benefícios que ampliam o seu poder em relação às empresas isoladas. Na

história recente da administração, entidade supraempresarial tem recebido diversas denominações utilizando a visão de conceitos relacionados (GUIMARÃES, 2009). Algumas denominações são: cadeia de organizações, cadeia de suprimentos (*supply chain*), cadeia de negócios, *clusters*, redes de negócios, e outras. Para este trabalho, adotou-se a definição de entidade supraempresarial proposta por Zaccarelli et al. (2008):

Entidade supraempresas se constitui em um sistema instituído pela inter-relação de um conjunto de negócios relacionados a um determinado produto, linha, categoria ou mercado, em que o processo de integração e a dinâmica das relações entre as organizações implicam efeitos sistêmicos de amplificação da capacidade competitiva do sistema e de seus componentes em relação a empresas situadas externas a ele (ZACCARELLI et al. 2008, p. 44).

“Desenvolvimento de cultura de comunidade, processos de cooperação, movimentos de especialização e integração entre as empresas, entre outras características específicas da aglomeração de empresas congêneres” são efeitos específicos de entidades supraempresariais, inviáveis em suas partes isoladas (ZACCARELLI et al., 2008, p. 21).

2.2 Abordagens teóricas sobre *clusters*

Encontram-se na literatura algumas abordagens teóricas sobre *clusters* e estas podem ser classificadas em cinco grupos de acordo com Newlands (2003). Essa classificação é corroborada por Perry (2005). Cada uma das cinco abordagens é diferenciada sob quatro aspectos: 1) fontes de vantagens; 2) influência da proximidade; 3) competição e cooperação; 4) implicações em termos de políticas, conforme o Quadro 3.

Quadro 3 - Abordagens teóricas de *clusters*

	Fontes de vantagens	Influência da proximidade	Competição e cooperação	Implicações em termos de políticas
Teoria da Aglomeração	Firmas compartilham fornecimento de mão de obra, infraestrutura e serviço.	As economias externas são mais prováveis onde serviços em comum são compartilhados em uma localidade.	A cooperação gera vantagem para as firmas dentro dos <i>clusters</i> , mas elas continuam competindo.	Sem implicações óbvias a não ser que o mercado falhe em prover os benefícios comuns.

	Fontes de vantagens	Influência da proximidade	Competição e cooperação	Implicações em termos de políticas
Custos de Transação	Os custos de transação são menores dentro dos <i>clusters</i> .	Alguns custos de transação refletem a manutenção do contato pessoal. Estes usualmente variam com a distância.	Alguns custos podem ser reduzidos com a cooperação, mas, em geral, não é relevante.	Considera-se em geral que os mercados coordenam os custos de transação dentro dos <i>clusters</i> .
Especialização e confiança	As firmas dentro de redes de confiança se beneficiam da troca de informação recíproca.	É mais provável manter a confiança em redes geograficamente concentradas.	As firmas dentro dos <i>clusters</i> competem entre si mais em qualidade que em preço, mas existem fortes relações de cooperação.	Redes sociais e familiares são a chave para o desenvolvimento da confiança, mas as normas econômicas, legais e políticas são relevantes.
Milieux Inovativo	O ambiente (<i>Milieux</i>) promove os enquadramentos e a necessária coordenação para a inovação.	As instituições e práticas favoráveis à inovação dependem parcialmente do contato pessoal.	Equilíbrio entre as relações de competição e de cooperação entre as firmas não é especificado, mas presume-se que as últimas são importantes.	Os elaboradores das políticas têm o papel de formar e manter as redes de firmas, institutos de pesquisas etc.
Economia Institucional e evolucionária	Os <i>clusters</i> são o reflexo de decisões do passado e do subsequente desenvolvimento de instituições de apoio.	Trajetórias particulares podem desenvolver-se em escalas espaciais.	As mudanças tecnológicas, ao longo de caminhos particulares, são o impulso do processo competitivo.	A intervenção das políticas é o único fator determinante de como as trajetórias inovativas se desenvolvem.

Fonte: Newlands, 2003, p.526

A primeira abordagem é a Teoria da Aglomeração, iniciada por Marshall, em que *clusters* são vistos como negócios ligados mais através de relações de mercado do que pela colaboração deliberada. Nesta abordagem o foco reside na competitividade e na identificação e caracterizam aglomerações (NEWLANDS, 2003).

Ainda segundo o autor, a segunda abordagem é a dos Custos de Transação, em que o impulso para a formação de *clusters* reside na incerteza enfrentada pelos negócios individuais em relação às mudanças no mercado, ou seja, incertezas e riscos que as empresas correm de ficar estagnadas a tecnologias redundantes o que as leva a buscar a minimizar os custos de transações através da “*clusterização*” das atividades. O foco desta abordagem são os custos de transação.

Na terceira abordagem, Especialização e Confiança, as empresas se tornam interdependentes, ressalta-se a importância da confiança e da colaboração (NEWLANDS, 2003). Nesta

abordagem as empresas de um *cluster* obtêm ganhos de transferência da inteligência em determinado setor ou indústria. O foco é cooperação, confiança, redes e governança.

A quarta abordagem se refere ao *Milieux* Inovativo, abordagem teórica na qual esta pesquisa está posicionada. Houve várias escolas de pensamento sobre a relação entre a inovação, a indústria de alta tecnologia e desenvolvimento regional. Uma linha de investigação tem incidido sobre as condições para o estabelecimento e crescimento de tais complexos de alta tecnologia. *Clusters* permitem que as empresas se beneficiem de um processo de aprendizagem coletiva, por meio da mobilidade mão de obra qualificada no mercado de trabalho local, intercâmbio técnico e organizacional cliente-fornecedor, processos de imitação e efeitos informais “de cafeteria” (NEWLANDS, 2003).

E, na quinta abordagem, Economia Institucional e Evolucionária, o desenvolvimento tecnológico depende da trajetória e das escolhas tomadas. *Clusters* contemporâneos podem, assim, ser vistos como “acidentes da história” decorrentes de decisões favoráveis, embora a capacidade de reforço das instituições possa exercer alguma influência (NEWLANDS, 2003). Seu foco é a abordagem institucional e evolucionária.

Enquanto as abordagens teóricas influenciadas por Marshall tendem a enfatizar o papel das externalidades, as concepções teóricas mais contemporâneas dão grande ênfase à ação coletiva e à confiança existentes entre os agentes como importante força-motriz para o sucesso dos *clusters* (MASCENA, FIGUEIREDO e BOAVENTURA, 2013, p.458). Ainda segundo estes autores, neste contexto, o processo de competição estimula um maior papel macroeconômico dos agentes públicos para aumentar o investimento em inovação, enquanto que o fomento à cooperação implica em iniciativas de parcerias público-privadas.

Alguns estudos voltados à competitividade de *clusters*, como os desenvolvidos por Porter, não abordam especificamente a propensão à inovação de *cluster*, porém, salientam a importância da inovação para sua competitividade (GIOVANELLA et al., 2015). Segundo esses autores, “a inovação está, ou deveria estar, presente no dia a dia das organizações com intuito de garantir a competitividade e assim a sustentabilidade ao longo do tempo” (GIOVANELLA et al., 2015, p.89). Ainda segundo esses autores:

empresas do mesmo segmento ou participantes de elos da cadeia de fornecimento de determinado segmento, aglomeradas em uma mesma região, formando *clusters* ou Arranjos Produtivos Locais, como também são denominados no Brasil, e que têm buscado o desenvolvimento contínuo, inovando produtos, compartilhando informações com a Academia e Instituições de pesquisa tecnológica, bem como cooperando entre si, gerando mercados dentro da região, e com prospecção a mercados externos tem apresentado resultados mais positivos. (GIOVANELLA et al., 2015, p.93)

O papel das regiões como aspecto crítico para o crescimento baseado na inovação tem aumentado (KEMPNER, 2005), a proximidade facilita a criação do conhecimento, a colaboração em pesquisa e desenvolvimento, e os esforços multidisciplinares. Além disso, é possível alcançar a vantagem competitiva por meio de iniciativas de inovação, abrangendo novas tecnologias e novas maneiras de fazer as coisas (PORTER, 2009).

A relação entre inovação, indústria de alta tecnologia e aglomerações de empresas foi observado em estudos sobre *clusters* de ciências da vida, nos quais, *spillovers* tecnológicos parecem ser extremamente frequentes (BELUSSI; SAMMARRA; SEDITA, 2010), ocorrendo tanto na relação entre empresas e centros de pesquisa, quanto em redes localizadas de empresas, ou ainda, em redes internacionais globais de empresas (OWEN-SMITH; POWELL, 2004). Isso acontece em *clusters* de ciências da vida (ou distritos tecnológicos) como na área de Cambridge e Oxford, no Reino Unido, ou em Boston e Minneapolis em os EUA, ou nos parques científicos das ciências da vida, como Sophia Antipolis, na França (BELUSSI; SAMMARRA; SEDITA, 2010).

2.3 Clusters: estruturas em rede

Clusters surgem como resultado dos relacionamentos entre seus atores internos, que formam estruturas em rede – tangíveis e intangíveis (KIM et al., 2014). Estes relacionamentos afetam todas as empresas da região, desde subsidiárias de multinacionais até pequenos fornecedores, agências locais do governo, estabelecimentos educacionais e outros atores (TODEVA, 2006, p.202). Os links estabelecidos dentro dessas estruturas são extremamente densos e complexos e, como resultado, as redes formadas terão características distintas baseadas nas características das indústrias envolvidas (TODEVA, 2006; KIM et al., 2014).

Os caminhos de aprendizagem percorridos pelos atores de cada *cluster* dependem de certos fatores mensuráveis que podem afetar tanto a estrutura da rede do *cluster* quanto a conduta de seus membros. Tais fatores podem variar de acordo com o setor (ou indústria), mas, de uma forma geral, podem-se citar os seguintes: as relações entre CEOs relevantes, a eficácia das agências de apoio, as políticas e as instituições dos governos, novas capacidades da rede, dentre outros (KIM et al., 2014). Ainda segundo estes autores, a estrutura de rede criada é impactada pelo conhecimento gerado através de atividades de aprendizagem como: colaboração, compartilhamento de informações, associações organizadoras e atividades de inovação.

A direção da mudança da rede ao longo do tempo influencia a forma como o conhecimento ou outros bens valiosos para o *cluster* são partilhados entre as empresas, o que de certo modo pode dar indícios do sucesso ou fracasso do *cluster* (GUILIANI, 2013). A estrutura de rede do *cluster* se espalha de forma seletiva e desigual, conduzida pelas características de seus nós individuais (TER WAL; BOSCHMA, 2011; KIM et al, 2014). E dentro desta estrutura as características das empresas tendem a mudar ao longo do ciclo de vida do *cluster*, determinando a sobrevivência tanto das empresas individuais quanto da entidade supraempresarial, ambas influenciadas pelas condições iniciais da rede do *cluster*.

Clusters englobam diferentes tipos de redes de negócios – redes de cadeias de suprimentos, redes de P&D, redes de infraestrutura, redes de pequenas empresas, dentre outras. Também acomodam parte de redes globais ou empresas multinacionais e deste modo, agem como um caldeirão onde inovações globais e locais se misturam (TODEVA, 2006, p.203). Em outras palavras, as empresas dentro de um *cluster* provavelmente estarão interconectadas em mais de uma dimensão, o que influencia a forma como estão interconectadas, além disso, a densidade das relações dessas redes tende a aumentar ao longo do tempo (TER WAL; BOSCHMA, 2011; GUILIANI, 2013).

2.4 Governança supraempresarial

O termo governança possui significados diferentes dependendo do campo teórico utilizado. Na perspectiva econômica, Williamson (1979, 1996) define a governança como um meio ou instrumento a partir do qual a ordem é restabelecida entre diversos agentes em uma relação

contratual incompleta, desfazendo potenciais ameaças de conflitos, para possibilitar a obtenção de ganhos comuns.

Sob a perspectiva da sociologia, a governança dispõe sobre técnicas de análise estrutural das redes sociais, como o estudo de Tichy Tushman e Fombrun (1979) e do conceito de imersão social e estrutural desenvolvido por Granovetter (1985), norteado para a influência dos relacionamentos e das estruturas sociais no que se refere ao desenvolvimento de entidades supraempresariais (CARNAÚBA et al., 2012, p. 258).

Segundo Granovetter (1985) e Giglio (2010), este conceito de governança, proveniente da teoria econômica dos custos de transação, enfoca a questão da coordenação e salvaguarda das transações econômicas, mas não alcança todas as dimensões da governança das redes como um todo, por desconsiderar os relacionamentos sociais que permeiam os relacionamentos interorganizacionais. Nesta perspectiva, Gulati et al.(2000) observam que outras variáveis influenciam a adoção de uma determinada forma de governança, com destaque para a confiança. (CARNAÚBA et al., 2012, p. 260).

Mecanismos relacionais de governança atuam através de processos sociais não formalizados impondo obrigações, compromissos e expectativas (POPPO; ZENGER, 2002). Estes mecanismos possibilitam a coordenação de recursos e atuam aumentando os custos relacionados com condutas oportunistas, o que resulta em redução de custos de transação pela substituição de estruturas hierárquicas e de controle, como por exemplo, contratos, por relacionamentos baseados em confiança (GULATI; NOHRIA; ZAHEER., 2000; ZACCARELLI et al., 2008).

Na perspectiva sociológica, os relacionamentos interorganizacionais são influenciados pelas relações sociais firmadas entre os atores. O argumento da imersão, ou *embeddedness*, destaca o papel das relações pessoais concretas e as redes dessas relações na origem da confiança e no desencorajamento da má-fé, o que resulta em ganhos em competitividade e em cooperação entre os nós (GRANOVETTER, 1985).

É importante ressaltar que a governança supraempresarial é diferente da governança corporativa, que tradicionalmente tem-se centrado sobre o papel dos conselhos de administração em representar e defender os interesses dos acionistas (FAMA; JENSEN, 1983). A governança corporativa enfoca questões derivadas da separação entre a propriedade e o controle das empresas, surgindo para solucionar o conflito de agência. Seu objetivo é, portanto,

“criar um conjunto eficiente de mecanismos, tanto de incentivos quanto de monitoramento, a fim de assegurar que o comportamento dos administradores esteja sempre alinhado com o melhor interesse da empresa” (IBGC, 2014).

Quando o foco não é apenas em uma organização, mas sim em um grupo de empresas, seja ele uma rede ou um *cluster* de negócios, a governança deixa de ser corporativa e passa a ser supraempresarial, ou seja, atua entre as organizações. Vários estudiosos criaram definições para governança entre organizações usando diferentes termos e provendo definições parciais. Estas definições se agrupam em torno de dois conceitos-chave: (i) padrões de interação e troca em relacionamentos e (ii) fluxos de recursos entre unidades independentes (JONES; HESTERLY; BORGATTI, 1997), que podem ser visualizados no Quadro 4.

Quadro 4 - Foco das definições de governança

Conceito-chave	Foco	Autores
Padrões de interação e troca em relacionamentos	Conceito lateral ou horizontal padrões de troca.	Powell, 1990
	Trocas recorrentes em longo prazo que criam interdependências.	Larson, 1992
	Colaborações entre empresas informais.	Kreinere Schultz, 1993
	As relações padronizadas entre os indivíduos, grupos e organizações.	Gerlach e Lincoln, 1992
	Coleções de empresas que utilizam um nível intermediário de ligação.	Granovetter, 1994
Fluxos de recursos entre unidades independentes	Fluxos de recursos.	Powell, 1990
	Entre os agrupamentos não hierárquicos de organizações composta por unidades juridicamente distintas.	Alter e Hage, 1993; Miles e Snow, 1986, 1992; Perrow, 1992
	Enfatizam a independência das unidades que interagem.	Powell, 1990, Alter e Hage, 1993; Miles e Snow, 1986, 1992; Perrow, 1992

Fonte: adaptado de Jones, Hesterly e Borgatti (1997)

Com a intenção de apresentar uma definição mais completa que os seus antecessores, Jones, Hesterly e Borgatti (1997) apresentam uma definição de governança incluindo elementos de suas definições. Para os autores, a governança envolve um grupo seletivo, persistente e estruturado de firmas autônomas voltadas à criação de produtos e serviços baseados em contratos implícitos e abertos, orientado para a adaptação às contingências ambientais e para a coordenação e salvaguarda de trocas. Estes contratos são socialmente - não legalmente - vinculantes. É importante ressaltar que o termo seletivo foi usado pelo autor para indicar que os membros da rede normalmente não constituem toda uma indústria. Em vez disso, eles formam

um subconjunto que frequentemente realiza trocas uns com os outros e raramente com outros membros (JONES; HESTERLY; BORGATTI 1997).

Os efeitos da ação da governança no *cluster* tendem a se manifestar de forma mais verificável nos resultados da sinergia resultante do relacionamento estrutural-social. Este relacionamento é consolidado pela oferta de produtos com preços mais competitivos, produção baseada em tecnologias modernas e presença de estratégia específica de competição como *cluster* (GUIMARÃES, 2009, p. 58).

Apesar de a definição de Jones, Hesterly e Borgatti (1997) focar em redes de negócios, abrange também os *clusters* de negócios, pois as empresas que fazem parte de *clusters* compartilham ligações verticais e horizontais, o que sugere que os *clusters* incorporam as redes (TODEVA, 2006, p. 200). Alguns aspectos cruciais da natureza de *clusters* são abarcadas pela definição desses autores, por exemplo: adaptações coletivas e acordadas entre as empresas pertencentes ao agrupamento e mecanismos de adequação à contingências ambientais (ZACCARELLI et al., 2008). A governança supraempresarial, como mecanismo de gestão, coordenação e controle das entidades supraempresariais, adotada nesta pesquisa é definida por Zaccarelli et al. (2008) da seguinte maneira:

Governança supraempresarial constitui o exercício de influência orientadora de caráter estratégico de entidades supraempresariais, voltado para a vitalidade do agrupamento, compondo competitividade e resultado agregado e afetando a totalidade das organizações componentes do sistema supraempresarial. (ZACCARELLI et al., 2008, p.52).

A governança supraempresarial surge para minimizar conflitos de interesse, de distribuição de poder e de lealdade entre os atores, uma vez que, devido à interdependência existente não raro faz com que os esforços de um ator se sobreponham aos de outro, impedindo que ambos atinjam seus objetivos (VAN AKEN; WEGGEMAN, 2000). Portanto, pode-se dizer que a governança em *cluster* está relacionada a “mecanismos de comando, intervenção, influência e participação dos atores envolvidos” (SACOMANO NETO; PAULILO, 2012, p.1150).

2.5 Competitividade em *clusters*

Na literatura sobre estratégia empresarial a competitividade está relacionada à sustentação das capacidades internas por meio das competências essenciais da empresa (PRAHALAD; HAMEL, 1990) e à sua capacidade de formular novas estratégias para manter seu posicionamento no mercado. Para a linha teórica da Visão Baseada em Recursos (RBV), uma empresa possui vantagem competitiva quando a sua estratégia de criação de valor ainda não foi praticada por nenhum de seus concorrentes atuais ou potenciais e, além disso, é sustentável e não facilmente imitável (BARNEY, 1991).

De forma análoga a estas teorias aplicáveis às empresas, *clusters* se desenvolvem através do tempo de forma única e dificilmente replicável. As aglomerações de empresas altamente competitivas e, portanto, dotadas de alta vantagem jurisdicional possuem um sistema de atividade em que os vários atores interagem e reforçam seus papéis de forma a produzir e fortalecer sua singularidade (FELDMAN; MARTIN, 2005). Agindo assim cada membro contribui de forma única para garantir a identidade do *cluster*.

Destrinchar o paradoxo da localização em uma economia global revela uma série de *insights* importantes sobre como as empresas continuamente criam vantagem competitiva (PORTER, 1998). Segundo o autor, o que acontece dentro das empresas é importante, no entanto, estudos revelam que em *clusters* o ambiente de negócios imediatamente fora das empresas também desempenha um papel vital.

Clusters têm a sua competitividade afetada de três maneiras principais: em primeiro lugar, através do aumento da produtividade das empresas instaladas na área; segundo, por direcionar o ritmo da inovação que sustenta o crescimento futuro da produtividade; e terceiro, estimulando a formação de novas empresas, o que expande e reforça o próprio *cluster* (PORTER, 1998). Um *cluster* permite a cada membro se beneficiar como se tivesse maior escala ou como se estivessem atrelados aos outros formalmente, porém, sem comprometer a sua flexibilidade.

Divergindo das premissas da economia em que a competitividade tem sua base dentro da empresa, as teorias em *clusters* se aproximam daquelas que consideram a competitividade como um atributo de posicionamento externo à empresa. O foco está nas economias de escala, de escopo e de aglomeração e combinam tanto especialização vertical e horizontal, quanto integração dentro e entre empresas (TODEVA, 2006).

Esta integração faz com que as empresas compartilhem recursos, capacidades inovadoras e conhecimento (HSIEH; LEE; HO, 2012). Com o tempo, o conhecimento acumulado e as habilidades passadas de pessoa para pessoa tornam o *cluster* um repositório de indústrias especializadas e capacitadas que agregam o processo de inovação e aumentam a sua competitividade (SCARPIN et al., 2012). A competitividade superior desses agrupamentos está relacionada à maior quantidade de informações disponíveis, necessidade de menos recursos financeiros e maiores possibilidades de integração com os demais membros do *cluster*, dentre outros fatores (SIQUEIRA et al., 2010).

Duas filosofias extremas surgem para explicar o desenvolvimento da competitividade em *clusters* (FELDMAN; MARTIN, 2005). Um extremo reside no planejamento centralizado e agressivo que atinge uma indústria, ou indústrias, e coloca em prática uma estratégia para atrair essa indústria para determinada região, o que ocorre muitas vezes com incentivos fiscais. O extremo oposto acontece quando as forças do mercado determinam a alocação de recursos através de uma filosofia simples e direta *laissez faire*, neste caso *clusters* industriais que fazem parte de cidades bem-sucedidas surgem por uma variedade de fatores historicamente contingentes ou fortuitos que não são facilmente replicados (FELDMAN; MARTIN, 2005). Há problemas lógicos nas duas filosofias. Se por um lado há a centralização do comando e controle, por outro lado deixa-se que as forças de mercado determinem livremente o futuro. Uma filosofia que se localize entre os extremos, unindo seus pontos positivos, poderia ser uma alternativa para esta questão.

2.6 Coeficientes locais

Desde a contribuição seminal de Isard (1960) em seu livro *Methods of regional analysis*, o Quociente de Localização (QL) vêm sendo utilizado como ferramenta empregada em trabalhos de economia e desenvolvimento regional. Conhecido como indicador de localização ou de especialização, o QL também tem sido utilizado como ferramenta para analisar *clusters*.

Recentemente, “com o interesse despertado pelo debate sobre a aglomeração de empresas e a formação de sistemas locais de produção e de inovação, estes indicadores passaram a ser utilizados também com o objetivo específico de identificação e delimitação destes sistemas” (SUZIGAN et al., 2003, p.45).

Os indicadores ou medidas de concentração, localização e especialização regional de atividades econômicas são frequentemente utilizados para “verificar a distribuição espacial, identificar especializações regionais e mapear movimentos de deslocamento regional das atividades econômicas, sejam decorrentes de processos de concentração ou de descentralização econômica” (SUZIGAN et al., 2003, p.44). O quociente de localização fornece uma medida da concentração econômica entre as regiões, comparando a distribuição de uma atividade com uma base (BOASSON et al., 2005). Este quociente pode ser medido pela quantidade de empregados na indústria e é calculado em termos relativos, como proporção do emprego regional em uma indústria a partir do emprego da indústria nacional. O QL pode também ser medido através do número de estabelecimentos, neste caso, deve-se calculá-lo através da seguinte equação:

$$QL = \frac{E_{is}/N_s}{E_{inat}/N_{nat}}$$

Nesta equação, E_{is} é o número de estabelecimentos na indústria i na localização s , N_s é o número total de estabelecimentos em todas as indústrias no local s , E_{inat} é o número de estabelecimentos na indústria i no país em que está inserido, e N_{nat} é o número total de estabelecimentos em todas as indústrias neste país. Para uma aglomeração de empresas ser considerada um *cluster*, o QL precisa ser igual ou superior a uma unidade (BOASSON et al., 2005).

Além do QL, outras metodologias analisam *cluster* com base em ligações interindustriais. O uso de tabelas de insumo-produto, contendo informações sobre o comércio interindustrial é utilizado por Feser e Bergman (2000). Estes autores identificam grupos de indústrias que estão interligados por fluxos de recursos de entrada e saída, e após a identificação, avaliam a concentração geográfica dessas aglomerações industriais.

Embora o QL permita a utilização complementar de outras estatísticas, não diz muito sobre as relações interfirmas ou outros fatores regionais que geram externalidades positivas, assim como também não justifica os limites geográficos dos *clusters* identificados (TODEVA, 2006). Por esta razão, apesar de servir como ponto de partida para se estudar *clusters*, faz-se necessário acrescentar outras variáveis na análise a fim de se captar com mais detalhe outras variáveis como, por exemplo, fatores relacionados à competitividade de um determinado *cluster*.

2.7 Metodologia para o Mapeamento de *Clusters* - Modelo Todeva

Denominado de Metodologia para o Mapeamento de *Clusters*, o modelo desenvolvido por Todeva (2006) no trabalho “*Cluster in the South East of England*” apresentou uma abordagem alternativa para a investigação de *clusters* baseada em definições claras de indústrias, regiões e sub-regiões, bem como um conjunto de dados abrangente do portfólio de atividades para toda a população de empresas registradas no sudeste da Inglaterra.

Segundo este modelo, *clusters* são inerentemente diferentes entre si tanto pela sua composição industrial quanto pelo contexto sociopolítico e institucional. Cada país ou região terá *clusters* de composição única e as dinâmicas *intracluster* e *intercluster* serão fortemente determinadas por esta mistura singular (TODEVA, 2006). O modelo identifica os *clusters* de determinada região com base nas sinergias das operações interindustriais dessas redes, levando em consideração o contexto de toda a infraestrutura econômica regional.

Este modelo é guiado pelos seguintes princípios (TODEVA, 2006):

- *Cluster* são grupos de organizações localizadas em um espaço geográfico ou tecnológico (indústria) comum, que estão ligados entre si e têm acesso à infraestrutura comum, instituições associadas, além de compartilhar o acesso aos mercados de entrada/saída especializados;
- Tais ligações também são internalizadas dentro das empresas por meio de fusões, aquisições e crescimento endógeno das empresas;
- Aglomerações industriais ocorrem devido a fatores aleatórios;
- A concentração geográfica de empresas competitivas em um local, a partir de uma perspectiva estratégica, é visto como uma resposta estratégica as pressões ambientais e incentivos;
- Ligações industriais e tecnológicas entre as empresas fornecem a razão fundamental para as interações, transações e qualquer forma de relações entre empresas;

- As relações interfirmas representam inter-relações da indústria de insumo-produto que descrevem uma cadeia de atividades de valor agregado, e captura sinergias através da cadeia de valor de produtos específicos;
- A concentração regional das empresas nos mercados de produtos específicos (ou indústrias) é uma medida de especialização e diferenciação das empresas. Daí o agrupamento de empresas relacionadas de acordo com sua especialização indústria/diversificação ser mais adequado do que o agrupamento de indústrias concebidas em uma região;
- A carteira de códigos da indústria (SIC – *Standard Industrial Classification*) que uma empresa possui representa uma combinação da diversificação relacionada e não relacionada das operações, além de captar a diversificação das capacidades das empresas da cadeia de valor;
- Inovação, investimento e crescimento da produtividade estão diretamente associados com as escolhas estratégicas das empresas para diversificar suas operações comerciais e indiretamente, associadas com a concentração de indústrias em locais específicos.

Como resultado de aceitar estes princípios, realizou-se a tarefa de identificar os *clusters* no sudeste da Inglaterra a partir da perspectiva de agregação de toda a população regional de empresas de acordo com sua especialização e alcance da diversificação (TODEVA, 2006). O escopo da diversificação foi medido pelas indústrias que as empresas relataram ter atividades. Ligações interindustriais ou *links* da cadeia de valor foram mapeados como relações diádicas, em que um número significativo de empresas declarou ter operações em cada par de indústrias, utilizando o código SIC para classificá-las. Seguindo esse princípio, indústrias conectadas são aquelas relatadas simultaneamente por um número significativo de empresas como sendo parte do seu portfólio.

Em 2008, o modelo foi aperfeiçoado através da aplicação em *clusters* de tecnologia da saúde na Inglaterra. Neste trabalho, “*Health Technology Cluster In the Greater South East*”, o setor de tecnologia da saúde foi definido como a junção de biotecnologia, diagnósticos, instrumentos médicos-cirúrgicos e dispositivos, produtos farmacêuticos e pesquisa médica. Este setor foi representado por um conjunto complexo de cadeias de valor interligadas que integram grupos industriais estratégicos específicos ou grupos de empresas que apresentam carteira semelhante de especialização, o que permitiu identificar as redes que compõem o *cluster* (TODEVA, 2008).

O modelo Todeva (2008) focaliza apenas o *core cluster*, ou seja, realiza a análise da rede primária. Através dessa metodologia, baseada na aplicação sistemática de métodos estatísticos e procedimentos analíticos para classificar objetos, os grupos do *cluster* são identificados, mapeados e rotulados de acordo com a atividade principal desenvolvida pelos atores primários. Após a identificação dos grupos, identificam-se as conexões dentro das redes que formam o *cluster* e analisam-se suas principais características.

2.8 Fatores de influência na competitividade de *clusters*

Uma revisão da literatura nos permite encontrar estudos de clusters que identificam fatores importantes para a sua competitividade. Marshall (1890) já apontava alguns fatores, tais como: concentração geográfica, a presença de mais atividades subsidiárias, disponibilidade de trabalhadores com aptidão, disseminação da informação, menos custos para adotar novas tecnologias, mais capacidade para inovar.

Fatores que explicam o crescimento e dinamismo, importantes para a competitividade dos *clusters*, incluem a presença de instituições locais de apoio, a disponibilidade de fornecedores especializados e de prestadores de serviços, o acesso a um grupo qualificado de trabalhadores, além de pressões da concorrência local e criação de conhecimento e processos de aprendizagem dentro da região (STEINFELD; SCUPOLA; LÓPEZ-NICOLÁS, 2010). Ainda segundo esses autores, o transbordamento de conhecimentos, seja através de canais de comunicação formais ou informais, também é considerado como algo muito importante, especialmente em *clusters* intensivos em conhecimento e pesquisa.

Conjuntos de fatores que influenciam a competitividade de *clusters* podem ser identificados em trabalhos como: Porter (1990, 1998), Schmitz (1992), UK Department of trade and Industry (1999), Feser e Bergmann (2000), Zaccarelli et al. (2008), Kamath, Agrawal e Chase (2012). Os fatores identificados por estes autores encontram-se no Quadro 5, observa-se que Zaccarelli se destaca por apresentar um maior número de fatores, chamados pelos autores de fundamentos. Em alguns casos um fundamento do modelo Zaccarelli et al. (2008) engloba mais de um fator

citado por outras pesquisas, como por exemplo o fundamento Estratégia de resultado orientada para o *cluster* que engloba a presença de instituições de apoio.

O Quadro 5 relaciona os fatores que influenciam a capacidade de competir dos *clusters* e os relaciona aos autores que os mencionam em seus estudos. Ressalta-se que este quadro não inclui todos os autores que utilizam estes fatores, tampouco inclui todos os fatores que já foram estudados, uma vez que a literatura sobre o tema é bastante vasta.

Quadro 5 - Fatores que influenciam a competitividade de *clusters*

Fatores de competitividade de <i>clusters</i>	Porter (1986)	Porter (1990)	Schmitz (1992)	Esser et al. (1994)	Ferraz, Kupfer e Haguenaue (1995)	Rangone (1999)	UK department of trade and industry (1999)	Zaccarelli (1995, 2000)	Feser e Bergmann (2000)	Hoffmann (2002)	Humphrey e Schmitz (2002)	Hoffmann, Molina-Morales e Martinez-Fernandez (2007)	Zaccarelli et al. (2008)	Carpinetti, Cardoza e Gerolamo (2008)	Kamath, Agrawal e Chase (2012)
Abrangência de negócios viáveis e relevantes		X	X					X					X		
Alta especialização das empresas e da mão de obra		X			X	X		X		X			X		
Complementariedade por utilização de subprodutos								X					X		
Concentração geográfica		X	X				X	X	X			X	X		X
Cooperação entre empresas				X				X	X		X	X	X	X	
Cultura adaptada ao <i>cluster</i> ; Reputação				X			X		X				X		
Equilíbrio de mercado com ausência de posições privilegiadas		X							X				X		
Estratégia de resultado orientada para <i>cluster</i> ; Compartilhamento de apoio institucional	X	X								X	X		X	X	
Inovação, conhecimento, caráter evolucionário por introdução de (novas) tecnologias	X			X	X	X	X				X	X	X		
Intensa disputa: substituição seletiva de negócios no <i>cluster</i> ; regulação da concorrência								X					X		X

Fatores de competitividade de <i>clusters</i>	Porter (1986)	Porter (1990)	Schmitz (1992)	Esser et al. (1994)	Ferraz, Kupfer e Haguenaue (1995)	Rangone (1999)	UK department of trade and industry (1999)	Zaccarelli (1995, 2000)	Feser e Bergmann (2000)	Hoffmann (2002)	Humphrey e Schmitz (2002)	Hoffmann, Molina-Morales e Martinez-Fernandez (2007)	Zaccarelli et al. (2008)	Carpinetti, Cardoza e Gerolamo (2008)	Kamath, Agrawal e Chase (2012)
Internacionalização; Inserção em cadeias globais				X							X				
Nível tecnológico (uniforme)	X			X				X	X				X		
Recursos de Financiamento / Investimento	X						X								

Fonte: o autor

Na próxima seção, apresenta-se em detalhe o modelo de análise de competitividade de *clusters* desenvolvido por Zaccarelli et al. (2008). Este modelo identifica um conjunto de fatores que os autores denominam de fundamentos da *performance* competitiva de *clusters*. Estes fundamentos “correspondem a aspectos ou espíritos associados às variáveis ou aos fatores de um sistema complexo que, em conjunto, determinam a maioria dos efeitos considerados relevantes. No caso de *clusters* e redes, o aspecto considerado relevante é a capacidade competitiva” (ZACCARELLI et al, 2008, p.58).

2.9 Fundamentos para análise de competitividade de *clusters* - Modelo Zaccarelli et al. (2008)

Sob uma visão estratégica, Zaccarelli et al. (2008) propõe um modelo de análise da competitividade de *clusters* baseado no conceito de entidade supraempresarial. Este modelo está apoiado em três premissas: a primeira premissa indica que se devem desconsiderar aspectos internos, características individuais e especificidades relativas às empresas e aos negócios que compõem o *cluster*. A segunda premissa recomenda que se deva focar a inter-relação entre as empresas e como os efeitos desses processos influenciam no todo. Por fim, na terceira

premissa, deve-se reconhecer o todo como diferente da soma das partes, ou seja, o *cluster* tem características próprias que não são encontradas nas empresas que o compõem de forma isolada.

O modelo propõe onze fundamentos para análise da competitividade de *clusters*. Avalia a totalidade do *cluster*, ou seja, a entidade supraempresarial e não as empresas que o compõem de forma isolada. Os fundamentos identificam a presença de evidências observáveis da competitividade do sistema e são divididos em dois grupos: o primeiro grupo corresponde aos fundamentos de um a nove, possíveis por auto-organização.

A auto-organização supraempresarial constitui um processo de caráter espontâneo e evolutivo resultante do conjunto de efeitos sistêmicos decorrentes das relações estabelecidas em uma entidade supraempresarial (dos negócios entre si e com o ambiente), caracterizado pelo desenvolvimento de condições mais complexas e progressivamente mais competitivas ao longo do tempo (ZACCARELLI et al., 2008, p.46).

O segundo grupo é formado pelos fundamentos dez e onze, impossíveis apenas por auto-organização, demandando a existência de governança supraempresarial. O modelo Zaccarelli et al. (2008) está representado na Ilustração 1.

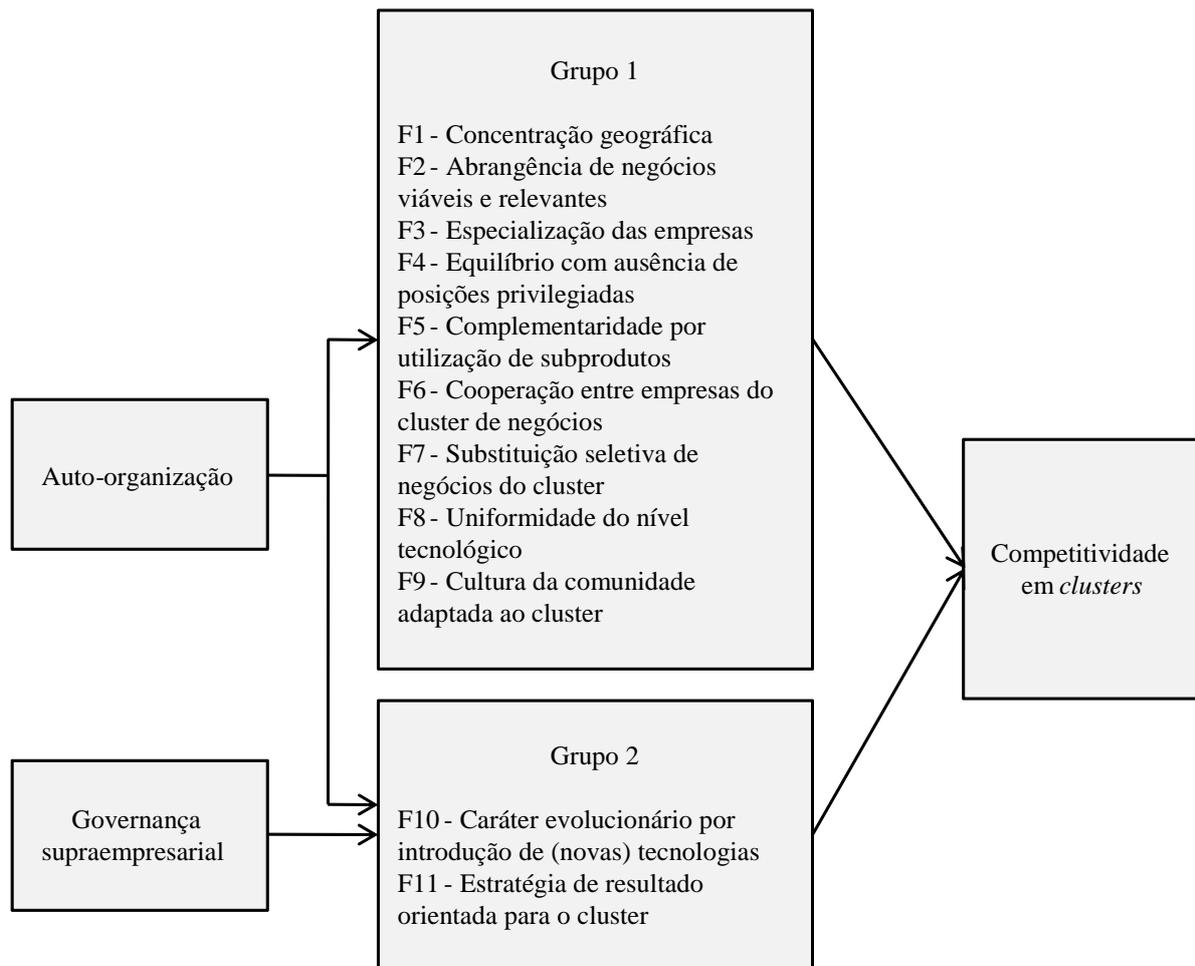


Ilustração 1- Modelo Zaccarelliet al. (2008)

Fonte: adaptado de Zaccarelliet al. (2008)

Por entender ser de fundamental importância para este trabalho abordar os fundamentos exatamente como foram propostos no modelo original, segue a descrição dos elementos considerados na análise de cada fundamento do modelo Zaccarelli et al. (2008, p. 74-81 e p. 190-194) exatamente como descrito pelos autores.

2.9.1 Concentração geográfica

A concentração de empresas em uma determinada região propicia, entre outros efeitos, atração sobre clientes. Deste modo, quanto maior for a força de atração dos clientes, maior será a distância dos competidores viáveis. Assim, constitui-se uma área sem competidores ao redor do *cluster* que, quanto maior, maior será o poder de atração do aglomerado de empresas e, disso, maior a vantagem competitiva propiciada pela concentração geográfica. Casos isolados de

competidores dentro da região de atração do *cluster* podem ocorrer baseados em fatores específicos, devendo ser investigados caso a caso.

2.9.2 Abrangência de negócios viáveis e relevantes

A análise desse fundamento está relacionada ao grau de incorporação de atividades e operações das empresas, que constituam um grupo de transformações integradas, de linha e de apoio, até a disponibilidade de um produto ou de uma categoria de produtos, senão desejável o fluxo da extração da matéria-prima até a comercialização do produto final. Instituições de suporte, como núcleos de desenvolvimento de tecnologia de processo e de produto, centros de exposições e feiras, negócios ligados à armazenagem e ao transporte especializado e institutos ou polos educacionais voltados para a produção local, possuem papel relevante para a competitividade do *cluster*.

2.9.3 Especialização das empresas

Nesse fundamento, o aspecto relevante é a especialização da empresa em relação às atividades desempenhadas pelas empresas que fazem parte do *cluster* e não dos processos operacionais executados na organização. A análise deve focalizar o grau de especialização dos negócios, concorrendo para a competitividade do agrupamento, à medida que tendem a apresentar ganhos de produtividade, resultantes de redução de custos e despesas agregadas de operação e diminuição do volume de investimento necessário.

2.9.4 Equilíbrio com ausência de posições privilegiadas

Os efeitos de posições privilegiadas para partição do lucro agregado mudam conforme o número de empresas semelhantes presentes em um *cluster*. Existindo apenas um negócio, por exemplo, seu poder de negociação seria significativamente elevado e, conseqüentemente, sua lucratividade, pressionando custo e preço final do produto, prejudicaria a competitividade do *cluster*. À medida que aumenta o número de empresas, acontece uma transição, variando de *cluster* para *cluster* e do tipo de negócio, em que a concorrência se intensifica, estimulando a

competição e inibindo posições privilegiadas que tenderiam a comprometer a capacidade competitiva do *cluster*.

2.9.5 Complementaridade por utilização de subprodutos

A evolução relacionada ao processo de auto-organização promove condições necessárias à instalação de negócios orientados para o aproveitamento de resíduos e subprodutos do processo produtivo do agrupamento. Como exemplo, *clusters* de confecções, que oferece retalhos que podem ser utilizados para fabricação de outros itens, ou *clusters* de produção de aves que oferecem com seu desenvolvimento condições favoráveis a negócios que utilizam penas, rejeito do processo produtivo, como matéria-prima para rações, posteriormente comercializadas.

2.9.6 Cooperação entre empresas do *cluster* de negócios

A identificação de cooperação é um fundamento de difícil identificação. Entende-se essa cooperação entre negócios como resultado de diversos fatores, como, por exemplo, frequência de oportunidades para cooperar, qualidade da cooperação, efeito da cooperação, natureza participativa ou indicativa, entre outras, a avaliação do nível de cooperação resulta da composição de tais fatores. Portanto, a análise desse fundamento implica em esforços de qualificação do nível de cooperação existente, sugerindo-se pesquisa de amostra de empresários/executivos do agrupamento, procurando-se identificar e qualificar as possíveis formas de cooperação existentes.

2.9.7 Substituição seletiva dos negócios no *cluster*

A intensa competição interna existente entre negócios é uma das razões da superior capacidade competitiva de *clusters* de negócios, influenciando permanentemente a operação das empresas, promovendo naturalmente fechamentos e aberturas de negócios num processo contínuo de substituição, no qual sobrevivem as mais competitivas. Deste modo, a ampliação da competitividade do *cluster* está relacionada à disputa e à substituição permanente das empresas,

que assegura a mudança das empresas que apresentam problemas de gestão, que propicia o contínuo aperfeiçoamento de processos.

2.9.8 Uniformidade do nível tecnológico

Não convém ao *cluster* de negócios a presença de empresas operando com alta tecnologia convivendo com outras de tecnologia obsoleta (ZACCARELLI et al., 2008). Essa condição favoreceria a de tecnologia superior, mas não fortaleceria a competitividade do *cluster*. Um primeiro julgamento desse fundamento é decorrente das respostas a duas questões:

- a) Verificam-se negócios com tecnologia defasada em relação a competidores no *cluster*? Há quanto tempo isto ocorre?
- b) Verifica-se a presença no *cluster* de empresa utilizando tecnologia superior aos seus concorrentes? Há quanto tempo isto ocorre?

Para a primeira questão, seria esperado não haver qualquer diferença, pois, em havendo empresa nessa condição, sua substituição se daria naturalmente. Para a segunda questão, a resposta esperada seria negativa, pois, nesse caso, a empresa apresentaria poder de negociação superior, atraindo o interesse dos demais concorrentes e determinando absorção da inovação em espaço de tempo relativamente limitado.

2.9.9 Cultura da comunidade adaptada ao *cluster*

Um critério potencialmente defensável na avaliação desse fundamento é a presença de famílias da comunidade com pessoas trabalhando em empresas pertencentes ao *cluster*. Quanto maior o percentual de famílias relacionadas ao *cluster*, maior é a associação entre comunidade e operação do *cluster*. Em comunidades com a presença consolidada de *clusters*, a sociedade local conhece e reconhece as posições mais importantes existentes no agrupamento empresarial, definindo em geral uma percepção de valor dos indivíduos baseada nas funções que ocupam. Outro importante indicador é a presença de eventos regionais, que tendem a exaltar aspectos da cultura adaptada às atividades locais, com efeitos diretos no orgulho, no comprometimento e na identificação de seus profissionais.

2.9.10 Caráter evolucionário por introdução de (novas) tecnologias

Na ausência de governança, a auto-organização não garante condições de estímulo ao desenvolvimento e à introdução de novas tecnologias, limitando-se a promover a uniformidade tecnológica, que, quando alcançada, equaliza os negócios e fornece uma situação de conforto para as organizações, com resultado satisfatório, risco reduzido e inexistência de pressão por investimentos em pesquisa. Esses investimentos e o risco associado teriam como desdobramento natural a concentração de esforços para os negócios inovadores e relativamente de modo rápido, a disseminação para as demais empresas do *cluster*. Assim, a necessidade de mudanças tecnológicas e o movimento efetivo nessa direção estão relacionados à ação da governança, assegurando compartilhamento proporcional de riscos e custos entre os negócios beneficiados. Em resumo, este fundamento representa a competência orientada para o desenvolvimento, identificação, adequação e adoção de novas tecnologias, ou seja, inovações, pelo agrupamento.

As novas tecnologias desenvolvidas por meio de inovação são capazes de extrair novas oportunidades decorrentes de avanços científicos anteriores (BAPTISTA; SWANN, 1998). Ainda segundo estes autores, a direção da mudança tecnológica é muitas vezes definida pelas mais recentes tecnologias já em uso, o que significa que as regiões que acumulam altos níveis de sucesso inovador reúnem informações que facilitam a próxima rodada de inovação, uma vez que a capacidade de inovar com sucesso ocorre em função dos níveis tecnológicos já alcançados. Portanto, pode-se dizer que *clusters* oferecem vantagens potenciais em perceber tanto a necessidade quanto a oportunidade para a inovação (PORTER; STERN, 2001).

2.10.11 Estratégia de resultado orientada para o *cluster*

Este fundamento investiga a existência efetiva de uma estratégia orientada de *cluster*. Na presença de uma estratégia supraempresas, ampliação da área de concentração e elevação do lucro agregado sejam evidências relevantes. Constituem indicações para avaliação desse fundamento aspectos e fatos como: reunião entre negócios do *cluster*, programação de eventos e visitas técnicas, presença de assessoria específica ou recursos humanos orientados para a formulação de iniciativas dirigidas para a competitividade do agrupamento.

A perspectiva estratégica do processo de abordagem do poder de competir de *clusters* pode ser caracterizada pelo comportamento orientado para identificar aspectos, variáveis e condições relacionadas à competitividade; fomentar o processo de auto-organização e de estabelecimento de governança orientados para a competitividade; e oferecer alternativas no desenvolvimento de condições para estabelecimento de estratégias de *cluster* negócios (ZACCARELLI et al., 2008, p. 189).

Através da ênfase exploratória no enfoque da competitividade de *clusters*, a atenção do pesquisador deve estar direcionada para o impacto dos fundamentos na origem de uma maior capacidade de competir. Além disso, devem-se focar os efeitos que cada fundamento gera no *cluster*. No Quadro 6, observa-se o impacto dos fundamentos na competitividade de *clusters*: a razão pela qual o fundamento causa maior competitividade e o efeito observado no *cluster*.

Quadro 6 - Impacto dos fundamentos na competitividade

Fundamentos		Impacto na competitividade	
		Causa	Efeito
1	CONCENTRAÇÃO geográfica	Diferencial competitivo na atração de clientes, isento de despesas específicas.	Percepção dos clientes de variedade superior, poder de escolha de fornecedor ampliado e maior confiabilidade de preços.
2	ABRANGÊNCIA de negócios viáveis e relevantes	Diferencial competitivo no atendimento (proximidade de fornecedores) e no menor custo associado ao acesso de suprimentos.	Custo de busca/acesso menores para clientes; redução da necessidade de estoques elevados ou prazos de reposição (proximidade de fornecedores).
3	ESPECIALIZAÇÃO das empresas	Diferencial competitivo baseado na velocidade de desenvolvimento com investimentos e custos inferiores.	Especialização de negócios favorece redução de despesas agregadas de operação e diminuição do volume de investimento necessário.
4	EQUILÍBRIO com ausência de posições privilegiadas	Diferencial competitivo no menor custo agregado do conjunto de negócios.	Lucros equilibrados e não relativamente altos, devido à competição entre os negócios.
5	COMPLEMENTARIDADE por utilização de subprodutos	Diferencial competitivo associado à redução de custos decorrentes da eficiência agregada, assim como imagem de conjunto integrado.	Favorecimento da presença e estabelecimento de novos negócios e aporte de receita adicional.
6	COOPERAÇÃO entre empresas do <i>cluster</i>	Diferencial competitivo devido a transferências e desenvolvimento compartilhado de competências.	Aumento da capacidade competitividade do <i>cluster</i> de forma integrada, devido à impossibilidade de contenção de troca de informações entre negócios.
7	SUBSTITUIÇÃO seletiva de negócios do <i>cluster</i>	Diferencial competitivo vinculado à presença efetiva e permanente de empresas competentes.	Extinção de negócios com baixa competitividade por fechamento da empresa ou mudança de controle.

Fundamentos		Impacto na competitividade	
		Causa	Efeito
8	UNIFORMIDADE do nível tecnológico	Diferencial competitivo na evolução e acesso à tecnologia em produtos e processos na produção e oferta das empresas do <i>cluster</i> .	Estímulo ao desenvolvimento tecnológico e, em função da proximidade geográfica e lógica, transferência de tecnologia para os demais negócios.
9	CULTURA da comunidade adaptada ao <i>cluster</i>	Diferencial competitivo ligado ao sentimento de inclusão e orgulho dos trabalhadores das empresas do <i>cluster</i> .	Aumento da motivação e satisfação com o reconhecimento da comunidade em relação ao status atribuído relacionado ao trabalho.
10	CARÁTER EVOLUCIONÁRIO por introdução de (novas) tecnologias	Movimento de intervenção, pois a tendência à uniformidade tecnológica estimula mudanças de tecnologias.	Diferencial competitivo resultante de inovação (com redução de custos, manutenção ou ampliação de mercado, extensão de ofertas, etc.).
11	ESTRATÉGIA DE RESULTADO orientada para <i>cluster</i>	Movimento de intervenção, como adoção de estratégias de combate a <i>clusters</i> oponentes ou de negociação com “leões da rede”.	Diferencial competitivo gerido sob uma perspectiva de ampliação da capacidade de competir ponderada pelo resultado integrado do <i>cluster</i> em termos de lucro agregado.

Fonte: Zaccarelli et al. (2008, p. 24).

Segundo os autores, quatro etapas oferecem as bases para o diagnóstico da competitividade de *clusters*:

- A primeira etapa seria a avaliação dos fundamentos através do exame da situação de operação de cada um utilizando métricas específicas e caracterização de sua interferência no processo de evolução do *cluster*. Alguns fundamentos, como a concentração geográfica, possuem métricas consolidadas encontradas na literatura, porém, outros fundamentos não encontram tantas opções, como a análise da cultura da comunidade adaptada ao *cluster*. Nesse contexto, torna-se relevante o desenvolvimento de métricas para avaliação da competitividade de *clusters*, sobretudo pelo fato de que certas métricas são decorrentes do setor ou da natureza específica do *cluster*.
- A segunda etapa consiste na avaliação do processo de auto-organização por meio do exame integrado dos fundamentos desenvolvidos, em desenvolvimento e a desenvolver na operação do *cluster*.
- A terceira etapa consiste na avaliação da atuação da governança por meio do exame focalizado nas evidências de atuação e consistência de resultados decorrentes de uma orientação de alinhamento do *cluster*.

- E a quarta etapa consiste na avaliação de desvios na capacidade competitiva através de exame de identificação da presença de comprometimento da competitividade e aspectos relacionados no *cluster* (ZACCARELLI et al., 2008, pp. 189 e 190).

Considerando-se que para um *cluster* ser considerado competitivo é necessário que todos os fundamentos estejam presentes com certo grau de desenvolvimento, ressalta-se a importância da governança para o diagnóstico da competitividade de *clusters*.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta as etapas e os procedimentos metodológicos que serão adotados neste estudo para que, atendendo aos requisitos exigidos pela pesquisa científica, o objetivo proposto possa ser alcançado.

Conforme apresentado no Capítulo 1, o objetivo deste trabalho é propor um modelo específico para analisar a competitividade de *clusters* de alta tecnologia. Este objetivo geral pode ser desdobrado nos seguintes objetivos específicos: i. Aprimoramento do modelo Zaccarelli et al. (2008) por meio do ajustamento de suas métricas, o que inclui inserções de adaptações do modelo Todeva (2008); ii. Verificação da aderência dos fatores do modelo Zaccarelli et al. (2008) aos *clusters* de alta tecnologia analisados: *cluster* de ciências da saúde de Ribeirão Preto-SP, e *Oxfordshire health science cluster*, na Inglaterra; iii. Identificação de outros fatores de competitividade presentes nos *clusters* de alta tecnologia analisados; iv. Proposta de um modelo desenvolvido a partir do modelo Zaccarelli et al. (2008) para analisar a competitividade de *clusters* de alta tecnologia.

3.1 Classificação da pesquisa

Trata-se de um estudo exploratório, com a finalidade de identificar fatores importantes para a competitividade de *clusters* de alta tecnologia; e descritivo com o intuito de compreender o fenômeno da competitividade nesses *clusters*. Classifica-se como uma pesquisa indutiva de natureza predominantemente qualitativa, apesar de usar algumas técnicas estatísticas.

3.2 Método

O método é o conjunto de procedimentos utilizados para possibilitar o desenvolvimento da investigação científica. Nesta pesquisa foi adotado o método de estudo de caso múltiplo

comparativo onde serão confrontados aspectos referentes à competitividade de dois *clusters* de ciências da saúde.

Os estudos que analisam a competitividade de *clusters* a partir da comparação de dois casos, tais como os estudos realizados por Carlsson (2002), Siqueira et al. (2011), Pereira et al. (2014) e Sarturi et al. (2016), são raramente encontrados na literatura. Em decorrência deste fato, o presente estudo busca aprofundar a discussão sobre a competitividade de *clusters* por meio de uma pesquisa teórica e empírica que compara o nível de competitividade de dois *clusters* de ciências da saúde com alto componente tecnológico: um mais competitivo, o *Oxfordshire Health Science Cluster*, na Inglaterra, e um menos competitivo, o *Cluster de Ciências da Saúde de Ribeirão Preto*, no Brasil.

O estudo comparativo entre esses dois casos visa ressaltar as diferenças em relação ao nível de competitividade desses *clusters*, permitindo identificar os fatores que fazem com que o *cluster* inglês seja mais competitivo que o brasileiro. A opção por esses casos se justifica por três razões. Primeiro, ambos os *clusters* apresentam alta concentração de empresas que operam no setor de ciências da saúde. A segunda razão se deve à importância destes *clusters* para os seus países. E, a terceira decorre do fato de que ambos contam com a presença de universidades reconhecidas por influenciar o desenvolvimento tecnológico do setor da saúde por meio de incubadoras, agências de inovação, grupos de pesquisa, etc.

Tem sido observado um crescimento substancial nos estudos de configurações complexas usando projetos de multicaso, muitas vezes com vários métodos (MILES; HUBERMAN, 1994). Em um nível mais profundo, o objetivo de se observar diferentes casos (*cross-case display*) é buscar entender como eles são qualificados pelas condições locais e, assim, aprofundar a compreensão e explicação do fenômeno por meio de descrições mais sofisticadas e explicações mais poderosas sobre o fenômeno estudado, além de ajudar o pesquisador a minimizar erros de interpretação e superficialidade (MILES; HUBERMAN, 1994).

A procura por similaridades e diferenças em um par de casos diferentes leva o pesquisador a quebrar quadros simplistas e à compreensão mais sofisticada do fenômeno (EISENHARDT, 1989). Além disso, essas comparações forçadas podem levar a identificação de novas categorias e conceitos que os investigadores não teriam como antecipar. Nesta pesquisa, o par de casos diferentes são: um *cluster* mais competitivo, *Oxfordshire Health Science Cluster*, e um *cluster*

menos competitivo, *Cluster* de Ciências da Saúde de Ribeirão Preto; e o fenômeno é a competitividade de *clusters*.

3.3 Objeto de Estudo, unidade de análise e contexto de pesquisa

Clusters podem ser estudados sob diferentes aspectos. Esta pesquisa tem como objeto de estudo a análise da competitividade de *clusters*, em que se buscam identificar e avaliar os fatores que a influenciam.

A unidade de análise desta pesquisa é o *cluster*, ou seja, a entidade supraempresarial e suas características como um sistema complexo. Ressalta-se que o foco não são as empresas ou outros atores isoladamente, mas sim a entidade supraempresarial da qual fazem parte.

O contexto de realização desta pesquisa são *clusters* do setor das ciências da saúde, também denominado por alguns autores como biomédico, ou seja, aglomeração de empresas especializadas no setor médico-hospitalar, odontológicos, farmacêutico, cosmético e veterinário e setores relacionados. Um *cluster* biomédico é constituído por vários tipos de atividades em diversos setores que têm a mesma finalidade: são insumos utilizados na prestação de cuidados de saúde.

3.4 Fontes de dados

Utilizou-se de dados primários e secundários. As fontes de dados secundários utilizadas neste estudo foram: documentos e banco de dados. Dados secundários foram coletados por meio de documentos que incluem: relatórios, artigos, notícias, *webpages* de instituições importantes para os *clusters* e outros documentos relevantes para o estudo. Os bancos de dados utilizados para a coleta foram o Fame e Orbis database. Dados primários foram coletados através de entrevistas.

3.5 Etapas da pesquisa

A elaboração da pesquisa passou por quatro etapas, conforme a Ilustração 2.

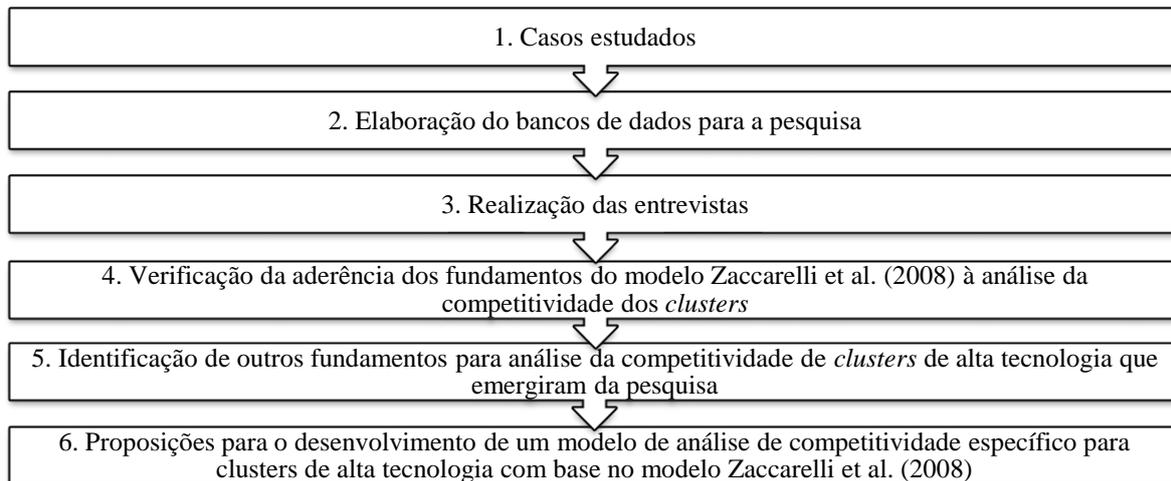


Ilustração 2 - Etapas do Trabalho

Fonte: o autor.

3.5.1 Casos Estudados

Na pesquisa qualitativa, a lógica e o poder de amostragem proposital residem na seleção de casos ricos em informação para estudos em profundidade, a partir dos quais se pode aprender muito sobre questões de importância central para o propósito da pesquisa (PATTON, 1990). A finalidade da amostragem proposital, ou amostragem teórica, é selecionar casos ricos em informação cuja análise vai elucidar as questões em estudo. De acordo com Eisenhardt (1989) diversos estudos ilustram amostragem teórica em que os casos podem ser escolhidos para replicar casos anteriores ou para estender uma teoria emergente, ou podem ser escolhidos para preencher categorias teóricas e fornecer exemplos de tipos polares. Nesta pesquisa, a seleção dos casos está fundamentada na teoria que aborda a competitividade de *clusters*.

Os casos analisados nesta pesquisa são dois *clusters* da área de ciências da saúde, com forte caráter tecnológico: o *Cluster* da Saúde de Ribeirão Preto-SP, no Brasil, e *Oxfordshire Health Science Cluster*, na Inglaterra. Ambos os casos (*clusters*) são reconhecidamente competitivos e

fazem parte de regiões altamente concentradas no setor de ciências da saúde: produzem medicamentos, cosméticos, equipamentos médicos, proveem serviços médicos, odontológicos e veterinários, e atividades correlatas. O fato de se assumir que o *cluster* inglês é mais competitivo que o brasileiro permite analisar e identificar os fatores que fazem com que isto ocorra.

3.5.2 Elaboração do banco de dados para a pesquisa

Dados secundários coletados por meio de banco de dados envolve o acesso ao *Business & IP Resources* da *British Library* no qual é possível consultar os bancos de dados Fame e Orbis, da Bureau Van Dijk. Fame é um banco de dados de empresas do Reino Unido e da Irlanda que lista cerca de 9 milhões de empresas com acesso a informação (BRITISH LIBRARY, 2015). Por sua vez, Orbis é um banco de dados global de empresas, conta com cerca de 144 milhões de empresas de capital aberto e privadas em 207 países ao redor do mundo (BRITISH LIBRARY, 2015).

Este trabalho contou com dois bancos de dados: um para o *cluster* britânico e outro para o *cluster* brasileiro. Os dados necessários para a análise do *cluster* de *Oxfordshire* foram provenientes da database Fame e os dados para o *cluster* de Ribeirão Preto provenientes da database Orbis.

As empresas foram selecionadas através dos filtros: localização (*Oxfordshire* e Ribeirão Preto) e códigos de atividades econômicas NACE Rev.2 (*Statistical Classification of Economic Activities*) relacionadas ao setor das ciências da saúde. Coletaram-se: os conjuntos de códigos de atividades econômicas (primário e secundários) de cada empresa, data de fundação da empresa, porte e outros dados disponíveis.

3.5.3 Realização das entrevistas

No método proposto, a coleta de dados primários se dá por meio de entrevistas semiestruturadas realizadas com especialistas pertencentes a cada um dos casos. O conceito de especialista se refere ao indivíduo que tem especial conhecimento sobre o fenômeno estudado e está de acordo com conceito de informante chave proposto por Fetterman (1998, p.483), que o descreve como

um indivíduo capaz de prover informações detalhadas sobre dados históricos, nuances sobre o momento atual e conhecimento sobre relações do meio onde vive.

Um protocolo de entrevistas foi criado previamente com base nos fatores a serem analisados. O protocolo sofreu alterações durante a fase de coleta, uma vez que precisou ser adaptado para contemplar fatores que emergiram das primeiras entrevistas. A versão final do protocolo de entrevistas se encontra no Anexo 1. Ressalta-se que com o intuito de tornar as entrevistas mais focadas foram incluídos no roteiro apenas fatores que não possuem subsídios suficientes em dados secundários.

Nesta pesquisa, opta-se pela seleção intencional dos entrevistados em vez de aleatória, a quantidade de entrevistados assim como quais seriam estes entrevistados é determinada de modo a maximizar o valor marginal das informações obtidas ou maximizar a compreensão acerca do assunto. Selecionou-se entrevistados de instituições e funções semelhantes para os dois casos com o intuito de permitir uma comparação o mais próxima possível.

3.5.4 Verificação da aderência dos fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) à análise da competitividade dos *clusters*

De acordo com a proposta desta pesquisa, *clusters* com caráter altamente tecnológico, como os *clusters* de ciências da saúde, apresentariam um conjunto de fatores de competitividade específico que pode ser diferente do conjunto de fatores genéricos propostos para avaliar a competitividade de outros tipos de *clusters*. Propõe-se, portanto, a evolução dos fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) através da adoção de novas métricas e eventual remoção de fundamentos que não sejam adequados à análise de *clusters* de alta tecnologia. No Quadro 7, encontram-se as métricas originais do modelo Zaccarelli et al. (2008), ponto de partida para o desenvolvimento desta pesquisa.

Quadro 7 - Fundamentos e métricas originais do Modelo Zaccarelli et al. (2008)

	Fundamentos	Métrica Original Zaccarelli et al. (2008)
1	Concentração geográfica	Distância do concorrente mais próximo.
2	Abrangência de negócios viáveis e relevantes	Análise da porcentagem de negócios de importância externos ao <i>cluster</i> .
3	Especialização das empresas	Número máximo de negócios presentes em uma empresa passíveis de terceirização.

	Fundamentos	Métrica Original Zaccarelli et al. (2008)
4	Equilíbrio com ausência de posições privilegiadas	Número de negócios da mesma indústria ou setor.
5	Complementaridade por utilização de subprodutos	Número de empresas operando com reciclagem.
6	Cooperação entre empresas do <i>cluster</i>	Média de níveis de colaboração atribuídos por amostra de executivos do <i>cluster</i> .
7	Substituição seletiva de negócios do <i>cluster</i>	Índices estatísticos de encerramento de empresas e de empresas novas (%).
8	Uniformidade do nível tecnológico	Presença de tecnologias inferiores (%).
9	Cultura da comunidade adaptada ao <i>cluster</i>	Percentual de famílias com um trabalhador do <i>cluster</i> em relação ao número total de famílias da região (%).
10	Caráter Evolucionário por introdução de (novas) tecnologias	Indicador qualitativo baseado em opinião de tecnólogos (posição versus situação mais avançada).
11	Estratégia de resultado orientada para <i>cluster</i>	Taxa de aumento do lucro agregado (%). Taxa de ampliação da área abastecida (%).

Fonte: Zaccarelli et al. (2008)

Os fundamentos estão agrupados de acordo com o tipo de dados utilizados: 1. fundamentos que utilizam dados secundários e 2. fundamentos que utilizam dados primários. Além disso, optou-se por alterar a ordem em que os fundamentos são analisados procurando manter um fluxo coerente de análise.

3.5.4.1 Análise dos fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) que utilizam dados secundários

Uma parte dos fundamentos pode ser analisada com base em dados secundários por meio de estatísticas e índices, são eles: 1 Concentração geográfica, 2 Abrangência de negócios viáveis e relevantes, 3 Especialização das empresas, 4 Equilíbrio com ausência de posições privilegiadas e 7 Substituição seletiva de negócios do *cluster*. Dentre eles, propõe-se que os fundamentos: 2 Abrangência de negócios viáveis e relevantes e 3 Especialização das empresas utilizem uma adaptação do modelo Todeva (2008) para a realização de suas análises. O modelo se propõe a mapear as redes que compõem o *cluster* através do portfólio de atividades econômicas da população de empresas da região que atuam no setor de ciências da saúde.

A metodologia multiestágios para o mapeamento de *clusters* é baseada na aplicação sistemática do método estatístico análise de agrupamento (*clusters analysis*) e utiliza códigos da indústria para agrupar as empresas (TODEVA, 2008). Nesta pesquisa, optou-se por adotar um adaptação

da metodologia multiestágios para o mapeamento de *clusters*. Neste caso, deve-se realizar apenas uma *cluster analysis* para agrupar os códigos de atividade econômica ao invés de múltiplas como na metodologia original.

Esta adaptação se deve ao fato de que na presente pesquisa o foco dos mapas são as redes de relações entre os diversos códigos de atividade econômica das empresas que pertencem aos casos estudados (*clusters* de alta tecnologia). Por outro lado, no modelo original o foco eram as empresas, por isso, deviam ser realizadas múltiplas *cluster analysis* para encaixá-las de acordo com a quantidade de códigos que dispunham em seus portfólios.

Ressalta-se que aqui, a rede a ser mapeada não é a rede formada por relações comerciais, mas, a rede formada pelas ligações entre as atividades econômicas desempenhadas por cada empresa, representadas por códigos como o CNAE (Código Nacional de Atividades Econômicas). Por exemplo, uma empresa que desenvolve as atividades A, B e C possuirá links com outras empresas que possuem ao menos um destes códigos, por exemplo, uma empresa que possua os códigos B, D e E. Neste caso, o código B será a ponte, ou díade, que conectará os conjuntos de códigos em rede.

Tanto os fundamentos que utilizam o modelo Todeva (2008) quanto os demais fundamentos que utilizam dados secundários têm como fonte os bancos de da Bureau Van Dijk, conforme a seção 3.6.1. Utiliza-se o Excel para organizar e preparar os bancos de dados para as análises. Utiliza-se o software SPSS - *Statistical Package for Social Science* versão 20 para realizar as análises de agrupamento e utiliza-se o software UCINET 6 *for Windows* para mapear as redes que formam os *cluster* (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002)s.

3.5.4.2 Análise dos fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) que utilizam dados primários

Os fundamentos dependem da utilização de dados primários para sua análise são: 5 Complementaridade por utilização de subprodutos, 6 Cooperação entre empresas do *cluster*, 8 Uniformidade do nível tecnológico, 9 Cultura da comunidade adaptada ao *cluster*, 11 Estratégia de resultado orientada para *cluster*. Os dados primários coletados através de entrevistas devem ser transcritos para facilitar sua codificação.

Transcritas, as entrevistas devem ser analisadas aplicando-se uma abordagem seguindo os moldes de Miles e Huberman (1994): seleção, transformação, codificação e agregação de dados brutos. Codificação é o processo através do qual o pesquisador cria e atribui códigos a fragmentos do texto com o intuito de permitir associações futuras dos diversos fragmentos de texto sob o mesmo código e a organização de modelos de relações conceituais entre os códigos (MILES; HUBERMAN, 1994).

Neste estudo, os códigos são os fundamentos de competitividade. Os trechos das entrevistas devem ser codificados nos fundamentos pré-definidos complementados por fundamentos emergentes, se houver. Em uma segunda etapa, refina-se a análise através da criação de subcategorias dentro de cada fundamento para melhor operacionalizar às métricas adotadas. Os dados são então agregados a procura de semelhanças e diferenças entre os *clusters* com base nas respostas dos entrevistados de cada caso. Trata-se de uma análise *cross-case* com a intenção de aprofundar o entendimento e explicação, além de melhorar a generalização, apesar de se tratar de um estudo qualitativo (MILES; HUBERMAN, 1994).

A codificação das entrevistas é realizada com auxílio do software NVIVO, que permite agrupar por meio de recortes das transcrições das entrevistas as citações referentes a cada categoria (*node*), neste caso, os fundamentos de competitividade. Alguns fundamentos que utilizam dados primários podem utilizar dados secundários para complementar sua análise.

3.5.5 Identificação de outros fundamentos para análise da competitividade de *clusters* de alta tecnologia que emergiram da pesquisa

Durante o desenvolvimento da pesquisa podem surgir outros fatores que são considerados pelos entrevistados como importantes para a competitividade de *clusters* de alta tecnologia. Tais fatores devem ser tratados como possíveis fundamentos emergentes e devem ser incluídos no protocolo de entrevistas de modo a serem avaliados pelos demais entrevistados.

Estes possíveis fundamentos emergentes devem ser analisados de forma semelhante aos fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) utilizando a abordagem de Miles e Huberman (1994): seleção, transformação, codificação e agregação dos dados. No entanto, diferente dos fundamentos de Zaccarelli et al. (2008) que possuem uma base teórica definida e sustentada no

referencial teórico, os fundamentos emergentes devem buscar, sempre que possível, amparar suas análises em estudos que ajudem a elucidar a sua importância na competitividade de *clusters* de alta tecnologia.

3.5.6 Proposições para o desenvolvimento de um modelo de análise de competitividade específico para *clusters* de alta tecnologia com base no modelo Zaccarelli et al. (2008)

Após a comparação dos resultados da aplicação do modelo Zaccarelli et al. (2008) nos dois casos, devem ser identificados os fundamentos que se mostraram relevantes à análise da competitividade em ambos os *clusters* e removidos aqueles que não se mostram relevantes.

Caso seja constatada a existência de fundamentos emergentes, após ser analisada e constatada a sua relevância para a análise da competitividade de *clusters* de alta tecnologia, deverão ser acrescentados ao modelo, conforme a Ilustração 3 que apresenta o modelo conceitual desta pesquisa.

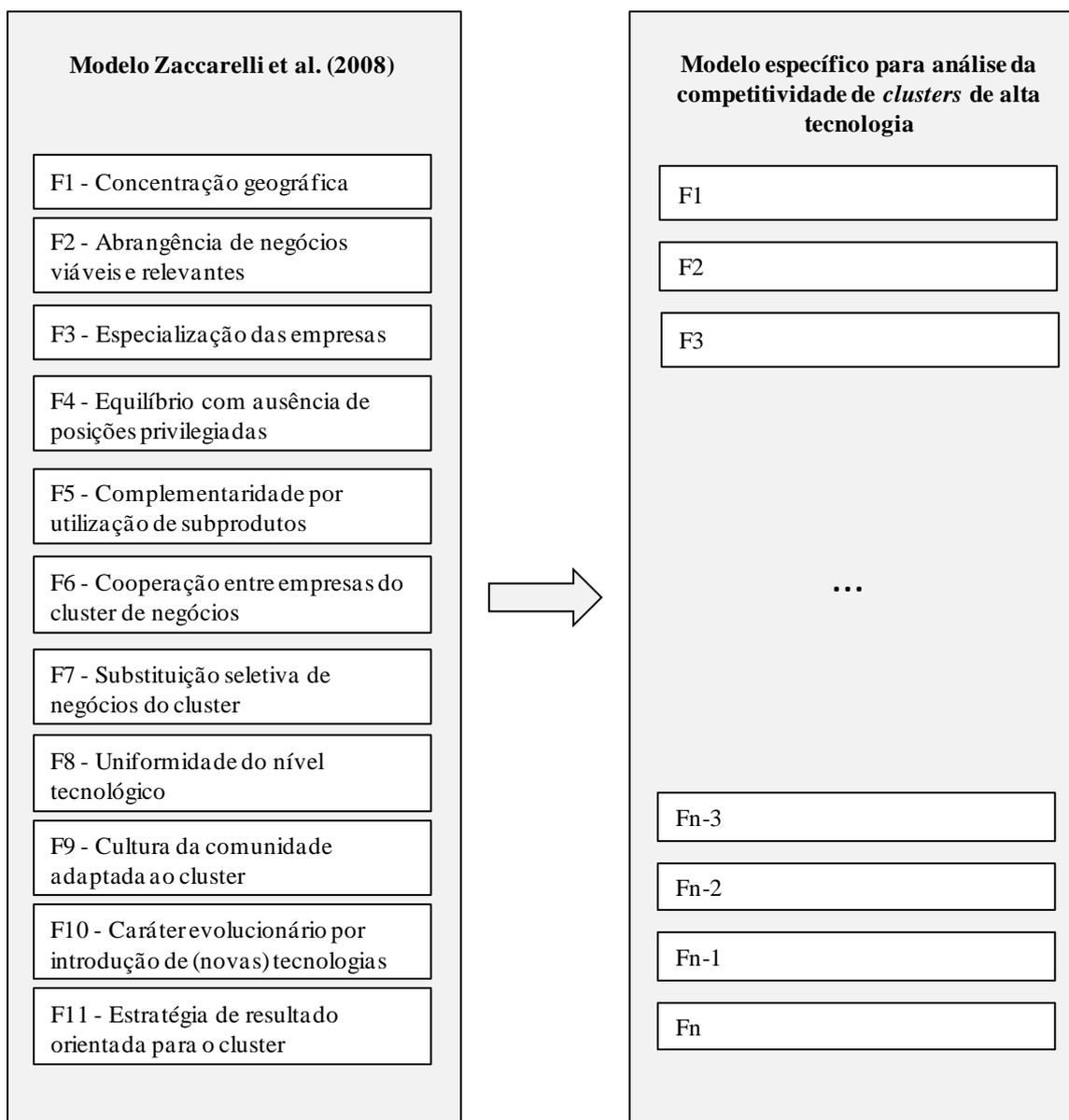


Ilustração 3 - Modelo conceitual da pesquisa

Fonte: o autor

A partir deste modelo é possível chegar a alguns resultados possíveis como, por exemplo: 1. O modelo específico para *clusters* de alta tecnologia não se diferencia do modelo genérico; 2. O modelo específico apresenta todos os fundamentos do modelo genérico além de outros novos que emergiram da pesquisa; 3. O modelo específico apresenta apenas alguns dos fundamentos do modelo original e novos fatores que emergiram da pesquisa.

O Brasil e a Inglaterra apresentam diferentes aspectos sociais, culturais e econômicos como, níveis de industrialização e desenvolvimento tecnológico, essenciais ao setor de ciências da saúde. A avaliação dos fundamentos em dois contextos distintos tem o propósito realçar as

características relativas a este tipo de *cluster* e minimizar aquelas originadas pelas particularidades de um contexto específico, neste caso, o contexto de cada país. Dessa forma, busca-se tornar mais robustas as proposições desta pesquisa.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Casos Estudados

No Brasil, Ribeirão Preto faz parte do polígono paulista de fabricantes de produtos médicos (SOUZA; CAPPÁ; NEVES, 2008), e na Inglaterra, Oxford faz parte da região conhecida como Golden Triangle (SMITH; EHRET, 2012). Além disso, ambos os casos possuem universidades que reconhecidamente impulsionam o desenvolvimento do setor da saúde e tecnologia e recebem destaque em seus países: no Brasil, a Universidade de São Paulo, campus Ribeirão Preto, e na Inglaterra, a *University of Oxford*.

4.1.1 Cluster da Saúde de Ribeirão Preto

A cidade de Ribeirão Preto é conhecida nacionalmente por sua vocação na área da saúde e a presença de faculdades de excelência nesta área na Universidade de São Paulo (USP-RP) é um dos motivos da grande notoriedade. Ribeirão Preto conta com a presença de importantes centros de ensino e pesquisa e oferta abundante de serviços médicos, hospitalares e odontológicos, além de um número significativo de indústrias voltadas para a produção de equipamentos médicos, hospitalares, odontológicos, produtos farmacêuticos, veterinários e biotecnologia (FIPASE, 2015).

Ribeirão Preto faz parte de uma região conhecida como “polígono paulista de fabricantes de produtos médicos” que além de reunir centros formadores de mão-de-obra de nível técnico e superior, concentra um grande número de empresas do setor de ciências da saúde, grande número de hospitais, centros pesquisa, além de infraestrutura de apoio à distribuição e ao contato com o mercado externo (SOUZA et al., 2008). Hoje, mais de 90% da produção nacional encontra-se localizada na região Sul e Sudeste e mais 50% apenas no Estado de São Paulo que abriga mais de 80% do emprego entre os fabricantes de equipamentos médicos do país (DAVID, 2013).

Dentre as cidades produtoras, Ribeirão Preto é a segunda maior fabricante do Estado, atrás apenas da capital paulista (DIAS e PORTO, 2011). A cidade de São Paulo concentra inúmeros setores, dentre eles o da saúde. Devido à essa grande diversificação e não concentração espacial da indústria da saúde em uma região específica da capital paulista, optou-se por analisar Ribeirão Preto, cujo setor da saúde se destaca.

O Programa de APLs do Estado de São Paulo reconhece Ribeirão Preto como um APL de equipamentos médicos e odontológicos dentre 24 APLs de diversos setores identificados no Estado (DESENVOLVIMENTO, 2015). Além do APL da Saúde, Ribeirão Preto também possui um APL de Software, conhecido como Piso, reconhecidos pelos governos estadual e federal (SUPERA, 2016b). Ambos os APLs possuem caráter tecnológico e estão integrados com a Fundação Instituto Pólo Avançado da Saúde (FIPASE), o SUPERA Parque Tecnológico, que é uma incubadora de *startups*, empresas consolidadas e empresas internacionais de base tecnológica, constituindo se em um espaço de *networking*, serviços tecnológicos, capacitações e negócios (SUPERA, 2016b).

Em relação à origem das empresas do setor da saúde em Ribeirão Preto, dois fatores se sobressaem: o primeiro se relaciona ao fato de a maioria das empresas ter sido constituída por ex-funcionários de empresas mais antigas situadas no município. “No setor médico várias surgiram de empresas que já não existem mais. No setor odontológico, este fator é ainda mais marcante, onde uma empresa fundada na década de 40 deu origem a várias outras” (TELLES, 2002, p. 85).

O segundo fator é a presença da Universidade de São Paulo, principalmente das faculdades de Medicina e Odontologia, o que possibilitou a formação de mão-de-obra especializada para o surgimento de várias empresas. “Algumas empresas foram formadas por pessoas que trabalhavam nos laboratórios de pesquisa da USP ou por professores das faculdades” (TELLES, 2002, p. 72).

O aglomerado de empresas de equipamentos médico, hospitalares, odontológicos em Ribeirão Preto colabora para uma forte concentração de empresas deste setor no interior do Estado de São Paulo (SANTANA e PORTO, 2009; DIAS e PORTO, 2011). Quase a totalidade da produção deste setor está direcionada ao mercado interno (DAVID, 2013). Por outro lado, as transações internacionais nessa indústria geram considerável impacto na balança comercial

brasileira, “em 2006 o Brasil importou aproximadamente US\$ 1,591 bilhão, enquanto as exportações totalizaram somente cerca de US\$ 442 milhões” (SANTANA e PORTO, 2009) o que gerou um déficit de aproximadamente de US\$ 1,149 bilhão.

Dentre as principais vantagens encontradas na região estão a disponibilidade de mão de obra especializada, centros de excelência na área da saúde, facilidade de obtenção de assistência técnica, infraestrutura e a proximidade de feiras e exposições (OLIVERIA e PORTO, 2004; TELLES, 2002).

4.1.2 *Oxfordshire Health Science Cluster*

Oxfordshire é um condado que fica na região sudeste da Inglaterra e faz parte de uma região conhecida como *Golden Triangle*, formada por Cambridge, Londres e Oxford, que abriga a parte mais forte da base científica do Reino Unido para ciências da vida (SMITH; EHRET, 2012; COOKE, 2004). Como esta pesquisa busca uma região em que o setor de ciências da saúde seja destaque, optou-se por não escolher Londres, que apesar de ser parte importante do *Golden Triangle* conta com a presença de diversas outras indústrias. Por sua vez, Oxford e Cambridge apresentam semelhanças significativas, em que eles têm competências quase espelhadas, porém, uma diversificação entre os dois é que Cambridge tem mais influência sobre fabricação de *biopharma*, enquanto Oxford tem mais influência sobre dispositivos médicos (Todeva, 2008). Devido a esta característica, optou-se por analisar a região de *Oxfordshire*, uma vez que o *cluster* brasileiro de Ribeirão Preto tem maior relevância em relação a dispositivos médicos do que em relação a *biopharma*.

A região conta com a presença da *University of Oxford*, um dos maiores centros de pesquisa biomédica na Europa, classificada em primeiro lugar no mundo em clínica, pré-clínica e saúde e conta com 23 vencedores de Prêmio Nobel em medicina e química (OXFORDSHIRE LEP, 2014). Outra universidade importante é a *Oxford Brookes University*, parceira do *Academic Health Science Centre* de Oxford e membro do *Academic Health Science Network* (AHSN).

Oxfordshire é formado por um conjunto maduro de empresas setor de ciências da saúde, possui *science parks*, alguns dos quais estão ligados à Universidade, e uma forte rede de financiamento

(UK Trade & Investment, 2007). Conta com uma ampla base de setores intensivos em conhecimento que incluem, dentre outros: engenharia biomédica, produtos farmacêuticos e de fabricação avançada como *software* médico para o gerenciamento de tecnologia e serviços de saúde (OXFORDSHIRE LEP, 2014). De acordo com o Planejamento Econômico Estratégico de 2014 de *Oxfordshire*, o *cluster* de *Oxfordshire* tem pontos fortes em quatro tecnologias sobrepostas: 1. Ciências da vida, biociência, tecnologia médica, farmacêutica; 2. Especialidades da Física; 3. Engenharia e eletrônica; 4. Telecomunicação e hardware e software de computador (OXFORDSHIRE LEP, 2014).

O *cluster* de *Oxfordshire* gera emprego de alta tecnologia, direta e indiretamente, e também desafios únicos para o desenvolvimento econômico local destinado a apoiar o desenvolvimento contínuo destas indústrias, como o caso do *Science Vale UK* (PHELPS et al., 2014). O *Science Vale UK*, em *Oxfordshire*, trata-se de uma colaboração entre parques científicos e tecnológicos, *Harwell*, *Milton Park* (o maior *business/science park* no condado); dois *district councils*; *Oxfordshire Local Economic Partnership*; *Oxfordshire County Council*; e *Science and Technology Facilities Council* (SMITH et al., 2013).

O espaço em *science parks* de universidades e incubadoras é uma característica definidora da infraestrutura de empreendedorismo de alta tecnologia, em que tanto o *Oxford Science Park* e quanto o *Science Park* da *University of Oxford* possuem incubadoras (SMITH et al., 2013). *Oxfordshire* conta com um grande número de laboratórios de pesquisa líderes mundiais especializados principalmente em ciência biomédica, ou ciências da saúde, apoiados por instituições de caridade e conselhos de pesquisa financiados pelo governo, às vezes em associação com as universidades (SMITH et al., 2013).

Dentre as vantagens da região estão desde uma “geografia de talentos” decorrente da mistura de indivíduos de alto calibre que produzem ciência; fontes financiamento; incubadoras e *science parks*; o fato de usar redes para reunir autoridades locais, empresas e empreendimentos de desenvolvimento em um sistema único de apoio à inovação; além de contar com um extenso conjunto de *business angels* (Smith et al., 2003).

4.2 Elaboração dos bancos de dados para a pesquisa

Selecionaram-se, dentro dos respectivos bancos de dados (Fame e Orbis), todas as empresas atuantes no setor de ciências da saúde das regiões em que as empresas dos *clusters* estão localizadas. As buscas foram realizadas através de dois filtros: 1. Localização - *Oxfordshire*, UK, no banco de dados Fame, e Ribeirão Preto, Brasil, no banco de dados Orbis; e 2. Códigos da indústria. A seleção foi realizada através de códigos NACE, sigla utilizada para designar as a classificação das atividades econômicas desenvolvidas por empresas na União Europeia desde 1970.

O NACE fornece a estrutura para coleta e apresentação de um grande conjunto de dados estatísticos de acordo com a atividade econômica (NACE Rev.2, 2008). O NACE foi desenvolvido com base na no ISIC (*International Standard Industrial Classification*), o que garante forte relação entre estas duas classificações. ISIC é a classificação das atividades produtivas de referência internacional cujo objetivo é fornecer um conjunto de categorias de atividades que podem ser utilizados para a coleta e apresentação de estatísticas de acordo com tais atividades (ISIC, 2008). Encontram-se no Quadro 8 os códigos NACE Rev.2 utilizados para a coleta de dados e os respectivos códigos ISIC Rev. 4 correspondentes.

Quadro 8 - Códigos utilizados para a seleção das bases de dados no Fame e Orbis

NACE Rev. 2	Descrição	ISIC Rev. 4	Descrição
20.13	<i>Manufacture of other inorganic basic chemicals</i>	2011*	<i>2011 Manufacture of basic chemicals</i>
20.14	<i>Manufacture of other organic basic chemicals</i>	2011*	<i>2011 Manufacture of basic chemicals</i>
20.41	<i>Manufacture of soap and detergents, cleaning and polishing preparations</i>	2023*	<i>2023 Manufacture of soap and detergents, cleaning and polishing preparations, perfumes and toilet preparations</i>
20.42	<i>Manufacture of perfumes and toilet preparations</i>	2023*	<i>2023 Manufacture of soap and detergents, cleaning and polishing preparations, perfumes and toilet preparations</i>
20.59	<i>Manufacture of other chemical products n.e.c.</i>	2029*	<i>2029 Manufacture of other chemical products n.e.c.</i>
21.10	<i>Manufacture of basic pharmaceutical products</i>	2100*	<i>2100 Manufacture of pharmaceuticals, medicinal chemical and botanical products</i>
21.20	<i>Manufacture of pharmaceutical preparations</i>	2100*	<i>2100 Manufacture of pharmaceuticals, medicinal chemical and botanical products</i>
26.60	<i>Manufacture of irradiation, electromedical and electrotherapeutic equipment</i>	2660	<i>2660 Manufacture of irradiation, electromedical and electrotherapeutic equipment</i>
32.50	<i>Manufacture of medical and dental instruments and supplies</i>	3250	<i>3250 Manufacture of medical and dental instruments and supplies</i>
72.11	<i>Research and experimental development on biotechnology</i>	7210*	<i>7210 Research and experimental development on natural sciences and engineering</i>

NACE Rev. 2	Descrição	ISIC Rev. 4	Descrição
74.90	<i>Other professional, scientific and technical activities n.e.c.</i>	7490*	<i>7490 Other professional, scientific and technical activities n.e.c.</i>
75.00	<i>Veterinary activities</i>	7500	<i>7500 Veterinary activities</i>
86.10	<i>Hospital activities</i>	8610	<i>8610 Hospital activities</i>
86.21	<i>General medical practice activities</i>	8620*	<i>8620 Medical and dental practice activities</i>
86.22	<i>Specialist medical practice activities</i>	8620*	<i>8620 Medical and dental practice activities</i>
86.23	<i>Dental practice activities</i>	8620*	<i>8620 Medical and dental practice activities</i>
86.90	<i>Other human health activities</i>	8690	<i>8690 Other human health activities</i>
4645	<i>Wholesale of perfume and cosmetics</i>	4649*	<i>Wholesale of perfume and cosmetics</i>
4646	<i>Wholesale of pharmaceutical goods</i>	4649*	<i>Wholesale of pharmaceutical goods</i>
4669	<i>Wholesale of other machinery and equipment</i>	4659*	<i>Wholesale of other machinery and equipment</i>
4675	<i>Wholesale of chemical products</i>	4669*	<i>Wholesale of chemical products</i>
4773	<i>Dispensing chemist in specialised stores</i>	4772*	<i>Dispensing chemist in specialised stores</i>
4774	<i>Retail sale of medical and orthopaedic goods in specialised stores</i>	4772*	<i>Retail sale of medical and orthopaedic goods in specialised stores</i>
4775	<i>Retail sale of cosmetic and toilet articles in specialised stores</i>	4772*	<i>Retail sale of cosmetic and toilet articles in specialised stores</i>
* part of			

Fonte: o autor

Por meio do ISIC foi possível estabelecer relações entre a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.2, 2015) e o código usado na Inglaterra (NACE Rev.2), o que permitiu comparar os mapas dos *clusters* analisados. A partir daí, foi criado um espelho ISIC-CNAE-NAICS para estabelecer as relações entre os NACE selecionados permitindo equipará-los à classificação CNAE e NAICS (*North American Industry Classification System*). O NAICS foi utilizado no mapeamento dos *clusters* por ser mais detalhado que o NACE e o ISIC, permitindo uma melhor visualização das relações entre atividades econômicas desenvolvidas pelas empresas do *cluster*. O Quadro com o espelho ISIC-NAICS-CNAE pode ser visualizada no Apêndice 2.

4.3 Realização de entrevistas

Durante a coleta de dados foram realizadas visitas aos *clusters* estudados. No *cluster* brasileiro foram visitados a Universidade de São Paulo – *Campus* de Ribeirão Preto e o SUPERA que é um parque tecnológico, incubadora de empresas e sede da FIPASE (Fundação Instituto Polo Avançado da Saúde). No *cluster* britânico, visitou-se a *Isis Innovation*, subsidiária integral da

University of Oxford, que gerencia a transferência de tecnologia e consultoria acadêmica para Oxford além de prestar serviços de consultoria e a *Oxford Brookes University*.

Em fevereiro de 2015 foi realizado um pré-teste do roteiro de entrevistas em um *Research Park* na região Sudeste da Inglaterra, onde algumas empresas do setor de ciências da saúde atuam, com o objetivo de avaliar se as perguntas estavam claras o bastante para o entrevistado. Além disso, avaliou-se se as perguntas eram suficientes para coletar os dados necessários para as análises dos fundamentos investigados.

Foram entrevistados treze especialistas: seis em Ribeirão Preto e sete em *Oxfordshire*. Os entrevistados pertencem a instituições importantes para o *cluster*, sejam elas: *Networks*, Associações, Parques Tecnológicos, Incubadoras, Grupos de pesquisa e instituições de apoio. As instituições às quais os entrevistados pertencem estão apresentadas nos Quadros 9 e 10.

Quadro 9 - Instituições às quais pertencem os entrevistados de Ribeirão Preto

	Instituição
Ribeirão Preto	Fundação Polo Avançado da Saúde (FIPASE)
	APL da Saúde (Associação)
	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Ribeirão Preto (SEBRAE-RP)
	Agência USP de Inovação
	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para inovação farmacêutica (INCT-if)
	Núcleo de Pesquisas em Inovação, Gestão Tecnológica e Competitividade (InGTec)

Fonte: o autor

Quadro 10 - Instituições às quais pertencem os entrevistados de *Oxfordshire*

	Instituição
<i>Oxfordshire</i>	<i>Oxford Academic Health Science Center (OAHSC)</i>
	<i>Oxford Business Network (OBN)</i>
	<i>Oxford Academic Health Science Network (OAHSN)</i>
	<i>Isis Innovation</i>
	<i>Oxford Institute of Biomedical Engineering (IBME)</i>
	<i>Oxfordshire Economic Observatory</i>
	<i>Biomedical Research Centre (BRC) - National Institute for Health Research (NIHR)</i>

Fonte: o autor

As entrevistas foram realizadas no período de março a setembro de 2015 com base no roteiro semiestruturado apresentado no protocolo de entrevistas. A fim de preservar a identidade dos entrevistados foi mantido sigilo sobre nomes, datas de nascimento, cargo. Desse modo, as

citações utilizadas nas análises serão identificadas como pertencentes aos Entrevistados RP-1 ao 6 ou Entrevistados Oxf-1 ao 7, a numeração segue a ordem cronológica das entrevistas.

4.4 Verificação da aderência dos fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) à análise da competitividade dos *clusters*

O modelo Zaccarelli et al. (2008) propõe a análise da competitividade do *cluster* através da utilização de métricas específicas para cada um dos seus fundamentos. Alguns fundamentos podem ser medidos através de dados disponíveis em fontes secundárias como bancos de dados que permitem empregar técnicas estatísticas para a análise. Porém, há fundamentos que demandam a opinião de especialistas, tornando necessária a coleta de dados primários, o que exige codificação e interpretação desses dados.

Este estudo utilizou adaptações das métricas originais do modelo Zaccarelli et al. (2008), métricas alternativas propostas por estudos empíricos anteriores que aplicaram o modelo e métricas desenvolvidas para este caso em particular. As métricas desenvolvidas utilizaram como base a literatura e os dados coletados. No Quadro 11, observam-se as métricas desenvolvidas para o modelo de análise da competitividade de *clusters* de alta tecnologia e o tipo de dados necessários para a aplicação dessas métricas.

Quadro 11 - Fundamentos para análise da competitividade em *clusters*

	Fundamento	Métrica desenvolvida	Parâmetro	Como surgiu a métrica?	Fonte de dados
1	Concentração geográfica	Quociente de Localização (QL).	$QL > 1$ Quanto maior o QL, mais concentrado.	Inspirada em Boasson et al. (2005)	Secundários
2	Abrangência de negócios viáveis e relevantes	Adaptação da metodologia desenvolvida por Todeva (2008) para identificar os códigos atividades econômicas exercidas por empresas do <i>cluster</i> e como estão ligados entre si.	Quanto mais códigos e maior o número de ligações, maior a abrangência de negócios.	Inspirada em Todeva (2008)	Secundários

	Fundamento	Métrica desenvolvida	Parâmetro	Como surgiu a métrica?	Fonte de dados
3	Especialização das empresas	1) Quantidade de códigos de atividade econômica desenvolvidas por cada empresa do <i>cluster</i> . 2) Adaptação da metodologia desenvolvida por Todeva (2008) para analisar as relações e conglomerados formados pelos códigos de atividades econômicas do <i>cluster</i> .	1) Quanto menos códigos por empresa, mais especializada. 2) Quanto mais conglomerados, mais especializadas serão as empresas.	Inspirada em Todeva (2008)	Secundários
4	Equilíbrio com ausência de posições privilegiadas	Número de negócios na mesma indústria ou setor.	Quanto mais empresas exercerem negócios na mesma indústria ou setor, maior o equilíbrio.	Original de Zaccarelli et al. (2008)	Secundários
5	Substituição seletiva de negócios do <i>cluster</i>	1) Porcentagem de novos negócios presentes no <i>cluster</i> baseado na idade das empresas (%). 2) Idade das empresas por atividades econômicas.	1 e 2) Número crescente de empresas recentes indica substituição das anteriores menos competitivas.	Inspirado em Sarturi et al. (2016)	Secundários
6	Complementaridade por utilização de subprodutos	Indicador qualitativo baseado em opinião de especialistas quanto à existência de projetos e ações das empresas e instituições de apoio em relação ao reaproveitamento de subprodutos originados pelas empresas do <i>cluster</i> .	Quanto mais ações e projetos para reaproveitamento de subproduto, mais haverá este tipo de complementaridade.	Inspirado em Pereira et al. (2014)	Primários
7	Uniformidade do nível tecnológico	Indicador qualitativo baseado na opinião de especialistas sobre a diversidade de nível tecnológico em relação a tipos de empresas, de produtos e de processos.	Quanto mais homogêneo em relação à tecnologia quanto a tipos de empresas, de produtos e processos, mais uniforme será o nível tecnológico.	Desenvolvida por esta pesquisa	Primários
8	Caráter Evolucionário por introdução de (novas) tecnologias	1) Existência de instituições de apoio à inovação. 2) Presença de <i>startups</i> e <i>spin offs</i> e de condições propícias ao seu desenvolvimento.	1) Se há instituições de apoio a inovação, há o apoio à evolução. 2) Quanto maior a presença, maior o reflexo da evolução e capacidade de propagá-la.	Inspirado em Pereira et al. (2014)	Primários
9	Estratégia de resultado orientada para <i>cluster</i>	1) Percepção dos especialistas quanto à existência de representantes de governança supraempresarial. 2) Presença de instituições de apoio no <i>cluster</i> que representem os interesses das empresas e realizem ações que as beneficiem.	1) Quanto mais percebida, mais chance de ser efetiva. 2) Quanto mais atuantes, mais haverão resultados de estratégias orientadas para o <i>cluster</i> .	Inspirado em Pereira et al. (2014)	Primários

	Fundamento	Métrica desenvolvida	Parâmetro	Como surgiu a métrica?	Fonte de dados
10	Cooperação entre empresas do <i>cluster</i>	Percepção de esforços voltados para a cooperação entre universidade e empresas; entre empresas; entre universidades; entre pesquisadores de uma mesma universidade, mas de faculdades diferentes.	Quanto mais esforços percebidos, mais competitivo.	Desenvolvida por esta pesquisa	Primários
11	Cultura da comunidade adaptada ao <i>cluster</i>	1) Investigação histórica das origens do <i>cluster</i> e sua relação com a presença de universidades de destaque em pesquisa. 2) Percepção da importância do setor para a região.	1) Quanto mais ligados à universidades de destaque, maior a competitividade. 2) Quanto mais percebido, mais terá a cultura adaptada.	Desenvolvida por esta pesquisa	Primários

Fonte: o autor, com base em Zaccarelli et al. (2008)

Ressalta-se que em alguns casos, os fundamentos que utilizam dados primários poderão ser complementados com dados secundários provenientes de relatórios, *papers* e *websites* importantes para esclarecer algum ponto específico. Para operacionalizar as métricas desenvolvidas para os fundamentos do modelo foi necessário coletar dados, os quais estão apresentados no Quadro 12. Neste quadro, relacionam-se os dados aos fundamentos nos quais serão utilizados (numeração dos fundamentos conforme o Quadro 7) e a fonte de onde o dado foi obtido.

Quadro 12 - Dados coletados

Dados necessários	Fundamento	Fonte
Número de empresas que atuam do setor de ciências da saúde (biomédico) nos <i>clusters</i> analisados.	1; 3	Banco de dados Fame e Orbis
Número de empresas do setor ciências da saúde no país dos <i>clusters</i> analisados (Brasil e Inglaterra).	3	
Códigos de Atividades Econômicas do setor de ciências da saúde (NACE, ISIC, NAICS e CNAE) desempenhadas por empresas do <i>cluster</i> .	2; 4	
Número de empresas do <i>cluster</i> que desempenha cada atividade econômica do setor de ciências da saúde selecionadas.	4	
Idade das empresas dos <i>clusters</i> analisados.	8	
Área dos <i>clusters</i> analisados.	1; 3	
Área dos países aos quais pertencem os <i>clusters</i> analisados.	3	Entrevistas
Principais instituições de apoio às empresas dos <i>clusters</i> .	5; 9	
Principais universidades relacionadas com setor de ciências da saúde nos <i>clusters</i> analisados.	6	

Dados necessários	Fundamento	Fonte
Principais instituições e grupos de pesquisa relacionados com setor de ciências da saúde nos <i>clusters</i> analisados.	6	
Projetos e ações voltadas à utilização de subprodutos pelas empresas ou instituições de apoio dos <i>clusters</i> analisados.	7	
Evidências de cooperação entre empresas, como projetos conjuntos, especialmente em pesquisas.	5	
Indicador qualitativo com base na percepção dos especialistas sobre a presença de diferentes níveis de tecnologia nas empresas dos <i>clusters</i> analisados.	10	
Realização de eventos coletivos voltados para o setor de ciências da saúde.	9	
Participação coletiva em eventos, por exemplo, feiras do setor de ciências da saúde por empresas do <i>cluster</i> .	9	
Ações coletivas para promover melhoria para as empresas dos <i>clusters</i> , tais como infra-estrutura e aspectos urbanos.	9	

Fonte: o autor

Em relação a projetos e ações voltadas à utilização de subprodutos pelas empresas ou instituições de apoio dos *clusters*, realizou-se uma pesquisa complementar as entrevistas em *websites* do governo e de instituições importantes para os *clusters*.

Nesta seção serão realizadas as análises dos dados obtidos na primeira e segunda etapa do trabalho. A análise da competitividade dos *clusters* segue a lógica do modelo Zaccarelli et al. (2008), no entanto, optou-se por alterar a ordem dos fundamentos de duas formas: 1. Foram agrupados de acordo com o tipo de dados utilizados para a análise: os primeiros cinco fundamentos utilizam apenas dados secundários e os demais necessitam de dados primários, utilizando as entrevistas realizadas como base para a discussão; 2. Foi alterada a ordem em que os fundamentos são analisados, procurando manter um fluxo coerente de análise. Os fundamentos que emergiram neste trabalho foram posicionados após os fundamentos originais do modelo.

4.4.1 Concentração Geográfica

O *cluster* da Inglaterra, *Health Science Cluster*, extrapola os limites da cidade de Oxford (45,59 km²), abrangendo a região de *Oxfordshire* (2,605 km²), condado no sudeste da Inglaterra. No Brasil, o *cluster* da Saúde estudado localiza-se na cidade de Ribeirão Preto (650,92 km²), cidade do interior paulista. Algumas empresas de cidades vizinhas estão engajadas no *cluster*

de Ribeirão Preto devido à sua forte representação no cenário nacional, porém estas cidades não são tão próximas ou fortes neste setor o suficiente para que sejam incorporadas ao *cluster*.

Calculou-se o Quociente de Localização para mensurar a concentração geográfica dos *clusters* analisados. Os dados relativos à quantidade de empresas por localização foram obtidos no banco de dados Fame (Inglaterra) e Orbis (Brasil). Apesar de os *clusters* abrangerem não só empresas industriais, incluindo-se serviços e comércio, optou-se por utilizar apenas códigos de atividades econômicas de indústria e de pesquisa relacionados ao setor da saúde conforme o Quadro 13, por considerar que estas são as atividades núcleo do *cluster* (*core cluster*).

Quadro 13 - Códigos NACE de indústria e pesquisa utilizados para selecionar as empresas

NACE Rev.2	Descrição
2013	<i>Manufacture of other inorganic basic chemicals</i>
2014	<i>Manufacture of other organic basic chemicals</i>
2041	<i>Manufacture of soap and detergents, cleaning and polishing preparations</i>
2042	<i>Manufacture of perfumes and toilet preparations</i>
2059	<i>Manufacture of other chemical products n.e.c.</i>
2110	<i>Manufacture of basic pharmaceutical products</i>
2120	<i>Manufacture of pharmaceutical preparations</i>
2660	<i>Manufacture of irradiation, electromedical and electrotherapeutic equipment</i>
3250	<i>Manufacture of medical and dental instruments and supplies</i>
7211	<i>Research and experimental development on biotechnology</i>
7490	<i>Other professional, scientific and technical activities n.e.c.</i>

Fonte: o autor

Oxfordshire

$$QL = \frac{Eis/Ns}{Einat/Nnat} \quad QL \text{ Oxfordshire} = \frac{407/32.221}{10.056/2.857.852} = 3,59$$

Onde,

Eis: número de empresas utilizando os códigos NACE Rev.2 de indústria e pesquisa do setor da saúde apresentados no Quadro 11 na localização *Oxfordshire* - *Search result*: 407

Ns: número empresas listadas no banco de dados Fame correspondendo ao total de empresas na localização *Oxfordshire* - *Search result*: 32.221

Einat: número de empresas utilizando os códigos NACE Rev.2 de indústria e pesquisa do setor da saúde apresentados no Quadro 2 na localização Inglaterra - *Search result*: 10.056

Nnat: número total de empresas listadas no banco de dados Fame correspondendo ao total de empresas na localização Inglaterra - *Search result*: 2.857.852

Ribeirão Preto

$$QL = \frac{Eis/Ns}{Einat/Nnat} \quad QL \text{ Ribeirão Preto} = \frac{749/99.824}{109.107/18.125.854} = 1,25$$

Onde,

Eis: número de empresas utilizando os códigos NACE Rev.2 de indústria e pesquisa do setor da saúde na localização Ribeirão Preto - *Search result*: 749

Ns: número empresas listadas no banco de dados Orbis correspondendo ao total de empresas na localização Ribeirão Preto - *Search result*: 99.824

Einat: número de empresas utilizando os códigos NACE Rev.2 de indústria e pesquisa do setor da saúde na localização Brasil - *Search result*: 109.107

Nnat: número total de empresas listadas no banco de dados Orbis correspondendo ao total de empresas na localização Brasil - *Search result*: 18.125.854

Tanto *Oxfordshire* quanto Ribeirão Preto apresentam quociente de localização maior do que 1, portanto, podem ser classificados como *clusters* (BOASSON et al., 2005). Observa-se que Ribeirão Preto possui quase o dobro de empresas de *Oxfordshire* com os códigos NACE selecionados do setor da saúde, e que Ribeirão Preto também apresenta quantidade total de empresas três vezes superior à quantidade total de empresas de *Oxfordshire*. Além disso, os números do Brasil correspondem a cerca do dobro dos números da Inglaterra. O Brasil com 8.516.000 km² é um país com extensão territorial muito superior à Inglaterra com 130.395 km², o que ajuda a explicar a diferença de número de empresas encontradas no Brasil (18.125.854) em comparação aos números da Inglaterra (2.857.852).

Considerando-se apenas a localização *Oxfordshire* com 407 empresas do setor da saúde dentre as 32.221 empresas listadas no banco de dados para esta localidade, encontra-se que 1,26% do total de empresas desta região é composto por empresas que atuam na indústria e pesquisa do setor da saúde. Utilizando o mesmo raciocínio para Ribeirão Preto, com 749 empresas do setor da saúde dentre as 99.824 empresas listadas no banco de dados para esta localidade, encontra-se que 0,75% do total de empresas desta região é composto por empresas que atuam na indústria e pesquisa do setor da saúde. Esta proporção corrobora com o resultado do QL em que *Oxfordshire* apresenta maior concentração empresas do setor de saúde do que Ribeirão Preto.

4.4.2 Abrangência de negócios viáveis e relevantes

A métrica proposta para avaliar este fundamento se baseia na identificação dos códigos de atividades econômicas exercidas por empresas do *cluster*. Como esta análise está relacionada ao grau de incorporação de atividades e operações das empresas pertencentes aos *clusters* estudados, optou-se por utilizar uma adaptação da metodologia desenvolvida por Todeva (2008) para identificar os códigos e como estão ligados entre si.

As empresas foram selecionadas com base nos códigos NACE Rev.4 de indústria e pesquisa relacionados ao setor, aqui convertidos em CNAE 2.2 para Ribeirão Preto e NAICS 2012 para *Oxfordshire* (um quadro com o espelho dos códigos encontra-se no Apêndice 2). Nas Ilustrações 4 e 5 estão representados os mapas formados por todos os códigos que compõem as atividades econômicas das empresas do setor da saúde em Ribeirão Preto e em *Oxfordshire*. Em outras palavras, as empresas podem possuir mais de um tipo de atividade econômica, por exemplo, uma empresa que desenvolve as atividades A, B e C possuirá links com outras empresas que possuem ao menos um destes códigos, por exemplo, uma empresa que possua os códigos B, D e E. Dessa forma, os Mapas 4 e 5 representam as inter-relações entre os códigos presentes nas empresas dos *clusters*.

saúde nos *clusters* analisados. O extrato formado por códigos que não pertencem ao setor da saúde foi eliminado, pois a análise desses códigos não contribui para alcançar o objetivo desta pesquisa.

Excluindo-se os códigos não relacionados ao setor, como fabricação de móveis, comércio de alimentos, dentre outros, obtém-se o mapa das Ilustrações 6 e 7, em que os códigos verdes correspondem a atividades de serviços e os códigos vermelhos correspondem a atividades de comércio e os códigos azul escuro e azul claro correspondem respectivamente a atividades de manufatura (indústria) e pesquisa.

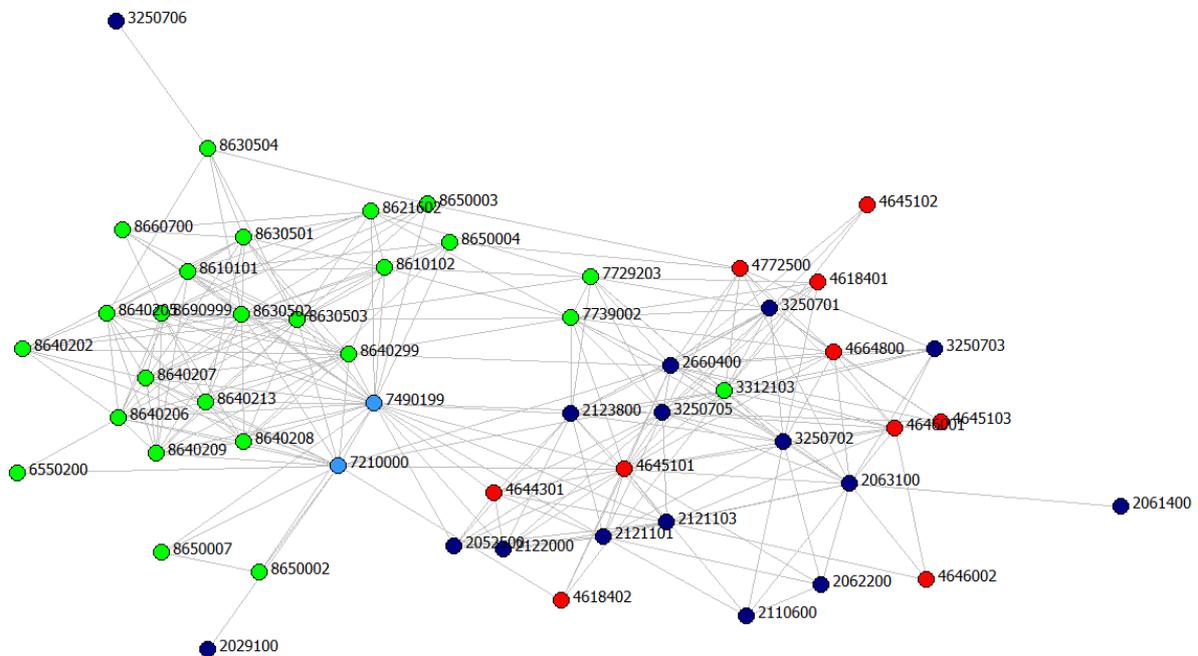


Ilustração 6 - Mapa das relações entre os códigos do *core cluster* das empresas de Ribeirão Preto

Fonte: o autor

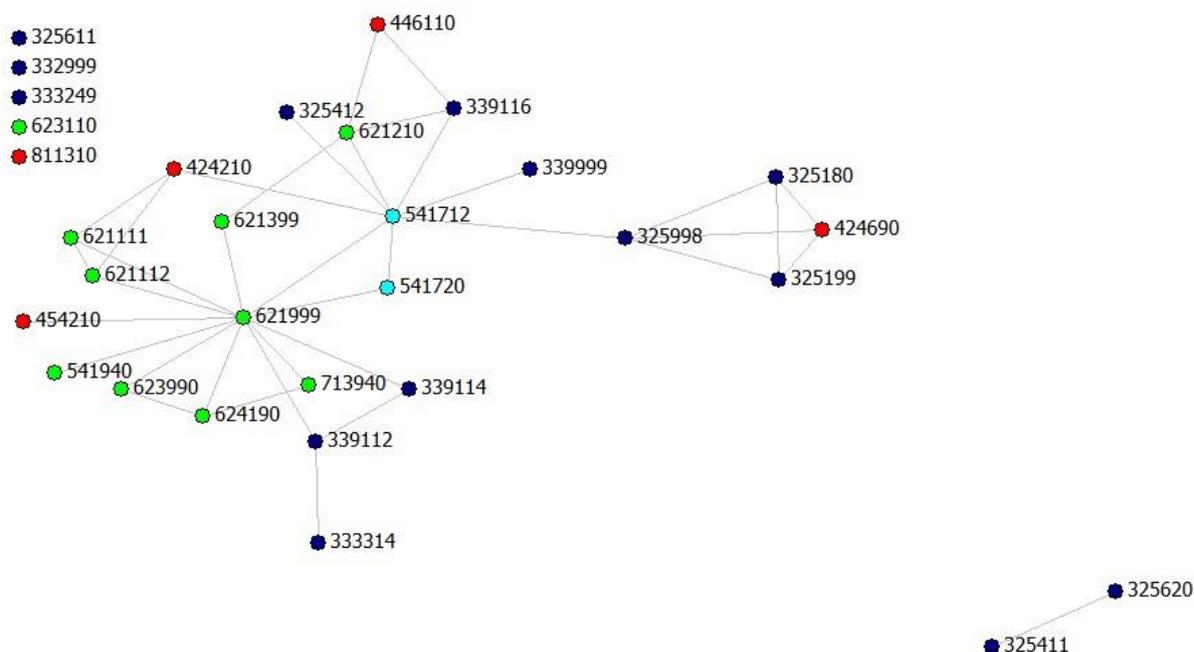


Ilustração 7 - Mapa das relações entre os códigos do *core cluster* das empresas de *Oxfordshire*

Fonte: o autor

Ribeirão Preto apresentar uma diversidade de códigos maior do que *Oxfordshire*, indicando maior abrangência de negócios viáveis e relevantes, porém, é interessante perceber que os padrões que se formam nas Ilustrações 6 e 7 apresentam certas semelhanças. Observa-se que as atividades de serviço, como hospitais e clínicas, por exemplo, estão agrupadas e muitas utilizam atividades de pesquisa como uma ponte de ligação com a indústria. Com relação a atividades comerciais que fazem parte do portfólio das empresas dos dois *clusters*, observa-se que em Ribeirão Preto apresentam maior proximidade com as atividades industriais e em *Oxfordshire* estão mais dispersas entre indústria e serviço.

É importante ressaltar que tanto Ribeirão Preto quanto *Oxfordshire* apresentam outros códigos de serviço e de comércio que não estão representados nos mapas por não possuírem ligações com os códigos selecionados para o *core cluster*. Tanto o segmento de serviços quanto o de comércio são bastante expressivos, porém desviariam o foco do trabalho que é a análise de *clusters* de alta tecnologia. A descrição detalhada dos códigos está nos Quadros 14 e 15.

Quadro 14 - Códigos referentes ao *cluster* de Ribeirão Preto

CNAE	Descrição
2029100	Fabricação de produtos químicos orgânicos não especificados anteriormente

CNAE	Descrição
2061400	Fabricação de sabões e detergentes sintéticos
2063100	Fabricação de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal
2099199	Fabricação de outros produtos químicos não especificados anteriormente
2110600	Fabricação de produtos farmoquímicos
2121101	Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano
2121102	Fabricação de medicamentos homeopáticos para uso humano
2121103	Fabricação de medicamentos fitoterápicos para uso humano
2122000	Fabricação de medicamentos para uso veterinário
2123800	Fabricação de preparações farmacêuticas
2660400	Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação
3250701	Fabricação de instrumentos não eletrônicos e utensílios para uso médico, cirúrgico, odontológico e de laboratório
3250702	Fabricação de mobiliário para uso médico, cirúrgico, odontológico e de laboratório
3250703	Fabricação de aparelhos e utensílios para correção de defeitos físicos e aparelhos ortopédicos em geral sob encomenda
3250705	Fabricação de materiais para medicina e odontologia
3250707	Fabricação de artigos ópticos
7210000	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais
7490199	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas não especificadas anteriormente
3250706	Serviços de prótese dentária
7500100	Atividades veterinárias
8610101	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências
8610102	Atividades de atendimento em pronto-socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências
8621601	UTI móvel
8621602	Serviços móveis de atendimento a urgências, exceto por UTI móvel
8622400	Serviços de remoção de pacientes, exceto os serviços móveis de atendimento a urgências
8630501	Atividade médica ambulatorial com recursos para realização de procedimentos cirúrgicos
8630502	Atividade médica ambulatorial com recursos para realização de exames complementares
8630503	Atividade médica ambulatorial restrita a consultas
8630504	Atividade odontológica
8630506	Serviços de vacinação e imunização humana
8630507	Atividades de reprodução humana assistida
8630599	Atividades de atenção ambulatorial não especificadas anteriormente
8640202	Laboratórios clínicos
8640203	Serviços de diálise e nefrologia
8640207	Serviços de diagnóstico por imagem sem uso de radiação ionizante, exceto ressonância magnética
8640214	Serviços de bancos de células e tecidos humanos
8660700	Atividades de apoio à gestão de saúde
8712300	Atividades de fornecimento de infraestrutura de apoio e assistência a paciente no domicílio
8720499	Atividades de assistência psicossocial e à saúde a portadores de distúrbios psíquicos, deficiência mental e dependência química não especificadas anteriormente
4645101	Comércio atacadista de instrumentos e materiais para uso médico, cirúrgico, hospitalar e de laboratórios
4645102	Comércio atacadista de próteses e artigos de ortopedia

CNAE	Descrição
4645103	Comércio atacadista de produtos odontológicos
4646001	Comércio atacadista de cosméticos e produtos de perfumaria
4646002	Comércio atacadista de produtos de higiene pessoal
4664800	Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos para uso odonto-médico-hospitalar; partes e peças
4771701	Comércio varejista de produtos farmacêuticos, sem manipulação de fórmulas
4771704	Comércio varejista de medicamentos veterinários
4772500	Comércio varejista de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal
4773300	Comércio varejista de artigos médicos e ortopédicos

Fonte: o autor

Quadro 15 - Códigos referentes ao cluster de Oxfordshire

NAICS	Descrição
325180	<i>Other Basic Inorganic Chemical Manufacturing</i>
325199	<i>All Other Basic Organic Chemical Manufacturing</i>
325411	<i>Medicinal and Botanical Manufacturing</i>
325412	<i>Pharmaceutical Preparation Manufacturing</i>
325611	<i>Soap and Other Detergent Manufacturing</i>
325620	<i>Toilet Preparation Manufacturing</i>
325998	<i>All Other Miscellaneous Chemical Product and Preparation Manufacturing</i>
332999	<i>All Other Miscellaneous Fabricated Metal Product Manufacturing</i>
333249	<i>Other Industrial Machinery Manufacturing</i>
333314	<i>Optical Instrument and Lens Manufacturing</i>
339112	<i>Surgical and Medical Instrument Manufacturing</i>
339114	<i>Dental Equipment and Supplies Manufacturing</i>
339116	<i>Dental Laboratories</i>
339999	<i>All Other Miscellaneous Manufacturing</i>
541712	<i>Research and Development in the Physical, Engineering, and Life Sciences (except Biotechnology)</i>
541720	<i>Research and Development in the Social Sciences and Humanities</i>
541940	<i>Veterinary Services</i>
621111	<i>Offices of Physicians (except Mental Health Specialists)</i>
621112	<i>Offices of Physicians, Mental Health Specialists</i>
621210	<i>Offices of Dentists</i>
621399	<i>Offices of All Other Miscellaneous Health Practitioners</i>
621999	<i>All Other Miscellaneous Ambulatory Health Care Services</i>
622110	<i>General Medical and Surgical Hospitals</i>
623110	<i>Nursing Care Facilities (Skilled Nursing Facilities)</i>
623990	<i>Other Residential Care Facilities</i>
624190	<i>Other Individual and Family Services</i>
713940	<i>Fitness and Recreational Sports Centers</i>

Fonte: o autor

4.4.3 Especialização das empresas

No que se refere à especialização das empresas, é relevante analisar as atividades desempenhadas pelas empresas que fazem parte do *cluster*, uma vez que a análise deve focar o grau de especialização dos negócios, o que contribui para a competitividade do agrupamento. “*Clusters* em estágio desenvolvido não são constituídos por grandes empresas com elevada verticalização, ao contrário, a presença dominante é de empresas especializadas, dedicadas a poucas operações, não raro a uma única” (ZACCARELLI et al., 2008, p.76). A partir desta definição, entende-se que quanto menos atividades econômicas uma empresa exercer mais especializada ela será, portanto, mais desenvolvido será o *cluster*.

Para analisar este fundamento realizou-se o levantamento da quantidade de atividades econômicas desenvolvidas por empresas em ambos os *clusters* conforme as Ilustrações 8 e 9. A partir da análise das empresas de Ribeirão Preto, Ilustração 8 e Tabela 1, é possível constatar que mais da metade das empresas (53,4%) possuem apenas um código de atividades. Somando-se as empresas com um e com dois códigos obtêm-se 75,6% do total das empresas do setor da saúde em Ribeirão Preto, representando um forte indício da elevada especialização das empresas em relação às atividades que desempenham.

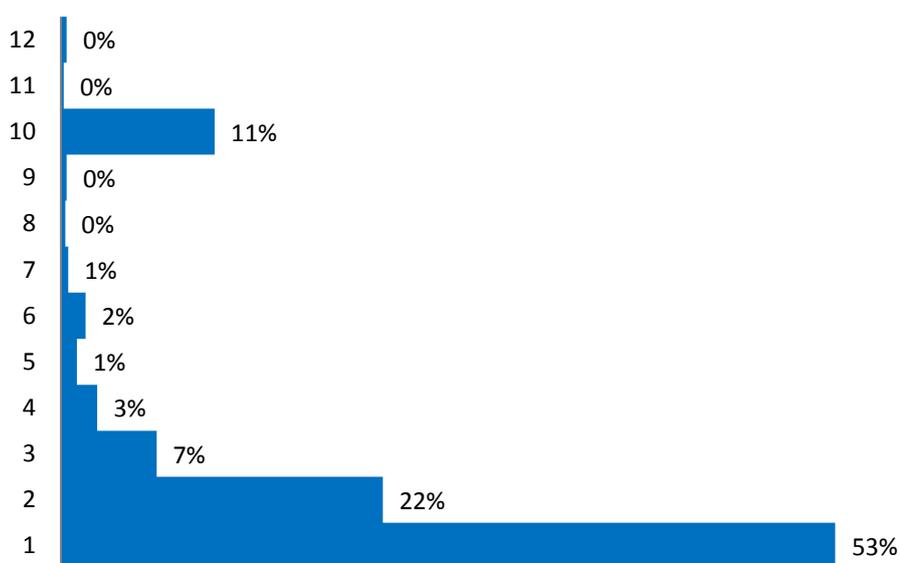


Ilustração 8 - Quantidade de códigos por empresa em Ribeirão Preto

Fonte: o autor

Tabela 1 - Quantidade de códigos por empresa em Ribeirão Preto

Quantidade de códigos	Quantidade de empresas	%	Acumulado (%)
1	693	53,4	53,4
2	288	22,2	75,6
3	86	6,6	82,3
4	33	2,5	84,8
5	14	1,1	85,9
6	22	1,7	87,6
7	6	0,5	88,0
8	4	0,3	88,4
9	5	0,4	88,7
10	138	10,6	99,4
11	3	0,2	99,6
12	5	0,4	100,0

Fonte: o autor

Porém, é importante destacar que apesar de as empresas com 3 a 9 códigos representarem um acumulado de 13,1%, as empresas com 10 códigos representam 10,6%. Portanto, a maioria das empresas de Ribeirão Preto (87,2%) possuem 1, 2 ou 10 códigos e esses 10,6% de empresas com 10 códigos não se encaixam no perfil de empresas altamente especializadas. Apesar desta ressalva, devido à maioria de empresas com 1 ou 2 códigos, pode-se considerar o que o *cluster* de Ribeirão Preto é altamente especializado uma vez que 82,3% de suas empresas possui até três códigos de atividade.

A análise das empresas de *Oxfordshire*, Ilustração 9 e Tabela 2, deixa clara a elevada especialização das empresas da região, uma vez que 91% das empresas possuem apenas 1 ou 2 códigos, respectivamente 43,4% e 47,7%. A partir do terceiro código, que representa apenas 4% do total, a quantidade de empresas é decrescente à medida que aumenta o número de códigos que as empresas possuem em seu portfólio de atividades. Esse resultado mostra que o *health science cluster* de *Oxfordshire* se encontra em estágio avançado de desenvolvimento no que se refere à especialização das empresas.

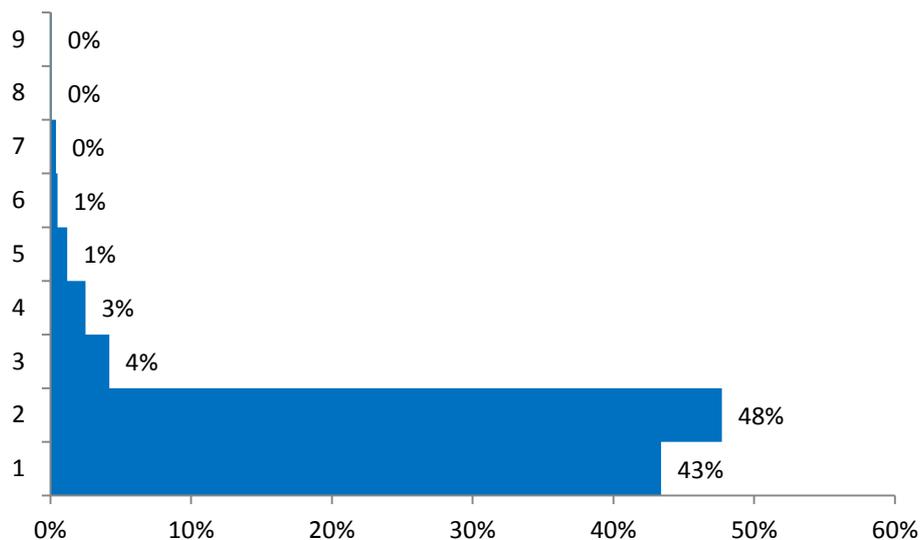


Ilustração 9 - Quantidade de códigos por empresa em Oxfordshire

Fonte: o autor

Tabela 2 - Quantidade de códigos por empresa em Oxfordshire

Quantidade de códigos	Quantidade de empresas	%	Acumulado (%)
1	794	43,4	43,4
2	873	47,7	91,0
3	77	4,2	95,2
4	45	2,5	97,7
5	22	1,2	98,9
6	10	0,5	99,5
7	7	0,4	99,8
8	1	0,1	99,9
9	2	0,1	100,0

Fonte: o autor

Além de analisar a quantidade de atividades econômicas desenvolvidas por empresa, optou-se por analisar as relações entre esses códigos para entender um pouco mais sobre a especialização destas empresas. Na primeira etapa, os códigos de indústria e pesquisa dos *clusters* de Ribeirão Preto e de *Oxfordshire*, visualizados nas Ilustrações 6 e 7, foram isolados conforme as Ilustrações 10 e 11. O tamanho dos *nodes* é proporcional à quantidade de empresas que possuem o código representado, o que confere destaque as atividades de pesquisa, diretamente relacionadas ao caráter tecnológico do *cluster*. Em relação aos laços (*ties*), a espessura (*tie strength*) entre dois códigos indica a frequência com que esses códigos aparecem juntos nas empresas.

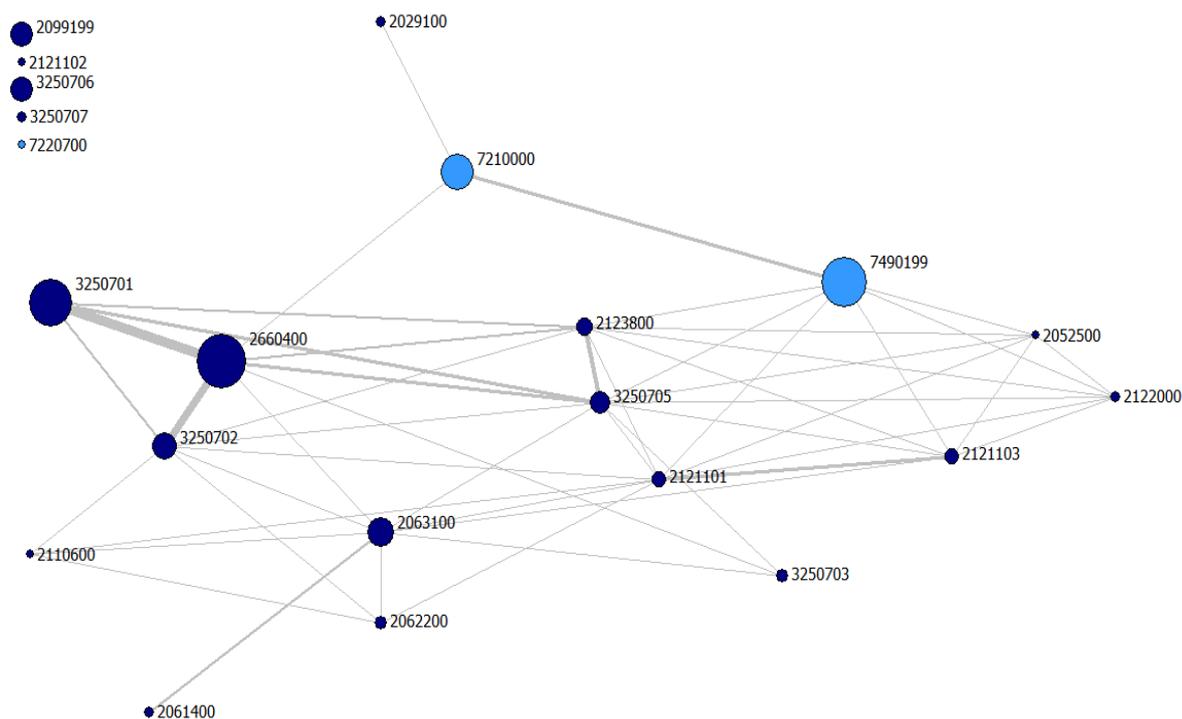


Ilustração 10 - Mapa das relações entre os códigos do *core cluster* das empresas de Ribeirão Preto

Fonte: o autor

As ligações entre os códigos indicam que juntos eles fazem parte do conjunto de códigos de ao menos uma empresa e quanto maior a força dos laços mais vezes a díade aparece em empresas diferentes. O mapa da Ilustração 10 reflete que em Ribeirão Preto as empresas possuem diferentes conjuntos de códigos, pois os *nodes* estão bastante conectados entre si. Em relação à força dos laços, é possível identificar em Ribeirão Preto uma tríade bastante significativa formada pelos códigos 3250701 (Fabricação de instrumentos não eletrônicos e utensílios para uso médico, cirúrgico, odontológico e de laboratório), 2660400 (Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação) e 3250702 (Fabricação de mobiliário para uso médico, cirúrgico, odontológico e de laboratório), indicando que estes três códigos aparecem juntos com frequência.

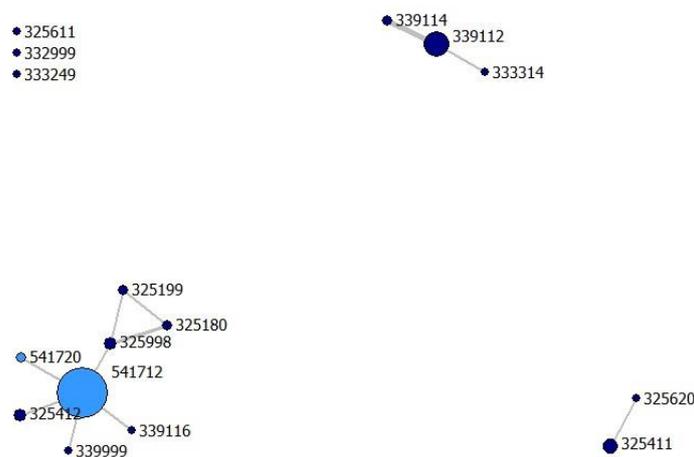


Ilustração 11 - Mapa das relações entre os códigos do *core cluster* das empresas de *Oxfordshire*
 Fonte: o autor

Por outro lado, em *Oxfordshire* (Ilustração 11) visualizam-se códigos isolados, uma díade, uma tríade e um conjunto com oito *nodes*, neste caso, o código de pesquisa atua como um *hub* conectando os códigos de indústria (541712 - *Research and Development in the Physical, Engineering, and Life Sciences*). Este tipo de representação indica que os conjuntos de códigos das empresas são bastante definidos uma vez que as ligações entre os códigos são específicas, refletindo uma elevada especialização das empresas. Em *Oxfordshire*, com base na força dos laços, destaca-se a tríade 333314 - *Optical Instrument and Lens Manufacturing*, 339112 - *Surgical and Medical Instrument Manufacturing* e 339114 - *Dental Equipment and Supplies Manufacturing* e a tríade 325998 - *All Other Miscellaneous Chemical Product and Preparation Manufacturing*, 325180 - *Other Basic Inorganic Chemical Manufacturing* e 325199 - *All Other Basic Organic Chemical Manufacturing*.

Ao agrupar os códigos das empresas através da técnica estatística multivariada análise de conglomerados hierárquicos (*Hierarchical Cluster - método Ward*), fica ainda mais evidente que as empresas do *cluster* de *Oxfordshire* são mais especializadas do que as empresas de Ribeirão Preto. Os mapas das Ilustrações 12 e 14 compreendem todos os códigos presentes nas empresas, incluindo os códigos que não correspondem ao setor da saúde, e os mapas das Ilustrações 13 e 15 são formados apenas pelos códigos do *core* e *periphery cluster*.

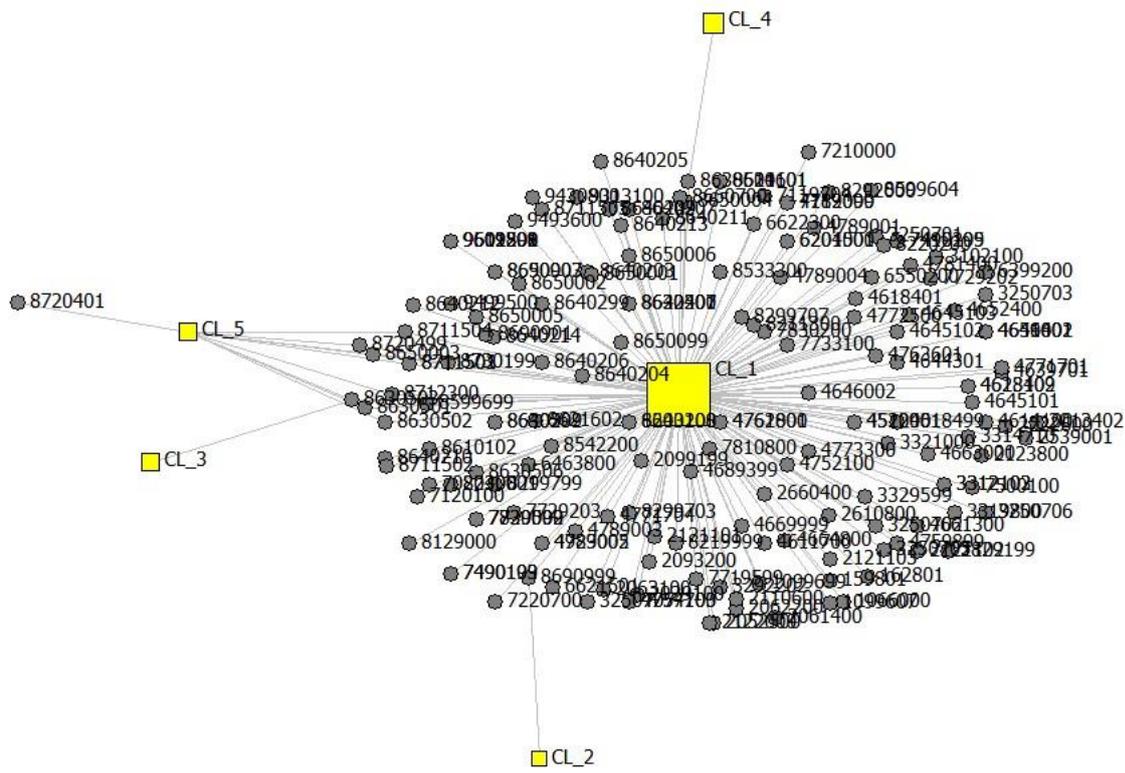


Ilustração 12 - Ribeirão Preto

Fonte: o autor

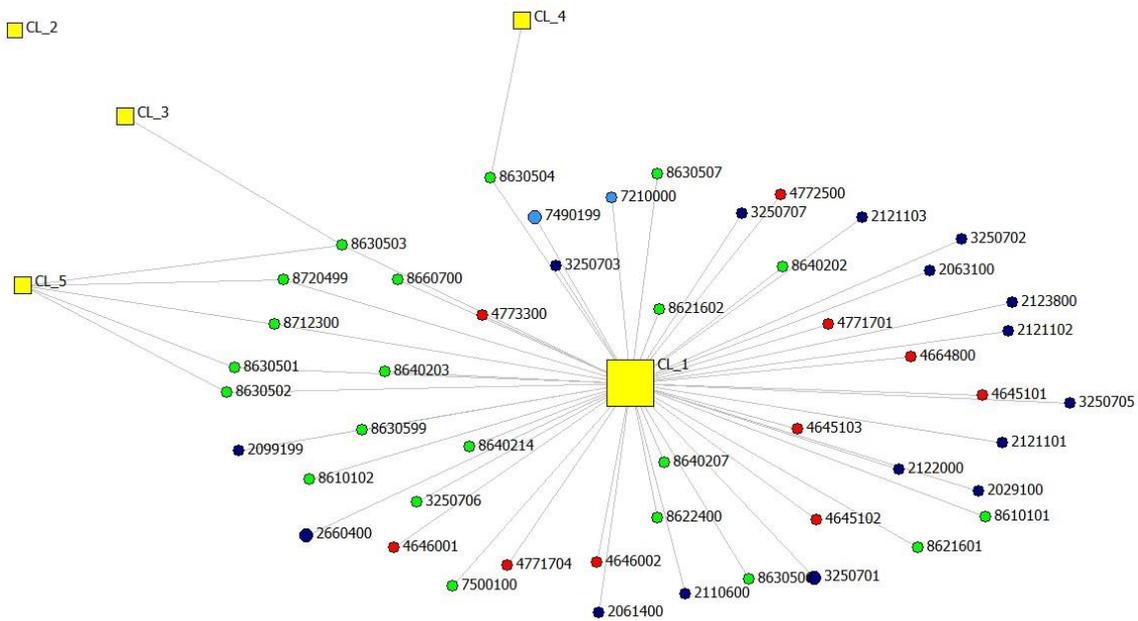


Ilustração 13 - Ribeirão Preto apenas core

Fonte: o autor

Observa-se nos mapas das Ilustrações 12 e 13 a formação de um grande conglomerado com os códigos das empresas de Ribeirão Preto, corroborando com a afirmação de que as empresas

desse *cluster* possuem diferentes conjuntos de códigos. O fato de apenas um conglomerado ter um número expressivo de empresas (o tamanho do símbolo do conglomerado corresponde ao número de empresas que o compõem) apoia os indícios de que as empresas do *cluster* brasileiro não seguem um padrão de especialização.

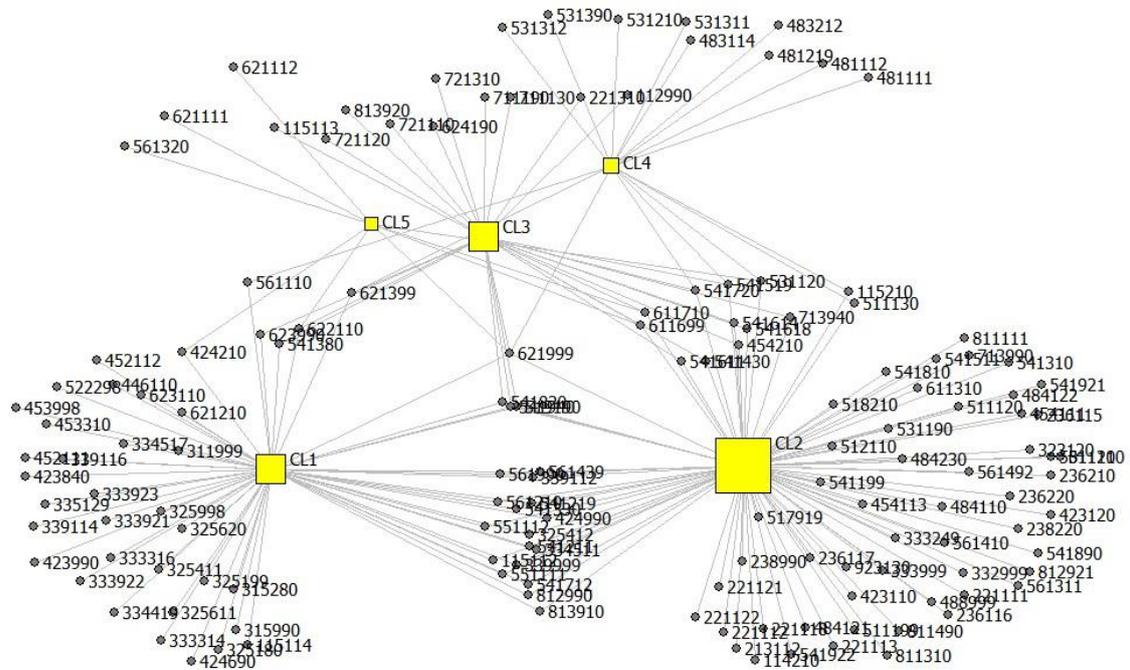


Ilustração 14 - Oxfordshire

Fonte: o autor

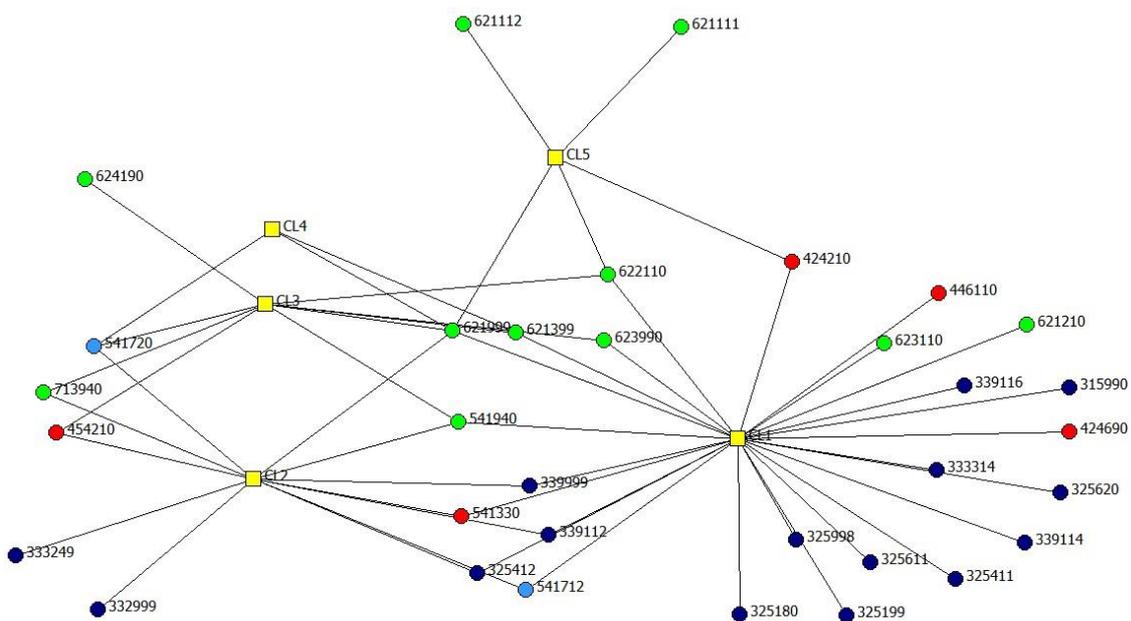


Ilustração 15 - Oxfordshire apenas core

Fonte: o autor

Analisando os mapas das Ilustrações 14 e 15, mais uma vez é possível observar uma especialização mais definida nas empresas de *Oxfordshire*. Nesses mapas, cinco *clusters* podem ser identificados com clareza e dois deles são mais representativos e possuem códigos da indústria, pesquisa, serviço e comércio. Os outros três concentram atividades de serviços, mas, incluem um único código de pesquisa em dois *clusters* e dois códigos de comércio em dois *clusters*, um código em cada *cluster*.

Dos parâmetros utilizados para análise da especialização das empresas dos *clusters*, *Oxfordshire* apresentou resultados muito satisfatórios em todos eles. Ribeirão Preto se mostrou equilibrado em relação à distribuição de empresas por quantidade de códigos que possuem. Por outro lado, apresentou resultados pouco satisfatórios em relação à análise do portfólio de atividades, onde não se percebe muita especialização nas ligações dos códigos de indústria e pesquisa (força dos laços), nem tampouco na análise de conglomerados do portfólio dos códigos do *core cluster*. Logo, torna-se evidente que o *cluster* de *Oxfordshire* é mais especializado do que o *cluster* de Ribeirão Preto.

4.4.4 Equilíbrio com ausência de posições privilegiadas

Em um *cluster* não é interessante que uma única empresa ou poucas empresas tenham o domínio da tecnologia, do processo, das fontes de matéria prima ou de mercados de forma privilegiada em detrimento das outras empresas da região. Ao contrário do monopólio ou cartel, empresas em *clusters* tendem a ser mais competitivas devido ao poder de atração exercido pela entidade supraempresarial e não por uma empresa em particular.

Este fundamento traz uma reflexão sobre a competitividade do *cluster* em que quanto mais a concorrência se intensifica na região mais o *cluster* se desenvolve e atrai clientes e novas empresas. “A concorrência se intensifica, estimulando a competição e inibindo posições privilegiadas que tenderiam a comprometer a capacidade competitiva do *cluster*” (ZACCARELLI et al. 2008, p. 76).

Para avaliar este fundamento, a métrica utilizada é o número de negócios na mesma indústria ou setor. Quanto mais empresas exercerem negócios na mesma indústria ou setor, maior o será

o equilíbrio. A Tabela 3 apresenta a quantidade de empresas coletadas nos bancos de dados utilizando os critérios descritos na seção 4.2.

Tabela 3 - Número de empresas por atividade econômica

Atividade Econômica	Oxfordshire	Acumulado	Ribeirão Preto	Acumulado
Indústria e Pesquisa	407	407	749	749
Serviço	1424	1831	835	1584
Comércio	225	2056	2602	4186

Fonte: o autor

É possível observar que Ribeirão Preto apresenta mais do que o dobro do total de empresas relacionadas ao setor da saúde que *Oxfordshire*. No entanto, ao analisar os números, verifica-se que a elevada quantidade de empresas que desenvolvem atividades comerciais em Ribeirão Preto ajuda a explicar essa diferença.

Para fins desta pesquisa, considerou-se que atividades comerciais relacionadas ao setor da saúde seriam consideradas parte do *periphery cluster*. Portanto, utilizaram-se os códigos de atividades econômicas de indústria, pesquisa e serviço para delimitar os *core clusters*. Ao se considerar apenas as atividades de serviço, indústria e pesquisa, observa-se que *Oxfordshire* apresenta 1831 empresas no setor de ciências da saúde e Ribeirão Preto 1584 empresas, assume-se nesta pesquisa que estas são as populações de empresas de cada *cluster*, utilizadas para as análises dos fundamentos que consideraram apenas dados secundários. Na Tabela 4, analisam-se os principais códigos de atividades que estão presentes nessas empresas.

Tabela 4 - Códigos primários NACE Rev. 2 de atividade econômica nas empresas de cada cluster

Códigos NACE Rev. 2	Oxfordshire	Ribeirão Preto
<i>Other human health activities</i>	361	175
<i>General medical practice activities</i>	156	82
<i>Hospital activities</i>	99	203
<i>Dental practice activities</i>	95	7
<i>Research and experimental development on biotechnology</i>	82	13
<i>Veterinary activities</i>	41	64
<i>Manufacture of irradiation, electromedical and electrotherapeutic equipment</i>	34	29
<i>Manufacture of basic pharmaceutical products</i>	14	0
<i>Manufacture of other chemical products</i>	8	6
<i>Manufacture of pharmaceutical preparations</i>	8	3
<i>Manufacture of medical and dental instruments and supplies</i>	0	17
Soma acumulada	898	599

Fonte: o autor

Aqui, analisaram-se apenas os códigos primários das empresas, no entanto, algumas empresas podem ter diferentes códigos do setor de ciências da saúde entre os códigos secundários. Observa-se um grande número de códigos do setor em ambos os *clusters*, o que faz com que a concorrência se intensifique estimulando a competição e inibindo posições privilegiadas, isto indica que ambos estão em equilíbrio. No entanto, pode-se dizer que *Oxfordshire* é mais competitivo neste fundamento pois, excluindo-se as atividades comerciais, apresenta o maior número de empresas no setor do que Ribeirão Preto, além disso, o número de empresas com código primário em algumas das principais atividades também é superior no *cluster* inglês.

4.4.5 Substituição seletiva dos negócios no *cluster*

A competitividade do *cluster* está relacionada à intensa concorrência e à substituição das empresas menos eficientes. Devido à proximidade, as empresas apresentam limitada capacidade de sustentar vantagens competitivas únicas ao longo do tempo (ZACCARELLI et al., 2008). Como efeito, é gerada a renovação da entidade supraempresarial sempre que novas empresas substituem as menos competitivas, o que proporciona a evolução contínua do *cluster*.

A substituição seletiva de negócios tem sua análise baseada na idade das empresas que formam o *cluster* e atividades econômicas relacionadas ao setor que desempenham. Com base na data de constituição das empresas, Ilustrações 22 e 23, é possível analisar o setor e inferir se novas empresas se instalaram na região no decorrer do tempo. Os valores no gráfico da Ilustração 16 refletem a idade das empresas que atualmente fazem parte dos *clusters*, obviamente refletem o nascimento de novas empresas a cada década e, de certa forma, o encerramento daquelas que não sobreviveram à seleção do mercado.

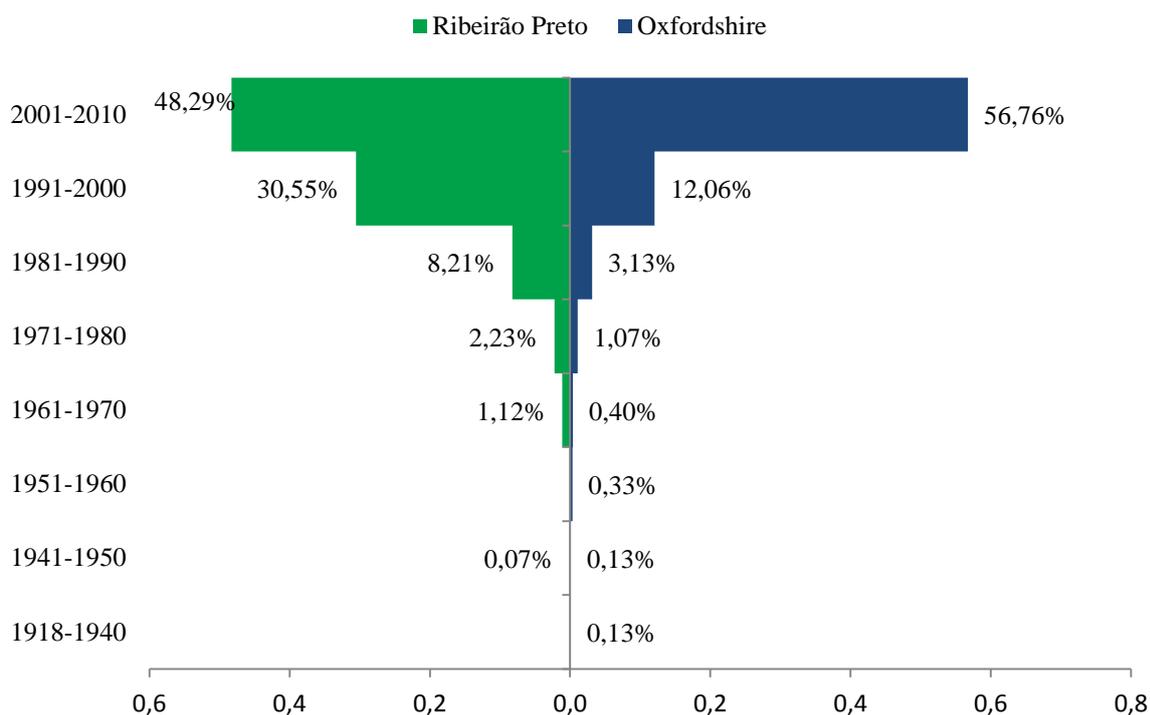


Ilustração 16 - Faixas de crescimento por década dos clusters de Ribeirão Preto e Oxfordshire

Fonte: o autor

É possível observar que novas empresas estão se instalando em ambos os clusters a cada década. Estes gráficos se assemelham a fotografias do momento presente, ou seja, apenas as empresas que estão ativas atualmente estão representadas. É possível ver que o atual cluster *Oxfordshire* é formado por empresas mais antigas do que o cluster de Ribeirão Preto, a empresa mais antiga teve sua constituição em 1918, enquanto que a empresa mais antiga do cluster brasileiro é de 1945.

A partir da década de 60 em Ribeirão Preto a quantidade de empresas começa a ser mais representativa e a partir daí o cluster passa a ter um crescimento cada vez maior. Observa-se que os anos 90 representaram um *boom* de crescimento no setor da saúde em Ribeirão Preto conforme as empresas analisadas. Há ainda grande número de novas empresas nos anos 2000, porém, há uma desaceleração do crescimento, conforme a Ilustração 17.

Em *Oxfordshire*, apesar de existirem empresas mais antigas, é apenas a partir da década de 70 que a quantidade de empresas começa a ser mais representativa. O crescimento nas décadas de 80 e 90 não apresenta o mesmo ritmo do que ocorre no Brasil, porém, há uma inversão nos anos 2000 e *Oxfordshire* passa a apresentar um acréscimo no número de novas empresas superior a Ribeirão Preto, sobretudo a partir de 2005, quando o cluster britânico supera o brasileiro em

número de empresas o que se pode observar nas linhas do gráfico da Ilustração 17 que deixam de seguir a mesma tendência de crescimento. Pode-se supor que a crise econômica de 2008 tenha afetado inversamente o crescimento dos *clusters* e que outros fatores peculiares à realidade de cada país tenham intensificado esta reação de crescimento.

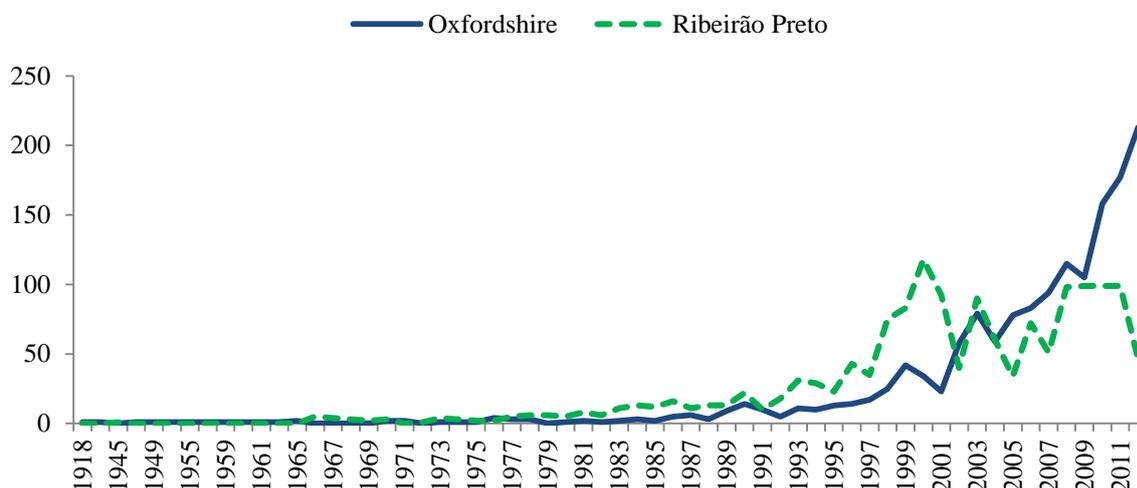


Ilustração 17 - Crescimento dos *clusters* de Ribeirão Preto e Oxfordshire

Fonte: o autor

As Ilustrações 18 a 22 representam o número de novas empresas no *cluster* de Ribeirão Preto por atividade econômica, segmentadas em atividades industriais, de pesquisa e de serviços. Nos gráficos das Ilustrações 24 e 25, encontram-se representadas as atividades econômicas relacionadas à indústria no setor da saúde.

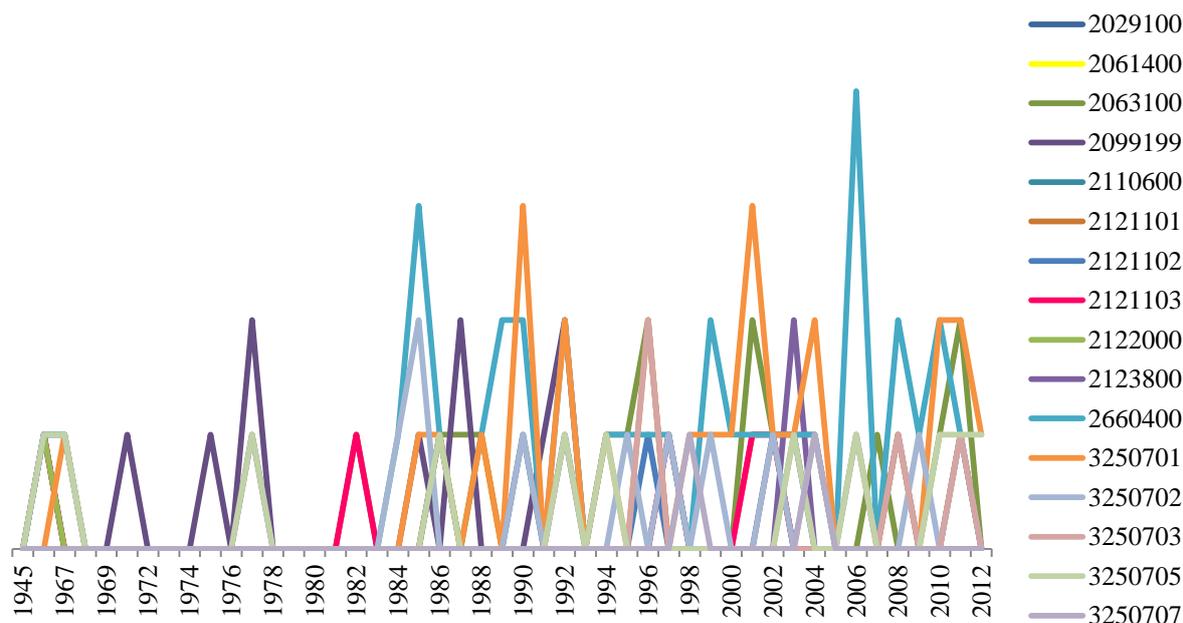


Ilustração 18 - Crescimento da indústria da saúde em Ribeirão Preto

Fonte: o autor

Na Ilustração 24 é possível identificar que a atividade econômica mais antiga em Ribeirão Preto é a Fabricação de materiais para medicina e odontologia (3250705). Em segundo lugar esta a atividade Fabricação de instrumentos não eletrônicos e utensílios para uso médico, cirúrgico, odontológico e de laboratório (3250701), observa-se que esta atividade se manteve entre as mais ativas no *cluster* até o final do período analisado, o que significa que há uma renovação constante desta atividade na região bem como de outras atividades conforme o gráfico.

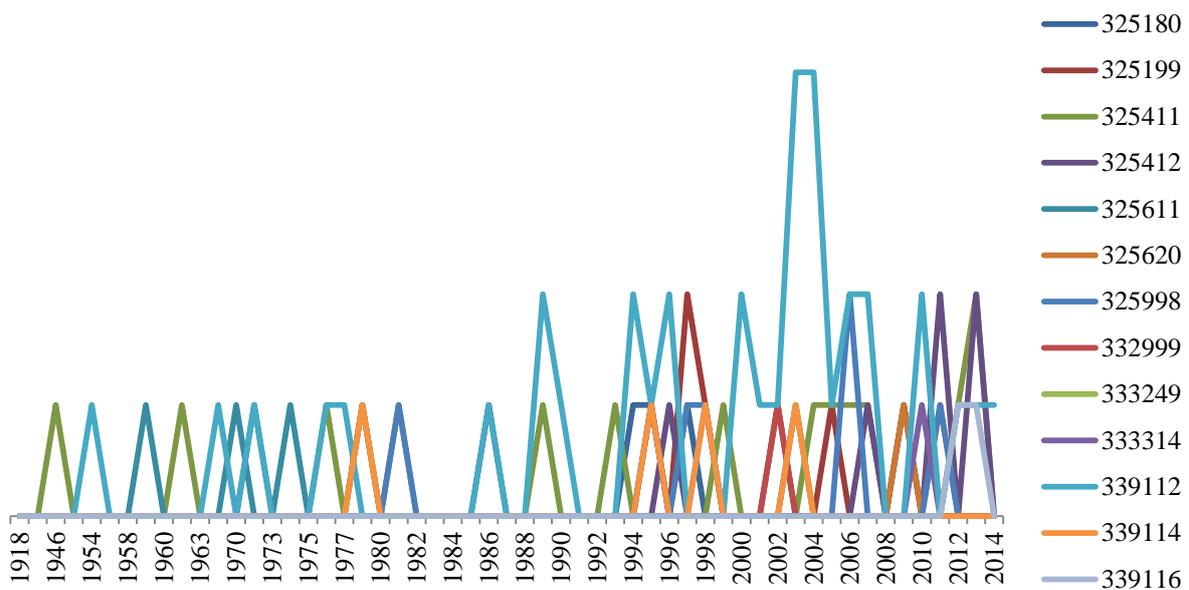


Ilustração 19 - Crescimento da indústria da saúde em Oxfordshire

Fonte: o autor

Em *Oxfordshire*, conforme a Ilustração 25, a atividade econômica mais antiga presente nas empresas é *Medicinal and Botanical Manufacturing* (325411). Assim como em Ribeirão Preto, a atividade econômica que aparece em segundo lugar é também a que se destaca na maior parte do gráfico, aqui identificada como *Surgical and Medical Instrument Manufacturing* (339112). É relevante constatar que o código 339112 (NAICS 2012) e o código 3250701 (CNAE 2.2) correspondem ao mesmo código ISIC Rev.4 *Manufacture of medical and dental instruments and supplies* (3250), portanto, ambos os *clusters* se renovam constantemente em relação à fabricação deste tipo de equipamentos.

Em relação à atividade de pesquisa 7210 *Research and experimental development on natural sciences and engineering* (ISIC Rev.4), correspondente aos códigos 7210000 (CNAE 2.2) e 541720 (NAICS 2012), a Ilustração 26 mostra o crescimento da presença desta atividade nas empresas que nasceram nos *clusters*, sobretudo a partir da década de 90. Apesar de apresentar

oscilações no decorrer do tempo, esta atividade tem se renovado em ambos os *clusters*, o que indica que a substituição seletiva de empresas dos *clusters* tem incluído esta como uma atividade importante para o setor.

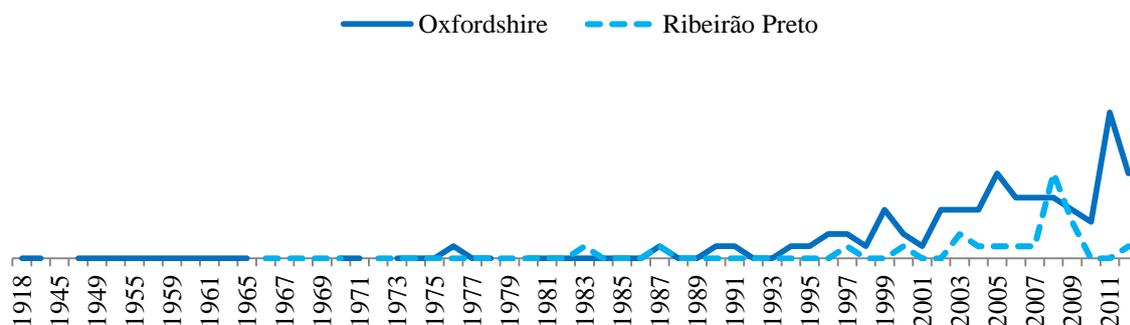


Ilustração 20 - Crescimento da pesquisa em saúde em Ribeirão Preto e Oxfordshire

Fonte: o autor

Nas atividades relacionadas à serviços, em Ribeirão Preto se destacam as Atividades de atenção ambulatorial não especificadas anteriormente (8630599) e nos últimos anos a Atividade médica ambulatorial restrita a consultas (8630503), conforme a Ilustração 27. Em *Oxfordshire*, destacam-se as atividades *All Other Miscellaneous Ambulatory Health Care Services* (621999) que se manteve como a atividade presente em maior número e *General Medical and Surgical Hospitals* (622110), que se destacou nos últimos anos. Em ambos os *clusters* as atividades ambulatoriais recebem destaque, indicando uma constante renovação.

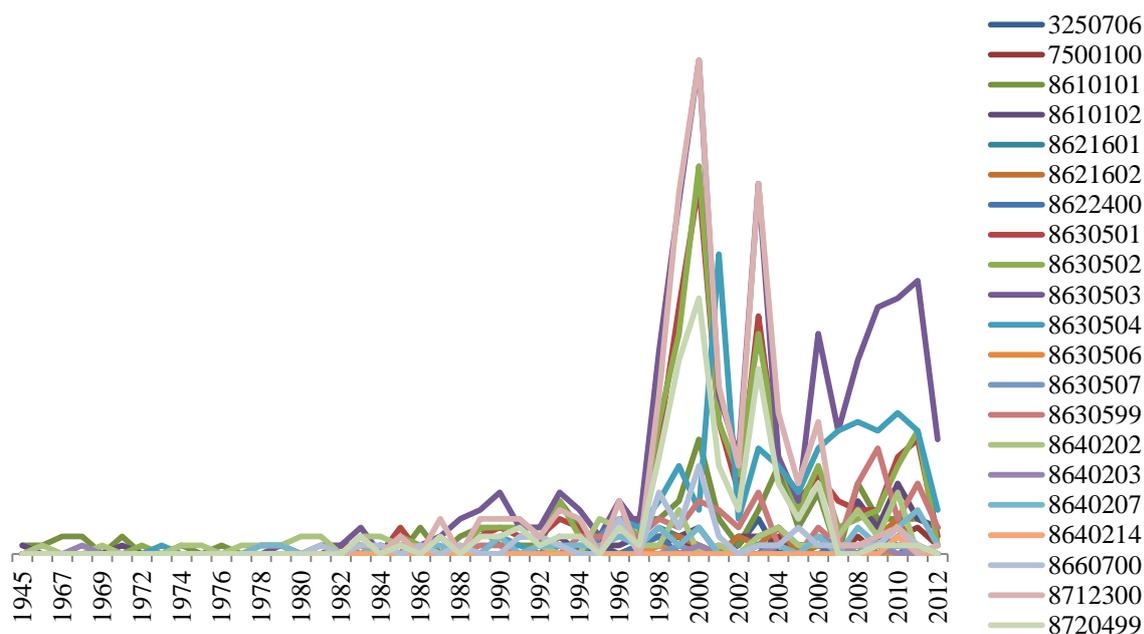


Ilustração 21 - Crescimento de serviços de saúde em Ribeirão Preto

Fonte: o autor

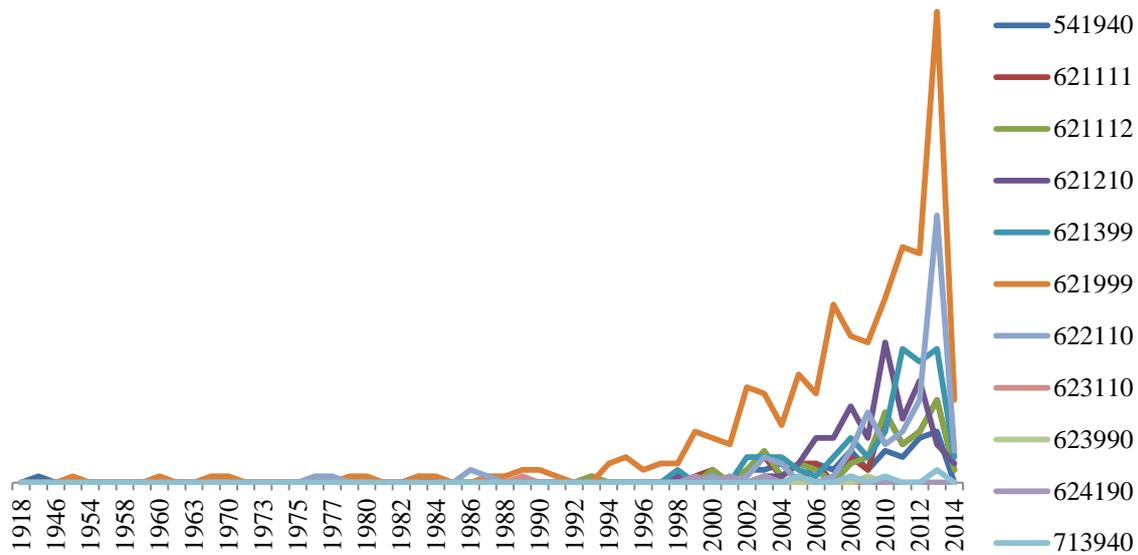


Ilustração 22 - Crescimento de serviços de saúde em Oxfordshire

Fonte: o autor

O aumento progressivo do número de empresas no setor da saúde em ambos os *clusters* é indício de que a sua competitividade se mantém elevada. Estas novas empresas refletem a atratividade do agrupamento e a ampliam, uma vez que substituem as menos capazes e aumentam até certo ponto a quantidade de negócios presentes na região. Algumas atividades econômicas mantiveram-se em crescimento ao longo do tempo, contribuindo para formar a identidade dos *clusters*. Outras atividades foram aos poucos deixando de fazer parte do portfólio das novas empresas ao mesmo tempo em que outras atividades foram incorporadas ao grupo, substituindo aquelas menos competitivas.

4.4.6 Complementaridade por utilização de subprodutos

Este fundamento analisa se há empresas do setor da saúde que utilizam subprodutos originados pelas atividades das empresas que fazem parte do *cluster*. Entende-se como subproduto um produto incidental ou secundário originado na produção ou síntese de outro produto.

Durante a realização das entrevistas foi possível perceber o mesmo padrão nas respostas dos entrevistados em ambos os *clusters*. Os entrevistados afirmavam que não tinham conhecimento de utilização de subprodutos por empresas do setor de ciências da saúde, conforme é possível perceber nas citações apresentadas nos Quadro 16.

Quadro 16 - Verificação da presença da utilização de subprodutos em *Oxfordshire*

	Citações
Ribeirão Preto	Subproduto sinceramente eu não tenho conhecimento (Entrevistado RP-1).
	Eu não sei. Isso daí eu desconheço. É um negócio bacana de ser feito, só que ninguém opera pra isso [...] não está na prioridade (Entrevistado RP-3)
Oxfordshire	<i>So the... if you look across all the southern part at companies in the (chemist valley) southeast region, London, Cambridge, Oxford, Bullkshire, you will find that almost all of them are looking to develop very low volume, very high value scientific products, drugs and mainly are these similar drugs products. All there interested in based in sophisticated clinical diagnostic tests (Entrevistado Oxf-1).</i>
	<i>My quick answer to that is I don't know. [...] everything is so precisely controlled in the life science sector... you know, they have regulations around everything [...] there are regulations around medical devices. Just like there are around pharmaceuticals.[...] I don't think you could just take you know, the needles that they are making to put in engines and pop them up to put them in syringes to people (Entrevistado Oxf-2).</i>
	<i>I don't really think so. A lot of the companies in the cluster they are actually doing very, if you like, pure biotechnology. Is not our sort of... I think, there is not a big industrial biotechnology sector which might be producing, if you like, high valuable chemicals from others. And a lot of the pharmaceuticals or biopharmaceuticals companies, they are just not taking, if you like, waste from other companies and using it. So I would say no (Entrevistado Oxf-7).</i>

Fonte: o autor

A ausência da complementaridade por utilização de subprodutos nas empresas de alta tecnologia do setor de ciências da saúde decorre do fato de que as mesmas trabalham com produtos de alto valor agregado e baixo volume de produção, como é o caso das empresas de biotecnologia, biomédicas e farmacêuticas. Mesmo as empresas que fabricam equipamentos ou suprimentos médicos estão sob forte regulamentação do setor e, por essa razão, tem alto controle sobre tudo o que produzem.

Clusters de alta tecnologia estão fortemente direcionados à pesquisa e desenvolvimento de produtos de alto valor agregado. Por esta razão, as empresas dificilmente atuam com produção em alta escala. Além disso, a diversificação observada através das diferentes atividades econômicas presentes nos *clusters* estudados faz com que os produtos e serviços sejam bastante diferentes entre si.

Foi realizado uma pesquisa complementar em relatórios e *websites* oficiais do governo e de associações, ou *networks* no caso da Inglaterra. Não foram encontradas evidências de que há um tipo de subproduto específico gerado pelas empresas do setor de ciências da saúde que caracterize a sua utilização como uma otimização do setor. Encontraram-se apenas evidências

de que grandes empresas do setor realizam reciclagem, por exemplo, de papelão e plástico, conforme a fala do Entrevistado RP-5:

Alumínio, latão e aço eu vendo essas amarras e que vai também ser reutilizado. E plástico tem uma função diferente, todo plástico que eu, que eu joga para reciclagem eu reutilizo ele no meu processo, eu tenho uma empresa que transforma o meu plástico em matéria prima e eu reprocesso aqui. Bom, resumindo nós não jogamos absolutamente nada no meio ambiente [...]. O resto é tudo reciclado, até a água que a gente usa aqui ela passa por um tratamento de fluente e volta para a descarga dos sanitários. Então nós temos uma empresa muito focada nesta questão ambiental. Não causa, o nosso dano no meio ambiente é mínimo, mínimo (Entrevistado RP-5).

Estas empresas representam uma pequena minoria das empresas dos *clusters*. Ou seja, apesar de as empresas de *clusters* da saúde pertencerem ao mesmo setor, em geral, elas não tem uma produção correlacionada com escala e competências compatíveis. Por exemplo, empresas farmacêuticas produzirão drogas diferentes e, conseqüentemente, utilizarão suprimentos diferentes e terão rejeitos diferentes.

4.4.7 Uniformidade de nível tecnológico

Este fundamento avalia o grau de homogeneidade de tecnologias em uso pelas empresas no *cluster* e utiliza com métrica a opinião de especialistas sobre a diversidade de empresas, diversidade de nível tecnológico de produtos e processos. Entende-se que processos e operações obsoletos seriam substituídos pelas empresas, com o passar do tempo, por tecnologias modernas compatíveis às praticadas.

Pela própria natureza dos *clusters* de alta tecnologia em ciências da saúde, a diversidade de atividades econômicas desenvolvidas pelas empresas é muito grande, o que pôde ser constatado no fundamento “Abrangência de negócios viáveis e relevantes”. Corroboram com este fundamento, as afirmações feitas pelos entrevistados ao serem questionados sobre a diversidade das empresas dos *clusters*. Trechos extraídos das entrevistas podem ser observados no Quadro 17.

Quadro 17 - Diversidade de empresas nos clusters

	Citações
Ribeirão Preto	Tem empresas aqui em Ribeirão que fazem autoclaves, tem uma outra empresa que faz polimerizador, tem uma outra empresa que faz o aparelho de profilaxia que é o ultrassom lá com bicarbonato, tem outra empresa que faz mesa médica, outra faz cosméticos (Entrevistado RP-5).
Oxfordshire	<i>Yes, there is a lot of R&P also and in factoring also medical devices in the region [...] the term medical device covers a huge range of different types of products, everything from a simple sticking cluster to really sophisticated devices for surgery and acute care and procedural equipment and scanners and so on... and at the kind of very expensive end of the market [...] there are companies making small medical devices used in clinical practice or in surgery that, you know, they are often very cheap moldings made of plastic, so they are pennies each (Entrevistado Oxf-1).</i>

Fonte: o autor

Dentro da diversidade de empresas presentes nos *clusters* existem aquelas que produzirão produtos considerados ultrapassados, conforme o Quadro 18. Porém, estes produtos continuam possuindo sua fatia de mercado e por isso permanecem competitivos, o que faz com que sejam chamadas de tecnologias consolidadas em vez de ultrapassadas.

Quadro 18 - Produtos com tecnologias consolidadas

	Citações
Ribeirão Preto	O médico é um profissional extremamente conservador, então se ele se formou com uma técnica ele dificilmente vai mudar aquela técnica, então tem médico que usa. Isso em feira, na Feira Hospitalar se você for, você vai perceber isso, se tiver essa oportunidade. Tem um detector fetal que ouve o batimento cardíaco do bebezinho, então o obstetra ou o ginecologista vai lá e fica escutando e hoje tem aparelhos extremamente sofisticados digitais que além de gerar o sonzinho que a mãe e o médico escutam, gera um gráfico do batimento cardíaco. Porém têm uns equipamentos, imagina um rádio de pilha de trinta anos atrás. O equipamento parece aquilo, inclusive a capinha de couro. Um cara aqui de Ribeirão fabrica isso e fabrica muito. Tem mercado, então você vê que tecnologia ultrapassada, poderia dizer ultrapassada se não tivesse mercado. Tem gente comprando então o cara continua fabricando. O médico está comprando ele quer isso (Entrevistado RP-5).
Oxfordshire	<i>Yes I am sure there are. I won't tell you but I do know some, I know some diagnostic companies in the Oxford cluster, in Milton Park, in my opinion are using outdated technology. But, this is the challenge, you see. They are still selling their product. . And the reason why is that the NHS is a very slow adoptive of new technology. [...] Have a look at Milton park, because I know quite the companies there. You have everything in that cluster, on one Science Park. You got the latest biotech companies, you got companies selling relatively old diagnostics, you got companies developing needleless injections, you got all sorts of different companies. But you know their stage of development is not necessarily related to their markets. I mean, often the old technologies are the ones that they are actually selling now (Entrevistado Oxf-2).</i>

Fonte: o autor

Apesar de se tratar de *clusters* de alta tecnologia, podem-se notar duas razões principais para as empresas continuarem vendendo produtos de tecnologia consolidada (ou ultrapassada): o primeiro motivo é que existem muitos profissionais conservadores e a segunda são as exigências dos sistemas nacionais de saúde, grandes compradores do segmento. Estes produtos

possuem custo mais baixo, são tecnologias consolidadas e já conquistaram a confiança do seu público-alvo. Além disso, os sistemas de saúde, Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil e *National Health Service* (NHS) na Inglaterra, possuem um processo mais lento de adaptação às novas tecnologias, o que se percebe na fala do Entrevistado Oxf-2:

The NHS is a very slow adopter. If you can persuade somebody in the NHS that your technology will solve their problem and will actually result in savings [...] but it has to be tried and tested, so almost by definition it is old. So you have to have all the trials, the evaluation, so these is a few years old to start with and if you can sell it to them [...] The problem there is when they bought it is old technology. And there are newer technologies that really are better, but now that happens... NHS is using a lot of old technology. And there are companies that are making a living of selling old technology. I think they are investing in new technologies, but their current market is the old technology they are selling (Entrevistado Oxf-2).

Esta diversidade de atividades e de produtos gera a necessidade por diferentes tipos de tecnologia voltados para cada tipo específico de empresa. Dessa forma, coexistem nos *clusters* as empresas que aplicam a tecnologia consolidada e também as empresas altamente inovadoras, que investem fortemente em pesquisa e desenvolvimento, conforme o Quadro 19.

Quadro 19 - Empresas com tecnologias inovadoras versus empresas com tecnologias não inovadoras

	Citações
Ribeirão Preto	A gente tem empresas de ponta aqui, mas também tem aquelas empresas, que são empresas que não são intensivas no conhecimento, na verdade o cara é torneiro mecânico de uma outra empresa resolveu abrir a própria empresa fabricando aquele equipamento que ele sabe como fabricar como funcionário, essa é a realidade (Entrevistado RP-1).
	Você tem desde empresas que conseguem ter uma participação internacional forte, inclusive empresas que têm filiais no exterior, e que tem projetos lá fora, até empresas muito pequenas, micro empresas nesse setor e que fazem produtos importantes para a cadeia, mas são produtos já consolidados, de tecnologia muito madura. A gente pode dizer o seguinte: que tem desde empresas que tem inovações protegidas por patentes, ou seja, que tem coisas realmente inovadoras, né, tem produtos inovadores para o que a gente, patentes até para empresas que fazem, é, produtos já muito consolidados há um bom tempo (Entrevistado RP-2).
	Se nós formos olhar, pegar como exemplo informática dentro das empresas... se olharmos nesse aspecto, é limitado. Você tem pessoal que faz controles usando planilha Excel, não usa sistema mais sofisticado. Até porque o tamanho das empresas permite você fazer uma coisa mais caseira (Entrevistado RP-3).
Oxfordshire	<i>[...] well, there is going to be the companies that are engaged to the universities, those are the ones that are going to be still more high tech, more towards innovation. And then there are going to be the ones that have no connections whether reason they don't think their businesses need to adapt and perhaps their industries are mature and do not innovate</i> (Entrevistado Oxf-6).
	<i>Hm... that is difficult to answer really. I think most companies try to keep up with the latest technology. But you know, I couldn't honestly... I suspect some are more advanced than others, but, you know, getting new technology in has a price and, you know, if the price is too high at that moment, the company will carry on doing the way it has done before, even though it may not be the best way. But I think that is just economics. I should think it is all pretty well modern. I don't think you can release a vibe to well if you haven't got up to date technology. And ... yeah, I think it is pretty well at the full front</i> (Entrevistado Oxf-7).

Fonte: o autor

Percebe-se que em ambos os casos estudados, seja em Ribeirão Preto seja em *Oxfordshire*, coexistem empresas de ponta que são intensivas em conhecimento, e empresas pequenas que não são intensivas em conhecimento. Neste último caso, sobrevivem aquelas cujos produtos atendem a uma demanda específica do mercado.

Observa-se a importância de se engajar em pesquisas junto com a universidade, de se desenvolver patentes, de se ter tecnologias *up to date*. Por meio das entrevistas, percebeu-se a importância que as empresas dão à questão de ser uma empresa capaz de conquistar investimentos em ambos os *cluster*, porém com uma ênfase maior no *cluster* britânico.

Clearly, the companies are extremely heterogeneous, there is a huge range of interests, huge range of goals, huge range of technologies [...]. But, any company that has outdated technology will go out of business very fast, because they won't get the investment to develop it. Investors look at companies and say "Will these guys...are two years out of date, let alone ten years out of date", they will say "Let us put out money somewhere else, with the state of the art" you know, what is the latest stuff because companies mature behind the trend won't be able to compete. Their products just won't be of interest, they will be outdated before they are in the market. So, no, in a nutshell the companies in these area, in biotech will all be state of the art, or they won't last very long. [...] you are looking at very new, very high tech things, which in many cases, only it started in the last few years (Entrevistado Oxf-1).

Conforme a fala do Entrevistado Oxf-1, percebe-se que há um entendimento por parte das empresas de que elas precisam se manter atualizadas para conquistar investimento. É preciso investir em tecnologias modernas para se manter competitivo, trata-se de um ciclo virtuoso: empresas modernas conseguirão subsídios para se manterem modernas. Há uma tendência à modernização da tecnologia, porém, não à uniformização da tecnologia. Devido à grande heterogeneidade dos produtos ofertados por este tipo de *cluster*, cada empresa busca desenvolver sua própria tecnologia direcionada ao seu produto, seja ele um medicamento, móveis hospitalares, equipamentos odontológicos, dentre outros.

A elevada diversificação das atividades econômicas, que resultam em alta diversificação dos produtos e serviços oferecidos, somado ao fato de se tratarem de empresas de alta tecnologia, e que, portanto, buscam a evolução constante, faz com que o fundamento “Uniformidade de caráter tecnológico” deva ser repensado ao se tratar de um modelo que avalia os fatores que contribuem para a competitividade desse tipo de *cluster*.

Este resultado está em consonância com os achados de Ruffoni e Suzigan (2015), Rabelotti e Schmitz (1999), Boschma e Wal (2005) e Giuliani e Bell (2005). Em *clusters*, além de haver significativa heterogeneidade de tamanho e performance das empresas (RABELLOTTI; SCHMITZ, 1999), existem fluxos de conhecimento restritos a algumas empresas, bem como diferentes comportamentos, indicando que coexistem nos aglomerados empresas que desempenham papéis heterogêneos, sendo algumas bem articuladas, enquanto outras estão isoladas da rede de conhecimento tecnológico (RUFFONI; SUZIGAN, 2015).

4.4.8 Caráter evolucionário por introdução de novas tecnologias

Uma situação de uniformização total de nível tecnológico em um *cluster*, “equaliza os negócios e fornece uma situação de conforto para as organizações, com resultado satisfatório, risco reduzido e inexistência de pressão por investimentos em pesquisa” (ZACCARELLI et al. 2008, p. 194). Ao não se introduzirem novas tecnologias, o *cluster* não evolui e se torna obsoleto. É difícil pensar em uma situação assim ao se falar sobre *clusters* de alta tecnologia, pois, neste caso o investimento em pesquisa é o motor que acelera a sua competitividade.

Esta pesquisa se propõe a avaliar o caráter evolucionário de um *cluster* de alta tecnologia através de duas métricas: a primeira delas é a verificação da existência de instituições de apoio à inovação, que contribuem para a governança, e a segunda é a verificação da presença de *startups* e *spin offs* e de condições propícias ao seu desenvolvimento.

As instituições de apoio à inovação, identificadas em ambos os *clusters* são agências de inovação e incubadoras de empresas. O *cluster* de Ribeirão Preto conta com a presença da Agência USP de Inovação, que é o Núcleo de Inovação Tecnológica da Universidade de São Paulo, é responsável por gerir a política de inovação para promover a utilização do conhecimento científico, tecnológico e cultural produzido na universidade (USP INOVAÇÃO, 2016). No *cluster* de *Oxfordshire*, encontra-se a *Isis Innovation*, empresa 100% pertencente à *University of Oxford* e que comercializa e pesquisa e tecnologia desenvolvida por esta universidade (ISIS INNOVATION, 2016). Essas duas agências desempenham funções similares em seus respectivos *clusters*, conforme se pode perceber nas falas dos entrevistados no Quadro 20.

Quadro 20 - Agências de Inovação

	Citações
Agência USP de Inovação	A Agência USP de Inovação é o Núcleo de Inovação Tecnológica, da Universidade de São Paulo. É o órgão responsável por gerir a política de inovação da Universidade, então dentre os papéis está auxiliar os pesquisadores desde o registro da proteção do conhecimento por meio de patente, de registro de software, de marca, direitos autorais, desenho industrial até o processo de transferência de tecnologia dessas tecnologias geradas dentro da universidade para as empresas. Também auxilia os pesquisadores nos processos de negociação nos licenciamentos, em todos esses procedimentos, no processo de negociação também dos Convênios Colaborativos com as empresas e também tem o papel de disseminar a cultura da inovação dentro da Universidade, fomentar o empreendedorismo. Também é o órgão responsável pelo contato e a gestão junto às incubadoras e os parques tecnológicos que a universidade faz parte (Entrevistado RP-6).
Isis Innovation	<i>Isis primary grades on that, the mission if you like, is really to commercialize intellectual property that arises from the university and we have two principal mechanisms of doing that. So, one is licensing our technologies into industry, and that can be large industry, it can be S&E [Science and Engineering], and it also can be licensing to companies Isis create, which we call spin outs. Also have an increasing amount of, I guess, a type of intellectual property that Isis deal with in the software space, which is differently historically, 10 or 15 years ago Isis would be all patentable RP, and have now quite a big incubator of facility. [...] when it is the university spin out, the university takes equity in the company, so the university becomes a shareholder as well as the founding academics and the investors. So at that point where you have the various different constituents coming together I guess Isis is a hub and have to manage the various different stakeholders and see what have to do to actually bring a spin out to conclusion (Entrevistado Oxf-4).</i>

Fonte: o autor

Inicialmente ambas as instituições foram criadas com o intuito de facilitar a transferência de tecnologias desenvolvidas dentro das universidades por professores, pós-graduandos e outros pesquisadores. À medida que essas instituições foram evoluindo, foi gerada uma demanda por seus serviços por parte de outras empresas presentes na região dos *clusters*, mas que não faziam parte da universidade. Para atender a esta demanda foi criado em Ribeirão Preto, o Programa Vocação para a Inovação - Apoio à Propriedade Intelectual para o Estado de São Paulo pela Agência USP de Inovação e, em *Oxfordshire*, a *Isis Enterprise*.

Over the years, in the early years of Isis because we have... our work here in Oxford, which is a very good brand name, and we had a track record of spinning out and licensing our technology increasingly, other organizations started ask us from some support and help. And as a result of that, we have established what we call the Isis Enterprise, which is essentially a consulting group within the business that offers those services to third parties (Entrevistado Oxf-4).

A segunda forma de avaliar o caráter evolucionário de um *cluster* de tecnologia é a presença de *startups* e *spin offs*, empresas que, em geral se desenvolvem em incubadoras e parques tecnológicos. No *cluster* brasileiro, encontra-se a Supera Incubadora de Empresas de Base Tecnológica, localizada no Parque Tecnológico de Ribeirão Preto. No *cluster* britânico, encontram-se a *Isis Startup Incubator*, *Oxford Science Park* e *Milton Park*.

Startups e *spin offs* são empresas voltadas diretamente para a descoberta de novos produtos e novos processos e que devido ao seu caráter inovador geram impacto direto no avanço da tecnologia das demais empresas do *cluster*. Segue a diferença entre estes dois tipos de empresas nas palavras de um dos entrevistados:

Spin outs normally have intellectual property involved, there is an investor who comes into the picture [...]. The startups [...] are probably a little bit more amorphous than spin outs in the sense they are generally student led entrepreneurial or post docs who have an idea that doesn't have intellectual property, it doesn't have a patentable intellectual property, but is an idea that could create a new venture. [...] So, there is quite a spectrum within the incubator in terms of technologies (Entrevistado Oxf-4).

Observa-se no Quadro 21 que em ambos os *clusters* o número dessas empresas está aumentando e que ainda há potencial para crescimento. Apesar de este crescimento poder ser prejudicado devido ao elevado custo do espaço, situação observada em *Oxfordshire*, em ambos os *clusters* há projetos de expansão de espaços destinados a estas empresas.

Quadro 21 - Presença de *spin off*, *spin out* e *startup*

	Citações
Ribeirão Preto	Há um número cada vez maior <i>startups</i> , de empresas que saem de dentro da universidade e aí é claro que são empresas bem intensivas em conhecimento e capital. Acho que se continuar nesse ritmo, talvez daqui uns 20 anos a gente tenha um número maior de empresas inovadoras do que não inovadoras [...] alguns dos melhores escritórios do país eventualmente vêm aqui dar alguns atendimentos para as empresas fazem algumas palestras e aí eles também têm um convênio com a FIPASE que possibilita ter um custo mais reduzido para as empresas incubadas, então, observa-se que vem aumentando o conhecimento sobre essas questões de propriedade intelectual (Entrevistado RP-1)
	E o parque como um todo, que tem essas empresas incubadas, tem essas empresas na modalidade de pré-incubação e no centro de negócio que já são empresas graduadas e algumas estrangeiras eles estão com cinquenta empresas. Após a inauguração do parque e o aumento até da capacidade física e de infraestrutura, aumentou muito o número aqui de empresas. E a gente vê que com esse aumento da infraestrutura, propiciou um aumento dessa questão das <i>spin offs</i> aqui na universidade. Porque antes você tinha um fator limitante, a gente tinha aqui de espaço porque a incubadora ela era muito pequena e agora ela pode abrigar mais empresas (Entrevistado RP-6).
Oxfordshire	<i>[...] companies spin out because people leave one company and set up another when they have an idea which their existing company can't really develop. They say "I will do it myself. I have the contacts, I call... I know some people who are prepared to invest". And they go off and do it. So there a lots of, you know, companies effectively spinning out other companies as well. And that it is like a snowball, it potentially can grow and grow. And what the things that tend to sort of slow down the growth, the snowball, in this region at least are things like, actually facilities. There aren't enough, there is not enough laboratory space available for these companies who want to start up in areas where they can afford to start. And so the cost of space, I mean, not the cost of housing, but the cost of space if you want to sort of rent buildings in order to build laboratories, for example, it is really expensive (Entrevistado Oxf-1).</i>

<p><i>Isis Innovation create spin outs which obviously adds to you know the economic environment of the Oxford cluster, because we create jobs and investment income into the region and doing so, although a lot of spin out companies start small (Oxf-4).</i></p>
--

Fonte: o autor

Se por um lado Ribeirão Preto possui o Supera Parque, *Oxfordshire* possui o *Oxford Science Park*, *Oxford University's Science Park* em Begbroke, além de Harwell e Milton Park. O que pode indicar uma maior propensão à introdução de novas tecnologias pelo *cluster* inglês. Em Ribeirão Preto, o Supera Parque possui 126 lotes destinados a empresas consolidadas que desejam instalar sua Planta Produtiva ou seu Centro de P&D no Parque e, tem o projeto de construir dois prédios que abrigarão a Aceleradora de Empresas e o Núcleo Administrativo do Parque (SUPERA, 2016a). Em *Oxfordshire*, o *Oxford Bioscalator*, citado por dois entrevistados, com previsão para entrar em funcionamento em 2017, proverá infraestrutura para pequenas empresas médicas e de biociência, permitindo-lhes compartilhar tecnologia. “[...] *it is part of the strategic plan, the county and the city talk about it being important in supporting the development of the biotech sector*” (Entrevistado Oxf-5).

Outro ponto relevante para o caráter evolucionário do *cluster* é que nesses ambientes, a transferência de conhecimento acontece, formal ou informalmente, através do contato entre as pessoas que trabalham nas instituições e nas empresas desses aglomerados, o que é confirmado pela fala do Entrevistado Oxf-6:

[...] clustering effect where you get both the young businesses and the innovation from very early developments being produced, but then there is all the surfaces on top of that, small businesses, so there is lots of self employed people who act as consultants in part time employees. And when you have got a critical mass of small companies, they can thrive, so they sort of behave as bigger companies. And they share people, without having to take the added cost of having to have full time employees and benefit from the expertise as well (Entrevistado Oxf-6).

Em Ribeirão Preto essa troca de informações também acontece, porém de forma diferente. A troca de informações acontece principalmente nas reuniões e eventos promovidos pelas instituições de apoio como a associação APL da Saúde, o SEBRAE e a Fundação Instituto Polo Avançado da Saúde (FIPASE). Criada em 2001, por meio de lei municipal a FIPASE é a gestora da marca Supera que dá nome à Incubadora de Empresas, ao Centro de Tecnologia e ao Parque Tecnológico de Ribeirão Preto (FIPASE, 2016). O Entrevistado RP-5 dá um exemplo em sua fala:

[...] tem uma norma nova entrando da ANVISA que regulamenta a produção, manuseio, armazenamento, embalagens dos cosméticos e o pessoal está tudo debruçado na mesa discutindo isso e está bem aquecido. Então está se trocando muita informação nesse setor de cosméticos dentro do grupo de regulatórios [grupo promovido pela associação APL da Saúde] (Entrevistado RP-5).

Em resumo, fica claro que ambos os *clusters* apresentam evidências de que estão evoluindo através da introdução de novas tecnologias. Ambos possuem instituições que estimulam o desenvolvimento de novas tecnologias e a troca de informação e ambos estimulam o desenvolvimento e o aumento do número de *startups* e *spin offs* presentes nos *clusters*.

4.4.9 Estratégia de resultado orientada para o *cluster*

Assim como o fundamento “Caráter evolucionário por introdução de tecnologias”, esse fundamento demanda a existência de governança supraempresarial para poder existir. Assume-se aqui que governança em *cluster* está relacionada a mecanismos de intervenção e influência que buscam minimizar conflitos e maximizar a competitividade das empresas através de ações estratégicas que favoreçam a coletividade. A percepção da existência de governança é uma das métricas utilizadas para avaliar este fundamento. A segunda métrica analisada é a presença de instituições de apoio no *cluster* que representem os interesses das empresas e realizem ações que as beneficiem.

Em ambos os casos os entrevistados afirmaram perceber a presença de governança nos *clusters*, como se pode observar no Quadro 22. No entanto, apesar de notarem um aumento da presença dessa governança no decorrer do tempo, não a veem como algo forte a ponto de impor regras ou mudanças às empresas, mas sim como capaz de ajudar na criação de um ambiente mais adequado para o desenvolvimento destas empresas.

Quadro 22 - Existência de governança supraempresarial nos *clusters*

	Citações
Ribeirão Preto	[...] entende-se que existe uma governança, existe uma cadeia dessa atividade no caso da saúde, começou primeiramente com equipamentos médicos hospitalares e odontológicos, foi identificado que existia toda uma cadeia produtiva, uma concentração significativa de empresas e uma governança estabelecida, então, entendeu-se na época que era possível apoiar como na forma de um arranjo produtivo local de um <i>cluster</i> , essas empresas, dado a sua importância para o desenvolvimento regional e territorial [...] existem programas na Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo, que tem recursos específicos para APLs, então é possível também captar esses recursos para trazer infraestruturas para as cidades, para a região, isso é importantíssimo também, só as empresas organizadas conseguirão, organizadas em grupo que conseguirão buscar esses recursos (Entrevistado RP-4).

Oxfordshire	<i>The nearest that we have to a governance structure is something called The Oxford Academic Health Science Center. [...] the Oxford Academic Health Science Center has members from the Oxford AHSN (Academic Health Science Network). I think that sometimes in the city council, Oxford Brooks University, Strategic Genome Consortium, the Oxford University, Hospitals in HS Trust and several other organizations which are... if you like, make up the cluster [...] So we don't have, interestingly enough, membership as yet from companies. So, the sort of things that get debated at the AHSC are global, are non-scale things, like how do we present the cluster better to the outside world? Is there enough... what are the issues that are holding back the cluster? So it could be something like a.... transport infrastructure or lack of premises for companies. So it is at that kind of level, it has no power to actually force companies to change their policies at all. It is like a... like a benign body that actually seeks to create a better environment for the Life Sciences in the area. [...] the Oxford Academic Health Science Center is a collection of people who represent various organizations in the area. So, OBN is a member, we have Oxford University, Oxford Brooks University, City Council, the Oxford University Hospital, the NHS Trust, Oxford Local Enterprise Partnership. So they are all, if you like, the players in the area. They will try and present arguments to people who have money for infrastructure projects (Entrevistado Oxf-7).</i>
--------------------	---

Fonte: o autor

As estratégias de resultado orientadas para aumentar a competitividade dos *clusters* estão diretamente ligadas à presença de associações e outras instituições de apoio às empresas que fazem parte dos *clusters*. Nos casos estudados foram encontradas as instituições presentes no Quadro 23.

Quadro 23 - Instituições de apoio presentes nos clusters

	Ribeirão Preto	Oxfordshire
Instituições diretamente relacionadas às empresas	Fundação Polo Avançado da Saúde (FIPASE)	<i>Oxford Academic Health Science Center (OAHSC)</i>
	APL da Saúde (Associação)	<i>Oxford Business Network (OBN)</i>
	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Ribeirão Preto (SEBRAE-RP)	<i>Oxford Academic Health Science Network (OAHSN)</i>
Instituições relacionadas à pesquisa e às universidades	Agência USP de Inovação	<i>Isis Innovation</i>
	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para inovação farmacêutica (INCT-if)	<i>Oxford Institute of Biomedical Engineering (IBME)</i>
	Núcleo de Pesquisas em Inovação, Gestão Tecnológica e Competitividade (InGTec)	<i>Oxfordshire Economic Observatory</i>
	-	<i>Biomedical Research Centre (BRC) - National Institute for Health Research (NIHR)</i>

Fonte: o autor

Por serem *clusters* de alta tecnologia, constata-se a presença não apenas de associações, mas de outros tipos de instituições que atuam como colaboradores no processo de desenvolvimento da região. No entanto, a simples existência dessas instituições não garante a participação das empresas, conseqüentemente, não garante ganhos em competitividade, conforme a fala de alguns entrevistados:

I do think that this notion that networks are important, networks only survive if they have value, otherwise these networks, people wouldn't bother going to events. But

people... it adds that collectivity that means if people needs some advice, if you grow a business as you always need advice, you always are going to a new step where you never been before. And there are always people that you can consult on that. Or if that person can't help they will know somebody who does, is that sort of network networks as well. And I think that just means that businesses can develop (Entrevistado Oxf-6).

Esses grupos estão realmente fazendo com que o processo aconteça é lógico que tem hora que tem, começa a escapar da mão, começa a diminuir a participação aí à gente vai lá da uma puxada na rédea, chama todo mundo, faz uma reunião, começa de novo. Porque as empresas além de participar do APL têm que produzir, tem que vender então muitas vezes o cara deixa de ir ao APL [associação] para poder é, trabalhar para sua própria empresa porque as empresas a maioria delas são pequenas igual eu te falei, algumas são grandes mais a maioria é pequena (Entrevistado RP-5).

É necessário que sejam capazes de promover ações que gerem ganhos coletivos, tais como, eventos, projetos e representação junto ao poder público beneficiando as empresas dos *clusters*. Algumas dessas instituições promovem ações diretamente relacionadas às empresas e outras promovem ações indiretas, através de apoio às pesquisas realizadas pelas universidades da região e que geram impacto no *cluster*.

Em Ribeirão Preto, a FIPASE, a associação APL da Saúde e o SEBRAE realizam ações diretamente voltadas aos interesses das empresas da região. No Quadro 24, encontram-se alguns exemplos de atuações destas instituições citados pelos entrevistados.

Quadro 24 - Atuações das instituições de apoio em Ribeirão Preto

Instituição	Citações
FIPASE	A FIPASE, à frente desse processo acaba organizando alguns <i>workshops</i> , alguns treinamentos, algumas sessões de negócio. Então, por exemplo, em fevereiro [de 2015] a FIPASE estava desenvolvendo um encontro de negócios com a Feira da Saúde, tinha ali em torno de 60 empresas dentro de um espaço, cada uma levando o seu produto, sua tecnologia para troca de cartões, troca de experiência, oportunidade de negócio conjunta. No final de junho [de 2015] vai desenvolver em parceria com a DSI, que é uma multinacional na área de certificação e auditoria da qualidade, vai organizar um treinamento aqui em Ribeirão Preto [...] é uma manhã para se discutir a certificação de equipamentos médicos hospitalares, odontológicos. Então esse é o tipo de evento que FIPASE organiza, só que no parque tecnológico [SUPERA] sempre estão acontecendo ações nesse sentido. Então o evento para se discutir inovação na área de tecnologia, para discutir algo na área de saúde animal, então a gente está sempre pensando em ação em todos os sentidos (Entrevistado RP-1)

Instituição	Citações
SEBRAE	O Programa de Melhoria da Competitividade (PMC) começou de 2011 até 2013, foram praticamente três anos que o programa rodou. A primeira fase foi um diagnóstico, contratou-se uma consultoria internacional para fazer um mapeamento das tendências, das rotas tecnológicas, qual era o modelo de negócio mais interessante na área de saúde, aquilo que iria contemplar a tendência, a rota tecnológica. [...] as empresas foram visitadas para mostrar e para elas aderirem ao PMC, onde estavam previstas as ações, dentre elas, esses fóruns e outras coisas mais também voltadas para o desenvolvimento. Então as empresas aderiram tranquilamente, foram trabalhadas pelo SEBRAE, por outros membros da governança também, como a FIPASE, que foi uma parceira dessa iniciativa e aí nós conseguimos trazer resultados para algumas empresas sim [...] O SEBRAE fez muitas coisas a esse respeito [estimular a cooperação]. Tinha produtos internos que trabalhavam essa cooperação, como as Oficinas de Cooperação que trabalham essa questão da cultura, quais os benefícios de trabalharem juntos e mostrou outros cases também de sucesso, de empresas de outras áreas, de outros setores e segmentos que conseguiram juntos fazer frente a grandes <i>players</i> , grandes concorrentes, então eles viram e começaram a entender que isso é muito interessante (Entrevistado RP-4).
APL da Saúde	O APL da Saúde criou um grupo de regulatórios inclusive está indo de vento em popa, é um dos grupos mais fortes para poder discutir, debater até colocar a ANVISA em questionamento, alguns pontos que o pessoal diverge da opinião da ANVISA [...] e isso tem atraído bastante as empresas para que se faça a discussão. Outro grupo que também é importante [...] é o grupo de compras. Então, criou-se um grupo de compras que tem um coordenador que avalia os itens em comum que as empresas podem comprar, não precisa ser um item tecnológico pode ser, por exemplo, papel higiênico, material de limpeza, embalagens, serviços. [...] Até compra de carros, um grupo conseguiu negócios importantes aí, descontos interessantes para uma compra de carro para empresas associadas ao APL, então esse grupo também é legal. [...] Outro grupo que funciona e está funcionando bem, é o grupo de recursos humanos [...] Então coisas que envolvem todas as empresas. É, negociar empresas de RH para contratação, fazer uma, um grupo de empresas para contratar ou treinar colaboradores. [...] Então quando a ANVISA baixa uma regra que incomoda, ao invés de ir a empresa lá com o nome dela, vai o APL lá (Entrevistado RP-5).

Fonte: o autor

Em *Oxfordshire*, os entrevistados citaram a OBN como uma das principais instituições responsáveis por promover ações estratégicas em favor do agrupamento, no entanto, outras instituições também realizam ações relevantes para o *cluster* conforme o Quadro 25.

Quadro 25 - Ações realizadas em parceria pelas instituições em Ribeirão Preto

Instituição	Citações
OBN	<p><i>By being a member of OBN as a full member level, the firms are automatically a member of that consortium and they can take advantage, acting as a single point of contact for a supplier. So for Sigma or whoever happens to be, they would negotiate with OBN a discount and the members benefit from OBN negotiations. So, there is collective action. [...] and they can save up to 15% on the list price for consumables [...] OBN tends to try to create an environment, a working environment where people can meet and one hopes they obtain some benefits from it. One of those benefits may be working together to make a new product, or quite a range of service providers, specialized consultants who have... for example, experience in clinical trials or formulations or pharmaceutical aspects or you know, that kind of specialist knowledge. So, OBN kind of networking events you do get interactions between service providers and people who want to have service (Entrevistado Oxf-7).</i></p> <p><i>[...] Tuesday Meetings which gather together members to hear about an interesting topic or present their companies. There are higher level meetings, which are the Senior Executives Breakfast Club or the Senior Executive Dinners [...]. And the other event is Bio Trinity which is really a networking and partnering event which is held yearly at the end of April, early May. [...] a Coffee Table Book about 50 or so pages for Milton Park, which is the park we are based on and that was really to reposition it as the center of all the Life Sciences rather than just being a general [...]. And in the advocacy front we have contributed to national movement in various items, most notably, regarding the tax situation for entrepreneurs or entrepreneurs investment relief (Entrevistado Oxf-7).</i></p>
Isis Innovation	<p><i>One of the activities Isis do, I guess, which interfaces with the cluster, although it is much broader than the local cluster is what we call the Oxford Innovation Society, where institutes and organizations subscribe to be a member to the Innovation Society and we have 3 to 4 dinners a year where we organize events with themes and we invite people from the Oxford Innovation Society, Isis invite companies with whom we are doing deals, invite academics and various constituents of our cluster if you like, investors, advisors and we... you know, what we have is what essentially a networking dinner event to facilitate those interactions and members who are Oxford Innovation Society, members subscribe to be with those members and they also get a first look at Isis technologies before it broadly sell them to other parties. So it is part of that, so essentially that is an example of how we engage with our network and deal with the cluster (Entrevistado Oxf-4).</i></p>
NIHR Biomedical Research Centre	<p><i>The BRC is a partnership between the University of Oxford and the Oxford University hospital.[...] NIHR organize events and meetings for the community, people participate, they participate in clinical trials, and they attend the events. They are very keen to come and learn more [...] just recently actually BRC - NIHR had an open week event, a lot of different events took place and members of the public and patients and the researchers of the community could participate. So these events have either exhibitions or talks by researchers, or interactive courses and talks, so they are very interesting (Entrevistado Oxf-3).</i></p>

Fonte: o autor

Conforme os Quadros 24 e 25 pode-se perceber diferentes ações para estimular o crescimento da competitividade dos *clusters*. Destacam-se as seguintes ações: formação de grupos para promover economias na realização de compras através das associações ou *networks*; grupos de discussão para debater questões referentes às normas do setor; eventos para estimular *networking* entre as empresas, entre empresas e investidores, e eventuais negócios; e programas de aperfeiçoamento.

Outras instituições também promovem ações como a Agência USP de Inovação, com o Programa Vocação para a Inovação, ou grupos de pesquisa como o InGTeC com o Seminário de Rotas Tecnológicas realizado em parceria com a FIPASE. “o Seminário de Rotas Tecnológicas de Biotecnologia já teve cinco edições. É, um seminário nacional que acontece na cidade de Ribeirão Preto” (Entrevistado RP-2).

Assim como neste seminário, outras as instituições muitas vezes colaboram entre si para promover essas ações e também envolvem outros parceiros como, por exemplo, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID):

O SEBRAE alguns anos atrás, tinha um projeto chamado Programa de Melhoria da Competitividade (PMC), esse foi um projeto que contou com o apoio do Banco Interamericano de Desenvolvimento e também da Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo e o SEBRAE São Paulo [...]. Esse programa foi estendido para todas as regiões onde havia sido identificado um *cluster* ou um APL [...]. O SEBRAE promovia Fóruns de Competitividade, onde se convidavam todos os atores envolvidos, as empresas, as indústrias, os operadores de saúde, os profissionais, e promoviam-se discussões técnicas. Cada um deles trazia um tema importante que seria discutido e havia toda uma dinâmica de trabalho em cima desse tema, para que essas empresas pudessem absorver esse conhecimento e crescer, melhorar a sua competitividade. [...] Eram fóruns semestrais durante alguns anos, com muito sucesso a adesão de grande parte das indústrias e desses outros atores regionais que estavam envolvidos na área de saúde também (Entrevistado RP-4).

No *cluster* de *Oxfordshire*, pode-se citar ações em conjunto realizadas pela OBN e pela OAHSN, “*which is a network that is funded by the government and its objective was life science focus [...] and share knowledge and generate kind of collective, regional benefit*” (Entrevistado Oxf- 4). O resultado desta ação em particular foi um mapa do *cluster* de ciências da saúde desta região que pode ser acessado por qualquer pessoa através do website da OAHSN e que contém informações sobre o setor: “*OBN got a map on their [Oxford Academic Health Science network] website which shows all the companies by sector*” (Entrevistado Oxf-7).

Outro tipo de ação encontrada que refletem ações estratégicas de resultado para o *cluster* são aquelas em que são feitas reivindicações junto ao poder público em favor das empresas do aglomerado. O Quadro 26 apresenta alguns exemplos.

Quadro 26 - Reivindicações ao poder público

	Citações
<i>Oxfordshire</i>	<i>So, if you are a very big pharmaceutical company infrastructure, you go directly to either local government or if you want, national government. If you want to do more regional lobby, then when the regional development agencies existed you could lobby there. So, either as a small</i>

	Citações
	<p><i>company or through some accessor, you could say “Look, we need some better access by train or we need some better car parking in and around our plant”. And you could actually go to the regional agencies and you would lobby in your behalf. Now what tends to happen is that there are official trade bodies in the UK, so there are... if you look them up, there is the ABHI [Association of British Healthcare Industries], and there is the ABPI [Association of the British Pharmaceutical Industry], these are the two main ones. And if there is anything to do with government law or tax or legislation or export you can actually get those trade bodies to listen to you and they will lobby on your behalf. So that often is the route for trying to get things changed at a government level. You think at a local level, I mean, I have seen this before, if you got a problem and you want to expand your business and you need some more car parking or some better communications or your broad band isn't very good, you can go to your local council or you can go to your county council and they will probably listen to you (Entrevistado Oxf-2).</i></p>
Ribeirão Preto	<p>[...] os laboratórios que têm no parque tecnológico [SUPERA], atuam no desenvolvimento e nos testes de equipamentos médicos, eles foram instalados graças a demanda das empresas, então foi uma ação de demanda junto ao poder público para atender o setor.</p> <p>[...] um grupo de trabalho de recursos humanos [do APL da Saúde] junto com a FIPASE conseguiu uma articulação com o governo do Estado para escolha do curso que seria implantado na FATEC [Faculdade de Tecnologia] de Ribeirão Preto, então isso também é uma outra ação junto ao poder público. Por exemplo, para se falar da questão da FATEC, está sendo inaugurada agora no meio do ano a FATEC de Ribeirão Preto, [...] dos três cursos que vão ser criados dois deles são para atender as demandas do APL aqui de Ribeirão Preto. [...] curso de análise de desenvolvimento de sistemas e o outro é um curso de sistemas biomédicos. [...] a FIPASE intermediou um contato com a Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo, que é a secretaria o qual está vinculado ao Centro Paula Souza, que gerencia as FATECS, conseguiu agendar algumas reuniões no Centro Paula Souza, e descobriu-se, por exemplo, que esse curso de gestão de TI era para formar pessoas que iam administrar departamentos de tecnologia da informação dentro de empresas, escritórios, etc., ou seja, não iria formar mão de obra para as indústrias de <i>software</i> [...] então conseguiu trocar o curso de gestão de TI para o curso de análise de desenvolvimento de sistema [...]. O outro curso [...] é o sistema biomédicos, a gente percebeu que tinha muita disciplina voltada para o profissional que trabalharia dentro de hospitais fazendo manutenção, gerenciamento do parque de equipamentos dentro dos hospitais, a gente falou “olha, isso também não atende a indústria da saúde de Ribeirão Preto, que precisa formar pessoal para trabalhar dentro das indústrias” e eles fizeram uma remodelação da grade do curso de modo a incluir disciplinas que fossem mais relacionadas a desenho de equipamentos médicos, projetos de equipamentos médicos, desenvolvimento de hardware para equipamento médico e tudo mais, então isso é um exemplo bem relevante de como a presença de uma APL consegue influenciar as políticas públicas (Entrevistado RP-1).</p>

Fonte: o autor

Em Ribeirão Preto, destaca-se no Quadro 26 a atuação da FIPASE, que entrou em contato com a Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo para reivindicar que os cursos oferecidos pela FATEC de Ribeirão Preto atendessem às necessidades de mão de obra especializada para o *cluster*. Outro exemplo é o que o APL da Saúde faz em relação às normatizações estabelecidas pela ANVISA, representando as empresas nos diálogos com esta instituição.

Na Inglaterra fala-se em *lobby*, que nada mais é que uma atividade em que um grupo organizado, que pode ser uma empresa, uma associação ou outra instituição, exerce certa

pressão sobre políticos, ou poderes públicos, em favor de reivindicações, neste caso, das empresas do *cluster*. “Nesse sentido, *clusters* desenvolvidos e com maturidade organizam *lobbies* junto a governos e autoridades objetivando a defesa de seus interesses” (ZACCARELLI et al., 2008, p.76).

Conclui-se, portanto, que ambos os *clusters* apresentam vários indícios da presença de governança e da existência do fundamento Estratégia de resultado orientada para o *cluster*. Em ambos os casos, existe certa diversidade de instituições que apoiam as empresas e que desenvolvem ações em favor da melhoria da competitividade da entidade supraempresarial.

4.4.10 Cooperação entre empresas do *cluster*

Os *clusters* de alta tecnologia desenvolverão mais ações voltadas para a inovação, pesquisa e desenvolvimento do que outros tipos de *clusters*. Por esta razão, a métrica adotada para analisar a cooperação em *clusters* de alta tecnologia é a percepção de esforços voltados para a cooperação por meio de ações entre universidade e empresas, entre pesquisadores e entre empresas.

Em *clusters* de alta tecnologia coexiste uma grande diversidade de empresas, conforme constatado no fundamento Abrangência de negócios viáveis e relevantes. Essa diversidade favorece a cooperação entre as empresas do *cluster* uma vez que as empresas se tornam mais propensas ao diálogo por pertencerem a uma rede de negócios complementares. “*They are embedded in a network of companies that can compete but collaborate, who can share staff and develop things together*” (Entrevistado Oxf-2). Essas empresas participam mais efetivamente nas discussões promovidas pelas associações, conforme percebido na fala dos entrevistados, por exemplo:

Tem empresas aqui em Ribeirão que fazem autoclaves, tem outra empresa que faz polimerizador, tem outra empresa que faz o aparelho de profilaxia que é o ultrassom lá com bicarbonato, tem outra empresa que faz mesa médica, outra faz cosméticos. Então, as empresas têm poucas que faz a mesma coisa [...] então essa complementação acaba fazendo com que essas empresas “sentem na mesma mesa” (Entrevistado RP-5).

As ações promovidas pelas associações e outras instituições importantes para os *clusters* ajudam as empresas, dentre outras coisas, a fazer *networking* e com isso descobrir parceiros dentro do próprio *cluster* para desenvolver tecnologias. A tecnologia é algo que precisa estar sempre em desenvolvimento neste tipo de *cluster*, caso contrário ele será superado e perderá competitividade. Pela própria natureza da área de ciências da saúde, a interação entre grupos de pesquisadores, seja nas universidades, seja nas empresas, é fundamental para o avanço das pesquisas. Um bom exemplo são as empresas de biotecnologia:

In the biotech area, no company is self sufficient. [...] every product, every development in biotech depends on a load of different capabilities, skills and technology from lots of different sources. And the typical, I mean, the typical biotech product will probably have anywhere between from 5 to 20 different separate patented technologies somehow involved in it, either in the discovery and development or manufacturer. So there is lots and lots of crossed licensing of intellectual property, patents mainly, but also and biological material as well, cell lines or something like that, but also lots of informal transfers of technology know how either through collaborations through universities and companies or more sort of artificial links between researchers in different areas (Entrevistado Oxf-1).

Percebe-se na fala do Entrevistado Oxf-1 que a colaboração informal se faz presente, sobretudo, na transferência informal de conhecimento. Porém, devido ao fato de o desenvolvimento tecnológico ser tão importante neste tipo de *cluster*, muitas das ações colaborativas ocorrem formalmente, como aquelas intermediadas pelas agências de inovação entre pesquisadores e empresas.

Um exemplo dessa colaboração formal é a intermediação que a Agência USP de Inovação e a *Isis Innovation* fazem entre as empresas e pesquisadores, conforme o Quadro 27. Essas agências fazem a ponte entre as empresas que tem capital para investir e os pesquisadores das universidades, que devido aos altos custos envolvidos muitas vezes não tem recursos suficientes para desenvolver seus produtos até o ponto de serem comercializados.

Quadro 27 - Desenvolvimento de produtos em colaboração universidade e empresa

	Citações
Ribeirão Preto	As tecnologias das universidades encontram-se geralmente em estágio de bancada, então a USP Inovação busca potenciais empresas que tenham interesse de fazer o <i>scale-up</i> dessas tecnologias e posteriormente colocá-las no mercado. [...] na universidade é muito difícil encontrar alguma tecnologia que já esteja pronta. Geralmente ela precisa de alguma adaptação do processo produtivo, assim, para que ela seja passiva de ser produzida em escala produtiva para o mercado. [...] empresas que são maiores geralmente têm um departamento de P&D, aquelas que não têm um departamento de P&D, com a questão dos Núcleos de Inovação Tecnológica, a maioria das empresas têm buscado a Agência USP de Inovação como uma ponte de contato para o meio acadêmico (Entrevistado RP-6).

	Citações
Oxfordshire	<i>Because we do a lot with big companies, we do a lot of with our spin outs, but then these are smaller to medium size enterprises who often don't have the research power of larger entities and the development budget that has the ability to pay, pick up Isis Innovation projects and develop them alongside their own programs. [...] It is a kind of bridge between the small ones and the... not only the big firms, but to try to help them to connect to University IP (Intellectual Property). Or to work with them or to overcome any barriers they may feel because they...you know, they don't necessarily have the budget to cover IP costs for instance (Entrevistado Oxf-4).</i>

Fonte: o autor

Ao serem estabelecidos laços de cooperação entre os pesquisadores das universidades e empresas do *cluster*, os ganhos ocorrem para ambas as partes. A fim de estimular a continuidade da cooperação, as empresas são encorajadas a reinvestir em seu relacionamento com a universidade, pois, assim como falou o Entrevistado Oxf-6, há muito mais em jogo do que dinheiro:

The Oxford Institute of Biomedical Engineering has been offering companies that have been working with students on market research projects for one month and a large proportion of those companies come back for a second year and that is always a good sign that it is just not one time experience, but the fact of what is of value that they want to do it again. So, those sorts of things are rather important information, effectiveness even going with collaboration is rather more than money exchanging... (Entrevistado Oxf-6).

O *Oxford Institute of Biomedical Engineering* (IBME) é um instituto de pesquisa do *Department of Engineering Science* localizado no *Old Road Campus* da *University of Oxford* que oferece um local para a pesquisa biomédica e engenharia classe mundial (IBME, 2016). A missão do Instituto é o desenvolvimento de novos dispositivos médicos, tecnologias e sistemas capazes de fornecer benefícios substanciais saúde e traduzir novas tecnologias de engenharia para a prática clínica (IBME, 2016).

Em relação a incentivos financeiros para que haja cooperação entre empresas e pesquisadores, em ambos os *clusters* foram identificadas fontes de incentivos provenientes do governo, Quadro 28.

Quadro 28 - Incentivos financeiros para a cooperação

	Citações
Ribeirão Preto	A Gnathus ela tem um Programa da Lei da Informática e ela tem que reinvestir recursos em pesquisa em universidades, então isso acabou retroalimentando e agora ela tem o dinheiro e tem que investir em pesquisa e como já tinha essa relação com a universidade: "- Oh vamos fazer essa pesquisa, eu vou alimentando isso e a coisa vai oxigenando". [...] hoje a GNATUS teria recurso próprio para poder fazer pesquisa? É difícil se não tivesse esse recurso da lei da informática posso te dizer que a GNATUS estava assim minguando (Entrevistado RP-5).

	Citações
Oxfordshire	<i>The BRC is a partnership between the University of Oxford and the Oxford University Hospital. So the BRC receives funding from the Department of Health, what we call National Institute for Health Research and distributes this funding to different research groups at the university or at the hospital. [...] The BRC is hosted by the Trust the Hospital. So BRC is based at the hospital. [...] the BRC is supporting research themes at the university and the hospital. In this research theme, the groups, the research groups collaborate with industry, other companies, medical devices and so on (Entrevistado Oxf-3).</i>

Fonte: o autor

Em Ribeirão Preto, um dos entrevistados mencionou o Programa da Lei da Informática, “o governo federal utiliza esse mecanismo para incentivar investimentos em inovação no setor de hardware e automação por parte da indústria nacional” (LEI DA INFORMÁTICA, 2016). Em *Oxfordshire*, um dos entrevistados mencionou que o *Department of Health* financia o *Biomedical Research Centre* (BRC) para que distribua recursos em pesquisas realizadas por meio da parceria entre a *University of Oxford* e o *Oxford University Hospital*, e que esses grupos de pesquisa também colaboram com empresas do setor.

Em Ribeirão Preto também há um esforço para incluir os hospitais no processo de colaboração para desenvolvimento de tecnologias no setor das ciências da saúde. Conforme o Entrevistado RP-2: “Principalmente, o Hospital das Clínicas que é vinculado à Faculdade de Medicina aqui da USP, ele tem um trabalho forte de ajudar no desenvolvimento de equipamentos, no desenvolvimento de produtos” (Entrevistado RP-2).

Assim como o *Oxford University Hospital*, o Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, vinculado à Universidade de São Paulo, também colabora com pesquisas, por exemplo, no desenvolvimento de equipamentos médicos. Outros exemplos de cooperação estão apresentados nas citações do Quadro 29.

Quadro 29 - Cooperação entre pesquisadores

	Citações
Ribeirão Preto	[...] tem um esforço forte de transferir essa tecnologia realizada pelo NIT (Núcleos de Inovação Tecnológica) da USP e pela Agência USP de Inovação, fazendo a transferência do lado da Universidade para as empresas. Tem o esforço forte do NIT e da FIPASE, que fez uma intermediação entre a equipe da empresa com o pessoal da Universidade durante o Projeto Empreendedorismo Inovador, que durou 3 anos. A equipe de pesquisadores do InGTeC tinha esse propósito de fomentar a inovação tecnológica, transferir a tecnologia e qualificar as pessoas para trabalhar nessa área. E existe o projeto das RNIs, que é das Redes e Núcleo de Inovação, vinculados aos vários setores de atividade (Entrevistado RP-2).

	Citações
	Então a Agência USP de Inovação tem sido um ponto de contato entre essas empresas e a universidade. Vou dar um exemplo aqui do laboratório do GIMUS que é do professor Adilton da faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, ele desenvolve tecnologias para essa área de ultrassom e eles têm colaborações com empresas que desenvolvem pesquisas, seria um exemplo (Entrevistado RP-6).
Oxfordshire	<i>They collaborate. Yes. Definitely, there is inter and close collaboration. [...] It is very important because now every disease is, for example, look at the ... look at anemia for example, you have blood, you have genetics, you might have cancer, you might have immunity, you might have immunology in there, so they collaborate with each other. And they come up with a better established strategy of how to tackle a disease or how to answer a research question. This collaboration occurs both [between researches and between firms and researches] (Entrevistado Oxf-3).</i>
	<i>And those that Isis engage with students, historically Isis innovation have done most of its relationships with the university has been through principals investigators, PIs and more senior academics, but on Isis agenda is currently to get much closer to students. And work more with students in terms of entrepreneurial, you know, facilitating entrepreneurialship, and one manifestation of that has been the software incubator, which looks, you know, which deals predominantly, not exclusively, but predominantly with students initiatives (Entrevistado Oxf-4).</i>

Fonte: o autor

É possível identificar inúmeras iniciativas que visam ações de cooperação entre os atores envolvidos em ambos os *clusters* de ciências da saúde. Colaboração entre pesquisadores, universidades, hospitais, empresas, instituições de apoio. Diversas são as formas que esses atores interagem entre si e buscam através da colaboração desenvolver tecnologias que fazem destes, *clusters* competitivos.

4.4.11 Cultura da comunidade adaptada ao *cluster*

Em *clusters* de alta tecnologia a presença de uma cultura adaptada pode ser verificada pela história do desenvolvimento desse aglomerado de negócios. Além disso, a maneira como está enraizado na região faz com que o *cluster*, como entidade supraempresarial, seja percebido pelas empresas e profissionais do setor externos a ele, seja reconhecido pelas empresas e profissionais do setor que moram na região e também pela comunidade em geral.

Como o setor de alta tecnologia está diretamente relacionado à pesquisa, a presença de universidades de destaque pode ser encarada como um indício de que a cultura da região é adaptada ao *cluster*. Em ambos os *clusters* a presença de universidades é percebida pelos entrevistados como importante para a competitividade, conforme o Quadro 30.

Quadro 30 - Presença de universidades

	Citações
Ribeirão Preto	Isso está ligado à formação da Faculdade de Medicina há mais de 50 anos aqui no município e aí foi uma faculdade que tinha uma proposta de ser uma escola na área de Medicina que fosse referência internacional, e desde o começo, a Faculdade teve essa proposta. A formação das outras Faculdades de Farmácia, de Odonto, todas elas vieram nessa mesma linha de serem instituições que estavam trabalhando na fronteira da área de pesquisa. Associada a isso, você tem empresas industriais que estão atuando nesse setor há muito anos. [...] Não só de Medicina, mas de Farmácia, de Odonto, Enfermagem, são todas faculdades bem antigas (Entrevistado RP-2).
	[...] a região de Ribeirão Preto sempre foi reconhecida como polo de saúde, grande parte desse reconhecimento veio da presença da universidade de São Paulo, da medicina e de todas as áreas de saúde que estão ali e algumas empresas foram se desenvolvendo ao redor desse polo (Entrevistado RP-4).
Oxfordshire	<i>Why is attractive [...] I think the fact in a pretty localize area you have the two strong universities, there are two of them, and you extend well the possibilities with some of the other ones (Entrevistado Oxf-6).</i>
	<i>The university is a massive employer in the city and not only that there are several large hospitals. So, they... people working at the National Health Service or in private hospitals. There are two universities. So there is Oxford University which is massive if compared with Oxford Brooks and then outside Oxford itself, there are several well known areas where, I think, it is very likely that people know that Science is done. It is definitely a high technology area, and that means not only Life Sciences, but IT and Engineering as well. So, I think it is very likely that people do understand the importance of Life Science within the Oxford structure (Entrevistado Oxf-7).</i>

Fonte: o autor

Ribeirão Preto conta com um *campus* da Universidade de São Paulo, diretamente ligado à história da cidade que foi fundada em 1856. O *campus* da USP-RP está situado em uma região que antes era uma fazenda, fundada em 1874. Em 1940, o governo desapropria a fazenda visando fins educacionais. Em janeiro de 1942 foi lançada a pedra fundamental da escola, dando início à construção dos prédios hoje usados pela USP. Data dessa época, por exemplo, o imponente Prédio Central da Faculdade de Medicina, que começou a funcionar em 1952 (USP-RP, 2016).

A Universidade de São Paulo é a primeira colocada no *Ranking* de Universidades Brasileiras e primeira colocada no indicador “Pesquisa” (FOLHA DE SÃO PAULO, 2015), outra importante universidade da região é a Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), primeira instituição de ensino superior da região, fundada em junho de 1924 como Sociedade Escola de Farmácia e Odontologia de Ribeirão Preto (UNAERP, 2016).

Por sua vez, *Oxfordshire* conta com a presença da *University of Oxford*, a mais antiga universidade do mundo de língua inglesa. Não há uma data clara de fundação, mas o ensino existia em Oxford de alguma forma desde 1096 e desenvolveu-se rapidamente a partir de 1167 (UNIVERSITY OF OXFORD, 2016).

During the 20th and early 21st centuries, Oxford added to its humanistic core a major new research capacity in the natural and applied sciences, including medicine. In so doing, it has enhanced and strengthened its traditional role as an international focus for learning and a forum for intellectual debate (UNIVERSITY OF OXFORD, 2016).

A *University of Oxford* conta com maior a submissão de pesquisas líderes-mundiais e excelência de impacto internacional de acordo com o *Research Excellence Framework* de 2014 (University of Oxford, 2015; Research Excellence Framework, 2015). Outra importante universidade da região é a *Oxford Brookes University*, que começou como *Oxford School of Art* em 1865 e cinco anos mais tarde teve incorporada a Faculdade de Ciências, passando a oferecer uma ampla gama de disciplinas científicas e técnicas (BROOKES, 2016).

Além de faculdades da área de ciências da saúde que estão entre as mais importantes do país, essas universidades, encontram-se vinculadas a incubadoras respeitáveis e agências de inovação, importantes para desenvolver a competitividade nos *clusters*, conforme o fundamento “Caráter evolucionário por introdução de novas tecnologias”.

A comunidade científica reconhece a importância tanto do *cluster* brasileiro em Ribeirão Preto, quanto do *cluster* inglês em *Oxfordshire*. Perguntou-se aos entrevistados se a comunidade percebia a importância *desses clusters*, algumas das respostas estão no Quadro 16 em relação a Ribeirão Preto e Quadro 31 para *Oxfordshire*.

Quadro 31 - Percepção quanto à importância do setor de ciências da saúde para Ribeirão Preto

Citações
<p>Sim, isso é muito divulgado até pela própria Prefeitura eu acredito que sim. Ah, principalmente assim por, tem sempre alguma notícia, alguma coisa quando tem um evento, têm matérias na EPTV, que é o canal da Globo local. Você vê isso nos jornais da cidade e principalmente a gente fica sabendo disso nos períodos eleitorais. [...] do setor da saúde e tal, que está atraindo empresas, que aqui tem desenvolvimento. Agora tem a questão do parque, a questão da FIPASE (Entrevistado RP-6).</p>
<p>Essa é uma pergunta interessante, as pessoas que conhecem o setor, que de alguma forma estão envolvidas, elas acabam sim entendendo e reconhecendo, mas a região de Ribeirão Preto é multisetorial, com uma predominância muito forte no agronegócio, com essa parte sucroalcooleira também muito desenvolvida importante, então não existe. A parte de saúde é significativa, é muito importante, mas ela não polariza a questão de negócios aqui. Ela não é o motor da região, então divide a atenção com outras empresas, outros segmentos de setores produtivos. Então quem está ligado nessa área conhece e sabe, geralmente as pessoas que trabalham em outras áreas, talvez não tenham conhecimento e vice e versa. [...] Mas não é incomum, mesmo para os profissionais da área da saúde, quando a gente comenta a quantidade de indústrias que existem em Ribeirão Preto, muitos se espantam, não conheciam. Eu já vi isso acontecer, quando a gente promoveu o encontro das indústrias com algumas instituições de saúde, tanto públicas quanto privadas e profissionais também, muitos confessaram que ficaram surpresos de ver como houve o desenvolvimento, eles sabiam que existiam alguma coisa, mas não sabia que estava nesse ponto, nessa quantidade (Entrevistado RP-4).</p>

Citações

[...] tem dois hospital das Clínicas, tem a Faculdade de Medicina, a Faculdade de Odontologia, Fisioterapia na USP, outras faculdades, isso que eu estou falando USP, depois tem é a UNAERP que tem medicina e tem odonto e tem outras também que tem medicina aqui. E isso atrai, tem uma demanda muito forte porque o cara que se forma aqui acaba montando um consultório aqui o dentista, o médico, e acaba tendo um entre aspas um turismo da saúde aqui em Ribeirão Preto. Assim como a gente vê isso em Campinas e São Paulo, então tem gente que vem se tratar aqui, o cara que vem lá de Goiânia, tem cara que vem do sul de Minas, o outro vem lá do oeste do Estado de São Paulo se tratar e isso acaba fazendo que aja essa movimentação dos serviços de saúde e também em volta desse serviço gira a indústria da saúde. Então toda essa oxigenação eu não acredito que é percebida pela sociedade assim como ela é, acho que ela é vista como sendo muito pequena pelo potencial e força que ela tem. [...] Tem um bairro aqui próximo do Hospital das Clínicas antigo, que chama Higienópolis, que é um bairro que só tem médicos, é muito, você anda na calçada é um médico, outro, outro então são assim, mais de quilômetro quadrado que só tem médicos e agora você imagina o tanto de empresas pequenas que giram em torno disso (Entrevistado RP-5).

Fonte: o autor

Quando se perguntou aos entrevistados se a população local tinha consciência da importância do *cluster* de ciências da saúde em Ribeirão Preto houve uma ressalva por parte de alguns entrevistados. Falou-se que em Ribeirão Preto o setor do agronegócio é muito importante economicamente e mais percebido pela população. No entanto, com o passar dos anos e o desenvolvimento do setor da saúde devido à presença da USP, ao parque tecnológico (SUPERA Parque), ações da FIPASE e do APL da Saúde, as pessoas passaram a ter mais consciência da importância deste setor, conforme pode ser lido no *website* da prefeitura: “Além da agroindústria percebe-se na região a presença de outros setores industriais relevantes: o de equipamentos médicos-odontológicos e farmacêuticos em Ribeirão Preto, o setor calçadista em Franca, o setor metalmeccânico em Sertãozinho, Matão, Araraquara e São Carlos; entre outros.” (PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO, 2016)

O *cluster* da saúde em Ribeirão Preto pode ser percebido pela população de diversas formas, dentre elas: em matérias do noticiário local; no grande número de negócios relacionados ao setor seja de serviços ou industriais; na presença de bairro especializado em serviços médicos e odontológicos; na presença de hospitais reconhecidos nacionalmente; no movimento de “turismo médico” em que pessoas de outras regiões vão a Ribeirão Preto em busca de melhor qualidade de tratamentos médicos.

Quando questionados se a população local tinha consciência da importância do *cluster* de ciências da saúde em *Oxfordshire*, os entrevistados responderam afirmativamente, conforme o Quadro 32.

Quadro 32 - Percepção quanto à importância do setor de ciências da saúde para Oxfordshire

Citações
<i>They do. They do, absolutely. And certainly so many academics who we work with, so one of the academics that I work very closely with is in the vaccines arena and there has been a huge amount of publicity around Ebola, and they have been working with various industry constituents on developing an Ebola vaccine and hosting clinical trials. So, that academic has been on local and national and news in the papers and there has been a huge amount of publicity around Ebola, so that is just one example of you know, I guess publicity that then stimulates awareness of what happens within the university (Entrevistado Oxf-4).</i>
<i>That has... it is one of the top universities in the world for biomedical science and Oxford proxy universities are also very good universities, but it has complimentary skills. And we have lots of hospitals. And a huge scale of labor market. So we have the right set of ingredients for biomedical research because of the research that has been done. And it is just not a story of university spins off, that is part of the story, but it is the other things like the presence of OBN, the proximity to London and Heathrow the makes it attractive for firms to come and for firms to start (Entrevistado Oxf-5).</i>
<i>And we have quite a lot of eminent alumni. Lots of Nobel prize winners. I would say there is probably more of a awareness because of an association with the university and the publicity that that generates in the local newspaper, there is maybe... this I have no evidence to support this, but there is probably a higher number of university related articles in the local papers that may be in other regions, because it is Oxford and because quite a lot of the news revolves around the university. So I would say that it would probably be higher than average awareness, as to a awareness of what the cluster entails, what of the spectrum of activities[...] (Entrevistado Oxf-4).</i>

Fonte: o autor

Corroborando com esta resposta, o *website* do *Oxfordshire county council* destaca que apesar de ser o condado (*county*) mais rural da região sudeste, *Oxfordshire* se destaca pela presença de *clusters* de empresas de classe mundial que inclui as ciências da saúde:

Oxfordshire has consistently high levels of employment and the workforce is amongst the most highly-qualified in the country. World-class business clusters include bioscience, advanced motorsport engineering, scientific research and cryogenics (OXFORDSHIRE COUNTY COUNCIL, 2016).

O *cluster* da saúde em *Oxfordshire* pode ser percebido pela população através de: publicidade e notícias nos jornais locais e nacionais sobre pesquisas realizadas no *cluster*, como as pesquisas em torno do Ebola; grande número de hospitais, presença de universidades reconhecidas internacionalmente; grande número de pessoas que possuem empregos relacionados às universidades; grande número de ex-alunos ilustres como ganhadores de prêmio Nobel, primeiros-ministros, membros da realeza, líderes mundiais.

You have so many small companies who are innovating, it creates this very creative environment and then do you have hospital increasing mechanisms to engage in the hospitals. And that to evaluate technologies and if you got... if you essentially collocated those three elements together than it is going... it is some strong possibility some great innovations are going to happen [...] While were in the UK if you look a number of the equivalents, the engineering departments aren't in the same locations, the medical campus, the innovations parks, can be along way from the hospitals and the medical schools. And so to just is not as easy to connect. (Entrevistado Oxf-6).

Na fala do Entrevistado Oxf-6, percebe-se que essa mistura de empresas, universidades e hospitais gera um ambiente criativo e propício à inovação. Quando se somam as incubadoras, os parques tecnológicos, os grupos de pesquisa, as agências de inovação e de apoio, as associações ou *networks*, e outros atores importantes às empresas, universidades e hospitais, o resultado é um ambiente extremamente criativo. Este ambiente, propício à inovação e ao desenvolvimento competitivo, gera externalidades positivas que acabam sendo percebidas por todos e ocasionando a formação de uma cultura na comunidade adaptada ao *cluster* presente naquela região.

4.5 Identificação de outros fundamentos para análise da competitividade de *clusters* de alta tecnologia que emergiram da pesquisa

Além dos fundamentos para análise da competitividade de *clusters* existentes no modelo Zaccarelli et al. (2008), dois outros fundamentos emergiram no decorrer da pesquisa em relação à *clusters* com forte componente tecnológico. Os fundamentos emergentes são: “Inserção em cadeias globais de valor” e “Disponibilidade de financiamento”.

Ao contrário do que aconteceu com os outros fundamentos que fazem parte do modelo Zaccarelli et al. (2008), previamente conceituados e com sugestões iniciais de métricas do modelo original para avaliá-los, esses fundamentos foram desenvolvidos durante a pesquisa à medida em que as entrevistas foram ocorrendo e sua relevância se tornando mais clara. As métricas desenvolvidas para analisá-los, criadas com base nas entrevistas e na literatura, estão representadas no Quadro 33.

Quadro 33 - Fundamentos para análise da competitividade em *clusters*

	Fundamentos	Métrica desenvolvida	Parâmetro	Tipo de dados
1	Inserção em cadeias globais	1) Presença de empresas exportadoras no <i>cluster</i> . 2) Presença de pesquisadores, ou grupos de pesquisa, que realizam projetos em colaboração com pesquisadores de outros países visando desenvolvimento tecnológico. 3) Presença de ações realizadas por instituições de apoio ou governo para promover a inserção do <i>cluster</i> em cadeias globais, o que inclui tanto levar empresas do <i>cluster</i> para o exterior quanto trazer empresas internacionais para o <i>cluster</i> .	Quanto maior a presença, maior será a inserção em cadeias globais.	Secundários
2	Disponibilidade de investimentos financeiros	1) Ações do governo para disponibilizar financiamento para empresas que atuam em <i>clusters</i> , sobretudo empresas de alta tecnologia. 2) Ações das universidades com o objetivo de auxiliar empresas do <i>cluster</i> a obter financiamento. 3) Ações de instituições de apoio com o objetivo de auxiliar empresas do <i>cluster</i> a obter financiamento. 4) Presença de investidores de risco (<i>venture capital</i>), grandes empresas ou investidores individuais, como <i>business angels</i> , com intenção de financiar empresas do <i>cluster</i> .	Quanto maior a presença, maior é a importância da disponibilidade de investimentos financeiros.	Secundários

Fonte: o autor

Utilizou-se as informações e opiniões dadas pelos especialistas, coletadas durante as entrevistas, como base para verificar a relevância destes fundamentos para um modelo de análise de competitividade de *clusters* de alta tecnologia. Uma vez constatada empiricamente a importância de tais fundamentos, buscou-se na literatura embasamento teórico para suportar a proposta de incluí-los no modelo.

4.5.1 Inserção em cadeias globais de valor

Durante a primeira visita de campo, realizada em outubro de 2014 no *cluster* de Ribeirão Preto, surgiram os primeiros indícios sobre a importância de estar inserido em uma cadeia global de valor (CGV) para a competitividade do *cluster*. Durante a visita ao SUPERA Parque, ocorreu o primeiro contato com o SUPERA *International Office*, responsável por algumas ações visando à internacionalização do *cluster*.

Em um *cluster* de alta tecnologia a competitividade está fortemente relacionada à sua capacidade de gerar inovação. Relativamente poucos *clusters* são completamente autossuficientes em termos de base de conhecimentos. À medida que o processo de inovação

evolui, abarcando o desenvolvimento de tecnologias cada vez mais complexas, a produção destas tecnologias passa a exigir o suporte de redes organizacionais cada vez mais sofisticadas (WOLFE; MERIC, 2004).

Enquanto alguns elementos destas tecnologias complexas podem ser colocados em um *cluster* individual, cada vez mais os componentes dessas redes estão situados em uma ampla variedade de locais (WOLFE; MERIC, 2004). Embora tenha sido reconhecido que as entradas externas são importantes para estimular o crescimento dentro de um *cluster* (HUMPHREY; SCHMITZ, 2002), esta dimensão externa foi negligenciada em muitos estudos sobre o sucesso e crescimento de *clusters* (HANSEN, 2008).

A inserção do *cluster* em uma dimensão externa, em uma cadeia global, proporcionaria acesso a novos conhecimentos que o permitiriam evoluir e ampliar a sua capacidade para competir globalmente. Durante a coleta de dados, os entrevistados forneceram algumas evidências da importância da inclusão do fundamento “Inserção em cadeias globais” ao modelo para análise da competitividade de *cluster* de alta tecnologia. As evidências foram codificadas e agrupadas nos seguintes tópicos que se constituem em métricas para apreciação do fundamento:

- Presença de empresas exportadoras no *cluster*.
- Presença de pesquisadores, ou grupos de pesquisa, que realizam projetos em colaboração com pesquisadores de outros países visando desenvolvimento tecnológico.
- Presença de ações realizadas por instituições de apoio ou governo para promover a inserção do *cluster* em cadeias globais, o que inclui tanto levar empresas do *cluster* para o exterior quanto trazer empresas internacionais para o *cluster*.

É importante dizer que a internacionalização de empresas estrangeiras no *cluster* pode se dar por outras razões que não necessariamente são consequência de ações realizadas por instituições de apoio ou governo. Em determinadas circunstâncias a própria competitividade, ou reputação, do *cluster* tem a capacidade de atrair essas empresas. Do mesmo modo, algumas empresas do *cluster* podem se internacionalizar sem que seja necessário ações de instituições de apoio ou governo.

Embora a maioria das empresas desses *clusters* tenham o mercado nacional como primeira opção, é possível constatar a presença de empresas exportadoras. Em geral, as empresas

inseridas em uma cadeia global de valor são grandes empresas e esta inserção ocorre através de exportação, sedes no exterior, parcerias internacionais, por aquisições ou por ter sido adquirida por uma empresa de outro país. Exemplos observados em Ribeirão Preto e *Oxfordshire* estão apresentados no Quadro 34.

Quadro 34 - Grandes empresas inseridas em cadeias globais de valor

	Citações
Ribeirão Preto	<p>O BHP [<i>Brazilian Health Products</i>] era o consórcio de exportações onde foi identificado um grupo de empresas que tinham interesses comuns e a cadeia em volta delas e essas empresas foram apoiadas pelo SEBRAE, pela ABIMO, pela APEX, por empresas, por entidades vamos dizer assim, para que elas pudessem desenvolver o seu perfil exportador principalmente, desenvolver as atividades de exportação desses equipamentos, fortalecer a marca dos equipamentos médicos brasileiros no exterior, depois disso outras entidades como a CIESP, FIPASE, se uniram também a essa chamada governança de apoio para essas empresas, finalmente isso acabou culminando na organização dessas empresas e elas hoje tem uma associação própria [...]</p> <p>O BHP na época, o consórcio trouxe benefícios reais para as empresas, o aumento da exportação no faturamento dessas empresas foi significativo, tanto que todas elas hoje, com a única exceção, elas são empresas que consolidaram as suas marcas no mercado internacional, inclusive algumas delas se desenvolveram tanto que elas possuem inclusive linhas produtivas em outros países, então isso é muito importante, essa questão de mercado, o mercado precisa ser pensado do ponto de vista global (Entrevistado RP-4).</p> <p>Há outras empresas que também exportam e tudo mais, mas aquelas que realmente estão inseridas com uma presença forte internacionalmente para clientes lá fora, com assistência técnica lá fora, com fornecedores lá fora, são poucos. Talvez o maior exemplo de empresa internacionalmente seja a GNATUS, uma das empresas odontológicas aqui de Ribeirão Preto que ela tem escritórios no mundo inteiro, ela tem uma fábrica no Estados Unidos, ela tem uma fábrica na China, é uma empresa que nasceu aqui em Ribeirão Preto, capital exclusivamente nacional, mas que tem uma tendência internacional bastante forte (Entrevistado RP-1)</p> <p>O que empresas, principalmente do setor odontológico, que a participação de exportação é muito grande. Então, se você pegar as maiores empresas desse setor em Ribeirão Preto, aí são empresas exportadoras (Entrevistado RP-2).</p>
Oxfordshire	<p><i>Clearly all the big companies do, all the big players are international multinational companies, the small biotech's generally aren't, they are generally quite locally focused at the moment because of very few of them have... some of them have reached the stage of exporting to other parts of the world, but many of them at the moment are in quite early stage and they are developing technologies or developing products but they won't be the people who market them. They will then either sell the company or sell the product to a major player which has the resources to exploit it globally. But clearly there are major companies in this area that do export worldwide and, you know, they will import and export and do all the things that multi nationals companies do. But most of the biotech companies in the region haven't reached that stage. I mean, I guess the exception for that rule would be UCB. Cell Tech was the first UK biotech company effectively been well, I think. And they were, they grew and were eventually taken over by UCB which is a Belgium pharmaceutical chemical company and they became sort of the molecular biology biotech arm of UCB, is still based in Sloe in Bulk shire (Entrevistado Oxf-1)</i></p> <p><i>You will also have some larger pharmaceutical companies in and around the Oxford cluster. you will also have, by Davor, they will be global in their outlook, they might have a research facility or an office in Oxford but they will be global. So, if you are thinking about pharmaceutical companies by their very nature, they have to be global and their network will be global (Entrevistado Oxf-2).</i></p>

Fonte: o autor

Destaca-se no Quadro 32 a existência de um consórcio de exportação em Ribeirão Preto, criado em 2002, que teve como objetivo auxiliar as empresas do *cluster*, em sua maioria grandes empresas, a alcançar o mercado internacional. Este consórcio foi citado por todos os entrevistados do *cluster* brasileiro e está relacionado à criação da associação APL da Saúde. Segundo o Entrevistado RP-3, a associação foi formalizada no final de 2014, contando com CNPJ próprio, e não se restringe às empresas que formavam o consórcio, a associação APL da Saúde é aberta a todas as empresas do *cluster* que tenham interesse em participar.

Ambos os *cluster* possuem grandes empresas, apesar de *Oxfordshire* apresentar maior quantidade conforme constatado no fundamento “Equilíbrio com ausência de posições privilegiadas”. A presença dessas empresas, assim como sua capacidade de estarem inseridas em uma cadeia global, representa um importante ponto de contato do *cluster* com as tendências tecnológicas internacionais, conforme o Quadro 32. Essas empresas muitas vezes servem de exemplo àquelas que não têm ainda capacidade de acessar mercados internacionais e o conhecimento adquirido é disseminado e incorporado por outras empresas do *cluster* devido à proximidade e aos relacionamentos, muitas vezes informais, entre os atores do *cluster*. Em outros termos, os *clusters* precisam ter acesso à dimensão local, ou *local buzz*, e global, ou *global pipelines*.

Local buzz está relacionado à comunicação de contato face a face e consiste na troca de informações específicas e atualizações contínuas, processos de aprendizagem intencionais e não intencionais que ocorrem através de encontros organizados e acidentais, e a compreensão mútua de novos conhecimentos e tecnologias (BATHELT, 2005). Por outro lado, *global pipeline* se refere às ligações que os *clusters* estabelecem com ambientes externos, por exemplo, lidar com fornecedores, clientes e concorrentes fora do ambiente local (HANSEN, 2008). Enquanto a interação em *local buzz* acontece de forma espontânea no dia a dia das empresas do *cluster*, a participação em cadeias globais é geralmente o resultado de atividades direcionadas.

Dessa forma, as empresas que criam ou realizam trocas em tais *pipelines* proveem seus *clusters* com novas ideias e esse conhecimento tende a se espalhar para as empresas que não podem ter vínculos externos diretos (STURGEON; VAN BIESEBROECK; GEREFFI, 2008). Segundo

os autores, os *clusters* que apresentam melhores desempenhos são aqueles que mantêm boas conexões externas ao *cluster* adquirindo conhecimento em relação a técnicas e informações de mercado críticas, porém, sem que as ligações externas sejam tão densas que as ligações na rede local sejam diluídas e se tornem ineficazes.

Em ambos os *clusters* foram identificadas muitas pequenas empresas cujo mercado-alvo é o próprio país de origem. No entanto, algumas dessas pequenas acessam esse *global pipeline*, ou cadeia global, por exemplo, através de feiras onde exibem seus *portfólios* de produtos a compradores e investidores internacionais. Dentre as feiras, a Medica (ou *Medicare*) que acontece na Alemanha foi apontada como uma das mais importantes do ponto de vista internacional. Nesta feira, não apenas as grandes empresas têm espaço, mas as pequenas também a consideram como uma oportunidade para se inserirem em uma cadeia global de valor conforme os trechos no Quadro 35.

Quadro 35 - Pequenas empresas inseridas em cadeias globais de valor

	Citações
Ribeirão Preto	<p>Uma coisa que eu percebo que faz com que isso aconteça é que essa área da saúde tem duas grandes feiras no Brasil. Lógico, tem um monte de feira, mais tem duas grandes feiras importantes, uma é a Feira Hospitalar a outra feira é o CIOSP, que é o Congresso Internacional de Odontologia que acontece em São Paulo. Essas duas feiras elas atraem muito público da América Latina, vem gente da Europa, não vou dizer que é muito, mais vem bastante da Europa. Vem muita gente da África, norte da África e Oriente Médio e isso faz com que as pequenas empresas acabem sendo vistas também e acaba surgindo negócios. Eu tenho amigos aqui em Ribeirão que exportam para Bolívia, exportam para o Peru, exporta para o Chile, exportam pra Argentina [...]. Então, eu acho que essas feiras, essas duas grandes feiras permitem que mesmo a “pequeninha” [pequena empresa] que vai nessa feira, que pôs um “estandzinho” de dois por dois, acabe tendo a sua oportunidade de exportar. Então eu não vou dizer que é um grande número de empresas que têm essa, esse foco de exportar, mas eu acho que, eu acredito que deva ser metade. Assim, um "feeling" meu (Entrevistado RP-5).</p> <p>A principal feira mundial é a Medica que acontece em novembro, em Düsseldorf na Alemanha, o SEBRAE está inclusive viabilizando uma missão para levar os empresários para conhecer essa feira lá para analisarem tendências, prospectarem oportunidades (Entrevistado RP-4).</p>
Oxfordshire	<p><i>If you are thinking about more medical devices companies, those companies manufacturing equipment, consumables, then they are often smaller, family owned companies, their market could well be the NHS quite local. It could be that they sell to the local hospital. But it is unlikely that they will come find their activity to Oxford and their networks to Oxford, they would have to be at least national in their outlook. And today most of those types of companies I know would exhibit a big device show like Medicare in Germany and act as distributors for international products. So even the smaller medical devices companies will have to be at the very least national, but most of the would have to export. And I think that is the same with diagnostics companies and so, it very much depends on the type of company you are looking at (Entrevistado Oxf-2).</i></p> <p><i>I can tell you where people go to meet the people. Is that useful? Ok, well, the companies a lot of people seem to go to are Bio, which I am sure you heard of. It is an American Conference. That is Bio and there is Bio Europe. And Bio Europe Spring. Bio Equity. Nordic Life Science Days. Life Science Days.</i></p>

	Citações
	<i>The American Conference is the thing and Nordic Life Science Days, Bio Europe, Bio Spring and Bio are all organized by a company called EBD Group, that is Eco, Brado, Delta Group. So if you happen to go to their website there are a lot of bio related things. The ones that I am aware of are... the people our members go to are the ones I just said. And there is also, I think it is the Sachs as in Goldman Sachs. Sachs Life Science Forum. I think that is what is called. Hold on. I will just have a look. Sachs forum.com [...] the digital of health, Biotech and Medtech. [...] The Nineth European Life Science CEO Forum and Exhibition (Entrevistado Oxf-7).</i>

Fonte: o autor

Devido ao caráter tecnológico do setor de ciências da saúde, verifica-se também a presença de empresas altamente inovadoras que já nascem com vocação para a exportação, é o caso das *startups e spin offs*. Conforme o fundamento “Caráter evolucionário por introdução de novas tecnologias”, foi constatado tanto a presença desse tipo de empresa nos *clusters* quanto a existência de estímulo para seu desenvolvimento e aumento da quantidade. Entrevistados mencionaram esta inserção conforme o Quadro 36.

Quadro 36 - Pequenas empresas (*startups e spin offs*) inseridas em cadeias globais de valor

	Citações
Ribeirão Preto	Outras empresas têm também o histórico de exportação, de presença internacional, que tem fornecedores lá fora, associação lá fora, elas são poucas, aí a gente pode pegar o caso de <i>startups</i> que acabam fazendo algumas atividades de pesquisa com alguns parceiros (Entrevistado RP-1)
	E o parque como um todo [SUPERA Parque], que tem essas empresas incubadas, tem essas empresas na modalidade de pré-incubação e no centro de negócio que já são empresas graduadas e algumas estrangeiras [...] Olha tem um projeto aqui do parque chama, " <i>Soft Landing</i> " que busca passar para essas <i>spin offs</i> que elas têm que pensar globalmente, então tem uma série de projetos que visam à internacionalização das empresas e eles também recebem empresas do exterior. Então esse projeto tem esse objetivo entendeu, de fazer essa troca (Entrevistado RP-6).
Oxfordshire	<i>You will find there are lots of different sub sectors within the biomedical overacting sector. So, there are the classic biotech companies, who are generally responsible.. and this very generally, they are often developing new cancer therapeutics and so they are small companies, perhaps they are spin offs from the universities, of Oxford or other universities. And their primary role is to take a product, usually a small molecule, or perhaps even now a protein based molecule into a phase 1 trials, and so get some sort of efficacy validation from some clinical trials. And then sell their company and their intellectual property to a large pharmaceutical company. Now those sorts of companies are global, because their likely purchaser will be from the US [United States]. So, you do have some of those companies in Oxford (Entrevistado Oxf-2).</i>

Fonte: o autor

A presença de universidades líderes em pesquisa no setor da saúde impulsiona o surgimento dessas empresas e as apoiam em relação à inserção em cadeias globais de valor. Outro exemplo, desta vez envolvendo pesquisadores da Inglaterra e Brasil é o caso da empresa Oxitec, uma *spin-out* da *Isis Innovation* que usando propriedade intelectual licenciada pela Universidade de

Oxford, conseguiu uma redução drástica do número de mosquito da dengue em Mandacaru, uma aldeia no norte do estado da Bahia, depois que a empresa introduziu mosquitos geneticamente modificados na região (ISIS INNOVATION, 2014). Ainda segundo o *Isis Innovation Annual Report 2014*, cientistas da Oxitec e seus parceiros no Brasil - Moscamed e a Universidade de São Paulo - colaboraram para realizar demonstrações de campo da tecnologia da Oxitec contra o mosquito da dengue “*Aedes aegypti*”.

No entanto, o papel das universidades em relação à inserção do *cluster* em uma CGV não se resume às *startups* e *spin offs*. Pesquisadores individuais, sejam eles professores ou estudantes de pós-graduação, assim como grupos de pesquisa e agências de inovação também estão em contato com pesquisadores de outros países realizando projetos colaborativos de pesquisa e trocas de conhecimento sem que haja a presença de empresas nessa relação, conforme o Quadro 37.

Quadro 37 - Pesquisadores das universidades inseridos em cadeias globais de valor

	Citações
Ribeirão Preto	Bom, os grupos de pesquisa vinculados à Universidade [USP], eles tem forte interação com instituições internacionais (Entrevistado RP-2).
	Têm alguns [grupos de pesquisa/professores] que têm cooperação no exterior, aqui eu tenho exemplo de um grupo aqui da medicina que eles desenvolveram uma nova droga com uma universidade Hebraica de Israel, que agora está em fase de, isso foi verificado o efeito até o estágio pré-clínico e agora eles estão avançando a pesquisa. (Entrevistado RP-6).
	Em dois mil e oito estava ocorrendo um ano de inovação entre Inglaterra e o Brasil, foi uma ação do Consulado Britânico de São Paulo [...] a gente foi lá [na <i>Isis Innovation</i>] e levou dez tecnologias da USP, fez todo o processo deles de divulgação para poder estar trazendo esse, todo conhecimento que eles tinham e estar incorporando isso aqui para a Agência [Agência USP de Inovação]. E aí nós ficamos lá esse período e aprendemos e passamos pelas diversas áreas da Isis. [...] Lá eles têm uma plataforma que eles disponibilizam essas tecnologias dos <i>flyers</i> para divulgar para as empresas. Nós fizemos isso, fizemos reuniões, teve uma tecnologia que teve interesse lá no exterior [...] (Entrevistado RP-6).
Oxfordshire	<i>Well, IBME have one [collaborative project] that is a welcome trust affordable health care project and that is with the Indian Institute of Science in Bangalore, and that is developing an affordable arm proteases.[...] And what is really nice about it, it hasn't even it started, it was part of it involves taking part of the first prototype that they developed, it is the one which had been developed by students in the lab. And then figuring out how you build a cheap, second generation prototype of what they had built. And then the first clinical trials of it will be done in the UK, in Oxford, with the clinical trials units here who know how to design studies because they do it all the time and then we will do the third phase validation here, to then also refine the design. And then we will transfer that clinical trial mobile to India and they will repeat it in India. And also we are looking at jointly have what would be the business opportunity that you can program how to commercialize this to then take it out to the manufacturers in India. So it is very, very intra spun project. Has all different people involved. It has charities involved, patients from the UK patients, patients from India, to be part of the trail [...] We are staring to do clinical assessments with groups in Africa on building tools they might use in the future. So we do a lot with collaborations and colleagues</i>

	Citações
	<i>that will work with groups in south Africa, on mobile health again. Looking into clinical needs are, needs in South Africa will not be needs in the UK and another colleague does a lot of work in China looking at opportunities there where their clinical healthcare needs that we wouldn't have necessarily in the Western World. (Entrevistado Oxf-6)</i>
	<i>The BRC [Biomedical Research Centre] researches have collaboration with international groups and this again I can read in the report. Yes, at BRC as such not really [BRC is publically funded and is very much a national infrastructure], but the researchers, yes [connected with other institutions or other researches abroad] (Entrevistado Oxf-3)</i>
	<i>Isis Innovation got three business units in essence within Isis and we are about 91 people and we also have established offices in China and we have associates in a wide range of countries. And you know, including Spain, and we probably have done some experiments in Brazil as well (Entrevistado Oxf-4).</i>

Fonte: o autor

Algumas vantagens decorrem de se estar localizado em ambientes onde a pesquisa é de classe mundial (FONTES, 2005). Segundo esta autora, a inserção em redes sociais locais facilita o acesso à informação e é particularmente importante quando um novo conhecimento que se está procurando ainda não está disponível ao público, como é o caso dos *clusters* de ciências da saúde analisados nesta pesquisa. Notavelmente, a integração em redes locais, especialmente em nível de ciência, pode facilitar o acesso a redes internacionais, quando os cientistas locais estão internacionalizados e pertencem a comunidades científicas mais amplas (MCKELVEY; ALM; RICCABONI, 2003).

Comparando-se os dois *clusters* pesquisados é possível afirmar que ambos realizam esforços para estarem inseridos em uma CGV. No entanto, provavelmente devido à cultura do *cluster* e sua história, pode-se dizer que *Oxfordshire* é mais atuante em um *global pipeline* do que Ribeirão Preto.

I think it helps with the global outlook if you are from Oxford, because many people in the world have heard of Oxford and there are funding sources, venture capital sources which would favor a company that was coming either from Oxford or Cambridge, because they have by their experience a better chance of success. Because they are embedded in a network of companies that can compete but collaborate, who can share staff and develop things together. But I do feel when it comes to sales they have to be international in their effort. (Entrevistado Oxf-2)

Em Ribeirão Preto há algumas questões que se apresentam como barreiras a serem transpostas para se acessar o mercado global, como: a barreira da língua; a grande extensão do território nacional que absorve boa parte do que é produzido; as características dos próprios produtos fabricados, alguns não tão competitivos, além do custo envolvido em se conseguir certificações internacionais para exportação, conforme os Entrevistados RP-1 e RP4:

Aqui no Brasil o mercado é tão grande que mesmo geograficamente a gente está tão distante de outros países que isso acaba dificultando um pouco, então esse é o primeiro ponto [...] Primeiro a questão cultural, da distância, da geografia do Brasil do mercado de consumidor ser muito grande, segundo a questão da língua ainda é uma barreira e terceiro o fato de que algumas não têm produtos que sejam internacionalmente competitivos [...] é claro que tem empresas que tem uma boa penetração internacional, empresas cuja a exportação tem uma parcela relevante do seu faturamento, mas para a grande maioria das empresas o mercado doméstico é o mercado alvo (Entrevistado RP-1).

Esses produtos podem sim serem colocados lá, a grande dificuldade que essas empresas têm, não é nem a questão da atualização tecnológica, os nossos produtos, quando a gente fala em saúde, como a concorrência é global [...] nós temos normas nacionais que são espelhos de normais internacionais, então a regulação desses setores em termos de normas de padrões, ela é muito forte, então o produto que ele tem, certificação da agência nacional de vigilância sanitária, da ANVISA [...] praticamente estaria apto a ser vendido em qualquer lugar do mundo também. O que impede algumas vezes, é que para sair do país, ele também tem que ser certificado com as normas, de acordo com as agências regulatórias daquele mercado. Então Estados Unidos você tem o FGE, na Europa você tem o CE, Comunidade Europeia e o custo disso é um pouco alto, é por isso que muitos dos pequenos acabam focando o mercado nacional e outros mercados que não exigem tamanho investimento para a inserção dos seus produtos (Entrevistado RP-4).

Com o intuito de conseguir superar essas e outras barreiras, instituições de apoio do *cluster* brasileiro realizam ações para ajudar as empresas a acessarem essa cadeia global. Alguns exemplos dados pelos entrevistados se encontram no Quadro 38.

Quadro 38 - Ações voltadas à internacionalização no *cluster* de Ribeirão Preto.

	Citações
Ribeirão Preto	O escritório internacional [SUPERA Parque <i>International Office</i>] é justamente para tentar estimular uma maior inserção internacional, tanto no apoio para que eles participem ou estejam representados em eventos internacionais, como também para atrair empresa de fora aqui para o nosso polo, porque a gente acredita muito que a inserção ela se dá não só por empresas nossas que vão lá pra fora, mas por empresas internacionais que acabam estabelecendo operações aqui também, no caso uma empresa internacional estabelecer um escritório, vender uma operação aqui, ajuda para que também as nossas empresas consigam com essa parceria se inserir internacionalmente. Por exemplo, a gente está recebendo uma empresa belga da área de testes em diagnósticos <i>in vitro</i> e que está implantando uma operação para colocar um laboratório de P&D aqui dentro do parque tecnológico e ai ela logicamente vai ter uma integração muito forte com a matriz dela na Bélgica e ela já verificou aqui no nosso parque tecnológico empresas que podem ser parceiras dela, não só para as operações no Brasil como lá na Bélgica, então é uma empresa que acaba sendo um canal de comunicação e de internacionalização das empresas daqui (Entrevistado RP-1).
	O SEBRAE sempre apoia a base da inovação aberta, isso só vai acontecer quando as empresas estiverem também internacionalizadas, porque o conhecimento não se restringe ao território nacional, ele está espalhado no mundo, as oportunidades hoje não podem ficar restritas somente a uma região, a gente tem que pensar na questão globalizada. O SEBRAE possui sim iniciativas para auxiliar empresas que desejam se internacionalizar tanto no ponto de vista de exportação quanto de importação, sempre buscando auxiliares as empresas na melhoria da competitividade, isso é: parcerias, se envolver com parcerias externas, isso precisa ser também colocado em pauta (Entrevistado RP-4).
	A gente também tem a RedeEmprende que é uma rede Ibero Americana de fomento em incubação de empreendedorismo e a gente tem alguns projetos que visam à

	Citações
	internacionalização nas empresas. [...] A Agência USP de Inovação teve uma ação no ano passado que foi um programa piloto e duas empresas aqui de Ribeirão Preto [...] que desenvolve software para a área de saúde eles foram para a Colômbia, fizeram parcerias estão desenvolvendo produtos em conjunto. [...] uma delas vai abrir uma filial lá na Colômbia por meio desse programa que a gente desenvolve em conjunto com a rede. [...] Os programas que visam à internacionalização são: <i>RedEmprendia Trading</i> e <i>RedEmprendia Landing</i> [...] (Entrevistado RP-6).

Fonte: o autor.

Há de se convir que os estudos sobre cadeias globais de valor se encontram bastante avançados e conceitos como governança, *upgrading* e competitividade podem adquirir significados distintos daqueles identificados na literatura sobre *clusters*. Ressalta-se que toda vez que os entrevistados mencionaram a governança eles estavam se referindo à governança supraempresarial, aquela encontrada em *clusters* de empresas.

Com o objetivo de elucidar as diferenças entre estes conceitos, apresenta-se o Quadro 39. Assume-se nesta análise, porém, a limitação de não aprofundar esta discussão. Este quadro serve ao propósito de alertar sobre a existência de tais conceitos e seus diferentes significados nessas literaturas específicas.

Quadro 39 - Governança e *upgrading*: *clusters* versus cadeias de valor

	<i>Clusters</i>	Cadeias de Valor
Governança dentro da localidade	Governança local forte caracterizada por uma estreita cooperação entre as empresas e instituições públicas e privadas ativas.	Não é discutida. Cooperação interempresas locais e políticas do governo são em grande parte ignoradas.
Relações com o mundo exterior	Relações externas não teorizadas ou supostamente baseadas em um braço das transações de mercado.	Governança forte dentro da cadeia. Comércio internacional cada vez mais gerido através de redes inter firmas.
<i>Upgrading</i>	Ênfase no <i>upgrading</i> incremental (aprender fazendo) e disseminação de inovações através de interações dentro do <i>cluster</i> . Para as principais iniciativas de <i>upgrading</i> , centros locais de inovação desempenham um papel importante.	<i>Upgrading</i> incremental tornou possível através do aprender fazendo e alocação de novas tarefas pela liderança da cadeia de empresa. <i>Upgrading</i> descontínuo torna-se possível graças à “sucessão organizacional” permitindo a entrada em cadeias valor mais complexas.
Desafios chave de competitividade	Promoção da eficiência coletiva através de interações dentro do <i>cluster</i> .	Obtenção de acesso às cadeias e desenvolvimento de ligações com os principais clientes.

Fonte: traduzido de Humphrey e Schmitz (2000)

Apesar das diferenças culturais, da distância e da comunicação não ser tão fácil quanto se é quando se fala com alguém próximo fisicamente, ou seja, em um *cluster*, poucas experiências seriam tão enriquecedoras em termos de conhecimento quanto fazer parte de uma rede internacional, ou seja, de uma cadeia global de valor. Estar imerso em uma cadeia global de

valor não é uma tarefa simples, mas permite às empresas acessarem informações valiosas para sua competitividade.

I think that is emerging [in a global network] and I think it is really hard as well. Because it takes a lot more effort, you can't and it is more complex, cultural differences, you get clinically healthcare differences. You got to try and understand things remotely, doing international collaborations, is harder, but on the other hand the things you work on now can really make a difference, if you can make things work, nothing can explore more that when you do something that important. So, because that is how we are going to advance health care worldwide by collaborating. (Entrevistado Oxf-6)

Em ambos os *clusters* verificou-se a presença de empresas exportadoras, parcerias internacionais entre pesquisadores, apoio de instituições importantes para os *clusters* como Agência USP de Inovação e *Isis Innovation*. No entanto, em termos de intensidade, *Oxfordshire* desenvolve mais esforços voltados à inserção em cadeias globais, devido a uma maior maturidade do *cluster*, o que lhe confere reputação internacional, enquanto que Ribeirão Preto ainda está a construir a sua.

Como resultado da análise deste fundamento, há que se notar que as ligações externas também são importantes para a competitividade do *cluster* apesar de as interações dentro dos *clusters*, facilitadas pela proximidade social e espacial, serem extremamente ricas e eficientes. Ressalta-se, no entanto, que pouco se observou a respeito da importação de suprimentos. Entrevistados alegaram que as empresas teriam acesso aos suprimentos em seu mercado regional, não havendo necessidade de arcar com custos de importação.

4.5.2 Disponibilidade de investimentos financeiros

Indício de que a disponibilidade de financiamento poderia ser considerada um novo fundamento apenas emergiu após as primeiras entrevistas no *cluster* britânico. Chamou a atenção o fato de que palavras como *funding* ou *financing* eram retomadas com certa frequência sem que o entrevistado tivesse sido solicitado a falar sobre o tema. A partir desta constatação, assim como se procedeu com relação à “Inserção em cadeias globais de valor”, perguntas foram incluídas no protocolo de entrevistas buscando explorar o assunto.

Como as mudanças nos setores de alta tecnologia acontecem mais rapidamente do que em outros setores que não são tão intensivos em produção de conhecimento, as empresas que compõem esses *clusters* precisam investir continuamente em P&D. Essas empresas precisam ter acesso a financiamento para conseguir desenvolver tecnologias de ponta, assim como precisam dispor de tecnologias *up to date* para se tornarem atrativas às fontes de financiamento.

Em *clusters*, apesar de as empresas e os investidores estarem localizados próximos uns dos outros, déficit crescente na quantidade de financiamento de capitais próprios disponíveis para as empresas é um problema (UK DEPARTMENT, 1999). Nesta pesquisa, buscou-se identificar quais são as principais fontes de financiamento e como esse financiamento afeta a competitividade de um *cluster* com forte componente tecnológico, neste caso, os *clusters* de ciências da saúde.

Nesta pesquisa, a Disponibilidade de Investimentos Financeiros está relacionado ao fato de que empresas que pertencem a *clusters* são favorecidas no acesso a certas fontes de financiamento, tanto privadas quanto públicas, pelo fato de fazer parte da entidade supraempresarial do *cluster*. Além disso, existem algumas fontes de financiamento especificamente criadas para incentivar a competitividade dos *clusters*.

Ao considerar a Disponibilidade de Investimentos Financeiros um fundamento emergente para o modelo específico de análise de competitividade de *clusters* com alto componente tecnológico, considerou-se como métricas os seguintes pontos:

- Ações do governo para disponibilizar financiamento para empresas que atuam em *clusters*, sobretudo empresas de alta tecnologia.
- Ações das universidades com o objetivo de auxiliar empresas do *cluster* a obter financiamento.
- Ações de instituições de apoio com o objetivo de auxiliar empresas do *cluster* a obter financiamento.
- Presença de investidores de risco (*venture capital*), grandes empresas ou investidores individuais, como *business angels*, com intenção de financiar empresas do *cluster*.

Em relação a ações do governo, o estímulo financeiro relacionado à competitividade de *clusters* não é algo tão recente. Em 1999, o relatório “*Biotechnology Clusters - Report of a team led by Lord Sainsbury, Minister for Science*”, já demonstrava a consciência de que era necessário estimular as empresas através de incentivos financeiros para garantir que se mantenha uma liderança competitiva:

We are impressed by the increase in equity finance that has been achieved in Germany through enhanced incentives. Substantial amounts of equity finance will need to flow into biotechnology companies in the UK over the next decade if we are to maintain our lead in Europe and we believe that improving incentives for private investment is the most effective way to increase equity finance in the UK for high technology companies (UK DEPARTMENT, 1999).

A União Europeia têm desenvolvido políticas que apoiam a criação, desenvolvimento e financiamento de *clusters* e impõe aos Estados-Membros promover políticas de *clusters* nos programas nacionais, a fim de estimular os negócios (FUNDEANU; BADELE, 2014), o que pode ser observado na Inglaterra. Verificou-se na fala dos entrevistados do *cluster* inglês forte presença de ações do governo com o objetivo de auxiliar financeiramente as empresas de alta tecnologia do *cluster* de *Oxfordshire*, conforme o Quadro 40.

Quadro 40 - Formas de financiamento do governo para empresas do *cluster* de *Oxfordshire*

	Citações
Oxfordshire	<i>There is actually quite a lot of money available for the right ideas, for the right proposal. There is not a shortage of investment money to actually get them going anymore. There was... there was, I mean, a few years ago there was an acute shortage of investment money, but know, in places like Oxford and this region in London, Cambridge, there is various sources of funding ranging from governmental supported schemes, which are looking more to the so called translational funding, the more applied research where there is a product in mind (Entrevistado Oxf-1).</i>
	<i>So Isis is a small component in terms of financial income, but we believe Isis deliver quite large impact stories and our work essentially demonstrates the impact of the university and there is a large emphasis now increasingly in government funding and other translation funding and our research funding come back to the university to be able to demonstrate the impact (Entrevistado Oxf-4).</i>
	<i>So the BRC receives funding from the Department of Health, what we call National Institute for Health Research and distributes this funding to different research groups at the university or at the hospital. So, it is an away a smaller organization which bring together the University of Oxford and Oxford University Hospitals. The BRC is hosted by the Trust, the hospital. Right? So we are based at the hospital. We distribute the funding to the University of Oxford and Oxford University Hospitals and we try to bring this two organizations to work together as in a collaborative manner and fashion (Entrevistado Oxf-3).</i>

Fonte: o autor

Nota-se que os entrevistados Oxf-1 e Oxf-4 falaram diretamente em *translational funding* e o entrevistado Oxf-3 falou sobre a colaboração entre grupos de pesquisa da *University of Oxford*

e o *Oxford University Hospital*, o que pode ser interpretado como investimento em pesquisas aplicadas ou translacionais. O contexto geral é que se está aumentando cada vez mais a condição para o financiamento pelo governo de pesquisas que tenham aplicação mais imediata na indústria ou tenha a possibilidade de comercialização (SMITH; BAGCHI-SEN; EDMUNDS, 2015).

Em 2011, o governo britânico lançou a sua estratégia para o *UK Life Sciences* designado para apoiar as empresas através de cada estágio do ciclo de vida do produto (SMITH; BAGCHI-SEN; EDMUNDS, 2015). E através desta estratégia identificaram as deficiências do ciclo de inovação de saúde do Reino Unido para financiamento de P&D em atividades translacionais ou “*translational funding gap*”.

Assim como no *cluster* inglês, no Brasil também foi possível encontrar apoio do governo em relação a fontes de financiamento para *clusters*. No *cluster* de Ribeirão Preto, apesar de os entrevistados não terem usado o termo “translacional”, observou-se que também são encontradas ações do governo que tem como objetivo de apoiar pesquisas mais aplicadas. Alguns exemplos podem ser observados no Quadro 41.

Quadro 41 - Formas de financiamento do governo para empresas do *cluster* de Ribeirão Preto

	Citações
Ribeirão Preto	Existem programas na Secretaria de Desenvolvimento do Estado de São Paulo, que tem recursos específicos para APLs, então é possível também captar esses recursos para trazer infraestruturas para as cidades, para a região, isso é importantíssimo também, só as empresas organizadas conseguirão, ou organizadas em grupo, que conseguirão buscar esses recursos (Entrevistado RP-4).
	Olha que eu já vi foram os fomentos da FAPESP, o PIPE, principalmente, Bolsa RHAE; elas buscam muito [...] Bolsa RHAE que é do CNPq [...] E esses editais que saem de subvenção, agora tem um, não tem praticamente tido por conta do corte. [...] Os editais de subvenção econômica, eles estão ligados ao Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação e aí eles são geralmente temáticos e aí buscam o desenvolvimento de determinada área e aí sai e eles têm que apresentar uma proposta. Outra maneira também que eu tenho visto as pessoas buscando e por meio de dinheiro junto a FINEP e ao BNDES, que são empréstimos que tem uma taxa de juros menor porque é para a Inovação e que as empresas têm buscado também essa maneira de auxílio para desenvolvimento (Entrevistado RP-6).
	Então eu posso te dizer que a Gnathus e a Dabi são empresas que utilizam de recursos de financiamento FINEP e BNDES e posso te dizer que pequenas empresas dificilmente conseguem. [...] porque a regra do jogo é muito complexa para uma empresa pequena conseguir jogar, então a hora que você fala o tamanho dos relatórios ou para você fazer um projeto para a FINEP para conseguir dinheiro ou no BNDES você tem que ter um time muito focado nisso, você não pode ficar pegando alguém da produção para fazer isso e essas empresas pequenas não tem gente sobrando para poder buscar recursos (Entrevistado RP-5).

Fonte: o autor

Pela fala dos entrevistados, pode-se entender que existem sim fontes de recursos financeiros disponibilizados pelo governo para auxiliar as empresas que atuam em *clusters* de alta tecnologia, inovadores por natureza como os de ciências da saúde. Existem recursos oferecidos pelo governo federal e pelo governo do Estado de São Paulo que tem objetivos voltados ao desenvolvimento regional.

Segundo a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de São Paulo (SDECTI, 2016) “O Programa Estadual de Fomento aos APLs financia projetos estratégicos com o objetivo de consolidar arranjos e aglomerados produtivos como importantes fatores para o desenvolvimento econômico integrado”. Ainda segundo a SDECTI (2016), os principais objetivos deste programa são:

- Desenvolver as cadeias produtivas paulistas;
- Aumentar a competitividade das micro, pequenas e médias empresas;
- Estimular o empreendedorismo, baseado na interação e na cooperação;
- Descentralizar o desenvolvimento produtivo para fortalecer a economia regional;
- Fomentar projetos de desenvolvimento produtivo nos APLs paulistas.

Em uma esfera federal, enquanto o BNDES e o BNB provêm linhas de crédito, o SEBRAE provê garantias e assistência para as PMEs acessarem as linhas financeiras (PIRES et al., 2014). Por sua vez, a FINEP apoia a inovação por meio de empréstimos e apoio financeiro não reembolsável. “Ela seleciona os beneficiários através de chamadas públicas para a apresentação de propostas, cartas-convite e ofertas” (PIRES et al., 2014, p.19). Ainda segundo os autores, três dos produtos financeiros da FINEP são: Subvenção econômica, Juro Zero, e linhas de crédito do Financiamento Reembolsável, este último se concentra em médias e grandes empresas, de preferência em aglomerações, e que estão em busca de esforços de inovação para aumentar a sua competitividade.

Outra modalidade de apoio financeiro utilizado pelas empresas do *cluster* de Ribeirão Preto mencionadas pelos entrevistados foram as bolsas concedidas pela FAPESP e pelo CNPq. O PIPE-FAPESP “destina-se a apoiar o desenvolvimento de pesquisas inovadoras, a serem executadas em pequenas empresas sediadas no Estado de São Paulo, sobre importantes problemas em ciência e tecnologia que tenham alto potencial de retorno comercial ou social” (FAPESP, 2016). Além do PIPE a FAPESP também oferece outro programa, o PAPPE:

O Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas - PAPPE é uma iniciativa do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT, realizada pela Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP em parceria com as Fundações de Amparo à Pesquisa - FAPs estaduais, que busca financiar atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de produtos e processos inovadores empreendidos por pesquisadores que atuem diretamente ou em cooperação com empresas de base tecnológica (FAPESP, 2016).

Por sua vez, o RHAE, Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas, foi criado por uma parceria do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e é destinado à inserção de mestres e doutores em empresas privadas, preferencialmente de micro, pequeno e médio porte.

O Programa utiliza um conjunto de modalidades de bolsas de fomento tecnológico, especialmente criado para agregar pessoal altamente qualificado em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) nas empresas, além de formar e capacitar recursos humanos que atuem em projetos de pesquisa aplicada ou de desenvolvimento tecnológico (CNPq, 2016).

Apesar da existência de várias fontes de financiamento de origem governamental, poucas empresas do *cluster* de Ribeirão Preto conseguem acessá-las. Conforme afirmou o entrevistado RP-5, as pequenas empresas ainda têm muita dificuldade de elaborar projetos para concorrer a estes fundos. Com exceção das grandes empresas, das *startups* e *spin offs*, poucas conseguem acessar esses recursos, seja por desconhecer as possibilidades de financiamento ou por falta de habilidade em preparar projetos para concorrer aos financiamentos.

Entram em cena as instituições de apoio, como a Agência USP de Inovação e a *Isis Innovation*. Ao obter financiamento para o desenvolvimento do *cluster*, as universidades, através de suas faculdades e institutos de pesquisa, podem expandir e modernizar a infraestrutura existente onde podem realizar pesquisas, o que resulta em invenções e inovações (FUNDEANU; BADELE, 2014).

As empresas privadas que são parceiras são beneficiadas por meio de um acesso rápido a pesquisa, aumento do valor agregado em processos e produtos, vantagens competitivas e integração do mercado em *supply chains* (FUNDEANU; BADELE, 2014). A relação entre financiamento universidade e empresa é mencionada pelos entrevistados conforme o Quadro 42.

Quadro 42 - Financiamento universidade e empresa

	Citações
Ribeirão Preto	[...] tem o Programa da Lei da Informática e a empresa tem que reinvestir recursos em pesquisa em universidades, então isso acabou retro alimentando e agora ela tem o dinheiro, eu tenho que investir em pesquisa e como eu já tinha essa relação coma universidade eu vou: - Oh vamos fazer essa pesquisa. Eu vou alimentando isso e a coisa vai oxigenando. Mais se falasse: “-Hoje você teria recurso próprio para poder fazer pesquisa?” É difícil se não tivesse esse recurso da Lei da Informática posso te dizer que a gente estava assim mingando (Entrevistado RP-5).
Oxfordshire	<i>So there is quite a significant research base in our university. And this is really an example of the various different divisions if you like, and where Isis probably is most active is in the medical science and what we call MPLS, Mathematical, Physical and Life Sciences. Is that we are doing more in the social science and humanities. [...] So, we physically send money back to the university from what we commercialize and we generate research money from our spin outs back in to the university (Entrevistado Oxf-4).</i>
	<i>So, historically have been a couple of deals with large funders with the Isis under the IP group, which is an investment group in the UK who have funded, I guess, is objective is to try to build close relationships with universities and generate spin outs from those kind of entities (Entrevistado Oxf-4).</i>

Fonte: o autor

Em ambos os *cluster* existe uma retroalimentação gerada por esta relação em que a empresa consegue financiamento para suas pesquisas em conjunto com a universidade. Os produtos originados por esta parceria geram resultados financeiros e uma parcela deste resultado é reinvestido em novas pesquisas nestas universidades.

Observou-se também em ambos os *clusters*, casos em que grandes empresas investem financeiramente em pequenas empresas inovadoras que estão desenvolvendo tecnologias, ainda em estágio inicial, conforme o Quadro 43. No *cluster* de Ribeirão Preto, este tipo de ação não é uma prática tão comum quanto parece ser em *Oxfordshire*, seja por questões culturais ou pela maior presença de grandes empresas no *cluster* inglês.

Quadro 43 - Grandes empresas investidoras

	Citações
Ribeirão Preto	A Gnathus é o caso de empresa investidora e nós temos um projeto junto lá da FIPASE que tem incubadora lá dentro que é a Supera. A Gnathus está sempre lá dentro começou a acompanhar uma empresa que estava desenvolvendo ultrassom médico e investiu numa empresa, numa sociedade na empresa, colocou capital e hoje já é um produto em nossa linha, através dessa, dessa forma de investir. [...] É, mais se agora você falar: "-Tem muita empresa fazendo isso?" Não vejo, uma coisa muito “pingadinho”, aparece uma coisa ou outra. Não é um balcão de negócios que está ali em ebulição (Entrevistado RP-5).

	Citações
Oxfordshire	[...] there are other companies that invest in other companies as well. For example, all the big traditional pharmaceutical companies, Lilly [Eli Lilly and Company], SmithKline [GlaxoSmithKline], Johnson & Johnson... They all have their own venture capital investing companies linked to them. They see that because of a way of investing and identifying early stage technologies that ultimately the parent company, which is the GSK, the Lilly, the J&J, will be able to either acquire or acquire the technology of... it is a way of them identifying what is coming through from the early stages (Entrevistado Oxf-1).

Fonte: o autor

Uma *venture capital* levanta dinheiro de indivíduos ricos, fundos de pensão, instituições financeiras, companhias de seguros e de outras fontes que estão interessadas em investir em *startups* de base tecnológica, mas não têm a capacidade de fazê-lo (POWELL et al., 2002). Visto que muitos dos fundadores de empresas de *life science* e outros campos de base tecnológica são cientistas, o investidor de risco costuma fazer muito mais do que monitorar ou aconselhar, ele pode até mesmo desempenhar um papel prático na gestão da *startup*, mantendo os cientistas focados em metas comerciais (POWELL et al., 2002).

Além das instituições de apoio ligadas às universidades, outras instituições de apoio como a FIPASE, o SEBRAE e a associação APL da Saúde em Ribeirão Preto oferecem apoio às empresas do *cluster* em relação a formas de alcançar as fontes de financiamento, por exemplo, auxiliando-as a desenvolverem projetos ou auxiliando-as a participarem de eventos em que podem entrar em contato com possíveis investidores.

No *cluster* de *Oxfordshire*, algumas das instituições mencionadas pelos entrevistados para auxiliar as empresas da região foram: OBN, BRC e SETHA. E assim como em Ribeirão Preto, algumas dessas instituições atuam colaborativamente para auxiliar as empresas em projetos para concorrer a financiamentos. Por exemplo: “*SETHA have for example run projects on innovations vouchers, where universities can get funding from the governments to work with small companies, and SETHA have worked with Isis in those projects [...] who they can share ideas and intelligence and contact*” (Entrevistado Oxf-2).

Em relação a eventos, a OBN promove anualmente o BioTrinity:

As Europe’s leading investment and biopartnering conference, BioTrinity is the nexus of a booming life sciences innovation ecosystem and provides a unique platform for R&D, global pharma and investor companies across the life sciences industry to achieve their business objectives; to secure funding, seek acquisition and in-licensing deals and grow their network (BIOTRINITY, 2016)

Neste evento os membros desta *network* e outras empresas interessadas podem fazer contato com investidores, conforme os entrevistados citados no Quadro 44. Apesar de ser organizado por uma instituição de *Oxfordshire*, o evento é sediado em Londres com o objetivo de atrair maior número de investidores.

Quadro 44 - BioTrinity

	Citações
Oxfordshire	<i>I think there is a problem with funding biotech thing and the OBN is doing their best to try to match investor so that the big event, annual event is Biotrinity, and they held that in London last year. Because they couldn't get the investors to come to Oxford, but they had to move the event to London to be closer to the people with the money (Entrevistado Oxf-5).</i>
	<i>BioTrinity which is really a networking and partnering event which is held yearly at the end of April, early May. And the last few years have been held in London. Last tracked around thousand delegates including a high proportion over 12% of it, the delegates are investors. The idea of getting together people who are looking for money with people who are interested investing. The purchasing scheme is open to full members, that is the second class of membership and that provides companies with a substantial discount against the list price for many items in terms of consumables, but also is an expanding range of items including services. That is particularly useful for smaller companies who don't really have the purchasing power as the bigger ones. So they in fact, the smaller companies are collected together to make a single company and they have a purchasing power like a bigger company (Entrevistado Oxf-7).</i>

Fonte: o autor

Além de atrair grandes empresas e *venture capital* que buscam novos negócios para investir, esses eventos também atraem outro tipo de investidores, conhecidos como *business angels*. Constatou-se que a presença desse tipo de investidor é percebida pelos entrevistados no *cluster* de *Oxfordshire*, porém, o mesmo não ocorre no *cluster* de Ribeirão Preto, conforme o Quadro 45.

Quadro 45 - Business Angels

	Citações
Ribeirão Preto	[Investimento, financiamento] de " <i>Angels Capital</i> " aqui [em Ribeirão Preto] é muito pequeno (Entrevistado RP-6).
Oxfordshire	<i>Through to lots of very wealthy independent individuals that fancy putting some of their money in a little bit, into for example, biotech. So, you probably heard of so called Angels Investors? They are wealthy individuals who... they got so much money they can risk some of each in interesting areas that interest them. Ultimately these people have personal interests in a particular disease or whatever. And they will put a little bit of money into a company to develop a product to solve a problem. There is a lot of people like this here in Oxford, there is a lot of people in Cambridge, lost of people like that in London (Entrevistado Oxf-1).</i>

Fonte: o autor

Business angels formam um mercado informal de capital de risco que consiste em um conjunto de pessoas eminentes, com alto patrimônio líquido, que investem uma parte dos seus ativos em

empreendimentos de alto risco, alto retorno (FREEAR; SOHL; WETZEL, 1994). No BioTrinity 2015 foi registrada a presença de muitos investidores, inclusive *business angels*: “a growing number of lead Angels specialising in life sciences investing attended” (BIOTRINITY, 2016).

Crevoisier (1997) e Cooke (2002) reforçam os achados desta pesquisa e a inclusão deste fundamento emergente ao se referirem à importância de haver mobilização de *venture capital*, através de empresários locais ou *business angels* em aglomerações de empresas geograficamente localizadas. Além disso, Cooke (2002) menciona o capital intelectual originado de investimentos prévios em universidades e institutos de pesquisa como outra forma de “*proximity capital*”.

4.6 Proposições para o desenvolvimento de um modelo de análise de competitividade específico para *clusters* de alta tecnologia com base no modelo Zaccarelli et al. (2008)

Após a aplicação do modelo de análise de competitividade de *clusters* de Zaccarelli et al. (2008) em dois casos que atuam no mesmo setor, porém, que possuem características distintas, reforçadas pelo fato de estarem localizados em países diferentes tanto culturalmente quanto economicamente, foi possível elaborar algumas proposições.

Após a análise realizada em dois casos que atuam no mesmo setor, porém, que possuem características distintas, reforçadas pelo fato de estarem localizados em países diferentes tanto culturalmente quanto economicamente, foi possível chegar a algumas resoluções. Através dessa análise, buscou-se por à prova a força do modelo Zaccarelli et al. (2008) quando aplicado à um tipo particular de *cluster*, que são os *clusters* de alta tecnologia.

No decorrer da pesquisa, outros dois fundamentos emergiram dos dados e foram incluídos ao grupo de onze fundamentos originais do modelo na coleta e na análise. Tanto os fundamentos originais do modelo quanto os fundamentos emergentes passaram por uma análise *cross-case* em que os resultados de ambos os casos foram confrontados.

A verificação em ambos os casos de indícios que remetam à importância de cada fundamento para a análise de competitividade permite julgar cada fundamento e atestar se devem fazer parte

ou não de um modelo específico para *clusters* de alta tecnologia. Estar presente em ambos os *clusters* é a condição que atesta a importância de cada fundamento em particular para este modelo. A ausência em ambos os *clusters* de indícios da importância de um determinado fundamento indica que ele não deve fazer parte deste modelo específico. Os resultados das análises dos fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) encontram-se sintetizados no Quadro 46.

Quadro 46 - Resultados das análises dos fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008)

	Fundamentos	Ribeirão Preto	Oxfordshire
1	Concentração geográfica	(-) Presente Menos concentrado	(+) Presente Mais concentrado
2	Abrangência de negócios viáveis e relevantes	(+) Presente Mais abrangente	Presente (-) Menos abrangente
3	Especialização das empresas	(-) Presente Menos especializado	(+) Presente Mais especializado
4	Equilíbrio com ausência de posições privilegiadas	(-) Presente Menos equilibrado	(+) Presente Mais equilibrado
5	Substituição seletiva de negócios do <i>cluster</i>	(=) Presente Resultados semelhantes	(=) Presente Resultados semelhantes
6	Complementaridade por utilização de subprodutos	Ausente	Ausente
7	Uniformidade do nível tecnológico	Ausente	Ausente
8	Caráter Evolucionário por introdução de (novas) tecnologias	(+) Presente Mais propício à novas tecnologias	(-) Presente Menos propício à novas tecnologias
9	Estratégia de resultado orientada para <i>cluster</i>	(=) Presente Resultados semelhantes	(=) Presente Resultados semelhantes
10	Cooperação entre empresas do <i>cluster</i>	Presente Resultados semelhantes	(=) Presente Resultados semelhantes
11	Cultura da comunidade adaptada ao <i>cluster</i>	(=) Presente Resultados semelhantes	(=) Presente Resultados semelhantes

Fonte: o autor

A partir destes resultados, chega-se às seguintes proposições:

Proposição 1: Nove fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) mostraram-se relevantes à análise de competitividade de *clusters* de alta tecnologia, portanto, ratifica-se que esses fundamentos devem constar no modelo específico para *clusters* de alta tecnologia.

Os nove fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) que devem fazer parte do modelo específico para *clusters* de alta tecnologia são:

1. Concentração geográfica;

2. Abrangência de negócios viáveis e relevantes;
3. Especialização das empresas;
4. Equilíbrio com ausência de posições privilegiadas;
5. Substituição seletiva de negócios do *cluster*;
6. Caráter Evolucionário por introdução de (novas) tecnologias;
7. Estratégia de resultado orientada para *cluster*;
8. Cooperação entre empresas do *cluster*; e
9. Cultura da comunidade adaptada ao *cluster*.

Proposição 2: Dois fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) não se mostraram relevantes à análise de competitividade de *clusters* de alta tecnologia, portanto, retifica-se que esses fundamentos não devem constar no modelo específico para *clusters* de alta tecnologia.

Os dois fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) que não devem fazer parte do modelo específico para *clusters* de alta tecnologia são:

1. Complementaridade por utilização de subprodutos
2. Uniformidade de caráter tecnológico

Do mesmo modo, os resultados das análises dos fundamentos que emergiram nesta pesquisa encontram-se sintetizados no Quadro 47.

Quadro 47 - Resultados das análises dos fundamentos emergentes

	Fundamentos	Ribeirão Preto	Oxfordshire
1	Inserção em cadeias globais de valor	(-) Presente Menor destaque em mercados globais	(+) Presente Maior destaque em mercados globais
2	Disponibilidade de investimentos financeiros	(-) Presente Menos investimentos	(+) Presente Mais investimentos

Fonte: o autor

A partir destes resultados, chegou-se à seguinte proposição:

Proposição 3: Os dois fundamentos emergentes, “Inserção em cadeias globais” e “Disponibilidade de investimentos financeiros”, mostraram-se relevantes à análise de competitividade de *clusters* de alta tecnologia, portanto, recomenda-se que esses fundamentos devem constar no modelo específico para *clusters* de alta tecnologia.

Dados os fundamentos que devem constar no modelo, pode-se agrupá-los em relação aos pré-requisitos para sua existência no *cluster*, conforme a Ilustração 23. O primeiro grupo é formado pelos fundamentos que demandam auto-organização e o segundo grupo prescinde de governança supraempresarial além de auto-organização.

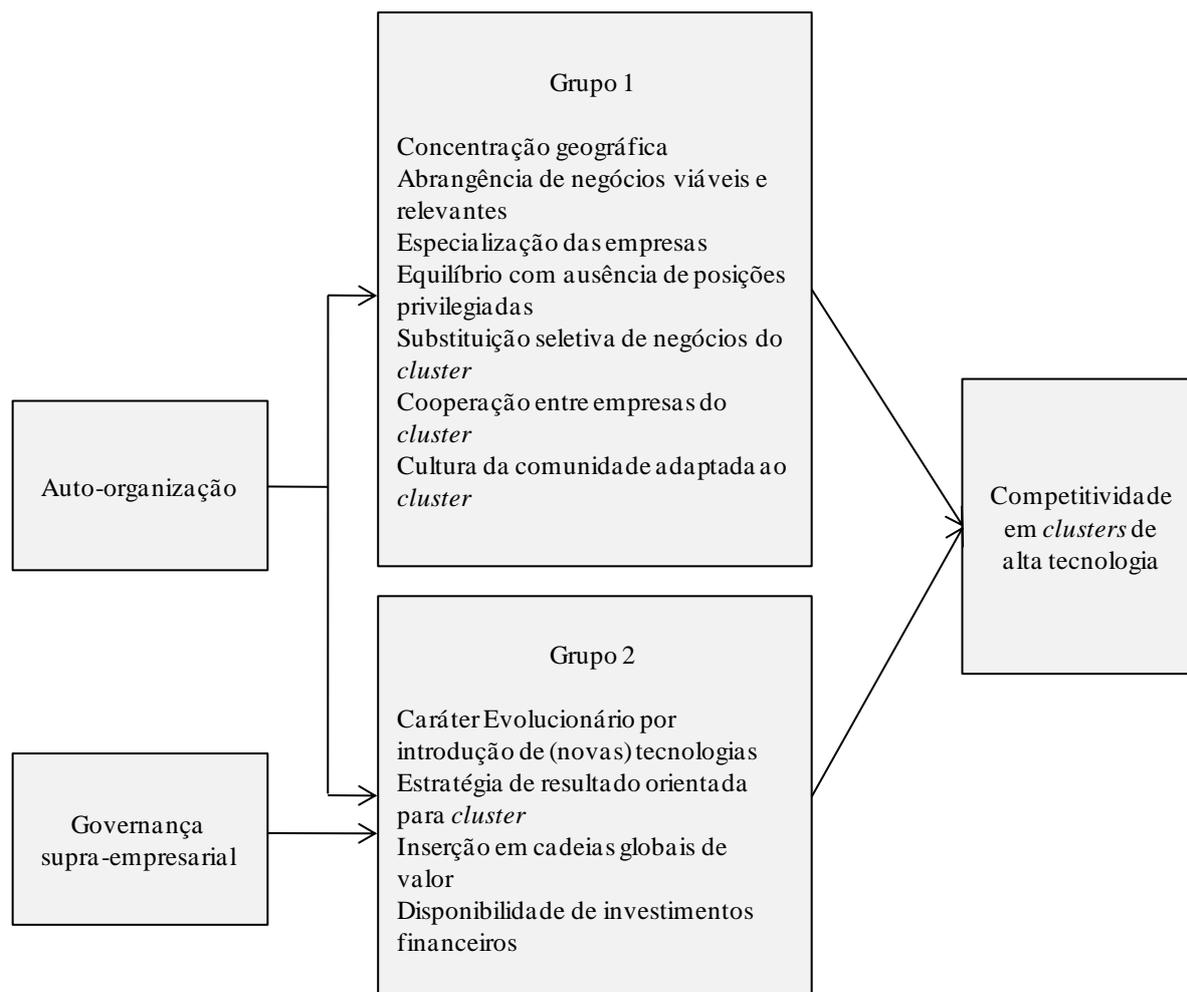


Ilustração 23 - Modelo específico para análise de competitividade em clusters de alta tecnologia

Fonte: o autor

Fecha-se esta análise com a apresentação da evolução do modelo. Dentre os possíveis resultados que poderiam ser obtidos a partir do original de Zaccarelli et al (2008), propõe-se incluir apenas os fundamentos originais e emergentes que se mostraram relevantes à análise da competitividade de *clusters* de alta tecnologia, conforme a Ilustração 24.

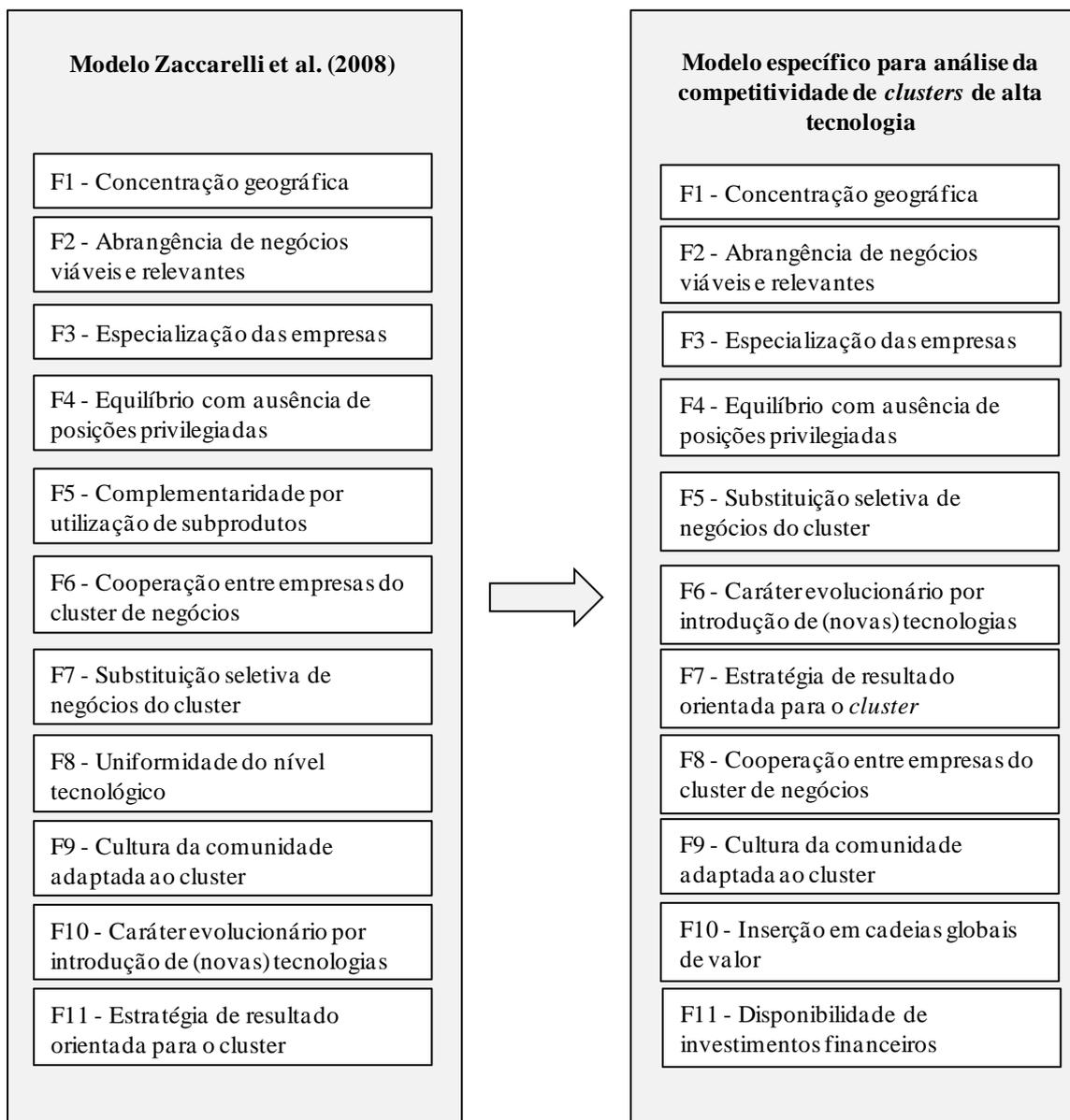


Ilustração 24 - Evolução do Modelo Zaccarelli et al. (2008) para um modelo específico para análise de competitividade em *clusters* de alta tecnologia

Fonte: o autor

5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas considerações finais deste estudo estão apresentadas as principais conclusões quanto aos objetivos propostos, contribuições da pesquisa, algumas limitações e recomendações para estudos futuros.

5.1 Conclusões quanto aos objetivos da pesquisa

Este trabalho teve como objetivo desenvolver um modelo específico para analisar a competitividade de *clusters* de alta tecnologia. A partir deste objetivo geral, em primeiro lugar, aprimorou-se o modelo Zaccarelli et al. (2008) por meio do ajustamento de suas métricas. Foram adaptadas métricas do modelo original ou métricas utilizadas por outros estudos que aplicaram o modelo, por exemplo, Sarturi et al. (2016), Pereira et al. (2014) e Siqueira et al. (2011); adotados métodos já conhecidos como o Quociente de Localização; adaptadas metodologias desenvolvidas por outros autores, no caso, o modelo para mapeamento de *clusters* desenvolvido por Todeva (2008); e criadas novas métricas com base na literatura.

Em segundo lugar, verificou-se a aderência dos fatores do modelo Zaccarelli et al. (2008) aos *clusters* de alta tecnologia ao se aplicar as métricas desenvolvidas nos dois casos estudados: os *clusters* de alta tecnologia de ciências da saúde de Ribeirão Preto-SP e *Oxfordshire health science cluster*, na Inglaterra. Uma parte dos fundamentos empregou métricas que utilizaram banco de dados e outra parte que utilizaram entrevistas.

Os fundamentos que utilizaram banco de dados demonstraram que ambos os *clusters* apresentam: elevada concentração geográfica de empresas que atuam no setor de ciências da saúde; elevada abrangência de negócios viáveis e relevantes ao setor; possuem empresas altamente especializadas, que em sua maioria apresentam até três códigos de atividade econômica em seu portfólio; o grande número de empresas no setor indica que estão em equilíbrio com ausência de posições privilegiadas; e o número de novas empresas é maior a cada década.

As entrevistas realizadas permitiram analisar os demais fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) e obter indícios em ambos os *clusters* que demonstram a importância de: haver empresas como *startups* e *spin offs* que representam e disseminam novas tecnologias importantes para a evolução dos *clusters*, assim como a presença de universidades que se destacam em pesquisa e instituições de apoio à inovação; haver instituições de apoio, como associações e *networks*, que desenvolvem estratégias de resultados orientados para o *cluster* e exercendo ações que refletem a presença de governança supraempresarial; ações de cooperação entre universidade, pesquisadores e empresas, muitas vezes intermediados pelas instituições de apoio; e, a presença de uma cultura gerada em torno das grandes universidades, que dão visibilidade ao setor e às empresas especializadas que se aglomeraram nessas regiões.

Ainda por meio da análise das entrevistas, dois fundamentos do modelo Zaccarelli et al. (2008) não tiveram constatada a sua relevância para a competitividade nestes *clusters* de alta tecnologia. Não foram encontrados indícios da presença de ações voltadas ao reaproveitamento de subprodutos nos *clusters* analisados. Os entrevistados apontaram dois motivos: o primeiro é que o setor está relacionado com produtos de alto valor agregado e baixo volume de produção e, o segundo motivo é que se trata de um setor altamente regulamentado, não havendo espaço para sobras. Além disso, constatou-se que um *cluster* de alta tecnologia a velocidade das mudanças torna obsoletas tecnologias que ainda têm uma fatia importante de mercado, além disso, a grande diversidade de atividades encontradas faz com que a comparação ente diferentes níveis de tecnologias seja, em muitos casos, inviável.

No desenrolar da pesquisa, outros fatores de competitividade presentes nos *clusters* de alta tecnologia foram identificados. Tais fundamentos encontraram respaldo na literatura e na análise das entrevistas, são eles: “Inserção em cadeias globais” e “Disponibilidade de investimentos financeiros”. Existe uma vasta literatura sobre cadeias globais de valor e não foi o objetivo desta pesquisa aprofundar o tema. No entanto, constatou-se que a importância de se estar inserido em um contexto global é ainda maior quando se fala em inovação, e inovação é um conceito diretamente relacionado a setores de alta tecnologia. Portanto, esta pesquisa encontrou indícios da importância para *clusters* de alta tecnologia de fazer parte de um *global pipeline*, e que estar em uma cadeia global pode ser tão importante para a sua competitividade quanto estar aglomerado e imerso em um *local buzz*.

O outro fundamento que emergiu desta pesquisa também está relacionado à inovação. Verificou-se a importância de haver fontes de financiamento disponíveis às empresas de *clusters* de alta tecnologia como ferramenta capaz de estimular o desenvolvimento de tecnologias inovadoras e, portanto, aumentar a sua competitividade. Verificou-se a presença de políticas do governo de ambos os países em que estão inseridos os *clusters* com o objetivo de incentivar e disponibilizar financiamento para *clusters* e para empresas de alta tecnologia. Quanto mais competitivo o *cluster* maior sua capacidade de atrair fontes de financiamento, o que gera um ciclo virtuoso em que mais investimentos geram mais inovações tecnológicas, e mais inovações tornam mais competitivos os *clusters* com forte componente tecnológico.

5.2 Contribuições científicas da pesquisa

Esta pesquisa apresenta três tipos de contribuição: teórica, metodológica e empírica. Como contribuição teórica, esta pesquisa avança nos estudos sobre competitividade de *clusters* de empresas e propõe a evolução do modelo desenvolvido por Zaccarelli et al. (2008) para um segmento específico, que é o setor de alta tecnologia. O modelo desenvolvido, coincidentemente, apresenta onze fundamentos assim como o modelo original, porém, dois fundamentos emergentes passam a compor o modelo específico junto aos nove fundamentos originais cuja importância para a competitividade de *clusters* de alta tecnologia foi comprovada.

Como contribuição metodológica, este trabalho desenvolveu métricas para a análise aprofundada de cada fundamento. A adaptação da metodologia para mapeamento de *clusters* desenvolvida por Todeva (2008) enriqueceu o modelo ao oferecer outras perspectivas de análise até então ignoradas pelo modelo. Além disso, desenvolveu-se um procedimento de análise qualitativa das entrevistas através da codificação e posterior agregação das respostas dos entrevistados em relação aos fundamentos do modelo. A sistematização desta análise procurou dar maior credibilidade aos resultados apresentados.

Por fim, a contribuição empírica deste trabalho reside na comparação realizada entre um *cluster* brasileiro e um *cluster* inglês, reconhecidamente competitivos. Acredita-se que o fato de estarem localizados em países com características culturais e econômicas tão distintas reforçam as proposições relativas ao desenvolvimento do modelo. Além disso, os achados referentes ao

cluster de ciências da saúde de Ribeirão Preto e ao *health science cluster* de Oxfordshire enriquecem a discussão sobre o tema e trazem *insights* às empresas, instituições de apoio e governo para que possam realizar ações que garantam a continuidade e incremento da competitividade desses e de outros *clusters* de alta tecnologia.

5.3 Contribuições gerenciais da pesquisa

Este trabalho tem duas contribuições gerenciais: a primeira é que empresários e instituições que atuam nesses dois *clusters* podem utilizar as análises empíricas realizadas aqui para aperfeiçoar a competitividade dos aglomerados. Podem se beneficiar das informações levantadas e a comparação realizada entre um *cluster* mais competitivo e um menos competitivo permitirá identificar pontos que precisam de mais atenção. A segunda contribuição gerencial é que empresários e instituições de outros *clusters* podem utilizar o modelo desenvolvido para avaliar os fatores que influenciam a sua competitividade, identificando fatores que contribuem mais fortemente para a competitividade e fatores que necessitam de melhorias.

5.4 Limitações e recomendações para estudos futuros

Visto que se trata de uma metodologia de estudo de caso, os resultados dessa pesquisa não são plenamente generalizáveis. Porém, realizar um estudo de casos múltiplos constitui uma forma de reforçar a relevância dos achados por confrontá-los, o que reduz a chance de serem resultados particulares a um único caso em específico.

Em relação ao banco de dados Orbis, empresas brasileiras, há uma limitação em relação aos códigos das atividades econômicas. Este banco de dados disponibiliza apenas os códigos primários de atividades econômicas das empresas. Para contornar este problema, acessou-se manualmente o “Comprovante de Inscrição e de Situação Cadastral” das empresas coletadas para esta pesquisa no *website* da Receita Federal. A limitação reside no fato de que 12% das empresas coletadas não disponibilizaram o registro dos códigos de atividades que

desempenham. Neste caso, consideraram-se apenas os códigos primários que constavam no Orbis, não sendo possível saber se essas empresas também possuíam códigos secundários.

Outra limitação da pesquisa foi não ter entrevistado um número maior de pessoas. Devido ao à limitações de tempo, optou-se por realizar entrevistas com pessoas que pertenciam a instituições importantes para o *cluster* e com alguns empresários. Acredita-se que a realização de entrevistas com um número maior de empresários traria outros pontos de vista e enriqueceria a discussão.

Em relação ao campo teórico, devido aos objetivos da pesquisa este trabalho se propõe a se aprofundar em relação a estudos sobre *clusters*, abordando de forma superficial a literatura sobre cadeias globais de valor. De forma semelhante, atem-se apenas a constatar a importância da disponibilidade de fontes de financiamento para *clusters* de alta tecnologia, não acessando as camadas mais aprofundadas da literatura sobre o tema.

Recomenda-se que o modelo desenvolvido seja aplicado a *clusters* de alta tecnologia de outros setores com a intenção de verificar se houve algum viés relativo ao setor analisado ciências da saúde. Outra recomendação é que sejam realizados estudos que aprofundem a investigação da relação entre competitividade de *clusters* de alta tecnologia e sua inserção em cadeias globais de valor. Do mesmo modo, recomenda-se que seja investigada mais profundamente a relação entre competitividade de *clusters* de alta tecnologia e disponibilidade de investimentos financeiros.

REFERÊNCIAS

- ALTER, C.; HAGE, J. **Organizations wording together**. Newbury Park, CA: Sage, 1993.
- ASALOS, N. From clusters to competitiveness clusters in Romanian economy. In: **The 6th International Days of Statistics and Economics**, Prague, September 13-15, 2012
- BAPTISTA, R.; SWANN, P.. Do firms in clusters innovate more?. **Research policy**, v. 27, n. 5, p. 525-540, 1998.
- BARNEY, J. B. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, v.17, n.1, p.99-120, 1991.
- BATHELT, H. Cluster relations in the media industry: exploring the ‘distanced neighbour’ paradox in Leipzig. **Regional Studies**, 39: 105–127. 2005.
- BELUSSI, F.; SAMMARRA, A.; SEDITA, S. R. Learning at the boundaries in an “Open Regional Innovation System”: A focus on firms’ innovation strategies in the Emilia Romagna life science industry. **Research Policy**, v. 39, n. 6, p. 710-721, 2010.
- BIOTRINITY. **BioTrinity 2016 - Europe's Leading Investment and Biopartnering**. Disponível em: < <http://www.biotrinity.com/>>. Acessado em: 31 de jan. de 2016.
- BLACK, T. **Doing quantitative research in the social sciences: an integrated approach to research design, measurement and statistics**. Sage, 1999.
- BOASSON, V., BOASSON, E., MACPHERSON, A. & SHIN, H.-H. Firm Value and Geographic Competitive Advantage: Evidence from the U.S. Pharmaceutical Industry. **Journal of Business**, Vol. 78, No. 6, 2005. Retrieved October, 18, 2012, from <http://ssrn.com/abstract=1044501>
- BOSCHMA, R. A.; TER WAL, A. L. J.. Knowledge Networks and Innovative Performance in an Industrial District: the case of footwear district in the South of Italy. **Papers in Evolutionary Economic Geography**, 06-01, Utrecht University, December, 2005.
- BORGATTI, S.P., EVERETT, M.G. AND FREEMAN, L.C. **Ucinet 6 for Windows: Software for Social Network Analysis**. Harvard, MA: Analytic Technologies.2002.
- BRITISH LIBRARY. **Business & IP Resources**. Disponível em: <<http://www.bl.uk/eresources/business/cd-busin.html>>. Acesso em 19 de nov. de 2015.
- BROOKES. **History**. Disponível em: < <https://www.brookes.ac.uk/about-brookes/history/>>. Acessado em: 15 jan. 2016.
- CARLSSON, B. Institutions, entrepreneurship, and growth: biomedicine and polymers in Sweden and Ohio. **Small Business Economics**, 19(2), p.105-121, 2002.

CARPINETTI, L.; CARDOZA, E.; GEROLAMO, M. A measurement system for managing performance of industrial clusters: a conceptual model and research cases. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 57, n. 5, p. 405-419, 2008.

CASTELLS, M. **Technopoles of the world: The making of 21st Century industrial complexes**. London: Routledge, 1994.

CNAE 2.2. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas 2.2**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2015. Disponível em: <<http://concla.ibge.gov.br/classificacoes/por-tema/atividades-economicas/subclasses-da-ctae-2-2.html>>. Acesso em: 01 de jun. de 2015.

CNPq. **RHAE-Pesquisador na Empresa**. 2016. Disponível em: <<http://cnpq.br/blog/-/blogs/o-que-e-o-phae-quem-pode-participar-as-bolsas-nova-chamada>>. Acessado em: 31 de jan. de 2016.

COOKE, P.. Biotechnology clusters as regional, sectoral innovation systems. **International Regional Science Review**, v. 25, n. 1, p. 8-37, 2002.

_____. Life sciences clusters and regional science policy. **Urban studies**, v. 41, n. 5-6, p. 1113-1131, 2004.

EISENHARDT, K., Building Theory from Case Study Research. **Academy of Management Review**, 14 (4), 1989, p. 532-550.

DAVID, V. C.. Território usado e circuitos da economia urbana ligados aos equipamentos médico hospitalares em Campinas, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto. **GEOUSP: Espaço e Tempo (Online)**, n. 34, p. 241-260, out. 2013.

DESENVOLVIMENTO. **Lista de APLs - Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação**. 2015. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.sp.gov.br/lista-de-apls>>. Acessado em: 28 de maio de 2015.

DIAS, A.; PORTO, G. S.. Um estudo longitudinal da gestão da inovação nas empresas do arranjo produtivo local de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos de Ribeirão Preto. **Revista de Administração e Inovação-RAI**, v. 8, n. 1, 2011.

ELLISON, G.; GLAESER, E. Geographic concentration in U.S. manufacturing industries: a dashboard approach. **Journal of Political Economy** 105(5): p. 889–927, 1997.

ESSER, K.; HILLEBRAND, W.; MESSNER, D.; MEYER-STAMER, J. Competitividad sistémica: competitividad internacional de las empresas y políticas requeridas. **Instituto Alemán de Desarrollo**, Berlin, 1994.

FAMA, E. F.; JENSEN, M. C. Separation of ownership and control. **Journal of Law and Economics**, p. 301-325, 1983.

FAPESP. **PAPPE/PIPE**. 2016. Disponível em: <http://fapesp.br/pipe/pappe_pipe/4/>. Acessado em: 31 de jan. de 2016.

FELDMAN, M.; MARTIN, R. Constructing jurisdictional advantage. **Research Policy**, 34(8), p.1235-1249, 2005.

FERRAZ, J.C.; KUPFER, D.S.; HAGUENAUER, L. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. Rio de Janeiro: *Campus*, 1995.

FESER, E. J.; BERGMANN, E. M. National industry cluster templates: a framework for applied regional cluster analysis, **Regional Studies**, v. 34 (1), p. 1–19, 2000.

FETTERMAN, D.M. Ethnography, in: L. Bickman, D.J. Rog (Eds.), **Handbook of Applied Social Research Methods**, Sage Publications, Thousand Oaks, CA, 1998.

FIPASE. **Informações de Ribeirão Preto**. 2015. Disponível em: <http://fipase.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=34&Itemid=28>. Acessado em: 15 de out. de 2015.

FIPASE. **Fundação Instituto Polo Avançado da Saúde**. 2016. Disponível em: <<http://superaparque.com.br/fipase/>>. Acessado em: 15 jan. 2016.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Ranking de universidades**. 2015. Disponível em: <<http://ruf.folha.uol.com.br/2015/ranking-de-universidades/>>. Acesso em: 30 de nov. 2015.

FONTES, M.. Distant networking: The knowledge acquisition strategies of 'out-cluster' biotechnology firms. **European Planning Studies**, v. 13, n. 6, p. 899-920, 2005.

FREEAR, John; SOHL, Jeffrey E.; WETZEL, William E. Angels and non-angels: are there differences?. **Journal of Business Venturing**, v. 9, n. 2, p. 109-123, 1994.

FUNDEANU, D. D.; BADELE, C. S. The Impact of Regional Innovative Clusters on Competitiveness. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, v. 124, p. 405-414, 2014.

GERLACH, M. L.; LINCOLN, J. R. The organization of business networks in the United States and Japan. In N. Nohria& R. G. Eccles (Eds.), **Networks and organizations: Structure, form, and action**: p. 491-520. Boston: Harvard Business School Press, 1992.

GIGLIO, E. Análise e Crítica da Metodologia Presente nos Artigos Brasileiros sobre Redes de Negócios e uma Proposta de Desenvolvimento. **In: VI Encontro de Estudos Organizacionais da ANPAD**. Anais do VI ENEO, Florianópolis, 2010.

GIOVANELLA, M. A.; SIMON, R.; CASAROTTO FILHO, N.; AMATO NETO, J. Indicadores do contexto para inovação em *clusters*: uma proposta baseada no Índice Confartigianato de Contexto para Inovação em distritos industriais italianos e com apoio do *Regional Innovation Scoreboard*, de inovação de regiões, da Comissão Europeia. In: AMATO NETO, J.. **Anais do 3º Seminário Internacional de Inovação na Pequena e Média Empresa**. 1. ed. São Paulo: Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. v. 1. 182p., 2015

GIULIANI, E. Role of technological gatekeepers in the growth of industrial clusters: evidence from Chile. **Regional Studies**, v. 45, n. 10, p. 1329-1348, 2011.

GIULIANI, E. Network dynamics in regional clusters: Evidence from Chile. **Research Policy**, v. 42, n. 8, p. 1406-1419, 2013.

GIULIANI, E.; BELL, M. The Micro-Determinants of Meso-Level Learning and Innovation: evidence from a chilean wine cluster. **Research Policy**, 34, p. 47-68, 2005.

GRANOVETTER, M. Economic Action and Social Structure. The problem of embeddedness. **American Journal of Sociology**, v. 91, n. 3, 1985.

GRANOVETTER, M. Business groups. In N. J. Smelser & R. Swedberg (Eds.), **The handbook of economic sociology**: 453-475. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1994.

GUIMARÃES, A. T. R. **Empresas instaladas em clusters com orientação estratégica dual, originadas na governança de clusters e de redes de negócios: uma busca focada no negócio do vinho das regiões do porto, em Portugal e do vale dos vinhedos, no Brasil.** Tese de Doutorado. São Paulo: FEA/USP. 2009.

GULATI, R., NOHRIA N., ZAHEER, A. Strategic Networks. **Strategic Management Journal**, n. 21, p. 203-215, 2000.

HANSEN, G. H. The far side of international business: local initiatives in the global workshop. **Journal of Economic Geography**, 8(1): 1-19. 2008.

HOFFMANN, V. E.; MOLINA-MORALES, F. X.; MARTINEZ-FERNANDEZ, M. T. Redes de empresas: proposta de uma tipologia para classificação aplicada na indústria de cerâmica de revestimento. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 103-127, 2007.

HSIEH, P.; LEE, C.; HO, J. C. Strategy and process of value creation and appropriation in service clusters. **Technovation**, v. 32, n. 7, p. 430-439, 2012.

IAMMARINO, S.; MCCANN, P. The structure and evolution of industrial clusters: Transactions, technology and knowledge spillovers. **Research Policy**, v. 35, n. 7, p. 1018-1036, 2006.

HUMPHREY, J.; SCHMITZ, H. How Does Insertion in Global Value Chains Affect Upgrading in Industrial Clusters? **Regional Studies** 36(9): 1017-27. 2002.

HUMPHREY, J.; SCHMITZ, H. Governance and upgrading: linking industrial cluster and global value chain research. **IDS Working Paper 120**. Brighton: Institute of Development Studies, 2000.

IBGC. **Origem da Boa Governança**. Recuperado em agosto de 2014 de <<http://www.ibgc.org.br>>.

IBME. **Welcome to the Oxford Institute of Biomedical Engineering**. Disponível em: <<http://www.ibme.ox.ac.uk/>>. Acessado em: 30 de jan. 2016.

ISARD, W. **Methods of Regional Analysis**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1960.

ISIC Rev.4. **International Standard Industrial Classification of All Economic Activities Revision 4**. Statistical papers Series M No. 4/Rev.4. Department of Economic and Social Affairs: Statistics Division. United Nations Publication. New York, 2008.

ISIS INNOVATION. **About Isis Innovation**. Disponível em: < <http://isis-innovation.com/about/>>. Acessado em: 15 jan. 2016.

ISIS INNOVATION. **2014 Annual Report**. 17th September 2014. Disponível em: < <http://isis-innovation.com/wp-content/uploads/2014/09/Isis-Annual-Report-14-Final-web-version.pdf>>. Acessado em: 10 fev. 2016.

JONES, C.; HESTERLY, W. S.; BORGATTI, S. P. A general theory of network governance: Exchange conditions and social mechanisms. **Academy of Management Review**, v. 22, n. 4, p. 911-945, 1997.

KAMATH, S.; AGRAWAL, J.; CHASE, K.. Explaining geographic cluster Success – The GEMS model. **American Journal of Economics and Sociology**, v. 71, n. 1, p. 184-214, 2012.

KEMPNER, R.; KELSEY, B.; WELCH, A.; EVANS, C.; ATTIS, D., HAYTER, C.,; HAWKINS, T. **Measuring Regional Innovation: A Guidebook for Conducting Regional Innovation Assessments**. 2005.

KIM, H. D.; LEE, D. H.; CHOE, H.,; SEO, I. W. The evolution of cluster network structure and firm growth: a study of industrial software clusters. **Scientometrics**, v. 99, n. 1, p. 77-95, 2014.

KREINER, K.,; SCHULTZ, M. Informal collaboration in R & D: The formation of networks across organizations. **Organization Studies**, 14: p. 189-209, 1993.

KRUGMAN, P. **Geography and Trade**. MIT Press, Cambridge, MA, 1991.

LAMBREGTS, B.. Geographies of knowledge formation in mega-city regions: some evidence from the Dutch Randstad. **Regional Studies**, v. 42, n. 8, p. 1173-1186, 2008.

LARSON, A. Network dyads in entrepreneurial settings: A study of the governance of exchange relationships. **Administrative Science Quarterly**, 37: p. 78-104, 1992.

LASTRES, H. M.M.; CASSIOLATO, J. E. **Mobilizando conhecimentos para desenvolver arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas no Brasil**. RedeSist, 2005. Disponível em: <www.ie.ufrj/redesist>. Acesso em: 13 de abr. de 2014.

LEI DA INFORMÁTICA. **O que é a Lei de Informática?** Disponível em: < <http://leidainformatica.com/a-lei-de-informatica/>>. Acessado em: 15 jan. 2016.

MALMBERG, A.; SÖLVELL, Ö.; ZANDER, I. Spatial clustering, local accumulation of knowledge and firm competitiveness. **Geografiska Annaler. Series B. Human Geography**, p. 85-97, 1996.

MARSHALL, A. **Principles of Economics Book Four: The Agents of Production: Land, Labour, and Capital and Organization** [Electronic version], 1890. Disponível em: <<http://www.marxists.org/reference/subject/economics/marshall/bk4ch02.htm>>. Acesso em: 21 de fev. de 2014.

MASCENA, K. M. C.; FIGUEIREDO, F. C.; BOAVENTURA, J. M. G. *Clusters e APL's: análise bibliométrica das publicações nacionais no período de 2000 a 2011*. **RAE (Impresso)**, v. 53, p. 454-468, 2013.

MAUREL, F.; SÉDILLOT, B. A measure of the geographic concentration in french manufacturing industries, **Regional Science and Urban Economics** 29: p. 575–604, 1999.

MCKELVEY, M., ALM, H. & RICCABONI, M. Does co-location matter for formal knowledge collaboration in the Swedish biotechnology-pharmaceutical sector, **Research Policy**, 32, pp. 483–501. 2003.

MILES, M.B.; HUBERMAN, A.M. **Qualitative Data Analysis: a Sourcebook of New Methods**, 2 ed., Sage, Newbury Park, CA, 1994.

MILES, R. E.; SNOW, C. C. **Organizations: New concepts for new forms**. California Management Review, 28(3): p. 62-73, 1986.

MILES, R. E.; SNOW, C. C. **Causes of failures in network organizations**. California Management Review, 34(4): p. 53-72, 1992.

NACE Rev. 2. **Statistical classification of economic activities in the European Community**. General and regional statistics. Eurostat Methodologies and Working papers. European Communities, 2008

NADVI, K.; HALDER, G. Local clusters in global value chains: exploring dynamic linkages between Germany and Pakistan. **Entrepreneurship & Regional Development**, Vol. 17, p. 339-63, 2005.

NEWLANDS, D. Competition and Cooperation in Industrial Clusters: The Implications for Public Policy. **European Planning Studies**, v.11, n.5, p.521-532, 2003.

NORONHA, E. G.; TURCHI, L. **Política industrial e ambiente institucional na análise de arranjo produtivo local**. Brasília: Ipea 2005. 31 p. (Texto para discussão no 1.076). Disponível em: <www.ipea.gov/publicações/textoparadiscussão>. Acesso em: 03 de set. de 2014.

OLIVEIRA, J. P. L. de; PORTO, G. S.. A cadeia produtiva do setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos no Brasil e a formação de clusters. **In: XXIII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, 2004, Curitiba - PR.

OWEN-SMITH, J.; POWELL W. W. Knowledge Networks in the Boston Biotechnology Community. **Organization Science**, 15, p.5-21, 2004.

OXFORDSHIRE COUNTY COUNCIL. **About Oxfordshire**. Disponível em: <<https://www.oxfordshire.gov.uk/cms/public-site/about-oxfordshire>>. Acessado em: 15 jan. 2016.

OXFORDSHIRE LEP. Driving Economic Growth Through Innovation. **Strategic Economic Plan**. March 2014.

PATTON, M.. **Qualitative evaluation and research methods**. Beverly Hills, CA: Sage, p. 169-186, 1990.

PEREIRA, C.E.C.; SARTURI, G.; BOAVENTURA, J.M.G.; POLO, E.F.. Desenvolvimento de Métricas para Avaliação da Competitividade de Clusters: uma Aplicação Empírica no Setor Têxtil, **Gestão & Regionalidade**, Vol. 30 No. 90, p. 155-172, 2014.

PEREIRA, C. E. C.; DE MASCENA, K. M. C.; PILLI, L. E.; MAZZON, J. A.. Análise das publicações internacionais sobre vantagem competitiva em *clusters*: uma pesquisa bibliométrica **In: XVI Seminários em Administração**, Anais do XVI SemeAd. São Paulo, 2013.

PERROW, C. Small firm networks. In N. Nohria& R. G. Eccles (Eds.), **Networks and organizations: Structure, form, and action**. Boston: Harvard Business School Press, p.445-470, 1992.

PHELPS, N. A.; KIM, H., LEE, Y. S.; VALLER, D. C. Science and the city: comparative perspectives on the urbanity of science and technology parks. **Environment and Planning C: Government and Policy**, v. 32, n. 5, p. 777-783, 2014.

PIRES, J. C. L., LODATO, S., CRAVO, T., VELLANI, S. **Uma análise comparativa das abordagens do BID no apoio às pequenas e médias empresas (PMEs)**: analisando resultados no setor industrial brasileiro. Washington, D.C: Banco Interamericano de Desenvolvimento. Escritório de Avaliação e Supervisão, 2014.

POPPO, Laura; ZENGER, Todd. Do formal contracts and relational governance function as substitutes or complements? **Strategic Management Journal**, v. 23, n. 8, p. 707-725, 2002.

PORTER, M.E. **Estratégia Competitiva**. Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência. Rio de Janeiro, Editora Campus: 1986.

_____. **The competitive advantage of nations**. New York: The Free Press, 1990.

_____. **Clusters and the New Economics of Competition**. Cambridge, MA: Harvard Business School Press, 1998.

_____; STERN, Scott. Innovation: location matters. **MIT Sloan management review**, v. 42, n. 4, p. 28, 2001.

_____. **Competição – (On Competition)**. Edição revista e ampliada. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

POWELL, W. W.. Neither market nor hierarchy: Network forms of organization. In B. Staw & L. L. Cummings (Eds.), **Research in Organizational Behavior**, p. 295-338. Greenwich, CT: JAI Press, 1990.

POWELL, W. W.; KOPUT, K. W.; BOWIE, J. I.; SMITH-DOERR, L. The spatial clustering of science and capital: Accounting for biotech firm-venture capital relationships. **Regional Studies**, 36(3), p. 291-305, 2002.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. The core competence of the corporation. **Harvard Business Review**, Boston, p. 79-91, 1990.

PREFEITURA DE RIBEIRÃO PRETO. **Conheça Ribeirão**. Disponível em: <<https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/crp/dados/i01principal.htm>>. Acessado em: 15 jan. 2016.

RABELLOTTI, Roberta; SCHMITZ, Hubert. The internal heterogeneity of industrial districts in Italy, Brazil and Mexico. **Regional Studies**, v. 33, n. 2, p. 97, Apr. 1999.

RANGONE, A.A. Resource-based approach to strategy analysis in small-medium sized enterprises. **Small Business Economics**, Dordrecht, v.12, n.3, p.233-248, May 1999.

RESEARCH EXCELLENCE FRAMEWORK. **Research Excellence Framework 2014: The results**. December 2014. Disponível em: <<http://www.ref.ac.uk/pubs/201401/#contents>>. Acesso em: 30 de nov. 2015.

ROELANDT, T.; DEN HERTOOG, P. Cluster Analysis and Cluster-based Policy Making in OECD Countries: an Introduction to the Theme, **in: Boosting Innovation: The Cluster Approach**, Paris: OECD: ch. 1, p. 9-23, 1999.

ROGERS, E. M. The role of the research university in the spin-off of high-technology companies. **Technovation**, v. 4, n. 3, p. 169-181, 1986.

SACOMANO NETO, M.; PAULILLO, L. F. O. Estruturas de governança em arranjos produtivos locais: um estudo comparativo nos arranjos calçadistas e sucroalcooleiro no estado de São Paulo. **Revista de Administração Pública**, 2012.

SANTANA, Élcio Eduardo de Paula; PORTO, Geciane Silveira. E Agora, o que Fazer com Essa Tecnologia? Um Estudo Multicaso sobre as Possibilidades de Transferência de Tecnologia na USP-RP. **RAC - Revista de Administração Contemporânea**, v. 13, n. 3, p. 410-429, 2009.

SARTURI, G.; VARGAS, C. A. F.; BOAVENTURA, J. M. G.; SANTOS, S. A. D. Competitiveness of clusters: A comparative analysis between wine industries in Chile and Brazil. **International Journal of Emerging Markets**, v. 11, n. 2, p. 190-213, 2016.

SCARPIN, M. R. S.; MONDINI, V. E. D.; SCARPIN, J. E.; VIEIRA, M. P. Análise Bibliométrica de Artigos de *Clusters* e Internacionalização em Periódicos de Alto Impacto no Período de 2000 a 2010. **Revista da UNIFEBE**, v. 1, n. 10 Jan/Jul, 2012.

SCHMITZ, H. **On the clustering of small firms**. IDS Bulletin, v.23, n.3, July,1992.

SDECTI. **Programa Estadual de Fomento e Apoio aos Arranjos Produtivos Locais**. 2016. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.sp.gov.br/programa-estadual-de-fomento-aos-apls>>. Acessado em: 31 de jan. de 2016.

SIQUEIRA, J.; GUIMARÃES, C.; DONAIRE, D.; RIMONATO, I.; CARELLI, T. Clusters comerciais: uma realidade estratégica no varejo. **In: 3º Congresso Latino Americano de Varejo**, São Paulo, 2010.

SMITH, D. J., EHRET, M. 'Beyond the golden triangle': Biotechnology incubation in the East Midlands region of the UK. **Local Economy**, p. 66-84, 2012.

SMITH, H. L., GLASSON, J.; ROMEO, S.; WATERS, R.; CHADWICK, A.. Entrepreneurial regions: evidence from Oxfordshire and Cambridgeshire. **Social Science Information**, v. 52, n. 4, p. 653-673, 2013.

_____; GLASSON, J.; CHADWICK, A.; SIMMIE, J.; CLARK, G. Enterprising Oxford: the growth of the Oxfordshire high technology economy, **Oxford: Oxfordshire Economic Observatory**, 2003.

_____; BAGCHI-SEN, S.; EDMUNDS, L. Innovation capacity in the healthcare sector and historical anchors: examples from the UK, Switzerland and the US. **The Journal of Technology Transfer**, p. 1-20, 2015.

SOUZA, J. H.; CAPPA, J.; NEVES, L. C. Concentração regional da indústria de produtos médicos. **São Paulo em Perspectiva**, 22(1), 123-136, 2008. Disponível em: <http://fipase.com.br/pt/images/stories/Publicacoes/concentracao_regional.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2014.

STEINFELD, C.; SCUPOLA, A.; LÓPEZ-NICOLÁS, C. Social capital, ICT use and company performance: Findings from the Medicon Valley Biotech Cluster. **Technological forecasting and Social change**, v. 77, n. 7, p. 1156-1166, 2010.

STEJSKAL, J.; HAJEK, P. Competitive advantage analysis: a novel method for industrial clusters identification. **Journal of Business Economics and Management**, v. 13, n. 2, p. 344-365, 2012.

STURGEON, T.; VAN BIESEBROECK, J.; GEREFFI, G. Value chains, networks and clusters: reframing the global automotive industry. **Journal of economic geography**, v. 8, n. 3, p. 297-321, 2008.

SUPERA. **Conheça o Parque**. Disponível em: <<http://superaparque.com.br/conheca-o-parque/>>. Acessado em: 15 jan. 2016a.

SUPERA. **Arranjos Produtivos Locais**. Disponível em: <<http://superaparque.com.br/apl/>>. Acessado em: 15 jan. 2016b.

SUZIGAN, W; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. E. Coeficientes de Gini locais—GL: aplicação à indústria de calçados do Estado de São Paulo. **Nova Economia**, 13(2), 2003.

TEIXEIRA, A.R.S.; PEREIRA, C.E.C.; SIQUEIRA, J.P.L. Evolução e desenvolvimento das teorias sobre clusters de negócios: análise das publicações internacionais no período de 2003 a 2013. In: **XVII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais**. Anais do XVII SIMPOI. São Paulo, 2014.

TELLES, L. O.. **Clusters e a indústria ligada à área da saúde em Ribeirão Preto**. 2002. Dissertação (Mestrado em Teoria Econômica) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12138/tde-10122002-104359/>>. Acesso em: 14 Jun. 2014.

TER WAL, A. LJ; BOSCHMA, R. A. Applying social network analysis in economic geography: framing some key analytic issues. In: **The Annals of Regional Science**, v. 43, n. 3, p. 739-756, 2009.

_____; _____. Co-evolution of firms, industries and networks in space. **Regional Studies**, v. 45, n. 7, p. 919-933, 2011.

TICHY, N.; TUSHMAN, M.; FOMBRUN, C. Social Network Analysis for Organizations. **Academy of Management Review**, v.4, n. 4, p. 507-519, 1979.

TITZE, M.; BRACHERT, M.; KUBIS, A. The identification of regional industrial clusters using qualitative input-output analysis (QIOA), **Regional Studies** 45(1): p. 89–102, 2011.

TODEVA, E. **Business networks: strategy and structure**. London: Routledge, 2006a.

_____. **Clusters in the South East of England**. Surrey, UK: University of Surrey, 2006b.

_____. **Health technology cluster in the greater south east**. SEEDA, EEDA and LDA. London: SETHA, 2008.

UK DEPARTMENT OF TRADE AND INDUSTRY .**Biotechnology Clusters**. Report of a Team Led by Lord Sainsbury, Minister for Science, 1999. Disponível em: <<http://www.dti.gov.uk/biotechclusters>>. Acesso em: 14 jun. 2014.

UK TRADE & INVESTMENT. Biotechnology Clusters – supporting the UK as Europe’s No.1 in Bioscience. **Life Science CLUSTERS**, vol 1, issue 1, 2007.

UNAERP. **Nossa história**. Disponível em: <<http://www.unaerp.br/a-unaerp/>>. Acessado em: 15 jan. 2016.

UNIVERSITY OF OXFORD. **REF 2014 - Research with impact**, 2015. Disponível em: <<http://www.ox.ac.uk/research/research-impact/ref-2014-results/research-with-impact>>. Acesso em: 30 de nov. 2015.

USP INOVAÇÃO. **Educação continuada**. Disponível em: <<http://inovacao.usp.br/educacao/gepit/>>. Acessado em: 15 jan. 2016.

USP-RP. **História**. Disponível em: <http://www.ribeirao.usp.br/?page_id=3540>. Acessado em: 15 jan. 2016.

VISSER, Evert-Jan; ATZEMA, Oedzge. With or without clusters: Facilitating innovation through a differentiated and combined network approach. **European Planning Studies**, v. 16, n. 9, p. 1169-1188, 2008.

VAN AKEN, Joan E.; WEGGEMAN, Mathieu P. Managing learning in informal innovation networks: overcoming the Daphne-dilemma. **R&D Management**, v. 30, n. 2, p. 139-150, 2000.

WEIL, T., GLASER, A.; GALLIE', E-P.; ME'RINDOL, V.; LEFEBVRE, P.; PALLEZ, F. **Why are good comparative studies of networks so rare? Practical lessons from a study on French clusters**. 2010. Disponível em: <<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00488404/document>> . Acessado em 21 de janeiro de 2016.

WILLIAMSON, O. Transaction-Cost Economics: The Governance of Contractual Relations. **Journal of Law and Economics**, v. 22, n. 2, 1979.

_____. Economics and organization: A primer. **California Management Review**. v. 38, n. 2. 1996.

WOLFE, D. A.; MERIC, S. G. Clusters from the inside and out: local dynamics and global linkages. **Urban Studies**, 41(5 and 6): 1071–1093. 2004.

YING, Dong. Evolution and Upgrading of Industrial Cluster from Changing Business Model Perspective: A Case of Mold Industrial Cluster in Beilun. **In: Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering**, 2009 International Conference on. IEEE, 2009. p. 175-178.

ZACCARELLI, S. B. A nova ideologia da competição. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35, n.1, p.14-21. jan./fev, 1995.

_____. **A estratégia e sucesso nas empresas**. São Paulo: Saraiva, 2000.

_____.; TELLES, R.; SIQUEIRA, J.; BOAVENTURA, J.; DONAIRE, D. **Clusters e Redes de Negócios. Uma nova visão para a gestão dos negócios**. São Paulo: Atlas, 2008.

APÊNDICE 01

INTERVIEW PROTOCOL

- *Just the Factors that require primary data are included in this interview protocol.*
- *The interview should adapt to the respondent and the entity to which it belongs, and take into consideration the position or function performed by the interviewee. Under this profile, select the relevant questions.*
- *Additional questions can be added to this script during the interview.*

1 COOPERATION among firms in the Business Cluster

The cooperation among firms in the cluster is related to the level of cooperation practiced among firms in the cluster. This collaboration is of voluntary and spontaneous nature, rarely deliberated by someone.

- 1 Are there joint efforts developed to promote the cluster?*
- 2 Are there joint efforts developed of R&D for processes or products?*
- 3 Do the firms join together to promote some marketing effort?*
- 4 Do the firms join together to obtain lower prices from suppliers?*
- 5 Do the firms in the region join together to make claims with the government, for example, to require improvements in the infrastructure of the region?*
- 6 Are there a representative institution, or person, responsible for do the claims? Who?*
- 7 What do they usually claim?*

2 COMPLEMENTARITY through the use of by-product

This factor analyses the presence of activities that are intended for the reuse of by-products resulting from the production process and no longer usable.

By-product is an incidental or secondary product made in the manufacture or synthesis of something else. Example: zinc is a by-product of the glazing process (OXFORD DICTIONARIES, 2015).

8 *Are there any by-product generated by the activities of the cluster's firms?*

9 *What are these by-products?*

10 *Are there use of these by-products for the production of other items by firms of the cluster?*

11 *What is the destination of the by-products?*

12 *Is there cooperatives of selective collection or something similar?*

13 *If yes, could you cite them?*

3 UNIFORMITY of the technological level

This factor is related to the degree of homogeneity of the technologies in use in the cluster. The homogeneity of the technological level is evaluated considering the most outdated technology in use, whereby major technological differences would not strengthen the competitiveness of a cluster.

14 *Can the presence of different levels of technology thought cluster's firm be observed?*

15 *To what extent are the latest technologies available in the cluster?*

16 *To what extent are there firms who use old or outdated technologies in the cluster?*

17 *There are companies that produce the same type of product or service?*

18 *Do these firms apply similar technology in their processes?*

19 *Could you give examples?*

4 EVOLUTIONARY CHARACTER through the introduction of (New) Technologies

This factor refers to the existence of a competence focused on the development, identification, adaptation and adoption of new technologies by the cluster.

20 *Are the cluster very different than they were five years ago?*

21 *If yes, how different?*

22 *Are the cluster very different than they were ten years ago?*

23 *If yes, how different?*

24 *Are there teaching and research institutions located in the region?*

26 *Which are the most important research institutions located in the region?*

25 *In the cluster, do the firms obtain technology through imitation of products or services of foreign companies?*

27 In the cluster, do firms obtain technology by conducting formal research and pioneering their own new products and processes?

28 In the cluster, do firms obtain technology from licensing?

29 Are there many new patents registered per year per cluster firms?

5 Cluster-oriented RESULT STRATEGY

The cluster-oriented result strategy is related to the effective and deliberate presence of guidance towards the actions and decisions of the firms participating in the cluster, aiming to achieve a market leadership position.

30 Do the cluster firms work together to organize and promote events (e.g. trade fairs)?

31 If yes, could you cite them?

32 What events exist in the region that are related to the health science (biomedical) sector?

33 Are there cooperatives operating in this region in the health science (biomedical) industry?

34 If yes, could you cite them?

35 Are there trade associations operating in this cluster in the health science (biomedical) industry?

36 If yes, could you cite them?

37 How the associations act?

6 Community CULTURE adapted to the cluster

The culture adapted to the cluster refers to the social behavior of the region integrated naturally with the presence, operation and improvement of the cluster, forming a cohesive system of values, authority at work, status, etc.

38 Are there family businesses whose control already passed from generation to generation?

39 Is the involvement of more than one family member working for different cluster's firm observed?

40 How the health science (biomedical) cluster in the region emerged?

41 Do you think local people, community, have any idea about the importance of health sciences sector (bioscience) for this region?

7 GLOBAL Value Chain

A global coordination system, which organizes the production and exchange in different places according to their competitive advantages at a specific time.

42 Do the firms export?

43 Where do the firms export to?

44 Which goods or services do firms export?

45 How do the firms export? Do they have intermediaries or they make joint efforts, for example?

46 Do the firms import?

47 Where do the firms import from?

48 Which goods or services do firms import?

49 How do the firms import? Do they have intermediaries or they make joint efforts, for example?

50 Are there firms who outsource part of their production overseas?

51 Are there firms who work with firms who are in other countries to develop products? Do the firms participate in collaborative projects or research abroad?

52 Do the firms have relationships or do networks abroad?

8 FUNDING

53 Are there funding opportunities for cluster firms?

54 What are the sources of financing that cluster firms have access? Public funding? Private funding? Angels?

55 What is the importance of funding for firms in the cluster?

APÊNDICE 02

Espelho ISIC-NAICS-CNAE relacionadas às ciências da saúde

ISIC Rev.4	Descrição	NAICS 2012	Descrição	CNAE 2.2	Descrição
2011	<i>Manufacture of basic chemicals</i>	325180	<i>Other Basic Inorganic Chemical Manufacturing</i>	20.19-3/99	Fabricação de outros produtos químicos inorgânicos não especificados anteriormente
2011	<i>Manufacture of basic chemicals</i>	325199	<i>All Other Basic Organic Chemical Manufacturing</i>	20.29-1/00	Fabricação de produtos químicos orgânicos não especificados anteriormente
2011	<i>Manufacture of basic chemicals</i>	325998	<i>All Other Miscellaneous Chemical Product and Preparation Manufacturing</i>	20.99-1/99 (ISIC 2029)	Fabricação de outros produtos químicos não especificados anteriormente
2023	<i>Manufacture of soap and detergents, cleaning and polishing preparations, perfumes, and toilet preparations</i>	325611	<i>Soap and Other Detergent Manufacturing</i>	20.61-4/00	Fabricação de sabões e detergentes sintéticos
2023	<i>Manufacture of soap and detergents, cleaning and polishing preparations, perfumes, and toilet preparations</i>	325620	<i>Toilet Preparation Manufacturing</i>	20.63-1/00	Fabricação de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal
2023	<i>Manufacture of soap and detergents, cleaning and polishing preparations, perfumes, and toilet preparations</i>	325998	<i>All Other Miscellaneous Chemical Product and Preparation Manufacturing</i>	20.99-1/99 (ISIC 2029)	Fabricação de outros produtos químicos não especificados anteriormente
2029	<i>Manufacture of other chemical products n.e.c.</i>	325199	<i>All Other Basic Organic Chemical Manufacturing</i>	2029-1/00	Fabricação de produtos químicos orgânicos não especificados anteriormente
2029	<i>Manufacture of other chemical products n.e.c.</i>	325413	<i>In-Vitro Diagnostic Substance Manufacturing</i>	21.10-6/00 (ISIC 2100)	Fabricação de produtos farmoquímicos
2029	<i>Manufacture of other chemical products n.e.c.</i>	325998	<i>All Other Miscellaneous Chemical Product and Preparation Manufacturing</i>	20.99-1/99 (ISIC 2029)	Fabricação de outros produtos químicos não especificados anteriormente
2100	<i>Manufacture of pharmaceuticals, medicinal chemical and botanical products</i>	325412	<i>Pharmaceutical Preparation Manufacturing</i>	21.10-6/00 (ISIC 2100)	Fabricação de produtos farmoquímicos

ISIC Rev.4	Descrição	NAICS 2012	Descrição	CNAE 2.2	Descrição
2100	<i>Manufacture of pharmaceuticals, medicinal chemical and botanical products</i>	325199	<i>All Other Basic Organic Chemical Manufacturing</i>	2029-1/00	Fabricação de produtos químicos orgânicos não especificados anteriormente
2100	<i>Manufacture of pharmaceuticals, medicinal chemical and botanical products</i>	325411	<i>Medicinal and Botanical Manufacturing</i>	21.21-1/03	Fabricação de medicamentos fitoterápicos para uso humano
2100	<i>Manufacture of pharmaceuticals, medicinal chemical and botanical products</i>	325412	<i>Pharmaceutical Preparation Manufacturing</i>	21.21-1/01	Fabricação de medicamentos alopáticos para uso humano
2100	<i>Manufacture of pharmaceuticals, medicinal chemical and botanical products</i>	325412	<i>Pharmaceutical Preparation Manufacturing</i>	21.21-1/02	Fabricação de medicamentos homeopáticos para uso humano
2100	<i>Manufacture of pharmaceuticals, medicinal chemical and botanical products</i>	325412	<i>Pharmaceutical Preparation Manufacturing</i>	21.22-0/00	Fabricação de medicamentos para uso veterinário
2100	<i>Manufacture of pharmaceuticals, medicinal chemical and botanical products</i>	325412	<i>Pharmaceutical Preparation Manufacturing</i>	21.23-8/00	Fabricação de preparações farmacêuticas
2100	<i>Manufacture of pharmaceuticals, medicinal chemical and botanical products</i>	325413	<i>In-Vitro Diagnostic Substance Manufacturing</i>	21.10-6/00 (ISIC 2100)	Fabricação de produtos farmoquímicos
2100	<i>Manufacture of pharmaceuticals, medicinal chemical and botanical products</i>	325414	<i>Biological Product (except Diagnostic) Manufacturing</i>	21.10-6/00 (ISIC 2100)	Fabricação de produtos farmoquímicos
2100	<i>Manufacture of pharmaceuticals, medicinal chemical and botanical products</i>	339113	<i>Surgical Appliance and Supplies Manufacturing</i>	32.50-7/01 (ISIC 3250)	Fabricação de instrumentos não-eletrônicos e utensílios para uso médico, cirúrgico, odontológico e de laboratório
2660	<i>Manufacture of irradiation, electromedical and electrotherapeutic equipment</i>	334510	<i>Electromedical and Electrotherapeutic Apparatus Manufacturing</i>	26.60-4/00 (ISIC 2660)	Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação
2660	<i>Manufacture of irradiation, electromedical and electrotherapeutic equipment</i>	334517	<i>Irradiation Apparatus Manufacturing</i>	26.60-4/00 (ISIC 2660)	Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação
3250	<i>Manufacture of medical and dental instruments and supplies</i>	337127	<i>Institutional Furniture Manufacturing</i>	32.50-7/02 (ISIC 3250)	Fabricação de mobiliário para uso médico, cirúrgico, odontológico e de laboratório

ISIC Rev.4	Descrição	NAICS 2012	Descrição	CNAE 2.2	Descrição
3250	<i>Manufacture of medical and dental instruments and supplies</i>	339112	<i>Surgical and Medical Instrument Manufacturing</i>	32.50-7/01	Fabricação de instrumentos não-eletrônicos e utensílios para uso médico, cirúrgico, odontológico e de laboratório
3250	<i>Manufacture of medical and dental instruments and supplies</i>	339114	<i>Dental Equipment and Supplies Manufacturing</i>	32.50-7/05	Fabricação de materiais para medicina e odontologia
3250	<i>Manufacture of medical and dental instruments and supplies</i>	339113	<i>Surgical Appliance and Supplies Manufacturing</i>	32.50-7/01 (ISIC 3250)	Fabricação de instrumentos não-eletrônicos e utensílios para uso médico, cirúrgico, odontológico e de laboratório
3250	<i>Manufacture of medical and dental instruments and supplies</i>	339115	<i>Ophthalmic Goods Manufacturing</i>	32.50-7/07	Fabricação de artigos ópticos
3250	<i>Manufacture of medical and dental instruments and supplies</i>	621511 (ISIC 8690)	<i>Medical Laboratories</i>	32.50-7/09	Serviço de laboratório óptico
3250	<i>Manufacture of medical and dental instruments and supplies</i>	339116	<i>Dental Laboratories</i>	32.50-7/06	Serviços de prótese dentária
3250	<i>Manufacture of medical and dental instruments and supplies</i>	339113 (ISIC 3250)	<i>Foot appliances, orthopedic, manufacturing</i>	32.50-7/03	Fabricação de aparelhos e utensílios para correção de defeitos físicos e aparelhos ortopédicos em geral sob encomenda
3250	<i>Manufacture of medical and dental instruments and supplies</i>	339113 (ISIC 3250)	<i>Foot appliances, orthopedic, manufacturing</i>	32.50-7/04	Fabricação de aparelhos e utensílios para correção de defeitos físicos e aparelhos ortopédicos em geral, exceto sob encomenda
7210	<i>Research and experimental development on natural sciences and engineering</i>	541711	<i>Research and Development in Biotechnology</i>	72.10-0/00 (ISIC 7210)	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais
7210	<i>Research and experimental development on natural sciences and engineering</i>	541712	<i>Research and Development in the Physical, Engineering, and Life Sciences (except Biotechnology)</i>	72.10-0/00 (ISIC 7210)	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais
7490	<i>Other professional, scientific and technical activities n.e.c.</i>	541690	<i>Other Scientific and Technical Consulting Services</i>	74.90-1/99 (ISIC 7490)	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas não especificadas anteriormente

ISIC Rev.4	Descrição	NAICS 2012	Descrição	CNAE 2.2	Descrição
7490	<i>Other professional, scientific and technical activities n.e.c.</i>	541990	<i>All Other Professional, Scientific, and Technical Services</i>	74.90-1/99 (ISIC 7490)	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas não especificadas anteriormente
7500	<i>Veterinary activities</i>	115210	<i>Support Activities for Animal Production</i>	75.00-1/00 (ISIC 7500)	Atividades veterinárias
7500	<i>Veterinary activities</i>	541940	<i>Veterinary Services</i>	75.00-1/00 (ISIC 7500)	Atividades veterinárias
8610	<i>Hospital activities</i>	622110	<i>General Medical and Surgical Hospitals</i>	86.10-1/01	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências
8610	<i>Hospital activities</i>	622110	<i>General Medical and Surgical Hospitals</i>	86.10-1/02	Atividades de atendimento em pronto-socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências
8610	<i>Hospital activities</i>	622210	<i>Psychiatric and Substance Abuse Hospitals</i>	86.10-1/01	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências
8610	<i>Hospital activities</i>	622310	<i>Specialty (except Psychiatric and Substance Abuse) Hospitals</i>	86.10-1/01	Atividades de atendimento hospitalar, exceto pronto-socorro e unidades para atendimento a urgências
8620	<i>Medical and dental practice activities</i>	621111	<i>Offices of Physicians (Except Mental Health Specialists)</i>	86.30-5/03	Atividade médica ambulatorial restrita a consultas
8620	<i>Medical and dental practice activities</i>	621112	<i>Offices of Physicians, Mental Health Specialists</i>	87.20-4/99 (ISIC 8620; 8690)	Atividades de assistência psicossocial e à saúde a portadores de distúrbios psíquicos, deficiência mental e dependência química não especificadas anteriormente
8620	<i>Medical and dental practice activities</i>	621210	<i>Offices of Dentists</i>	86.30-5/04	Atividade odontológica
8620	<i>Medical and dental practice activities</i>	621410	<i>Family Planning Centers</i>	86.50-0/00 (ISIC 8690)	Atividades de profissionais da área de saúde, exceto médicos e odontólogos
8620	<i>Medical and dental practice activities</i>	621420	<i>Outpatient Mental Health and Substance Abuse Centers</i>	87.20-4/99 (ISIC 8620; 8690)	Atividades de assistência psicossocial e à saúde a portadores de distúrbios psíquicos, deficiência mental e dependência química não especificadas anteriormente
8620	<i>Medical and dental practice activities</i>	621491	<i>HMO Medical Centers</i>	86.30-5/99	Atividades de atenção ambulatorial não

ISIC Rev.4	Descrição	NAICS 2012	Descrição	CNAE 2.2	Descrição
				(ISIC 8620)	especificadas anteriormente
8620	<i>Medical and dental practice activities</i>	621493	<i>Freestanding Ambulatory Surgical and Emergency Centers</i>	86.30-5/01	Atividade médica ambulatorial com recursos para realização de procedimentos cirúrgicos
8620	<i>Medical and dental practice activities</i>	621498	<i>All Other Outpatient Care Centers</i>	86.30-5/99 (ISIC 8620)	Atividades de atenção ambulatorial não especificadas anteriormente
8620	<i>Medical and dental practice activities</i>	621493 (ISIC 8620)	<i>Freestanding Ambulatory Surgical and Emergency Centers</i>	86.30-5/02	Atividade médica ambulatorial com recursos para realização de exames complementares
8620	<i>Medical and dental practice activities</i>	621493 (ISIC 8620)	<i>Freestanding Ambulatory Surgical and Emergency Centers</i>	86.30-5/06	Serviços de vacinação e imunização humana
8620	<i>Medical and dental practice activities</i>	621410	<i>Reproductive health services centers</i>	86.30-5/07	Atividades de reprodução humana assistida
8690	<i>Other human health activities</i>	621310	<i>Offices of Chiropractors</i>	86.50-0/00 (ISIC 8690)	Atividades de profissionais da área de saúde, exceto médicos e odontólogos
8690	<i>Other human health activities</i>	621320	<i>Offices of Optometrists</i>	86.50-0/00 (ISIC 8690)	Atividades de profissionais da área de saúde, exceto médicos e odontólogos
8690	<i>Other human health activities</i>	621330	<i>Offices of Mental Health Practitioners (except Physicians)</i>	87.20-4/99 (ISIC 8620; 8690)	Atividades de assistência psicossocial e à saúde a portadores de distúrbios psíquicos, deficiência mental e dependência química não especificadas anteriormente
8690	<i>Other human health activities</i>	621340	<i>Offices of Physical, Occupational and Speech Therapists, and Audiologists</i>	86.50-0/00 (ISIC 8690)	Atividades de profissionais da área de saúde, exceto médicos e odontólogos
8690	<i>Other human health activities</i>	621391	<i>Offices of Podiatrists</i>	86.50-0/00 (ISIC 8690)	Atividades de profissionais da área de saúde, exceto médicos e odontólogos
8690	<i>Other human health activities</i>	621399	<i>Offices of All Other Miscellaneous Health Practitioners</i>	86.50-0/00 (ISIC 8690)	Atividades de profissionais da área de saúde, exceto médicos e odontólogos
8690	<i>Other human health activities</i>	621410	<i>Family Planning Centers</i>	86.50-0/00 (ISIC 8690)	Atividades de profissionais da área de saúde, exceto médicos e odontólogos

ISIC Rev.4	Descrição	NAICS 2012	Descrição	CNAE 2.2	Descrição
8690	<i>Other human health activities</i>	621420	<i>Outpatient Mental Health and Substance Abuse Centers</i>	87.20-4/99 (ISIC 8620; 8690)	Atividades de assistência psicossocial e à saúde a portadores de distúrbios psíquicos, deficiência mental e dependência química não especificadas anteriormente
8690	<i>Other human health activities</i>	621492	<i>Kidney Dialysis Centers</i>	86.40-2/03	Serviços de diálise e nefrologia
8690	<i>Other human health activities</i>	621498	<i>All Other Outpatient Care Centers</i>	86.30-5/99 (ISIC 8620)	Atividades de atenção ambulatorial não especificadas anteriormente
8690	<i>Other human health activities</i>	621511	<i>Medical Laboratories</i>	86.40-2/02	Laboratórios clínicos
8690	<i>Other human health activities</i>	621512	<i>Diagnostic Imaging Centers</i>	86.40-2/07	Serviços de diagnóstico por imagem sem uso de radiação ionizante, exceto ressonância magnética
8690	<i>Other human health activities</i>	621610	<i>Home Health Care Services</i>	87.12-3/00	Atividades de fornecimento de infraestrutura de apoio e assistência a paciente no domicílio
8690	<i>Other human health activities</i>	621910	<i>Ambulance Services</i>	86.21-6/01	UTI móvel
8690	<i>Other human health activities</i>	621910	<i>Ambulance Services</i>	86.21-6/02	Serviços móveis de atendimento a urgências, exceto por UTI móvel
8690	<i>Other human health activities</i>	621910	<i>Ambulance Services</i>	86.22-4/00	Serviços de remoção de pacientes, exceto os serviços móveis de atendimento a urgências
8690	<i>Other human health activities</i>	621991	<i>Blood and Organ Banks</i>	86.40-2/14	Serviços de bancos de células e tecidos humanos
8690	<i>Other human health activities</i>	621999	<i>All Other Miscellaneous Ambulatory Health Care Services</i>	86.30-5/99 (ISIC 8620)	Atividades de atenção ambulatorial não especificadas anteriormente
8690	<i>Other human health activities</i>	621999	<i>Medical care management services</i>	86.60-7/00	Atividades de apoio à gestão de saúde

Fonte: o autor

Observação 1: Os códigos ISIC que aparecem entre parêntesis em algumas células da coluna dos códigos CNAE indicam que este CNAE também corresponde àquele ISIC além do correspondente em sua linha da tabela.

Observação 2: Alguns códigos ISIC correspondem a mais de um NAICS, porém para tornar a comparação mais objetiva optou-se por colocar no quadro espelho aquele que melhor se enquadra no estudo. Por exemplo: o código ISIC 7500 Veterinary activities (NACE Rev.2

7500) tem os correspondentes NAICS 541940: Animal hospitals /Disease testing services, veterinary / Hospitals, animal / Internists' offices, veterinary / Laboratory testing services, veterinary / Livestock inspecting and testing services, veterinary / Livestock veterinary services / Pet hospitals / Small animal veterinary services / Surgeons' offices, veterinary / Surgery services, veterinary / Testing laboratories, veterinary / Testing services for veterinarians / Vaccination services, veterinary / Veterinarians' offices / Veterinarians' practices / Veterinary clinics / Veterinary services / Veterinary services, livestock / Veterinary services, pets and other animal specialties / Veterinary testing laboratories.

APÊNDICE 03

Espelho ISIC-NAICS-CNAE de atividades comerciais relacionadas às ciências da saúde

ISIC Rev.4	Descrição	NAICS 2012	Descrição	CNAE 2.2	Descrição
4649	<i>Wholesale of other household goods</i>	424210	<i>Drugs and Druggists' Sundries Merchant Wholesalers</i>	46.44-3/01	Comércio atacadista de medicamentos e drogas de uso humano
4649	<i>Wholesale of other household goods</i>	424210	<i>Drugs and Druggists' Sundries Merchant Wholesalers</i>	46.44-3/02	Comércio atacadista de medicamentos e drogas de uso veterinário
4649	<i>Wholesale of other household goods</i>	423450	<i>Medical, Dental, and Hospital Equipment and Supplies Merchant Wholesalers</i>	46.45-1/01	Comércio atacadista de instrumentos e materiais para uso médico, cirúrgico, hospitalar e de laboratórios
4649	<i>Wholesale of other household goods</i>	423450	<i>Medical, Dental, and Hospital Equipment and Supplies Merchant Wholesalers</i>	46.45-1/02	Comércio atacadista de próteses e artigos de ortopedia
4649	<i>Wholesale of other household goods</i>	424210	<i>Cosmetics merchant wholesalers</i>	46.46-0/01	Comércio atacadista de cosméticos e produtos de perfumaria
4649	<i>Wholesale of other household goods</i>	424690	<i>Other Chemical and Allied Products Merchant Wholesalers</i>	46.46-0/02	Comércio atacadista de produtos de higiene pessoal
4659	<i>Wholesale of other machinery and equipment</i>	423450	<i>Medical, Dental, and Hospital Equipment and Supplies Merchant Wholesalers</i>	46.64-8/00	Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos para uso odonto-médico-hospitalar; partes e peças
4772	<i>Retail sale of pharmaceutical and medical goods, cosmetic and toilet articles in specialized stores</i>	446110	<i>Pharmacies and Drug Stores</i>	47.71-7/01	Comércio varejista de produtos farmacêuticos, sem manipulação de fórmulas
4772	<i>Retail sale of pharmaceutical and medical goods, cosmetic and toilet articles in specialized stores</i>	446110	<i>Pharmacies and Drug Stores</i>	47.71-7/02	Comércio varejista de produtos farmacêuticos, com manipulação de fórmulas
4772	<i>Retail sale of pharmaceutical and medical goods, cosmetic and toilet articles in specialized stores</i>	446110	<i>Pharmacies and Drug Stores</i>	47.71-7/03	Comércio varejista de produtos farmacêuticos homeopáticos

ISIC Rev.4	Descrição	NAICS 2012	Descrição	CNAE 2.2	Descrição
4772	<i>Retail sale of pharmaceutical and medical goods, cosmetic and toilet articles in specialized stores</i>	325412	<i>Veterinary medicinal preparations manufacturing</i>	47.71-7/04	Comércio varejista de medicamentos veterinários
4772	<i>Retail sale of pharmaceutical and medical goods, cosmetic and toilet articles in specialized stores</i>	446120	<i>Cosmetics, Beauty Supplies, and Perfume Stores</i>	47.72-5/00	Comércio varejista de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal
4772	<i>Retail sale of pharmaceutical and medical goods, cosmetic and toilet articles in specialized stores</i>	446199	<i>Medical equipment and supplies stores</i>	47.73-3/00	Comércio varejista de artigos médicos e ortopédicos
4772	<i>Retail sale of pharmaceutical and medical goods, cosmetic and toilet articles in specialized stores</i>	339113	<i>Orthopedic device manufacturing and sale in retail environment</i>	47.73-3/00	Comércio varejista de artigos médicos e ortopédicos
4772	<i>Retail sale of pharmaceutical and medical goods, cosmetic and toilet articles in specialized stores</i>	446199	<i>All Other Health and Personal Care Stores</i>	46.45-1/03	Comércio atacadista de produtos odontológicos