

**FATORES DA DECISÃO LOCACIONAL EM ARRANJO PRODUTIVO LOCAL**

LOCATION DECISION FACTORS IN LOCAL PRODUCTION ARRANGEMENT

Recebido em 18.01.2022 Aprovado em 08.08.2022

Avaliado pelo sistema double blind review

DOI: <https://doi.org/10.12712/rpca.v16i3.53334>**Ana Luiza Monteiro Bastos Ornellas**ana_luizamonteiro@hotmail.comPrograma de Pós-graduação em Administração/Universidade Federal de Lavras – Lavras/Minas Gerais, Brasil.
0000-0001-8052-2957**Uajará Pessoa Araújo**uajara@cefetmg.brPrograma de Pós-graduação em Administração/ Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – Belo Horizonte/Minas Gerais, Brasil.
0000-0003-1288-1514**Cleber Carvalho de Castro**clebercastro@ufla.brPrograma de Pós-graduação em Administração/ Universidade Federal de Lavras – Lavras/Minas Gerais, Brasil.
0000-0002-6443-9501**Fabício Molica de Mendonça**fabriciomolica@ufsj.edu.brPrograma de Pós-graduação em Administração/ Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – Belo Horizonte/Minas Gerais, Brasil.
0000-0001-8909-6843**Resumo**

Este estudo busca investigar a estrutura relacional e os fatores que influenciam a decisão locacional das organizações presentes no Arranjo Produtivo Local (APL) de Biotecnologia da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). Os dados foram coletados por meio de pesquisa documental e entrevista e analisados através de estatística descritiva, análise de conteúdo e análise sociométrica. Os resultados indicaram que é importante considerar tanto a disponibilidade de espaço e infraestrutura, quanto questões de proximidades, financiamento e características pessoais. Viu-se, também, que as relações entre os atores são incipientes e há concentração de empresas no APL, porém não é alta.

Palavras-chave: APL. Decisão locacional. Biotecnologia.

Abstract

This study seeks to investigate the relational structure and factors that influence the locational decision of organizations present in the Biotechnology Local Production Arrangement (APL) in the metropolitan region of Belo Horizonte (RMBH). The data were collected through documentary research and interviews and analyzed through descriptive statistics, content analysis and sociometric analysis. The results indicated the importance of considering both the availability of space and infrastructure, as well as issues of proximity, funding and personal characteristics. It was also noticed that the relationships between the actors are incipient and there is a concentration of companies in the APL, although it is not high.

Keywords: APL. Location decision. Biotechnology.

Introdução

Desde a década de 1970, a temática tomada de decisão tem atraído atenção de grandes pesquisadores, sendo que diversos autores seminais foram agraciados com o Prêmio Nobel de Economia, dentre eles: Herbert Simon em 1978, Daniel Kahneman em 2001, Robert Shiller em 2013 e Richard Thaler em 2017. Apesar do interesse por estudar processos decisórios ter crescido, ainda pode ser considerado incipiente, representando uma pequena parcela da produção brasileira, como apontaram Ramos, Takahashi e Roglio (2015).

Para as empresas, uma das decisões mais importante está relacionada com a localização. O local em que a organização escolhe estabelecer-se é de extrema relevância, uma vez que pode interferir no êxito da organização, lucro e volume de clientes (RAMOS, 2012). Essa escolha pode ser complexa, já que requer estudos criteriosos que vão além do bom senso e experiência dos especialistas (CARNASCIALI; DELAZARI, 2011), e envolve uma série de variáveis (por exemplo: densidade demográfica, visibilidade, economias de aglomeração, acessibilidade).

Nos empreendimentos do setor de biotecnologia, a decisão de localização é afetada pela proximidade com ativos de conhecimento, acesso aos mercados de capitais e características específicas do empresário (KOLYMPIRIS, KALAITZANDONAKES, MILER, 2015), bem como, pela disponibilidade de espaço, proximidade com os clientes, trabalhar em ou perto de casa e disponibilidade de mão de obra (ROSSITER, SMIT, MCDONALD-JUNIOR, 2018). Além disso, as aglomerações internas têm um impacto positivo na localização de empresas biofarmacêuticas (ALCÁCER; DELGADO, 2016).

No Brasil, as empresas de biotecnologia e biociências brasileiras são majoritariamente jovens e de micro e pequeno porte (ALVES; VARGAS; BRITTO, 2017), possuem um longo ciclo de desenvolvimento (CICCONI, 2014) e necessitam intensivamente de informações e um conjunto de insumos ou inputs externos (JUDICE; BAËTA, 2005). Essas características podem dificultar a consolidação do setor, nesse sentido, uma das alternativas seria a consolidação de aglomerações, uma vez que, conforme Tavares e Castro (2013), as aglomerações são importantes para o desenvolvimento socioeconômico seja da região ou das próprias empresas.

Weber (1929) e Marshall (1920) fizeram importantes contribuições para a constituição do conceito de economia de aglomeração. Outro autor que contribuiu para discussão sobre a formação de cluster é Porter (1990) com o modelo de Diamante. A concentração de empresas em um determinado lugar possibilita obter uma economia de aglomeração que ocorre quando os concorrentes se situam em uma mesma região, e aproveitam o reconhecimento do lugar como fornecedor de certo bem ou serviço (CARNASCIALI, 2007), reduzindo assim a incerteza quanto continuidade das atividades (SOUZA; MAZZALI, 2008), bem como, o favorecimento pela atração de mão de obra, pelas economias no transporte e pela promoção do fluxo de informações (COELHO, 2018).

O arranjo produtivo local (APL) é um tipo de aglomeração. O APL é uma forma de organização industrial constituída por um aglomerado de empresas, majoritariamente, pequenas e médias que minimamente se relacionam (COSTA; COSTA, 2007), bem como, redes territoriais que visam a eficiência e desenvolvimento coletivo, baseadas na confiança, cooperação e governança local (MARINI; NETO, 2018). Sendo que a palavra rede é uma noção abstrata referente ao conjunto de nós que se relacionam com a finalidade de obter vantagens que não seriam adquiridas isoladamente (OLIVEIRA; SOUZA; CASTRO, 2014). Em síntese, os APLs são aglomerados territoriais formados por agentes diversos que desempenham um conjunto específico de atividades e minimamente estão vinculados (CASSIOLATO; LASTRES, 2003). Logo, o termo APL refere-se a um tipo de aglomerado produtivo formado por pequenas e médias empresas.

Um dos maiores aglomerados de biotecnologia do Brasil tem como cidade polo Belo Horizonte, mas abrange também outros 34 municípios. O Arranjo Produtivo Local (APL) denominado de APL de Biotecnologia da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) participa da rede de APLs MINAS

BIOTEC e diversos estudos apontam que em Minas Gerais, há algum tempo, a área de biotecnologia mais expressiva é a de saúde humana (BIOMINAS, 2001; JUDICE; BAÊTA, 2002; BOTELHO; CARRIJO, 2006; DIAS; RODARTE, 2014; PROFISSÃO BIOTEC, 2021). Quanto à quantidade de empresas participantes, segundo o Observatório APL (2020) ao todo cerca de 100 empresas, nas quais empregam 2000 funcionários, integram o arranjo produtivo.

Introduzida a decisão de localização e caracterizado o APL, cabe investigar como as organizações voltadas para a biotecnologia, mais especificamente da região RMBH, ponderam diversos fatores na escolha de se instalar e/ou se manter em determinada localização. Dentro do contexto apresentado, este estudo tem como objetivo geral: investigar a estrutura relacional e os fatores que influenciam a decisão locacional das organizações presentes no APL de Biotecnologia da RMBH.

A pesquisa é relevante e se justifica na medida em que as informações apresentadas podem auxiliar os empreendedores a examinarem a racionalidade da decisão locacional, bem como, subsidiariamente, indicar aos governos pontos relevantes para uma política de atração de empresas. Além disso, poderá dar uma contribuição teórica ao aprofundar o conhecimento sobre processo decisório locacional em aglomerações empresariais.

Decisão de localização em aglomerações empresariais

Ao longo da história, a tomada de decisão foi analisada por diferentes perspectivas. Na idade média, o processo decisório era visto como algo mágico ou mitológico, já no início do século XX, cria-se a imagem de uma administração racional, tecnicista e burocrática, bem como, a imagem de que os agentes tomam decisões perfeitas, racionais e possuem todas as informações necessárias (SANTANA; GOMES, 2008). Nessa visão, a informação é completa tanto para conhecer os possíveis caminhos quanto para identificar as consequências; e o sujeito tem sensibilidade infinita para perceber informações e opções. Seria uma espécie de racionalidade plena na qual o ator define o que deseja e toma uma decisão voltada para maximização de resultados (RAMOS; TAKAHASHI; ROGLI, 2015).

Essa interpretação reducionista da tomada de decisão sofreu algumas críticas, entre elas a de Simon, por volta da década de 40, que estabeleceu o conceito de racionalidade limitada na qual os decisores não possuem conhecimento pleno de todas as informações nem são completamente racionais, criando os primeiros fundamentos da Teoria da Decisão. Na perspectiva de Simon (1979), os tomadores de decisão produzem decisões satisfatórias ao invés de ótimas, devido às limitações cognitivas e restrições das informações, tais como: tempestividade, acessibilidade, tempo, do acesso, da disponibilidade, custo, bem como, valores e conhecimento requerido.

Contudo, essa racionalidade, dita “limitada” por Simon (1979), é passível de maior relativização quando se considera às heurísticas e vieses (erros sistemáticos) passíveis de atuação no processo decisório. Afinal, há uma sólida literatura que aborda essas “perturbações”, como de Bazerman (2004) que discutiu os modelos heurísticos (regras simplificadoras da tomada de decisão) e vieses; Kahneman e Tversky (2013) que propuseram a Teoria do Prospecto, demonstrando que as escolhas nem sempre vão ao encontro com a idealização do homem econômico, que dispõe de todas as informações e tem capacidade cognitiva ilimitada, capaz de estudar cada cadeia de casualidade decorrente potencial de cada alternativa, e assim definir por aquela ótima.

A respeito da tomada de decisão sobre a localização, Kolympiris, Kalaitzandonakes e Miler (2015), ao estudarem empreendedores acadêmicos da indústria de biotecnologia dos Estados Unidos, concluíram que a escolha do local é afetada pelos seguintes fatores: proximidade de ativos de conhecimento, acesso aos mercados de capitais e características específicas do empresário, como idade e experiência profissional. Verificaram ainda que quanto maior o tempo de carreira, mais propenso o empreendedor está de se localizar distante da universidade em que se formou. Já Rossiter, Smit e McDonald-Junior (2018) quando estudaram a decisão locacional das organizações de biotecnologia em um cluster no Reino Unido

verificaram que os principais fatores que influenciaram essa escolha foram: disponibilidade de espaço (32%); proximidade para clientes (23%); trabalhar em ou proximidade com o lar (21%); e disponibilidade de mão de obra (19%).

Em seu modelo de formação e sustentabilidade de clusters, Kamath, Agrawal e Chase (2012) elencaram 15 variáveis operacionais que conduzem a formação e sucesso do cluster que podem ser agrupadas em: (1) disponibilidade de trabalho e meio ambiente; (2) infraestrutura e fornecedores (3) fatores relacionados ao parque científico e tecnológico e (4) demanda e cooperação. Neste trabalho, o terceiro fator teve maior ênfase por elucidar questões mais específicas do arranjo produtivo, tais como a existência de ligações/conexões entre empresas; presença de fatores históricos; presença de inovação e empreendedorismo local; existência de empresas líderes/âncoras e alta concentração de empresas.

Marshall (1920) se dedicou a estudar as economias de especialização/localização que estão relacionadas às economias internas, à aglomeração de uma mesma indústria devido aos aumentos na escala produtiva e as transferências de conhecimento (*spillovers* informacionais). Essas economias são os ganhos de caráter econômico provenientes da aglomeração geográfica das atividades produtivas. Portanto, a concentração pode gerar externalidades positivas, tanto internas (dentro das próprias firmas) quanto externas (os benefícios ultrapassam os limites da empresa).

Alcácer e Chung (2014) sugeriram que as organizações irão se localizar perto de um conjunto de fatores de economias de aglomeração que tem apropriação mais limitada geograficamente, bem como, evitarão fatores que estão concentrados em poucas empresas. Os autores verificaram ainda que a eficiência do mercado aumenta o risco de apropriação das economias de aglomeração. Para Alcácer e Delgado (2016), as aglomerações internas têm um impacto positivo na localização das empresas biofarmacêuticas. Além disso, as regiões com presença de economias externas são vistas como mais atrativas em relação a outras áreas (MUSOLINO; MARIOTTI, 2020).

Portanto, a decisão de localização é influenciada por fatores diretos ou primários (regionais) e por fatores indiretos (aglomeração e desaglomeração). Os fatores regionais estão relacionados aos custos de transporte e do trabalho. Diferentemente, os fatores aglomerativos dizem respeito a menores gastos com maquinário ou à proximidade com o comércio auxiliar e os desaglomerativos são os que afastam, por exemplo aluguéis altos. Há quatro fatores ativos de concentração: desenvolvimento do equipamento técnico, desenvolvimento da organização do trabalho, fatores de marketing e custos gerais (WEBER, 1929).

Ao se estudar as aglomerações, o termo cooperação se repete. Esse conceito refere-se à realização de ações conjuntas, por meio do compartilhamento de recursos, voltadas ao alcance dos objetivos comuns (ANTERO *et al.*, 2017). Em relação a cooperação, Cunha e Melo (2005) verificaram, na época, que o principal motivador para formação de parcerias entre as empresas de biotecnologia mineiras era a incapacidade das organizações de realizarem determinadas atividades e daí desenvolveram uma interação baseada em contratos e/ou confiança. E como o conhecimento na indústria de biotecnologia no Brasil é parcialmente codificável, esse pode ser um fator encorajador para a busca de parcerias visando conhecimento externo (BATAGLIA, 2010).

No APL de biotecnologia da RMBH, as relações entre os agentes foram encontradas frágeis, com cooperações eventuais e de baixa sofisticação (ROSA, 2005), sendo os laços de cooperação de baixa consistência (BOTELHO; CARRIJO, 2006). As possíveis razões que podem explicar a dificuldade em realizar parcerias no APL de biotecnologia da RMBH eram: (1) os preconceitos que os atores nutrem entre si; (2) a disputa institucional por liderança; e (3) a ausência de instituição âncora. Outro entrave para parcerias corporativas entre as empresas de biociência mineiras é a cultura colaborativa incipiente (MARTINS, 2014).

Nos aglomerados, há um mix de cooperação e competição. De um lado, a cooperação minimiza as deficiências de escala, reduz riscos e custos, contribui para inovação. Por outro lado, a competição fornece dinamismo, por meio do fortalecimento da competitividade das organizações e disseminação das

melhores iniciativas (COSTA; COSTA, 2007). Nesse sentido, estabelece-se a “coopetição”, um fenômeno paradoxal, uma vez que envolve duas lógicas distintas: a cooperação e a concorrência. Por meio da cooperação, as firmas enfatizam os benefícios mútuos, mas levando em consideração a concorrência, as organizações focalizam os interesses privados. Conciliar essas duas lógicas que ocorrem simultaneamente é complexo; entretanto, quando essas forças estão equilibradas, é possível criar vantagens (BENGTSSON; RAZA-ULLAH; VANYUSHYN, 2016).

Procedimentos metodológicos

Este estudo pode ser considerado descritivo e que usa o método de estudo de caso. Para Yin (2005), o estudo de caso investiga um fenômeno em determinado contexto, sendo que os limites entre eles não são claros. Logo, as informações geradas neste trabalho não visam generalizações, mas sim evidenciar as considerações sobre o caso específico do: APL de biotecnologia da RMBH. A escolha desse arranjo produtivo foi embasada no critério de conveniência, tipicidade e destaque, uma vez que é o segundo maior neste setor do país (PROFISSÃO BIOTEC, 2021).

Para verificar se há presença de fatores específicos da configuração em APL (relacionamento entre as organizações e concentração de empresas) no arranjo estudado, realizou-se duas pesquisas documentais. Na primeira pesquisa (documental A), verificou-se o relacionamento entre as 69 organizações biotecnológicas localizadas na RMBH, listadas por Miglioli (2015). Os indícios de relacionamentos foram capturados a partir das indicações de parcerias ou citações (quem fala de quem). Como as informações estão disponíveis e são públicas, nesta parte, o anonimato não se faz indispensável. Por meio da sociometria, foi possível fazer diversas análises a respeito da rede formada pelos vínculos existentes entre os atores, tendo abordagem objetivista com respaldo da teoria de redes, e demonstrar estruturalmente as relações, bem como aspectos morfológicos da rede.

Nesse sentido, com auxílio dos *softwares Pajek*[®] e *UCINET*[®], traçou-se a rede de biotecnologia da RMBH e seus indicadores: (1) total de nós ou número de atores; (2) número de laços ou relações; (3) densidade da rede que mede a proporção das ligações existentes frente à totalidade das relações possíveis, portanto, quão perto o grafo está de ser completo; (4) nós desconectados, ou seja, atores que não indicam parcerias; (5) número de componentes, quantidade de partes que a rede está fragmentada; (6) grau médio, ou seja, número médio de ligações dos atores da rede; (7) centralidade de saída, isto é, número de relações que os atores têm com os outros; (8) centralidade de entrada, ou seja, número de relações que os outros nós têm com o ator.

Na segunda pesquisa (documental B), utilizou-se a base de dados “Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)” do Ministério da Economia referente ao ano de 2019. Optou-se por esse banco de dados pelo fato de possibilitar o estudo da concentração locacional de empresas e poder ser filtrado a partir dos códigos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Apesar de não haver um código específico de biotecnologia, Miglioli (2015) apontou oito possíveis CNAEs que estão relacionados ao setor (20991, 21211, 21220, 21238, 26604, 32507, 71201, 72100).

Ao levantar as possíveis organizações de biotecnologia do APL, foi possível determinar o quociente de localização (QL) por empresa e por empregos do setor da RMBH em relação à Minas Gerais. O QL é uma medida de localização que avalia o grau relativo de concentração de uma determinada atividade, que conforme Suzigan, Garcia e Furtado (2003) se calcula do seguinte modo:

$$QL_{ij} = \frac{E_{ij} / \sum_j E_{ij}}{\sum_i E_{ij} / \sum_i \sum_j E_{ij}}$$

Em que:

QL_{ij} = quociente locacional do setor i da região j;

E_{ij} = empregos ou empresas do setor i da região j ;

$\sum_j E_{ij}$ = empregos ou empresas do setor i em todas as regiões;

$\sum_i E_{ij}$ = empregos ou empresas em todos os setores da região j ;

$\sum_i \sum_j E_{ij}$ = empregos ou empresas em todos os setores de todas as regiões.

Quando o QL é superior a 1 significa que o setor de biotecnologia da RMBH apresenta concentração; se o QL é igual a zero evidencia que a participação do setor estudado é igual a participação do setor em Minas Gerais; e se o quociente for menor que 1 representa que o setor de biotecnologia da RMBH não possui concentração. A análise de dados ocorreu por meio de estatística descritiva com apoio do *software Excel*[®].

Adicionalmente, entrevistas com gestores de empresas biotecnológicas foram realizadas por meio de videoconferência, devido a pandemia da COVID-19, com duração média de 1 hora, sendo apenas a voz gravada. Como apoio, utilizou-se um roteiro contendo as variáveis que influenciaram o processo decisório e solicitação para recontarem como foi o momento da decisão e as vantagens e desvantagens de se localizar em um aglomerado. Ao todo, cinco gestores de empresas biotecnológicas da RMBH aceitaram participar da pesquisa, nesse sentido, adotando o critério de amostragem não probabilística. No quadro 1, os dados dos entrevistados são apresentados.

Quadro 1: Dados entrevistados e suas respectivas empresas

CÓDIGO	CARGO	ESCOLARIDADE	MERCADO DE ATUAÇÃO	PORTE	ÁREA	TEMPO DE ATUAÇÃO
E 1	Diretor	Ensino Superior	Todo país	Pequeno porte	Saúde animal e humana	De 5 a 10 anos
E 2	Sócio Fundador	Pós-graduação	Local	Microempresa	Outros	De 5 a 10 anos
E3	Diretor	Pós-graduação	Todo país	Pequeno porte	Saúde animal e reagentes	De 11 a 20 anos
E 4	Diretor	Pós-graduação	Todo país e exterior	Médio porte	Saúde Humana	De 11 a 20 anos

Fonte: dados da pesquisa.

A partir dos áudios das entrevistas, iniciou-se o processo de transcrição com o auxílio do aplicativo *Telegram*[®]. Posteriormente, realizou-se o exame dos dados segundo a análise de conteúdo de Bardin (2007), que é um conjunto de técnicas que analisam as comunicações com o intuito de descrever o conteúdo das mensagens e possibilitar inferências. As categorias temáticas de análise surgiram a partir da revisão bibliográfica que identificou os trabalhos que expunham fatores que influenciaram a escolha de localização de empresas relacionadas ao setor de biotecnologia (ver FAJNZYLBER, 2002; BOTELHO; CARRIJO, 2006; DIAS; RODARTE, 2014; KOLYMPIRIS; KALAITZANDONAKES; MILER, 2015; ALCÁCER E DELGADO, 2016; ROSSITER; SMIT; MCDONALD-JUNIOR, 2018).

Os fatores levantados nesses trabalhos foram compilados, e em alguns casos traduzidos, e agrupados em sete categorias de análise: (1) financiamento; (2) características pessoais e fatores sociológicos; (3) disponibilidade de espaço e infraestrutura; (4) proximidade com outras empresas do mesmo setor e economias de aglomeração; (5) proximidade com instituições de apoio e entes públicos; (6) proximidade com a mão de obra e centros de conhecimento; (7) proximidade com clientes e fornecedores.

Para auxiliar a codificação das verbalizações nessas categorias, utilizou-se o *software Maxqda*[®]. O método de análise foi o interpretativo visando o cruzamento de dados, como suporte da análise de conteúdo. O

Constatou-se também que a rede é fragmentada em 7 componentes e formada por 214 relações. Outro indicador, é o grau médio que evidenciou que os atores em média tiveram 7,91 parceiros (incluindo outras empresas; instituições de ensino e apoio; fontes de financiamento). Verificou-se ainda uma densidade de 0,07 e centralidade de saída e de entrada foram de 0,09. Mostrando, assim, que a rede possui baixa coesão com poucas relações. A tabela 1 apresenta uma compilação dos indicadores da rede:

Tabela 1. Indicadores da rede

INDICADOR	RESULTADO
Total de nós	114
Laços	214
Densidade	0,07
Nós desconectados	15
Número de componentes	7
Grau médio	7,91
Centralidade de saída	0,09
Centralidade de entrada	0,09

Fonte: dados da pesquisa referente a 2020.

A partir dos achados apresentados, pode-se verificar a existência ou não de relacionamentos, porém sem considerar a qualidade dessas relações. Rosa (2005) e Botelho e Carrijo (2006), que também estudaram o APL, deram indícios sobre a qualidade dessas conexões, verificando que, na época, as relações entre os agentes eram frágeis, com cooperações eventuais e de baixa sofisticação e as interações mais efetivas eram raras e pontuais (ROSA, 2005), sendo que os laços de cooperação tinham baixa consistência e as empresas atribuíram índices de relevância muito baixos à realização de cooperação e ao papel da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) no fomento de parcerias (BOTELHO; CARRIJO, 2006).

No cenário brasileiro, Barbosa e De Paula (2014) verificaram que, na rede de inovação de biotecnologia, as universidades e instituições de pesquisa, por disseminarem o conhecimento, possuem interação importante com os demais atores, entretanto, há baixa interação entre as próprias empresas, bem como, forte preocupação com a proteção do conhecimento. Em estudo mais recente, Liboero (2020) verificou que a interação universidade-empresa em biotecnologia apresenta pequena participação do setor industrial privado, devido ao baixo interesse por parte dos empresários.

A respeito dos principais atores do APL, pode-se verificar, neste trabalho, o destaque da Biominas e sua incubadora denominada Habitat. A Biominas é uma instituição de apoio para estimular o crescimento das empresas biotecnológicas (BOTELHO; CARRIJO, 2006; ZYLBERBERG; ZYLBERBERG; ONER, 2012; MINARI; LUZ, 2007), sendo que sua incubadora (HABITAT) juntamente com a UFMG auxiliam as empresas em estágios iniciais a entrarem no mercado (MINARI; LUZ, 2007; BOTELHO; CARRIJO, 2006). Porém, à medida que elas crescem, de modo gradual, desconectam-se e integram-se a outras redes que não são da região, conforme verificado por Cassiolato, Zucoloto e Rapini em 2011.

Nesta pesquisa, outras organizações mais mencionadas foram: Exon Biotec; Fapemig; UFMG; Associação Nacional de Empresas de Biotecnologia (ANBIOTEC). O plano de desenvolvimento do APL estudado também elencaram os principais parceiros, em 2007: Sindicato das Indústrias de Produtos Farmacêuticos e Químicos (Sindusfarq), Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), Instituto Euvaldo Lodi (IEL), Fundação Biominas e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE).

Tendo em vista que as características principais do APL são presença de relacionamento entre as organizações e aglomerados de empresas, este trabalho, verificou também se há concentração de empresas de biotecnologia na RMBH em relação à Minas Gerais por meio do QL, considerando o número de empresas e empregos, conforme proposto por Suzigan, Garcia e Furtado (2003). O QL das empresas de biotecnologia da RMBH em relação a Minas Gerais a partir do número das empresas é de 1,37 e o de empregos é de 0,95, conforme próxima tabela:

Tabela 2: Quociente de localização por empresas e empregos

Quantidade de empresas de biotecnologia da RMBH	645
Quantidade de empresas de biotecnologia de Minas Gerais	1775
Quantidade de empresas de todos os setores da RMBH	238942
Quantidade de empresas de todos os setores de Minas Gerais	903270
QL (empresa)	1,373683
Quantidade de empregos de biotecnologia da RMBH	9023
Quantidade de empregos de biotecnologia de Minas Gerais	25448
Quantidade de empregos de todos os setores da RMBH	1830412
Quantidade de empregos de todos os setores de Minas Gerais	4941316
QL (empregos)	0,957174

Fonte: Dados da pesquisa referente a 2019.

Ao considerar o QL (empresa), verificou-se que o setor de biotecnologia da RMBH apresenta concentração em relação a Minas Gerais, entretanto, a partir do QL (empregos) de 0,95, ou seja, próximo à 1, viu-se que a participação de biotecnologia da RMBH é próxima da participação do setor em Minas Gerais. Uma das possíveis causas do QL (empregos) ser inferior ao QL (empresas) é que o APL é formado principalmente por micro e pequenas empresas (MPEs) que possuem um baixo número de empregados. Ao analisar esses dados em conjunto, pode-se inferir que a RMBH é relativamente mais especializada em Biotecnologia do que Minas Gerais, isto é, de certo modo há concentração de empresas de biotecnologia na RMBH em relação ao estado, embora a concentração não seja alta.

Corroborando com essa inferência, o plano de desenvolvimento do APL estudado evidenciou um QL (empresas) de 5,04 e QL (empregos) de 2,77, ao analisar Belo Horizonte em relação ao Brasil. Os QLS maiores indicam que o APL da RMBH tem uma concentração de empresas e emprego maior em relação ao Brasil em comparação com Minas Gerais.

A respeito dos fatores que envolvem a escolha de se localizar em um APL, os entrevistados responderam: (E1) “A nossa principal preocupação era justamente a ampliação do negócio para conseguir aumentar portfólio de cliente”; (E2) “Como era uma empresa inicial, o primeiro fator é o custo, custo de espaço da localização e outra determinação foi o tempo de contrato, pois um contrato de dez ou cinco anos não era viável, precisávamos da possibilidade de cancelar”; (E3) “Custo logísticos, custo de transporte de pessoas, de material, custos pra se estabelecer, o custo pra mudança, fazer toda uma análise de riscos, para você poder decidir. No nosso caso específico, área de saúde, a questão regulatória é essencial”; (E4) “Custo, meio ambiente, infraestrutura, formação de mão de obra e localização geográfica”; (E5) “Infraestrutura, recursos humanos e investidor”.

Os fatores da decisão locacional podem ser agrupados em categorias. A primeira categoria é o financiamento. Nas entrevistas, o acesso ao crédito para o pequeno empreendedor de biotecnologia na RMBH foi evidenciado como limitado, indo em conformidade com Neves e Carvalho (2000), Botelho e Carrijo (2006) e Soares *et al.* (2007); bem como, foi apontado por um entrevista que na medida que a empresa cresce é mais fácil obter financiamento, corroborando com os achados de Martins (2014) de que os recursos são acessados de modo não uniforme, havendo uma concentração em poucas empresas, principalmente de médio e grande porte.

Pode-se perceber também que o tempo de desenvolvimento de produtos no setor estudado é maior, assim para capitalizar o produto é necessário mais tempo, entretanto, alguns investidores

querem investir pouco dinheiro e ter retorno rápido, o que não condiz com a realidade das empresas biotecnológicas, como apontado por um entrevistado. Esse descasamento entre o tempo do ciclo de desenvolvimento e do ciclo de investimento foi similarmente evidenciado por Andrade e Rapini (2019). Sendo uma estratégia alternativa a busca de investidores estrangeiros.

As empresas da RMBH citaram ainda financiamentos de bancos de desenvolvimento como Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG). Segundo CEBRAP e BRBIOTEC (2011), Zylberberg, Zylberberg e Oner (2012), Dias e Rodarte (2014) a maioria dos investimentos advém do governo. Essa preferência das empresas do setor por financiamentos públicos, pode ser explicada pelo fato de que muitas organizações terem sido formadas por bioempreendedores cientistas que permaneceram com vínculos no meio universitário (JUDICE; BAËTA, 2005).

Nesta pesquisa, verificou-se que duas organizações solicitaram apoio financeiro de empresas de capital de risco, sendo que uma conseguiu. Para Zylberberg, Zylberberg e Oner (2012), Dias e Rodarte (2014) os investimentos de capital de risco vêm aumentando (ZYLBERBERG; ZYLBERBERG; ONER, 2012; DIAS; RODARTE, 2014), entretanto, os investimentos de venture capital ainda são restritos (JUDICE; BAËTA, 2005; CEBRAP; BRBIOTEC, 2011; IGARASHI, 2014). Portanto, percebe-se que as possibilidades de financiamentos são restritas, principalmente para empresas de menor porte, entretanto, o ente público é um importante agente de financiamento das organizações. A seguir, o quadro 2 sistematiza os achados nesta categoria:

Quadro 2: Categoria financiamento

Fatores de decisão
Financiamento público (DIAS; RODARTE, 2014); proximidade com financiadores de capital de risco (KOLYMPIRIS; KALAITZANDONAKES; MILER, 2015).
Síntese das verbalizações das entrevistas
<ul style="list-style-type: none">- O acesso ao crédito para o pequeno empreendedor é limitado;- À medida que a empresa cresce é mais fácil obter financiamento;- O tempo de desenvolvimento do produto é maior, logo para conseguir capitalizar o produto é necessário mais tempo;- Os investidores querem investir pouco dinheiro e ter retorno rápido, o que não condiz com a realidade das empresas biotecnológicas;- Busca de investidores estrangeiros;- Duas organizações receberam financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e uma do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG);- Duas organizações solicitaram financiamento de empresas de capital de risco, apenas uma conseguiu.

Fonte: dados da pesquisa.

A segunda categoria denomina-se características pessoais e fatores sociológicos. Em relação a isso, viu-se que os fatores mais subjetivos como características pessoais, história de vida e fatores relacionais também influenciam a escolha do local das organizações biotecnológicas. Porém, os decisores deram maior ênfase em critérios objetivos em comparação com aspectos subjetivos do decisor, sendo que essa categoria teve o menor número de falas relacionadas.

O processo decisório estudado evidenciou ainda a questão do capital social. A escolha de um entrevistado se deu do seguinte modo: o professor fundador possui vínculo com instituição de ensino da região, escolheu estabelecer-se no laboratório da universidade e selecionar os próprios alunos para integrar a empresa. Fornecendo, assim, pistas em conformidade com os achados de Coelho (2018) que evidenciou que os decisores possuem racionalidade limitada podendo ser influenciados pelas suas redes de relacionamento.

Outro entrevistado discorreu que ao montar a empresa buscou associar-se a uma organização do setor que se localiza em Belo Horizonte a fim de ter convívio e aprender com outros empresários. Além de ter uma interface com outras organizações e participar de fóruns de discussão. De modo geral, os

entrevistados estão satisfeitos com as escolhas realizadas, nenhum apresentou algum arrependimento pelo local escolhido. A seguir, o quadro 3 sistematiza os achados nesta categoria:

Quadro 3: Categoria características pessoais e fatores sociológicos

Fatores de decisão
Características pessoais (KOLYMPIRIS; KALAITZANDONAKES; MILER, 2015); fatores sociológicos (ex. capital social) (ALCÁCER; DELGADO, 2016); trabalhar de ou perto de casa (ROSSITER; SMIT; MCDONALD-JUNIOR, 2018).
Síntese das verbalizações das entrevistas
<ul style="list-style-type: none"> - Trabalhar em casa; - Disponibilidade de um imóvel da família; - Fundador já vivia na região; - Consideração das características que os clientes estavam acostumados a viver; - Fundador possui vínculo com instituição de ensino da região; - Participação do APL visando convívio com outros empresários, interface com outras organizações e fóruns de discussão.

Fonte: dados da pesquisa.

A terceira categoria é a disponibilidade de espaço e infraestrutura, sendo suportada por um maior número de evidências. No ponto de vista dos entrevistados, os principais fatores na tomada de decisão são custo e disponibilidade de espaço para instalação inicial e futuras expansões, nesse sentido, se a localização dá condição de atender à demanda e crescer.

Ao longo das entrevistas, os seguintes espaços na RMBH foram citados: infraestrutura da Biominas, do Biotechtown, do parque tecnológico BH-TEC, do aeroporto indústria de Confins, de incubadoras de empresas e de universidades, além dos espaços no próprio centro urbano e na região de Nova Lima que disponibiliza maior área industrial para futuras empresas, bem como, é uma região com menor grau de poluição.

Além disso, a possibilidade de sublocações de espaços menores, terceirização do estoque ou parte da produção também foram expostas com alternativas para falta de espaço. Uma preocupação apontada por um entrevistado é que ao optar pela terceirização do estoque ou produção, é necessário que o parceiro também atenda às regulamentações do setor de biotecnologia, em conformidade com Júnior e Segatto (2013).

A respeito das particularidades das instalações de empresas biotecnológicas, verificou-se que as especificações da engenharia são mais rigorosas e reguladas, em relação aos acabamentos de construção civil e à qualidade da água e do ar; fazendo necessário uma conformidade com diversos normativos e respeito à legislação. Viu-se ainda que há exigência de laboratórios mais sofisticados com equipamentos específicos, que muitas vezes possuem alto custo.

Em relação à infraestrutura, as seguintes vantagens da RMBH foram citadas: proximidade com o aeroporto; acesso às principais malhas rodoviárias; boa qualidade de vida na região; disponibilidade de matriz energética abundante; condições geográficas que permitem transação de produtos; facilidade na distribuição para o todo país (devido ao fato de Belo Horizonte ser um centro geográfico do Brasil). Nas entrevistas, as dificuldades em relação aos aeroportos não foram expostas, entretanto, Dias e Rodarte (2014), ao estudar as empresas de biotecnologias mineiras, verificaram que o entrave mais comum é o acesso aos aeroportos relacionado principalmente a problemas de liberação de produtos e inadequações da infraestrutura de armazenagem.

Outros autores também já evidenciaram a relevância do custo e disponibilidade do espaço, como Fajnzylber (2002) ao verificar, na época, que 25% das empresas do APL de biotecnologia estudadas citaram o valor e disponibilidade de terrenos como o fator locacional mais importante e Rossiter, Smit e McDonald-Junior (2018) que constataram que para 32% das organizações a disponibilidade de espaço é um motivador para decisão locacional.

Em síntese, percebe-se que na região de RMBH há espaços voltados especificamente para receber empresas de biotecnologia, já que essa atividade exige algumas especificações na estrutura, com ambientes regulados, laboratórios e equipamentos mais sofisticados. De modo geral, os decisores buscam um local compatível com a demanda e futuras expansões previstas. A seguir, o quadro 4 sistematiza os achados nesta categoria:

Quadro 4: Categoria disponibilidade de espaço e infraestrutura

Fatores de decisão
Valor e disponibilidade de terreno (FAJNZYLBER, 2002); infraestrutura física (energia, transporte, comunicações) (BOTELHO; CARRIJO, 2006); acesso a aeroportos, densidade e qualidade da malha rodoviária, tamanho do município (DIAS; RODARTE, 2014); disponibilidade de espaço (ROSSITER; SMIT; MCDONALD-JUNIOR, 2018).
Síntese das verbalizações das entrevistas
<ul style="list-style-type: none">- Disponibilidade de espaço para instalação inicial e futuras expansões;- Custo do espaço;- Possibilidade de sublocações de espaços menores;- As especificações da engenharia são mais rigorosas para empresas biotecnológicas;- Exigência de laboratórios mais sofisticados com equipamentos específicos;- Proximidade ao aeroporto indústria de Confins;- Localização com condição para crescimento e atendimento da demanda;- Infraestruturas disponíveis na Biominas, no Biotechtown, no parque tecnológico BH-TEC, no aeroporto indústria de Confins; em incubadoras de empresas e nas universidades.- Acesso às principais malhas rodoviárias;- Qualidade de vida boa na região;- Nova Lima é uma região mais limpa;- Disponibilidade de matriz energética abundante;- Condições geográficas que permitem transação dos produtos;- Belo Horizonte, como um centro geográfico do Brasil, facilita a distribuição para o todo país.

Fonte: dados da pesquisa.

A quarta categoria denomina-se proximidade com outras empresas do mesmo setor e economias de aglomeração. Na parte empírica desta pesquisa, houve indícios de que a concorrência também pode ser benéfica para as organizações, uma vez que impulsiona a empresa a sempre estar em movimento, buscando a melhoria contínua. No início dos anos 2000, no arranjo estudado havia um padrão de concorrência baseado no conhecimento, com esforços voltados tanto para gastos em P&D, quanto para busca de parcerias externas visando à inovação (BOTELHO; CARRIJO, 2006) e muita competição ditado pela inovação e inexistência de monopólio, segundo o plano de desenvolvimento do APL, em 2007.

Além do mais, para organizações que desenvolvem um produto em que o mercado ainda não está consolidado, como é o caso de uma das empresas entrevistadas, ter outros concorrentes pode auxiliar na clareza do novo segmento, e por conseguinte, na sua popularização, como também apontado por Fajnzylber (2002).

Nesta pesquisa empírica, viu-se que a associação com outras empresas pode impulsionar a aprendizagem e crescimento organizacional e há uma crença na atração de novas empresas para região. Verificou-se, também, a ausência de parcerias com alto grau de envolvimento com outras empresas, sendo perceptível apenas a aproximação com universidades e instituições de apoio. Corroborando com Martins (2014), que relatou que algumas empresas de biociências mineiras fazem parcerias corporativas, entretanto, é preciso aumentar o grau de envolvimento das interações.

As evidências mais claras sobre a aproximação com outras organizações foram a respeito da terceirização da produção e estoque, bem como, a solicitação de oferta de serviço conjunta, mas não houve evidências de parcerias em P&D objetivando a inovação. Esses achados mostram que apesar do aglomerado estar mapeado pelo Observatório APL e existir uma aglomeração de empresas na RMBH, ainda se faz necessário fomentar as relações de interação, interdependência, cooperação e aprendizagem que são

características necessárias para constituição de um APL, como apontado por Gonçalves, Leite e Silva (2012).

A respeito das economias externas, houve verbalizações a respeito de: (1) participação do APL para facilitar o acesso à informação; (2) importância de trabalhar de forma integrada visando benefícios mútuos; e (3) a formação de mão de obra especializada e localizada, concentrada em um determinado ambiente é benéfica. Em relação às economias de escala ocorreram as seguintes verbalizações: (1) verticalização das operações; (2) a concentração das atividades em apenas uma base, evitando a duplicidade de algumas despesas e (3) com mais espaço é possível produzir mais visando uma economia de escala. Para Botelho e Carrijo (2006), na época, o APL de biotecnologia da RMBH seria uma aglomeração incompleta, o que dificulta as externalidades espontâneas e possíveis parcerias.

Fajnzylber (2002) verificou que, para 25% das empresas do APL, a proximidade com clientes ou outras empresas é o fator locacional mais importante. Complementarmente, Kolympiris, Kalaitzandonakes e Miler (2015) apontaram que a distância de outras empresas de biotecnologia de sucesso também tem um impacto significativo na escolha do local. Entretanto,

no arranjo, não há uma empresa chave como já indicado por Rosa (2005) e Souza e Rapini (2010). A seguir, o quadro 5 sistematiza os achados nesta categoria:

Quadro 5: Categoria proximidade com outras empresas do mesmo setor e economias de aglomeração

Fatores de decisão
Proximidade com clientes ou outras empresas (FAJNZYLBBER, 2002); proximidade geográfica com outras empresas de biotecnologia (DIAS; RODARTE, 2014); proximidade com outras empresas do mesmo setor (KOLYMPIRIS; KALAITZANDONAKES; MILER, 2015); economias internas, economias externas (ALCÁCER; DELGADO, 2016).
Síntese das verbalizações das entrevistas
<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de parcerias significativas com outras empresas; - Participação de organização que favorece um relacionamento favorável entre as organizações; - Solicitação de apoio do município e da associação para busca outras empresas que desejam participar da oferta de serviço; - Associação com outras empresas pode ser fortalecedora para aprendizagem e crescimento organizacional; - A concorrência impulsiona a empresa estar sempre em movimento; - Terceirização do estoque e produção; - Crença na atração de novas empresas para região; - O contato com uma região no exterior em que a área estava mais desenvolvida tornou o caminho mais claro; - Busca pela concentração das atividades em apenas uma base, para evitar duplicidade de algumas despesas; - Com mais espaço é possível produzir mais visando uma economia de escala; - Verticalização das operações; - Participação do APL facilita o acesso à informação; - Importância de trabalhar de forma integrada; - A formação de mão de obra especializada e localizada, concentrada em um determinado ambiente é benéfica.

Fonte: dados da pesquisa.

A quinta categoria denomina-se proximidade com instituições de apoio e entes públicos. Nas entrevistas, as seguintes instituições de apoio foram citadas: ANBIOTEC, Biominas, Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI); Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa (FUNDEP); Fundep Participações S.A. (FUNDEPAR); UFMG; CEFET, além de instituições localizadas nos Estados Unidos, na Europa e na Ásia. Um entrevistado relatou que se relaciona, principalmente, com associações internacionais, pelo fato do setor de biotecnologia do Brasil ainda não ser bem desenvolvido e que grande parte da indústria brasileira ainda está vinculada a entidades que têm sede em São Paulo.

Entre os inconvenientes pontuais encontrados em relação às instituições de apoio, levantou-se os seguintes: o valor a ser pago para instalar-se em incubadoras e parque tecnológico é bastante oneroso, bem como, a empresa mais inovativa encontrou dificuldade em participar de programas de aceleração por precisar de laboratórios e equipamentos específicos e ser um segmento de biotecnologia menos desenvolvido no Brasil. Botelho e Carrijo (2006) identificaram, na época, desarticulações e conflitos entre as principais instituições de apoio e que maioria das MPEs do aglomerado não conhece, ou conhece, mas

não participa de ações ou programas para MPEs. Porém, segundo Soares *et al.* (2007), as empresas incubadas de biotecnologia correspondem a 35,2% do total do setor e, conforme Dias e Rodarte (2014), das 31 empresas de biotecnologia estudadas, 15 estão ou já estiveram incubadas, sendo as principais incubadoras Habitat, Centro Tecnológico de Desenvolvimento Regional de Viçosa (CENTEV) e Inova Incubadora de Empresas.

Em relação à interação com entes públicos, houve as seguintes verbalizações: (1) interações com agentes políticos do ponto de vista de validação das operações, da legalização da área; (2) verificação de algum benefício tributário, fiscal, uso do solo ou alguma facilidade no sentido de acesso à Secretaria de Saúde, órgãos governamentais, órgãos municipais para manter a empresa operacional; (3) compromissos e discussões com a câmara e procuradoria do município, além de todas as outras equipes (de bombeiros, polícia federal, meio ambiente) para

instalação da fábrica; (4) solicitação para que a Câmara Municipal ao aprovar novos projetos na região desse preferência a projetos não poluentes, do ponto de vista do ar, da água e do ruído;

(5) a despeito de algumas vantagens tributárias que outros estados proporcionavam para instalação da fábrica, optou-se por Minas Gerais.

Para um entrevistado deste trabalho a proximidade com o agente público e uma organização que entenda as empresas, faz-se ainda mais relevante por ser um setor bastante regulado. Trabalhos dos anos 2000 também já apontaram as exigências relacionadas ao setor, dentre elas, questões regulatórias e de propriedade intelectual (SOARES *et al.*, 2007), regulamentações do governo específicas do setor (FAJNZYLBBER, 2002). A seguir, o quadro 6 sistematiza os achados nesta categoria:

Quadro 6: Categoria proximidade com instituições de apoio e entes públicos

Fatores de decisão
Definição da categoria: Incentivos governamentais locais (FAJNZYLBBER, 2002); existências de programa de apoio e promoção (BOTELHO; CARRIJO, 2006); incentivos fiscais (DIAS; RODARTE, 2014).
Síntese das verbalizações das entrevistas
<ul style="list-style-type: none">- O valor a ser pago para se instalar em incubadoras e parque tecnológico é bastante oneroso;- Uma empresa relatou que se relaciona principalmente com associações internacionais, pelo fato do setor de biotecnologia do Brasil ainda não ser bem desenvolvido;- Grande parte da indústria brasileira ainda está vinculada a entidades que tem sede em São Paulo;- A empresa mais inovativa encontrou dificuldade em participar de programas de aceleração por precisar de laboratórios e equipamentos específicos e ser um segmento de biotecnologia menos desenvolvido no Brasil;- A proximidade com o agente público e uma organização que entenda as empresas, se faz ainda mais relevante por ser um setor bastante regulado;- Verificação de algum benefício tributário, fiscal, uso do solo ou alguma facilidade no sentido de acesso à Secretaria de Saúde, órgãos governamentais, órgãos municipais para manter a empresa operacional;- Interações com agentes políticos do ponto de vista de validação das operações, da legalização da área;- Compromissos e discussões com a câmara e procuradoria do município, além de todas as outras equipes (de bombeiros, Polícia Federal, meio ambiente) para instalação da fábrica;- Solicitação para que a Câmara Municipal ao aprovar novos projetos na região que desse preferência a projetos não poluentes, do ponto de vista do ar, da água e do ruído;- A despeito de algumas vantagens tributárias que outros estados proporcionavam pela instalação da fábrica, optou-se por Minas Gerais;- As instituições de apoio citadas foram: ANBIOTEC, Biominas, SENAI; FUNDEP; FUNDEPAR; UFMG; CEFET.

Fonte: dados da pesquisa.

A sexta categoria é proximidade com mão de obra e centros de conhecimento. No quesito mão de obra, os decisores analisados discorreram que: (1) precisam de profissionais preparados para concorrer com empresas de porte e maturidade maior; (2) necessitam de formação continuada de mão de obra; (3) necessitam de pessoal muito especializado e que aceitem os desafios; (4) os salários pesam bastante na fase de desenvolvimento.

Para os entrevistados e Botelho e Carrijo (2006) a disponibilidade de mão de obra qualificada é uma vantagem intrínseca à RMBH. Entretanto, trabalhos anteriores já apontaram uma escassez de profissionais qualificados em nível Brasil (SOARES *et al.*, 2007), bem como, em Minas Gerais (DIAS; RODARTE, 2014). Segundo Musolino e Marioti (2020), a mão de obra qualificada é um fator atrativo na escolha do local, embora em menor grau que acessibilidade, densidade da empresa e abertura. Rossiter; Smit; McDonald-Junior (2018) também apontaram tal relevância com a evidência de que 19% das empresas biotecnológicas indicaram a disponibilidade de mão de obra como motivador para decisão locacional. Ainda evidenciando a relevância desse aspecto para decisão, Karakaya e Canel (1998) verificaram, na época, que entre 27 variáveis, a disponibilidade de mão de obra qualificada é o principal fator de influência.

A respeito da proximidade com as instituições de conhecimento, pode-se compilar as verbalizações do seguinte modo: (1) há disponibilidade de instituições de ensino, tanto relacionadas com a área de biotecnologia, quanto para formação gerencial na RMBH; (2) houve avanço no incentivo à interação universidade-empresa; (3) necessidade de proximidade com universidade, não apenas física, mas em relacionamento; (4) duas organizações que participaram desta pesquisa são *spin-offs* de instituições de ensino na região. Segundo Dias e Rodarte (2014), a proximidade geográfica com universidades e centros de estudo na área de biotecnologia foi o fator que influenciou a decisão de um maior número de organizações (75,76%). Kolympiris, Kalaitzandonakes e Miler (2015) também estudaram o tema e verificaram que a presença de uma faculdade de medicina na instituição do empresário/acadêmico teve um impacto significativo na decisão de localização.

Pode-se também evidenciar, a partir das entrevistas, que as universidades oferecem, de modo geral, uma infraestrutura com equipamentos de alto custo, acesso a recursos humanos, facilidade de acesso a laboratórios de outras universidades e auxílio no depósito de patentes. Entretanto, a baixa agilidade é um problema que já foi amplamente apontado por Fajnzylber (2002), Júnior e Segatto (2013) e Barbosa e De Paula (2014).

Conforme CEBRAP e BRBIOTEC (2011), cerca de 70% das empresas desse setor possuíam relacionamento formal com as instituições acadêmicas e, segundo Fajnzylber (2002), 81,3% das empresas relataram iniciativas de cooperação com universidades, sendo 43,8 % informais e 37,5% formais, no início dos anos 2000. Entre as universidades, a UFMG foi a principal propulsora para concentração da bioindústria na região, bem como teve papel fundamental na formação dos empresários e no surgimento de *spin-offs* (BOTELHO; CARRIJO, 2006). A seguir, o quadro 7 sistematiza os achados nesta categoria:

Quadro 7: Categoria proximidade com mão de obra e centros de conhecimento

Fatores de decisão
Proximidade com universidades, centros de pesquisa e fundações (FAJNZYLBER, 2002); disponibilidade de mão de obra qualificada, baixo custo de mão de obra, proximidade com universidades e centros de pesquisa (BOTELHO; CARRIJO, 2006); proximidade geográfica com universidades e centros de estudo na área de biotecnologia, custo da mão de obra, disponibilidade de mão de obra especializada (DIAS; RODARTE, 2014); proximidade com universidades (KOLYMPIRIS; KALAITZANDONAKES; MILER, 2015); disponibilidade de mão de obra (ROSSITER; SMIT; MCDONALD-JUNIOR, 2018).
Síntese das verbalizações das entrevistas
<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidade de profissionais preparados para concorrer com empresas de porte e maturidade maior; - Necessidade de formação continuada de mão de obra; - Peso alto dos salários na fase de desenvolvimento; - Necessidade de pessoal muito especializado e que aceitem os desafios; - Proximidade com universidade, não apenas física, mas em relacionamento; - Algumas empresas são <i>spin-offs</i> de empresas da região; - Disponibilidade de instituições de ensino, tanto relacionadas com a área de biotecnologia, quanto para formação gerencial; - Avanço no incentivo a interação universidade-empresa; - Oferta, por parte da universidade, de uma infraestrutura com equipamentos de alto custo, acesso a recursos humanos, facilidade de acesso a laboratórios de outras universidades, auxílio no depósito de patentes; - Nas empresas as pressões por tempo são maiores que nas universidades.

Fonte: dados da pesquisa.

A sétima categoria denomina-se proximidade com clientes e fornecedores. Em relação a esse aspecto, levantou-se as seguintes interlocuções: escolha de um local que possibilite trazer os futuros formadores de opinião e clientes para dentro da sua própria fábrica e assim estreitar o relacionamento, bem como, convite de fornecedores para localizar-se na região. Para Fu (2016) a existência de relações pessoais com fornecedores e clientes possuem impacto significativo na ancoragem dos empreendedores nascentes, moldando uma preferência locacional em relação ao cluster de origem.

Viu-se também que os métodos de transportes são extremamente rigorosos, exigindo uma cadeia empresarial bastante extensa que respeite as questões regulatórias, bem como, haja uma proximidade com o aeroporto para ter uma conexão rápida com o mercado externo e diminuir custos logísticos. Rossiter, Smit e McDonald-Junior (2018) verificaram que 23% das organizações apontaram a proximidade com clientes como motivador para decisão locacional e Fajnzylber (2002) constataram que, na época, 25% das empresas biotecnológicas do APL citaram a proximidade com clientes ou outras empresas como o fator locacional mais importante.

Outra verbalização diz respeito a necessidade de importação da matéria-prima. Segundo trabalhos anteriores, as empresas de biotecnologia da RMBH apontaram dificuldades de obtenção de matérias-primas, máquinas e equipamentos, relatando que a maioria dos insumos

não são fabricados dentro de Minas Gerais (SOARES *et al.*, 2007; ZYLBERBERG; ZYLBERBERG; ONER, 2012; DIAS; RODARTE, 2014;). A seguir, o quadro 8 sistematiza os achados nesta categoria:

Quadro 8: Categoria proximidade com clientes e fornecedores

Fatores de decisão
Proximidade com clientes ou outras empresas (FAJNZYLBER, 2002); proximidade com fornecedores de insumos e matéria-prima, proximidade com clientes/consumidores, proximidade com produtores de equipamentos, disponibilidade de serviços técnicos especializados (BOTELHO; CARRIJO, 2006); proximidade geográfica com o mercado consumidor, proximidade geográfica com fornecedores de insumos, proximidade geográfica com fornecedores de serviços (DIAS; RODARTE, 2014); proximidade com clientes (ROSSITER; SMIT; MCDONALD-JUNIOR, 2018).
Síntese das verbalizações das entrevistas
<ul style="list-style-type: none">- Busca de um novo posicionamento de mercado conseguindo atrair novos clientes, por meio de uma nova estrutura;- Projetos de interação indústria-universidade visando criar um relacionamento com os futuros formadores de opinião dos produtos e clientes;- Proximidade com o aeroporto para ter uma conexão rápida com o mercado externo e diminuir custos logísticos;- Os métodos de transportes são extremamente rigorosos exigindo uma cadeia empresarial bastante extensa que respeitem as questões regulatórias;- Utilização de matérias-primas de origem internacional;- Em Minas Gerais, os custos de energia elétrica, gás e água são competitivos;- Convite com a finalidade de trazer os fornecedores para a região.

Fonte: dados da pesquisa.

De modo geral, percebe-se que, no APL, as relações entre os atores são incipientes e há presença de concentração de empresas, porém não é alta. Na decisão locacional, a disponibilidade de espaço e infraestrutura foi o fator mais relevante. Entretanto, outros pontos também foram ponderados, como: benefícios associados à economia de escala; ao transbordamento de conhecimento; à concentração de mão de obra especializada na RMBH; presença de instituições de apoio e centros de conhecimento; acesso restrito ao financiamento.

Também ficou evidente que o setor é submetido por rígidas regulamentações e que muitas vezes os insumos são fabricados em outras regiões. As características pessoais, história de vida e fatores relacionais tiveram menor influência na escolha locacional. A seguir uma síntese dos achados deste trabalho, comparando com a literatura:

Quadro 9: Síntese dos dados da pesquisa

Literatura	Dados da pesquisa
No APL, as relações entre os agentes são frágeis, com cooperações eventuais e de baixa sofisticação (ROSA, 2005), sendo que os laços de cooperação possuem baixa consistência (BOTELHO; CARRIJO, 2006).	A pesquisa documental A reforçou a literatura, a partir da constatação de que a rede de biotecnologia da RMBH possui baixa coesão com poucas relações.
O APL de Biotecnologia da RMBH possui características suficientes para ser considerado um APL, já que é indicado pelo Observatório APL e possui a Associação Nacional de Empresas de Biotecnologia (Anbiotec) como representante da governança do arranjo.	O APL estudado é formado, principalmente, por MPEs e há concentração de empresas de biotecnologia na RMBH em relação ao estado, embora a concentração não seja alta e na perspectiva de empregos tendem a ter mesma aglomeração, conforme pesquisa documental B.
Os tomadores de decisão possuem limitações cognitivas, do tempo, do acesso e da disponibilidade da informação e do seu custo, de valores e de conhecimento requerido (SIMON, 1979) e podem ser influenciados por vieses (KAHNEMAN, TVERSKY, 2013; BAZERMAN, 2004).	Os achados corroboraram parcialmente com a literatura, uma vez que nenhum entrevistado teve suporte de sistemas de informação, baseando sua decisão na racionalidade limitada. Entretanto, os vieses não foram identificados nas falas.
O acesso ao crédito é limitado (NEVES; CARVALHO, 2000; BOTELHO; CARRIJO, 2006; SOARES <i>et al.</i> , 2007), sendo que a maioria dos investimentos advém do setor público (CEBRAP; BRBIOTEC, 2011; ZYLBERBERG; ZYLBERBERG; ONER, 2012; DIAS E RODARTE, 2014).	Houve verbalizações de que os financiamentos são restritos e citação de fontes públicas de financiamento tanto nas entrevistas como na análise documental A.
Os tomadores de decisão possuem racionalidade limitada baseada em valores, como redes de relacionamento, a família e os amigos, fato de ter nascido ou estar estabelecido na cidade e tendência da trajetória histórica (COELHO, 2018).	Houve evidências de que características pessoais, história de vida e fatores relacionais influenciaram a decisão de localização de empresas biotecnológicas da RMBH.
A disponibilidade de espaço possui uma relevância considerável na escolha do local (FAJNZYLBER, 2002; ROSSITER; SMIT; MCDONALD-JUNIOR, 2018), como também, a infraestrutura (KARAKAYA; CANEL, 1998).	A disponibilidade de espaço e infraestrutura teve o maior número de verbalizações associadas.
As aglomerações internas e externas têm um impacto significativo e positivo na localização (ALCÁCER; DELGADO, 2016). Entretanto, o APL de biotecnologia da RMBH se trata de uma aglomeração incompleta, dificultando, assim, as externalidades espontâneas e possíveis parcerias (BOTELHO; CARRIJO, 2006).	Houve verbalizações sobre benefícios associados à economia de escala, ao transbordamento de conhecimento e à concentração de mão de obra especializada na RMBH. E evidências sobre as dificuldades de apropriação das externalidades, bem como, as parcerias no cluster ainda são incipientes, sendo que atividades importantes da cadeia produtiva não estão presentes na localidade (por exemplo, alguns fornecedores de matéria-prima).
Por ser um setor relacionado à saúde, as questões regulatórias impactam fortemente as organizações biotecnológicas (SOARES <i>et al.</i> , 2007; FAJNZYLBER, 2002). E, na RMBH, há importantes instituições de apoio como a Biominas e Anbiotec.	As instituições de apoio voltadas para a biotecnologia foram citadas nas entrevistas e análise documental A, bem como, há verbalizações a respeito da alta regulamentação do setor.
Proximidade com a mão de obra é uma motivação para decisão de localização (KARAKAYA; CANEL, 1998; ROSSITER; SMIT; MCDONALD-JUNIOR, 2018; MUSOLINO; MARIOTI, 2020), bem com a proximidade com os centros de conhecimentos (DIAS; RODARTE, 2014; KOLYMPIRIS; KALAITZANDONAKES; MILER, 2015).	A partir dos indícios: as empresas biotecnológicas precisam de mão de obra bastante especializada, logo, estar perto da força de trabalho é uma vantagem competitiva e as parcerias empresa-universidade podem suprir algumas necessidades de recursos. A relevância das universidades foi evidenciada tanto nas entrevistas quanto na análise documental A.
As empresas de biotecnologia da RMBH necessitam, muitas vezes, de insumos que são fabricados fora de Minas Gerais (DIAS; RODARTE, 2014; SOARES <i>et al.</i> , 2007; ZYLBERBERG; ZYLBERBERG; ONER, 2012), bem como, de uma logística complexa com regulamentações rígidas.	Houve verbalizações a respeito das rígidas regulamentações de transporte, sendo que muitas vezes os insumos são fabricados em outras regiões.

Fonte: dados da pesquisa.

Considerações finais

Este trabalho buscou investigar a estrutura relacional e os fatores que influenciam a decisão locacional das organizações presentes no APL de Biotecnologia da RMBH. A partir dos dados emergiram sete fatores considerados nesse processo decisório: (1) financiamento, sendo que, na região, as fontes de financiamento são restritas; (2) características pessoais e fatores sociológicos; principalmente, considerando a história de vida dos fundadores; (3) disponibilidade de espaço e infraestrutura, sendo o fator mais relevante; (4) proximidade com outras empresas do mesmo setor e economias de aglomeração, considerando, principalmente, a concentração de mão de obra; (5) proximidade com instituições de apoio e entes públicos; tendo a Biominas como um ator relevante para o APL; (6) proximidade com a mão de obra e os centros de conhecimento; considerando que a presença de universidades é um fator relevante para fomentar a mão de obra especializada; (7) proximidade com clientes e fornecedores, como as regulamentações de transportes são rígidas, a logística é um fator crítico.

Pode-se concluir também que o APL de biotecnologia da RMBH ainda não está consolidado, uma vez que as relações entre os atores são incipientes e a concentração de empresas de biotecnologia da RMBH em relação a Minas Gerais não é alta e na perspectiva de empregos tende a ter mesma aglomeração. Pode-se inferir também que a escolha da localização é complexa devido as particularidades do setor, logo, é importante ter uma visão holística que analisa tanto a disponibilidade de espaço e infraestrutura, quanto questões de proximidades, financiamento e características pessoais.

Portanto, os dados apresentados buscaram auxiliar os empreendedores na racionalidade da decisão locacional, uma vez que possíveis pontos a serem ponderados nesse tipo de escolha foram elencados e discutidos. Além disso, pode-se indicar ao governo alguns entraves para consolidação do APL estudado, dentre eles, baixo relacionamento entre as organizações e disponibilidade de crédito restrita, podendo, assim, incentivar futuras políticas públicas. Além da contribuição teórica a respeito dos processos decisórios e aglomerações empresariais.

Como limitação desta pesquisa, pode-se citar a dificuldade de precisão na definição dos CNAEs utilizados, já que as empresas de biotecnologia atuam em uma grande diversidade de setores. Outra limitação, é que este trabalho tem caráter mais regional, ou seja, está circunscrito ao objeto de estudo, inviabilizando, assim, generalizações e extrapolações. Como recomendações de futuras pesquisas, sugere-se a realização de estudos quantitativos para verificar quanto que cada categoria elencada neste trabalho influencia a escolha de se localizar em aglomerados produtivos, bem como, a utilização de métodos menos tradicionais, como -por exemplo- o experimento para compreender o processo decisório locacional.

Referências

- ALCÁCER, J.; CHUNG, W. Location Strategies for agglomeration economies. **Strategic Management Journal**, p. 1749-1761, 2014.
- ALCÁCER, J.; DELGADO, M. Spatial Organization of Firms and Location Choices Through the Value Chain. **Management Science**. v. 62. p. 3213-3234, 2016.
- ALVES, N.; VARGAS M. A.; BRITTO, J. Empresas de biotecnologia e biociências no Brasil: um panorama. In: **II Encontro Nacional De Economia Industrial**. 2017.
- ANDRADE, H. O.; RAPINI, M. S. O Estado fomentando a inovação: O papel do BDMG e suas iniciativas de capital de risco. **Textos para discussão: N° 601**, [s. l.], 2019.
- ANTERO, C.; TAVARES, B.; LORETO, M.; CASTRO, S. A cooperação como elemento aglutinador dos arranjos produtivos locais. **Desenvolvimento em Questão**. v. 15, n. 41, p. 335-382, 21 out. 2017.
- BARBOSA, F. V.; DE PAULA, H. C. Redes de inovação em biotecnologia: Relações de parceria e cooperação entre os atores. **III Simpósio Internacional de Gestão de Projetos (III SINGEP) e II Simpósio Internacional de Inovação e Sustentabilidade (II S2IS)**, 2014.

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa. Ed. 70, 2007.
- BATAGLIA, W. **A relação entre a dinâmica de parcerias estratégicas e a regulação setorial na indústria de biotecnologia brasileira**. Mackpesquisa. [S.l.]. 2010.
- BAZERMAN, M. H. **Processo Decisório: para cursos de Administração, Economia e MBAs**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2004.
- BENGTSSON, M.; RAZA-ULLAH, T. A systematic review of research on coopetition: Toward a multilevel understanding, *Industrial Marketing Management*. v. 5. p. 23-39, 2016.
- BIOMINAS. **Parque nacional de empresas de biotecnologia**. 2001. Disponível em: <https://biominas.org.br/downloads/parque-nacional-empresas-biotecnologia>. Acesso em: 20 mar. 2020.
- BOTELHO, M.R. A.; CARRIJO, M. C. Capacitação Tecnológica e Inovação: Análise do arranjo produtivo local de biotecnologia em Belo Horizonte (MG). **Seminário de Diamantina - CEDEPLAR/UFMG**, Diamantina, Minas Gerais, 2006.
- CARNASCIALI, A. M. S.; DELAZARI L. S. A Localização Geográfica como Recurso Organizacional: Utilização de Sistemas Especialistas para Subsidiar a Tomada de Decisão Locacional do Setor Bancário. **Revista de Administração Contemporânea**. Curitiba, v. 15. n. 1. p. 103-125, 2011.
- CARNASCIALI, A. M. S. **Integração de sistemas de informações geográficas e sistema especialista visando auxiliar a tomada de decisão locacional do setor bancário**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências da Terra) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2007.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: **Pequena Empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Relume Dumará. p. 21-34, 2003.
- CASSIOLATO, J. E.; ZUCOLOTO, G.; RAPINI, M. S. The recent evolution of the Biotech local innovation system of Minas Gerais: university, local firms and transnational corporations. In: **Biotechnology and Innovation Systems**, 2011.
- CENTRO BRASILEIRO DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO - CEBRAP; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BIOTECNOLOGIA - BRBIOTEC. **Brazil Biotech Map 2011**. São Paulo. 2011.
- CICCONI, E. G. **Proposta de um modelo de tomada de decisão de investimento por parte dos fundos de venture capital em empresas startups de biotecnologia no Brasil**. Tese (Doutorado em Administração de Organizações) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2014.
- COELHO, S. C. P. **Decisão de localização de empresas de base tecnológica: o estudo de caso da comunidade San Pedro Valley**. Dissertação (Mestrado em Administração) - Centro Federal de Educação Tecnológica. Belo Horizonte, 2018.
- COSTA, A. B.; COSTA, B. M. Cooperação e capital social em arranjos produtivos locais. **RDE - Revista de desenvolvimento econômico**. n. 4. jan. 2007.
- CUNHA, C. R.; MELO, M. C. O. L. Cooperação tecnológica em empresas mineiras de biotecnologia. **RAE - Revista de administração e empresas**, Minas Gerais, v. 45, ed. Especial, 2005.
- DIAS, B. C.; RODARTE, T. L. Perfil do setor de biotecnologia em Minas Gerais. **Seminário de Diamantina - CEDEPLAR/UFMG**, Diamantina, Minas Gerais, 2014.
- FAJNZYLBER, P. Fatores de competitividade e barreiras ao crescimento no pólo de biotecnologia de Belo Horizonte. **Red de Reestructuración y Competitividad Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico División de Desarrollo Productivo y Empresarial desarrollo productivo**, Santiago do Chile, 2002.
- FU, W. Industrial clusters as hothouses for nascent entrepreneurs: The case of Tianhe Software Park in Guangzhou, China. **Ann Reg Sci**, [s. l.], p. 253-270, 2016.

- GONÇALVES, A. T. P.; LEITE, M. S. A.; SILVA, R. M. Um estudo preliminar sobre as definições e as diferenças dos principais tipos de arranjos empresariais. **Revista Produção Online**, Florianópolis, v. 12. n. 3. jul./set. p. 827-854, 2012.
- IGARASHI, R. T. **As dificuldades encontradas pelos gestores de fundos de venture capital e as empresas de biotecnologia no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2014.
- JUDICE, V. M. M.; BAÊTA, A. M. C. Clusters em bioindústria e biotecnologia em Minas Gerais: habitats construídos de inovação, competitividade e desenvolvimento regional. **Revista Gestão e Tecnologia**, v. 1, ed. 1, 2002.
- JUDICE, V. M. M.; BAÊTA, A. M. C. Modelo Empresarial, Gestão de Inovação e Investimentos de Venture Capital em Empresas de Biotecnologia no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea**. v. 9. n. 1. jan./mar. p. 171-191, 2005.
- JÚNIOR, I. F.; SEGATTO, A. P. Alianças estratégicas colaborativas e o ambiente institucional-regulatório em empresas de biotecnologia: segmento saúde humana na região sul do Brasil. **Gestão e produção**, São Carlos, SP, v. 20, n. 3, p. 727-739, 2013.
- KAMATH, S.; AGRAWAL, J.; CHASE, K. Explaining Geographic Cluster Success: The GEMS. **American Journal of Economics and Sociology**, v. 71, n. 1, 2012.
- KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. **Prospect Theory**: An Analysis of Decision Under Risk. Handbook of the Fundamentals of Financial Decision Making. p. 99-127, 2013.
- KARAKAYA, F.; CANEL, C. Underlying dimensions of business location decisions Industrial Management & Data Systems. **Industrial Management & Data Systems**, [s. l.], p. 321-329, 1998.
- KOLYMPIRIS, C.; KALAITZANDONAKES, N.; MILER, D. Location choice of academic entrepreneurs: Evidence from the US biotechnology industry. **Journal of Business Venturing**. v. 30. p. 227-254, 2015.
- LIBOREIRO, K. R. **Interação universidade-empresa em biotecnologia: estudos de caso em laboratórios de pesquisa universitários estadunidenses e brasileiros**. 2020. Tese (Doutorado no Programa de pós-graduação em Inovação Tecnológica) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2020.
- MARINI, M. J.; NETO, G. C. C. Cooperação territorial: análise do capital social e da governança local do APL de Móveis do Sudoeste do Paraná. **Redes**, Santa Cruz do Sul. v. 23. n. 3. p. 117-139, 2018.
- MARSHAL, A. **Principles of economics**: an introductory volume. Londres: Macmillan and Co, v. 8., 1920.
- MARTINS, A. **Diagnóstico do setor de biociências em Minas Gerais**. / Agda Martins, Luiza Pinheiro; coordenação, Eduardo Emrich Soares, Carla Batista Ribeiro. - Belo Horizonte: SEBRAE Minas, 2014.
- MIGLIOLI, P. A. **Biotecnologia na região de Ribeirão Preto**: um estudo sobre aglomeração de empresas. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.
- MINARI, G.; LUZ, M. O cluster biotecnológico de Belo Horizonte. **XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação Universidade do Vale do Paraíba**, [s. l.], 2007.
- MUSOLINO, D.; MARIOTTI, I. Mental maps of entrepreneurs and location factors: an empirical investigation on Italy. **The Annals of Regional Science**, v. 64, n. 3, p. 501-521, 2020.
- NEVES, J. T. R.; CARVALHO, A. C. M. Análise das necessidades e usos de informação em empresas incubadas de biotecnologia de Minas Gerais. **Perspectivas em ciência da informação**, [s. l.], v. 5, ed. 2, p. 217-230, 2000.

- OBSERVATÓRIO APL. **Biotecnologia da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Disponível em: <http://www.observatorioapl.gov.br/apls/biotecnologia-da-regiao-metropolitana-de-belo-horizonte>. Acesso em: 05 abr. 2020.
- OLIVEIRA, N.; SOUZA, D. L. de; CASTRO, C. C. de. Análise sociométrica da rede de relacionamento das bibliotecas que constituem o Consórcio das Universidades Federais do Sul-Sudeste de Minas Gerais. **Perspectivas em Ciência da Informação**. v. 19, n. 1, p. 130-144, 2014.
- Plano de desenvolvimento do arranjo produtivo de biotecnologia da região metropolitana de Belo Horizonte. **Biotec**, Belo Horizonte, MG., 2007.
- PORTER, M. E. **The competitive advantage of nations**. Nova York: Free Press, 1990.
- PROFISSÃO BIOTEC. Mapa de empresas de Biotecnologia, 2021. **Plataforma interativa com informações analisadas sobre as empresas de Biotecnologia com atuação no Brasil**. Disponível em: <https://www.mapa.profissaobiotec.com.br/> Acesso em: 01/03/2021.
- RAMOS, S. C.; TAKAHASHI, A. R. W.; ROGLIO, K. D. Análise da produção nacional sobre processo decisório no período de 2004-2014. **CONTEXTUS: Revista Contemporânea de Economia e Gestão**. v. 13. n. 3, 2015.
- RAMOS, S. E. V. Localização de Hotéis: uma análise sobre a produção científica internacional. **Revista Turismo & Desenvolvimento**, v. 1, n. 17/18, p. 493-502, 2012.
- ROSA, E. Barreiras ao desenvolvimento de clusters em espaços não-centrais: o caso da biotecnologia em Belo Horizonte. **Revista de Administração Pública**, v. 39, n. 5, p. 1053-1076, 2005.
- ROSSITER, W.; SMITH, D. J.; MCDONALD-JUNIOR, D. Biotechnology, life sciences and skills in D2N2: A report for Learn Direct and the D2N2 Local Enterprise Partnership. **Economic Strategy Research Bureau Nottingham: Business School**. Nottingham Trent University. 2018.
- SANTANA, W. G. P; GOMES A. F. Processo Decisório e Racionalidade em Redes de Pequenas Empresas: Uma Agenda para Pesquisa. **V Encontro de estudos sobre empreendedorismo e gestão de pequenas empresas**. 2008.
- SIMON, H. **Comportamento administrativo: estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas**. 3. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1979.
- SOARES, E. E. *et al.* Diagnóstico setorial de referência internacional para o monitoramento do mercado de biotecnologia. **Estudo de Empresas de Biotecnologia do Brasil**, [s. l.], 2007.
- SOUZA, M. C. A. F.; MAZZALI, L. Conceito e espaço da pequena empresa na estrutura industrial: heterogeneidade e formas de inserção. **Gestão & Produção**, v. 15. n. 3. p. 591-603, 2008.
- SOUZA, S. G. A; RAPINI, M. S. Desempenho inovativo das empresas de biotecnologia da região metropolitana de Belo Horizonte [...]. **XIV Seminário sobre a economia mineira**. 2010, Diamantina, Minas Gerais: [s. n.], 2010. Tema: Economia Mineira.
- SUZIGAN, W.; GARCIA, R.; FURTADO, J. Clusters ou sistemas locais de produção e inovação: identificação, caracterização e medidas de apoio. **Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial**, 2003. Disponível em: <https://iedi.org.br/>. Acesso em: 20 nov. 2020.
- TAVARES, W.; CASTRO, C. C. de. Benefícios competitivos advindos do desenvolvimento de uma aglomeração produtiva: o caso do setor têxtil na microrregião de Campo Belo (MG). **Revista Brasileira De Gestão E Desenvolvimento Regional**, v. 10, n. 1, 2014.
- YIN. R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed., Porto Alegre: Bookman, 2005.
- WEBER, A. **Theory of the location of industries**. Chicago: University of Chicago Press, 1929.
- ZYLBERBERG, E.; ZYLBERBERG, C.; ONER, A. C. **Biotechnology in Brazil: An industry overview**. *Journal of Commercial Biotechnology*, v. 18. n. 4, 2012.