

Competitividade em Clusters de Biomedicina: um estudo dos Fatores de Influência

CRISTINA ESPINHEIRA COSTA PEREIRA

USP - Universidade de São Paulo

cristina_ecp@hotmail.com

Área temática: Estratégia em Organizações (Cluster e Redes de Negócios)

Competitividade em *Clusters* de Biomedicina: um estudo dos Fatores de Influência

Resumo: Este trabalho busca o aprofundamento da literatura sobre competitividade em *clusters* biomédicos e o objetivo é a identificação de seus respectivos fatores de influência. Empresas biomédicas formam um subconjunto de alta tecnologia e alto crescimento econômico que demandam necessidades de localização do complexo e a formação de uma estrutura social de apoio. Justifica-se, portanto, a investigação do fenômeno biomédico para que se possam entender os fatores que permitem o desenvolvimento de *clusters* dinâmicos e competitivos. A competitividade em *clusters* é o objeto deste estudo, que analisará dois *clusters* biomédicos: um no Brasil, na cidade de Ribeirão Preto, e outro na Inglaterra, na região de *Great South East*. Serão aplicados dois modelos para analisar os *clusters*: o modelo Zaccarelli et al. (2008) e o modelo Todeva (2008), ambos com aspectos quantitativos e qualitativos. Estão previstas quatro etapas: 1. Descrição do setor e dos clusters biomédicos; 2. Mapeamento dos clusters e avaliação do seu desempenho - Modelo Todeva (2008); 3. Análise da competitividade dos clusters - Modelo Zaccarelli et al. (2008); e 4. Identificação dos fatores de competitividade peculiares aos clusters biomédicos. Serão coletados dados primários (entrevistas e questionários) e secundários (análise de documentos).

Palavras-chave: Cluster de Negócios; Análise de Competitividade; Setor Biomédico.

Abstract: This work seeks to deepen the literature on competitiveness in biomedical clusters and the objective is to identify their influence factors. Biomedical companies are a subset of high technology and high economic growth and demand needs for the location of the complex and the formation of a social support structure. Justified, therefore, the biomedical research so that they can understand the factors that enable the development of competitive clusters and dynamic phenomenon. The competitiveness of clusters is the object of this study, we examine two biomedical clusters: one in Brazil, in the city of Ribeirão Preto, and one in England, the region of the Great South East. Two models are applied to analyze the clusters: the Zaccarelli et al. (2008) and the Todeva (2008) model, both have quantitative and qualitative aspects. Primary data (interviews and questionnaires) and secondary data will be collected (documents). Four steps are planned: 1. Description of industry and biomedical clusters; 2. Mapping of clusters and evaluation of their performance – Todeva’s model (2008); 3. Analysis of the competitiveness clusters – Zaccarelli’s et al. model (2008); and 4. Identifying the factors of competitiveness peculiar in biomedical clusters.

Keywords: Business Cluster; Analysis of Competitiveness; Biomedical Sector.

Competitividade em *Clusters* de Biomedicina: um estudo dos Fatores de Influência

1 INTRODUÇÃO

Embora o interesse por clusters tenha sido intensificado recentemente, os estudos que admitem a importância de 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, mesmo com a Internet proporcionando conectividade em tempo real, 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 & Martins, 2005).

Por apresentarem vantagens competitivas locais como conhecimento, relacionamento e motivação, os clusters, considerados cada vez mais importantes, tornaram-se objeto de inúmeros estudos na área (Porter, 1999). 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, 1998).

Clusters bem sucedidos, sobretudo os de alta tecnologia como os de biomedicina ou os de biotecnologia, não são simples amontoados de organizações, recursos e habilidades. Para existir, é necessário não apenas proximidade geográfica, mas também coesão entre os atores (Owen-Smith & Powell, 2004), ou seja, além da concentração geográfica, estrutura em rede é também uma característica necessária para a existência de um *cluster*.

Os espaços em que se localizam empresas de alta tecnologia têm sido chamados de polos tecnológicos em um novo espaço industrial (Castells & Hall, 1994). Este ambiente de concorrência cooperativa passa a ser visto como necessário para gerar efeitos positivos da acumulação de conhecimento (Malmberg, Solvell & Zander, 1996). Empresas biomédicas formam um subconjunto de alta tecnologia e alto crescimento econômico que demandam necessidades de localização do complexo e a formação de uma estrutura social de apoio (Walcott, 1999). Justifica-se, portanto, a investigação do fenômeno biomédico para que se possam entender os fatores que permitem o desenvolvimento de *clusters* dinâmicos e competitivos.

Esta pesquisa se propõe a desenvolver a literatura através de avanços nas teorias existentes para explicar a competitividade em *clusters*, objeto deste estudo. Está voltada para *clusters* de biomedicina, e leva em consideração questões como, por exemplo, a política industrial e os modelos de gestão de empresas que operam no *cluster*.

1.2 Objetivos

O objetivo deste trabalho é o aprofundamento da literatura de competitividade de *clusters* biomédicos e a identificação de seus respectivos fatores de influência. Este objetivo geral pode ser desdobrado nos seguintes objetivos específicos:

- Verificação da aderência dos fatores do modelo Todeva em *clusters* biomédicos na Inglaterra e no Brasil;
- Verificação da aderência dos fatores do modelo Zaccarelli em *clusters* biomédicos na Inglaterra e no Brasil;
- Identificação de outros fatores de competitividade em *clusters* biomédicos na Inglaterra e no Brasil;
- Consolidação dos fatores de competitividade em *clusters* biomédicos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Definições de *Clusters*

Uma das referências mais citadas sobre *clusters* os define como concentrações geográficas de empresas interconectadas e instituições em um determinado campo (Porter, 1998). Esses aglomerados reúnem 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. Estas comunidades dispostas espacialmente próximas partilham interesses comuns, de forma geral, nós estamos falando sobre a construção de uma visão comum em torno de uma indústria, tecnologia ou conjunto de interesses relacionados (Feldman & Martins, 2005).

Clusters são estruturas compostas por organizações alinhadas que passam a usufruir de certos benefícios que ampliam o seu poder em relação às empresas isoladas. “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 *clusters*, inviáveis em suas partes isoladas (Zaccarelli et al., 2008, p. 21).

Neste trabalho, adota-se a definição de que *clusters* são aglomerações de empresas, localizadas em uma mesma área geográfica, conectadas por atividades de valor agregado e 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, 2006b).

2.2 Abordagens Teóricas sobre *Clusters*

Encontram-se na literatura várias abordagens teóricas sobre clusters, e estas podem ser classificadas em cinco grupos conforme Newlands (2003). 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. A segunda 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 e as condições tecnológicas levando as empresas a buscar a minimizar os custos de transações através da “*clusterização*” das atividades. Na terceira abordagem, *Especialização Flexível*, as empresas se tornam interdependentes, ressalta-se a importância da confiança, as empresas de um *cluster* obtêm ganhos de transferência da inteligência da indústria fora as transações formais. A quarta abordagem se refere ao *Grupo de Pesquisa GREMI e Inovações*, que defende que a aprendizagem acontece através de redes de contatos informais e no contexto de encontros casuais. 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.

Cada uma dessas cinco linhas é diferenciada sob quatro aspectos: 1) fontes de vantagens; 2) influência da proximidade; 3) competição e cooperação; 4) implicações em termos de políticas. Destacam-se nesse conjunto as relações de colaboração e competição em que o processo de competição implica num maior papel macroeconômico dos agentes públicos em aumentar o investimento em inovação, enquanto que o fomento à cooperação implica em iniciativas de parcerias público-privadas. Dessa forma, enquanto as abordagens teóricas influenciadas por Marshall tendem a enfatizar a questão da competição entre as empresas e 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 & Boaventura 2013).

2.3 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. 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, além disso, é sustentável e não facilmente imitável (Barney, 1991).

De forma semelhante, aglomerações de empresas se desenvolvem através do tempo de forma única e dificilmente replicável. Grupos altamente competitivos e, portanto, dotados de alta vantagem jurisdicional possuem um sistema de atividade em que os vários atores agem interagindo e reforçando seus papéis de forma a produzir e reforçar sua singularidade (Feldman & Martins, 2005). Agindo assim cada membro contribui de forma única para garantir a identidade do *cluster*.

Os membros do *cluster* podem cultivar ativamente as fontes do benefício da aglomeração, investindo em universidades locais, infraestrutura, organizações culturais, e assim por diante. Quando uma empresa investe na região, encoraja outras a fazerem o mesmo, construindo externalidades de forma que a região ofereça mais benefícios para seus membros no futuro.

As teorias sobre *clusters* olham para as economias externas, como as economias de escala, de escopo e economias de aglomeração, e combinam tanto especialização vertical e horizontal, quanto integração dentro e entre empresas (Todeva, 2006). Dentre outros fatores, a competitividade superior desses agrupamentos estaria associada a maior quantidade de informações, necessidade de menos recursos financeiros e maiores possibilidades de integração com os demais (Siqueira, Guimarães, Rimonato & Carelli, 2010).

Duas filosofias extremas surgem para explicar o desenvolvimento da competitividade em *clusters* (Feldman & Martins, 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. Por exemplo, nos Estados Unidos há 40 Estados que têm iniciativas de biotecnologia e outros nove que listam biotecnologia como um alvo no seu plano de tecnologia (Feldman & Martins, 2005). 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 & Martins, 2005). Há problemas lógicos nas duas filosofias, pois por um lado há a centralização do comando e controle, por outro lado deixa-se que as forças de mercado determinem livremente o futuro, talvez seja o caso de se pensar em uma filosofia que se localize entre os extremos, unindo seus pontos positivos.

2.4 Modelos de análise de *clusters*

Nesta seção, apresentam-se dois modelos de análise de cluster: o primeiro desenvolvido por Todeva (2008), utilizado para mapear e analisar *clusters*, e o segundo, de algum modo complementar ao primeiro, apresentado por Zaccarelli et al. (2008), utilizado para estudar a sua competitividade. Estes modelos, dentre outras coisas, ajudam a identificar fatores que causam maior impacto na competitividade de *clusters*.

2.4.1 Modelo Todeva (2008)

Segundo este modelo, as ligações entre os atores de um *cluster* são extremamente densas e complexas formando redes. No *cluster*, dependendo da posição estrutural de seus membros, a rede pode ser primária ou secundária (Todeva, 2006a). O *core cluster* é formado pelos atores centrais que se unem em uma rede primária. Os atores secundários estão indiretamente conectados com os membros do *core cluster*, e formam uma rede periférica, ou secundária.

Em geral, o *core cluster* representa a oferta de novos produtos e novas tecnologias, enquanto o *periphery cluster* representa o lado da demanda do setor. O modelo desenvolvido por Todeva (2008) focaliza apenas o *core cluster*, ou seja, realiza a análise da rede primária. Este modelo utiliza uma metodologia de multiestágio para o mapeamento do *cluster* baseada na aplicação sistemática de métodos estatísticos e procedimentos analíticos para classificar objetos. Todos 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 entre as redes que formam o cluster e analisam-se suas principais características.

2.4.2 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 supra-empresa, que seria um sistema estabelecido pela inter-relação de um conjunto de negócios relacionados, em que a sua integração e a dinâmica das relações provocariam “efeitos amplificação da capacidade competitiva do sistema e de seus componentes em relação a empresas situadas externas a ele” (ZACCARELLI et al., 2008, p.44).

O modelo propõe onze fundamentos para análise da competitividade de *clusters* que se constituem em evidências observáveis da competitividade do sistema supra-empresarial, ou seja, avalia-se o cluster como um todo em vez de avaliar as empresas que o compõem. Os fundamentos são divididos em dois grupos, o primeiro grupo corresponde aos fundamentos de um a nove, possíveis por auto-organização. A auto-organização constitui um processo de caráter espontâneo e evolutivo resultante do conjunto de efeitos sistêmicos decorrentes das relações estabelecidas em uma rede, caracterizado pelo desenvolvimento de condições mais complexas e progressivamente mais competitivas (ZACCARELLI et al., 2008).

Formado pelos fundamentos dez e onze, o segundo grupo é impossível apenas por auto-organização. A existência de governança supra-empresarial é indispensável, e constitui o exercício de influência orientadora de caráter estratégico de entidades supra-empresariais voltado para a vitalidade do agrupamento, compondo competitividade e resultado agregado e afetando a totalidade das organizações (ZACCARELLI et al., 2008). Os fundamentos e suas definições operacionais são apresentados na Figura 1.

Fundamento		Definição operacional
1	Concentração geográfica	Fundamento de base para a existência de um cluster, sendo que a concentração ideal é a maior possível. É a proximidade geográfica das empresas e instituições do agrupamento.
2	Abrangência de negócios viáveis e relevantes	Grau de incorporação de atividades e operações das empresas integrantes do arranjo. O fluxo desejável vai desde a extração de matéria-prima até a comercialização do produto final.
3	Especialização das empresas	Nível de focalização em produtos e soluções das empresas participantes do agrupamento. Clusters desenvolvidos não são constituídos, via de regra, por grandes empresas com elevada verticalização; ao contrário, a presença dominante é de pequenas empresas especializadas, dedicadas a poucas operações, não raro a uma única.

Fundamento		Definição operacional
4	Equilíbrio com ausência de posições privilegiadas	Verifica se há competição no cluster. Não convém ao cluster o domínio de parcelas do processo ou de acesso a matérias-primas ou a mercados de formas privilegiadas. Neste sentido, a existência de uma empresa monopolista, embora interessante para os acionistas apresentaria impacto negativo para o cluster como um todo.
5	Complementaridade por utilização de subprodutos	Reaproveitamento de produtos resultantes de processos produtivos, porém não utilizáveis e classificados como subprodutos, rejeitos ou material para reciclagem.
6	Cooperação entre empresas do cluster de negócios	Nível de colaboração praticada entre as empresas do agrupamento, de natureza voluntária e espontânea, raramente deliberada pelos executivos.
7	Substituição seletiva de negócios do cluster	Processo natural de fechamentos e aberturas de negócios, onde sobrevivem as empresas mais competitivas. Ou seja, exclusão de empresas com a introdução de novas empresas, em função da elevada competição e limitada condição de sustentação de vantagens competitivas únicas ao longo do tempo.
8	Uniformidade do nível tecnológico	Grau de homogeneidade das tecnologias em uso no cluster refletindo a convergência entre operações produtivas e administrativas das empresas componentes.
9	Cultura da comunidade adaptada ao cluster	Comportamento social da região vinculada ao agrupamento de empresas integrado naturalmente à presença, operação e aperfeiçoamento do cluster, constituindo um sistema coeso de valores, autoridade no trabalho, status, etc.
10	Caráter evolucionário por introdução de (novas) tecnologias	Competência orientada para o desenvolvimento, identificação, adequação e adoção de novas tecnologias pelo agrupamento. Esse fundamento, assim como o próximo, apresenta uma componente em sua prática, radicalmente diferente dos anteriores: demanda a presença efetiva de governança.
11	Estratégia de resultado orientada para o cluster	Presença efetiva e deliberada de orientação para a ação e decisões das empresas participantes do agrupamento, com o objetivo de alcançar uma posição de liderança de mercado.

Figura 1: Fundamentos de performance competitiva dos clusters

Fonte: adaptado de Zaccarelli et al. (2008)

2.5 Clusters de Biomedicina

Geograficamente, as empresas biomédicas estão fortemente concentradas em áreas metropolitanas onde há melhor infraestrutura e as principais universidades e instituições de pesquisa estão localizadas. Nestas áreas, a atividade é mais intensa, pois o número de empresas é maior, no entanto, mera proximidade geográfica não garante uma relação de negócios (Walcott, 1999). É necessário haver interação através de um histórico de relações continuadas de cooperação e confiança, ou seja, a proximidade geográfica e a densidade das redes desempenham um papel importante na melhoria do grau de especialização desses clusters.

Em clusters biomédicos existe uma forte relação entre as empresas e as universidades e em clusters especializados apenas em biotecnologia esta relação é ainda mais intensa uma vez que tendem a focar a pesquisa em vez da produção. Apesar da orientação para a pesquisa, clusters biomédicos enfocam principalmente a produção aplicada o que resulta em um mercado menos arriscado. A produção e a comercialização são imediatas, e o retorno do investimento começa em um período relativamente curto (Carlsson, 2002, p.111).

A natureza da inovação torna difícil planejar clusters biomédicos. Políticas governamentais locais tendem a ser implementadas em fases posteriores ao seu surgimento e em alguns casos é crucial para o desenvolvimento de infraestrutura, programas de formação e de incentivos fiscais. Porém, a política é muito imprevisível, pois, trata-se de um processo onde as variáveis que estão interagindo mudam o tempo todo (Stoerring & Dalum, 2006).

Um cluster biomédico consiste em uma grande variedade de atividades em diversos setores, o que torna difícil identificar a população de empresas que o compõem e, portanto, medir o tamanho do grupo. A característica que define o *cluster* é 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).

Em biomedicina a tecnologia básica vem da engenharia biomédica, com entradas secundárias de ciência da engenharia e informática mecânica e elétrica, bem como de ciência macromolecular e ciência dos materiais. (Carlsson, 2002, p.111). O setor de tecnologia de saúde é representado por um conjunto complexo de cadeias de valor interligadas que integram grupos industriais estratégicos específicos, ou *clusters* de empresas que apresentem portfólio semelhante de especialização (Todeva, 2008). Trata-se de um conjunto formado principalmente por: biotecnologia, diagnósticos, instrumentos cirúrgicos e dispositivos médicos, produtos farmacêuticos e de pesquisa médica (Todeva, 2008).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa analisará dois *clusters* biomédicos, um no sudeste do Brasil, no Estado de São Paulo, e outro no sudeste da Inglaterra, a ser definido junto com a orientadora inglesa desta pesquisa. Serão aplicados dois modelos para analisar os *clusters*, ambos com aspectos quantitativos e qualitativos.

O acesso a informações referentes aos *clusters* se dará através de coleta de dados primários e secundários. Dados primários serão coletados através de questionários e entrevistas com especialistas, empresários, pesquisadores, e outros que estejam relacionados aos *clusters* biomédicos do Brasil e da Inglaterra. O acesso a dados secundários se dará através da análise de documentos como leis, dados estatísticos, estudos anteriores sobre o assunto e outros documentos relevantes para o estudo.

A elaboração da pesquisa passa por quatro etapas, conforme a figura 2, que vão desde a descrição do setor e do *cluster* até a identificação dos fatores que influenciam a sua competitividade. As duas primeiras etapas da pesquisa são de caráter descritivo, pois “tem seus planos estruturados e especificamente criados para medir as características descritas em uma questão de pesquisa” (Hair, Jr. et al., 2005, p. 85). As duas últimas etapas são exploratórias, pois visam identificar os fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de determinado fenômeno (GIL, 1999), neste caso, o fenômeno da competitividade de *clusters* biomédicos.

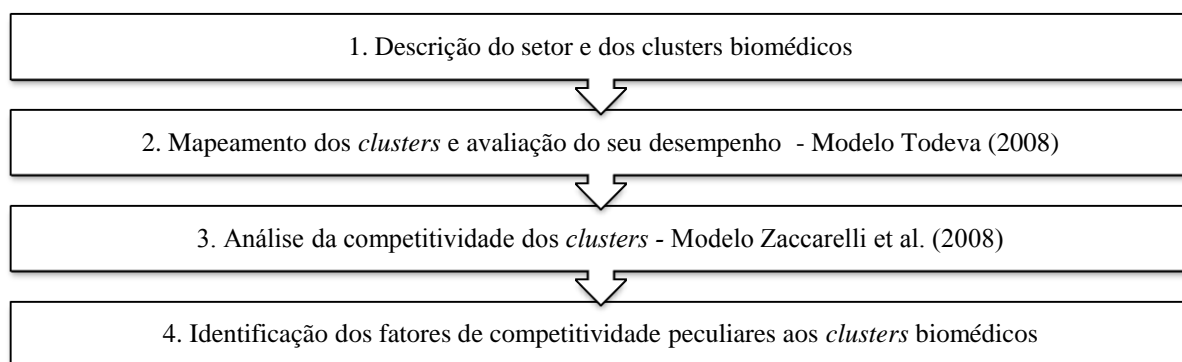


Figura 2: Etapas do Trabalho

Fonte: o autor.

3.1 Descrição do setor e dos clusters biomédicos

Na primeira etapa deste trabalho será realizada uma pesquisa bibliográfica a fim de gerar maior familiaridade com o objeto desta pesquisa, que é a competitividade em clusters biomédicos. Serão realizados os seguintes passos: 1) descrever o setor biomédico de forma geral; 2) descrever as principais características de *clusters* biomédicos; 3) descrever o *cluster* biomédico brasileiro e o *cluster* biomédico inglês, selecionados para este estudo.

3.2 Mapeamento dos *clusters* e avaliação do seu desempenho - Modelo Todeva (2008)

O Modelo Todeva (2008) se propõe a mapear as redes que compõem o cluster e analisar seu desempenho. A metodologia que servirá de base para esta etapa da pesquisa é uma adaptação da metodologia multiestágio para o mapeamento de *cluster* (Todeva, 2006), e foi utilizada no projeto *Health Technology Cluster in the Greater South East*. Os princípios fundamentais deste modelo (Todeva, 2008) são:

- 1) construir um banco de dados com a população de empresas em uma região e setor econômico selecionado;
- 2) identificar os grupos industriais estratégicos neste setor e demarcar as fronteiras entre eles;
- 3) alocar todas as empresas em grupos de acordo com seu portfólio de atividades e “melhor ajuste”;
- 4) rotular o grupo de acordo com as atividades núcleo das empresas, e avaliar o desempenho do *cluster*;
- 5) estabelecer as cadeias de valor que interconectam as empresas do setor e da região, bem como mapear a localização de cada empresa individual nessas cadeias de valor;
- 6) comparar o desempenho dos *clusters*.

A metodologia multiestágio 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. Empresas com apenas um código são deletadas da amostra, pois nesses casos podem participar apenas do seu próprio grupo, e não podem determinar links entre as indústrias. Para realizar as análises de agrupamento será utilizado o software SPSS, e para mapear as redes que formam os clusters será utilizado o software UCINET.

Apesar de terem especialização semelhante, as empresas de *clusters* biomédicos pertencem a diferentes tipos de negócios, o que gera dificuldades em se definir os códigos de classificação industrial correspondentes a todas as empresas participantes. No Reino Unido o Standard Industrial Classification (SIC) é utilizado para classificar estabelecimentos comerciais pelo tipo de atividade econômica que estão envolvidos. Além disso, ele pode ser usado para fins administrativos e por organismos não governamentais como uma maneira conveniente de classificar atividades industriais em uma estrutura comum (UK SIC, 2007). No Brasil a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE, 2014) desempenha função similar. Este trabalho pretende utilizar as duas classificações, entretanto, priorizará a classificação inglesa.

Para a avaliação de desempenho dos *clusters*, este modelo aplica métricas como as de desempenho do mercado (retorno sobre o patrimônio líquido e retorno sobre o capital), métricas de desempenho de desenvolvimento econômico (crescimento do emprego e renda), e métricas de desempenho contábil (margens de lucro, fluxo de caixa e receita operacional). Para mapear o potencial de inovação no setor, utilizam-se bases de dados de centros de excelência em pesquisas na região.

3.3 Análise da competitividade dos *clusters* - Modelo Zaccarelli et al. (2008)

O modelo Zaccarelli et al. (2008) propõe a análise da competitividade do *cluster* através da utilização de métricas específicas para cada um dos onze fundamentos, conforme a Figura 3. Alguns fundamentos podem ser medidos através de índices ou informações disponíveis em fontes secundárias de dados. Porém, há fundamentos que demandam a opinião de especialistas, tornando necessária a coleta de dados primários através de questionários ou entrevistas.

Fundamentos		Métricas
1	Concentração geográfica	Distância dos principais concorrentes (Km)
2	Abrangência de negócios viáveis e relevantes	Complementar do percentual de negócios de importância externos ao <i>cluster</i> (%)
3	Especialização das empresas	Número de negócios da mesma indústria ou setor (-)
4	Equilíbrio com ausência de posições privilegiadas	Número máximo de negócios presentes em uma empresa potencialmente passíveis de terceirização (-)
5	Complementaridade por utilização de subprodutos	Número de empresas operando com reciclagem (-)
6	Cooperação entre empresas do <i>cluster</i> de negócios	Médias de níveis de colaboração atribuídos por amostra de executivos do <i>cluster</i> (1 - 10)
7	Substituição seletiva de negócios do <i>cluster</i>	Índices estatísticos de encerramento de empresas e de empresas novas (%/ano)
8	Uniformidade do nível tecnológico	Presença de tecnologias inferiores (%)
9	Cultura da comunidade adaptada ao <i>cluster</i>	Porcentual 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 <i>versus</i> situação mais avançada)
11	Estratégia de resultado orientada para o <i>cluster</i>	Taxa de aumento do lucro agregado (%) Taxa de ampliação da área abastecida (%)

Figura 3: Fundamentos para análise da competitividade em *clusters*

Fonte: adaptado de Zaccarelli et al. (2008, pp.93 e 94).

Na aplicação deste modelo, novas métricas poderão ser desenvolvidas para substituir métricas de difícil operacionalização, ou para substituir métricas que necessitem de dados indisponíveis.

3.4 Identificação de fatores de competitividade peculiares aos *clusters* biomédicos

Após a aplicação do modelo Todeva (2008) as empresas centrais ao *cluster* terão sido identificadas, grupos terão sido definidos e a rede que compõe o *cluster* terá sido mapeada. Após mapear os *clusters*, serão realizadas análises em relação ao seu desempenho e principalmente em relação à sua competitividade. Ao final da aplicação das métricas do modelo Zaccarelli et al. (2008) será gerada uma comparação entre os fundamentos (fatores) de competitividade dos *clusters* biomédicos brasileiro e inglês. A partir desta comparação serão isolados aqueles fatores presentes em ambos os *clusters*.

O Brasil e a Inglaterra apresentam diferentes aspectos sociais, culturais e econômicos, por exemplo, o nível de industrialização e desenvolvimento tecnológico, fundamentais a este setor. A aplicação dos modelos em *clusters* biomédicos pertencentes a dois países diferentes tem o propósito de minimizar o efeito país na análise dos fatores de competitividade, e enfatizar apenas os efeitos relativos ao setor biomédico.

Ao final, esta pesquisa irá identificar os principais fatores que influenciam a competitividade em *clusters* biomédicos com base no modelo Zaccarelli et al. (2008), no modelo Todeva (2008) e em outros encontrados na literatura.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Ao final do trabalho as quatro etapas propostas na metodologia serão contempladas nesta seção. Neste momento apenas a primeira etapa, descrição do setor e dos clusters biomédicos, foi realizada de forma preliminar e provavelmente sofrerá alterações até a conclusão do trabalho. Para as outras etapas será indispensável a realização da coleta de dados primários através de pesquisa de campo, cuja etapa no Brasil está prevista para o último trimestre de 2014 e a etapa na Inglaterra está prevista para o primeiro trimestre de 2015.

4.1 *Cluster biomédico no Brasil*

Desde 1950, desenvolve-se no Brasil a produção de equipamentos médicos acompanhando os esforços de industrialização por substituição de importações. A partir dos anos 1990 a produção nacional e no Estado de São Paulo cresceu ainda mais devido ao aumento na demanda por equipamentos médico hospitalares gerado pelo plano Real (OLIVA e PORTO, 2004). 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).

A região conhecida como “polígono paulista de fabricantes de produtos médicos” concentra, além do grande número de empresas, centros formadores de mão-de-obra de nível técnico e superior, grande número de hospitais, centros pesquisa, além de infraestrutura de apoio à distribuição e ao contato com o mercado externo (SOUZA et al., 2008). Dentre as cidades produtoras, a capital paulista é maior fabricante de equipamentos médicos do Estado e também do país e Ribeirão Preto é a segunda maior fabricante do Estado e ocupa a quinta posição no Brasil (DIAS e PORTO, 2011).

O setor de Equipamentos Médicos Hospitalares e Odontológicos (EMHO) é caracterizado por sua grande diversidade tecnológica que conduz a alguns problemas de classificação, estima-se que existam cerca de 11.000 famílias de produtos (TELLES, 2002) classificadas pela ABIMO (Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratório), órgão responsável pelo setor no Brasil.

O aglomerado de empresas de EMHO no município de Ribeirão Preto emprega cerca de duas mil pessoas (SOUZA et al., 2008) e 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 de EMHO 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.

As principais vantagens encontradas na região estão relacionadas à 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). Além disso, “o contexto que envolve a cadeia refere-se às influências do ambiente, como as políticas impostas pelos governos federal e estadual (como incentivos a exportação), legislações vigentes como a Lei 8080/901 que estabelece os princípios do SUS” e outras variáveis macroeconômicas (OLIVERIA e PORTO, 2004).

4.2 Cluster biomédico na Inglaterra

Empresas biomédicas e de biotecnologia costumam estar fortemente concentradas em grandes áreas metropolitanas onde as principais universidades também estão localizadas (CARLSSON, 2002). A principal razão para esta concentração geográfica é a forte dependência da atividade econômica deste setor em relação a atividades de pesquisa e desenvolvimento, sobretudo pesquisas acadêmicas.

Na Inglaterra, geograficamente existem 406 áreas em toda a região conhecida como Great South East (GSE) que registram empresas pertencentes ao *core* do *cluster* biomédico inglês. Além disso, existe em toda a região do GSE uma concentração significativa de universidades e instituições de pesquisa do setor público, assim como estabelecimentos de investigação do setor privado, constituídos por 61 instituições beneficiárias de fundos de pesquisa e mais de 700 empresas comerciais de P & D (TODEVA, 2008).

O *core cluster* é formado pelos atores centrais que se unem em uma rede primária. Na GSE, cerca de 30% de todas as empresas registradas no *core cluster* estão concentradas em Londres. Outras regiões que também registram esta atividade são: subúrbios de Londres (6%), oito grandes cidades (10%), e outras 100 pequenas cidades (16%). O restante (38%) está registrado em 247 aldeias, áreas residenciais muito pequenas e locais comerciais designados fora dos principais centros urbanos (TODEVA, 2008).

Londres possui várias Universidades líderes e hospitais de pesquisa, juntos representam mais de um terço da pesquisa com financiamento público na Grã-Bretanha e mais de um quarto dos diplomados do país. É onde residem entidades reguladoras de medicamentos do Reino Unido e da União Europeia (Medicines Control Agency, Medical Devices Agency and European Medicines Evaluation Agency), além disso, há mais serviços especializados neste setor em Londres do que em outras partes do Reino Unido (UK Department of Trade and Industry, 1999).

Nesta região, encontra-se um grande número de spin-offs relacionadas às universidades. Predominam as pertencentes aos campos da ciência, tecnologia, engenharia e medicina, no entanto, é notável o predomínio do campo biomédico (SHANE 2006; LAWTON SMITH e HO 2006; SMITH et al. 2014). A combinação da produção de equipamentos e serviços relacionados a fármacos, biotecnologia e saúde são responsáveis por 47% das spin-offs, o que era esperado em função da primazia de Londres em pesquisa biomédica em nível nacional e internacional. Londres tem, portanto, um enorme potencial que pode beneficiar através vantagens únicas um *cluster* no setor biomédico.

5 CONCLUSÃO

Através deste trabalho, procura-se desenvolver a literatura sobre competitividade em *cluster* através de avanços nas teorias existentes. A pesquisa está voltada para *clusters* de biomedicina, e leva em consideração questões como, por exemplo, a política industrial e os modelos de gestão de empresas que operam no *cluster*.

Os objetivos a serem alcançados incluem o aprofundamento da literatura de competitividade de *clusters* biomédicos e a identificação de seus respectivos fatores de influência. Para atingir ao objetivo geral, investigou-se na literatura modelos que avaliam *clusters*, optando-se pelos modelos Todeva (2008) e Zaccarelli et al. (2008) por abrangerem aspectos complementares na análise da competitividade de *clusters*.

Constatou-se através de uma pesquisa preliminar que empresas biomédicas tendem a agrupar-se geograficamente. Tal fenômeno é estimulado pela necessidade das empresas deste setor estar próximas a centros de desenvolvimento de tecnologias como, por exemplo, universidades. Além disso, a proximidade geográfica lhes permite usufruir de externalidades positivas como a rápida disseminação de inovações, investimentos em infraestrutura, acesso a

fornecedores especializados, mão de obra qualificada, incentivos governamentais, dentre outras.

Clusters biomédicos dificilmente são planejados, como a maioria dos *clusters* surgem espontaneamente, porém, as políticas governamentais implementadas em fases posteriores ao seu surgimento desempenham um papel relevante para sua sobrevivência.

A cidade de Ribeirão Preto é a segunda maior fabricante de EMHO do Estado de São Paulo e ocupa a quinta posição no Brasil, sendo considerada um importante *cluster* biomédico no Brasil, possui Universidades e centros de pesquisa dentro desta área. As principais vantagens encontradas na região estão relacionadas à 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

Na Inglaterra, a região conhecida como Great South East (GSE) registra grande número de empresas pertencentes ao *cluster* biomédico inglês. Na região do GSE existe uma concentração significativa de universidades e instituições de pesquisa do setor público, assim como estabelecimentos de investigação do setor privado. A maior parte, cerca de 30%, de todas as empresas registradas no *core cluster* estão concentradas em Londres que possui várias Universidades líderes e hospitais de pesquisa. Nesta região, encontra-se um grande número de *spin-offs* relacionadas às universidades e é notável o predomínio do campo biomédico.

Através da aplicação dos modelos Todeva (2008) e Zaccarelli et al (2008) nos *clusters* brasileiro e britânico, espera-se obter uma comparação entre os *clusters*. Tal comparação permitirá identificar quais fatores se mostram relevantes à competitividade em ambos os *clusters* biomédicos, espera-se assim criar um parâmetro para análises futuras de outros *clusters*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, v.17, n.1, p.99-120.

Carlsson, B. (2002). Institutions, entrepreneurship, and growth: biomedicine and polymers in Sweden and Ohio. *Small Business Economics*, 19(2), 105-121.

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

Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE (2014). *Consulta CNAE*.

Recovered in March 20, 2014 from <http://www.cnae.ibge.gov.br/>

David, V. C. (2013). 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), [S.l.], n. 34, p. 241-260. ISSN 2179-0892. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74947>>. Acesso em: 14 Jun. 2014.

Dias, A. A. & Porto, G. S. (2011). 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. Disponível em: <<http://revistarai.org/rai/article/view/733/0>>. Acesso em: 14 Jun. 2014.

Feldman, M., & Martin, R. (2005). Constructing jurisdictional advantage. *Research Policy*, 34(8), 1235-1249.

Hair, JR., J. F.; Babin, B.; Money, A. H.; Samouel, P., & Ribeiro, L. B. (2005). *Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman.

Krugman, P. (1991). *Geography and Trade*. MIT Press, Cambridge, MA.

Malmberg, A., O. Solvell, & I. Zander. (1996). Spatial clustering, local accumulation of knowledge and firm competitiveness. *Geografiska Annaler* 78 B: 85-97.

- Marshall, A. (1890). *Principles of Economics Book Four: The Agents of Production: Land, Labour, and Capital and Organization* [Electronic version]. Retrieved February 21, 2014, from <http://www.marxists.org/reference/subject/economics/marshall/bk4ch02.htm>
- Mascena, K. M. C. ; Figueiredo, F. C. & Boaventura, J. M. G. (2013). Clusters e APL's: análise bibliométrica das publicações nacionais no período de 2000 a 2011. *RAE (Impresso)*, v. 53, p. 454-468.
- Newlands, D. (2003). Competition and Cooperation in Industrial Clusters: The Implications for Public Policy. *European Planning Studies*, v.11, n.5, p.521-532.
- Oliveira, J. P. L. & Porto, G. S. (2004). 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*, Curitiba - PR. Resumo de Trabalhos XXIII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 2004. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnANPAD/enanpad_2004/ACT/2004_ACT2238.pdf>. Acesso em: 14 Jun. 2014.
- Owen-Smith, J. & Powell W. W. (2004). Knowledge Networks in the Boston Biotechnology Community. *Organization Science*, 15, p.5-21.
- Porter, M. (1998). *Clusters and the New Economics of Competition*. Cambridge, MA: *Harvard Business School Press*.
- Porter, M (1999). Cluster e competitividade. *HSM Management*, São Paulo, v. 3, n. 15, p.100-110.
- Prahalad, C. K., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, Boston, p. 79-91.
- Shane S. (2006) Academic Entrepreneurship Edward Elgar, Cheltenham Shaper, A 1984 The Entrepreneurial Event" in The Environment for Entrepreneurship, ed. C A. Kent. Lexington, Mass.: D.C. Heath, 21-40.
- Smith, H. L., Chapman, D., Wood, P., Barnes, T., & Romeo, S. (2014). Entrepreneurial academics and regional innovation systems: the case of spin-offs from London's universities. *Environment and Planning C: Government and Policy*, v. 32, n. 2, p. 341-359.
- Smith H.L., Ho K. W. (2006). Measuring the performance of Oxfordshire's spin-off companies. *Research Policy* 35, 1554-1568.
- Santana, E. E. P. & Porto, G. S. (2009). 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. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/periodicos/arq_pdf/a_875.pdf>. Acesso em: 14 Jun. 2014.
- Souza, J. H., Cappa, J. & Neves, L. C. (2008). Concentração regional da indústria de produtos médicos. *São Paulo em Perspectiva*, 22(1), 123-136. Disponível em: <http://fipase.com.br/pt/images/stories/Publicacoes/concentracao_regional.pdf>. Acesso em: 14 Jun. 2014.
- Siqueira, J. P. L., D., D. & Guimarães, C. I. M., Rimonato, I. P. O. S., & Carelli, T. J. (2010). Clusters comerciais: uma realidade estratégica no varejo. *Proceedings of the Congresso Latino Americano de Varejo*, São Paulo, SP, Brasil, 3.
- Stoerring, D., & Dalum, B. (2006, January). Mechanisms behind Cluster Emergence—What is the role of Policy? The case the Biomedico Initiative in Aalborg, North Denmark. *Proceedings of the DRUID Winter Conference*.
- Telles, L. O. (2002). Clusters e a indústria ligada à área da saúde em Ribeirão Preto. 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.
- Todeva, E. (2006a). *Business networks: strategy and structure*. London: Routledge.

Todeva, E. (2006b). *Clusters in the South East of England*. Surrey, UK: University of Surrey.

Todeva, E. (2008). *Health technology cluster in the greater south east*. SEEDA, EEDA and LDA. London: SETHA.

UK Department of Trade and Industry (1999). *Biotechnology Clusters*. Report of a Team Led by Lord Sainsbury, Minister for Science. Disponível em:
<<http://www.dti.gov.uk/biotechclusters>>. Acesso em: 14 jun. 2014.

UK Standard Industrial Classification - UK SIC (2007). *Current standard classifications*. Recovered in March 20, 2014 from <http://www.ons.gov.uk/ons/guide-method/classifications/current-standard-classifications/standard-industrial-classification/index.html>

Walcott, S. M. (1999). High Tech in the Deep South: Biomedical Firm Clusters in Metropolitan Atlanta. *Growth and Change*, 30(1), 48-74.

Zaccarelli, S., Telles, R., Siqueira, J., Boaventura, J. & Donaire, D. (2008) *Clusters e Redes de Negócios*. Uma nova visão para a gestão dos negócios. São Paulo: Atlas.