



BIOTECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL: O CASO DA INDÚSTRIA DE MEDICAMENTOS DE USO HUMANO E FITOTERÁPICOS NO BRASIL E NA REGIÃO DA AMAZÔNIA LEGAL

Anna Paula Soares Rodrigues Araujo¹

Waldecy Rodrigues²

Wilians dos Santos Silva³

Paulo Augusto Barros de Sousa⁴

Resumo

O artigo analisa a influência de atributos urbanos e científicos na localização de indústria de medicamentos fitoterápicos e de medicamentos de uso humano no Brasil, com ênfase na região da Amazônia Legal. Para tanto, estimou-se o modelo de regressão de Poisson de zeros inflacionados, que utiliza dois processos para modelar a variável resposta que são o modelo de contagem e o modelo de zeros. O primeiro refere-se aos municípios que possuem indústrias de medicamentos para uso humano e indústrias de medicamentos fitoterápicos. Já no segundo são modelados os municípios que não possuem indústrias de medicamentos para uso humano e indústrias de

Recebimento: 10/11/2017 • Aceite: 10/12/2017

¹ Doutoranda em Biodiversidade e Conservação pela Universidade Federal do Tocantins - UFT, Brasil. Professora do Instituto Federal do Tocantins - IFTO Email: aps.araujo@gmail.com

² Doutor em Sociologia pela Universidade de Brasília, Brasil. Professor Associado 2 da Universidade Federal do Tocantins - UFT. Email: waldecy@terra.com.br

³ Mestre em Desenvolvimento Regional. Professor da Universidade Federal do Tocantins - UFT. Email: wiliansster@gmail.com

⁴ Mestrado em Modelagem Computacional de Sistemas pela Universidade Federal do Tocantins - UFT. Assessor Especial do Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública.

medicamentos fitoterápicos. Os resultados sugerem que para os dois tipos de indústrias os atributos urbanos e científicos são determinantes para a localização destas empresas nos municípios brasileiros. As características mais atraentes dessas localidades são a escala urbana, a localização estratégica do município, a facilidade de transporte e a escala técnico-científica.

Palavras-chave: Fitoterápicos. Concentração espacial. Poisson zeros inflacionados. Economia de aglomeração.

BIOTECHNOLOGY AND REGIONAL DEVELOPMENT: THE CASE OF THE INDUSTRIES OF MEDICINE FOR HUMAN USE AND INDUSTRIES OF HERBAL MEDICINES IN BRAZIL AND IN THE REGION OF THE LEGAL AMAZON

Abstract

The article analyzes the influence of urban and scientific attributes on the localization of herbal medicines and medicinal products for human use in Brazil, with emphasis on the Legal Amazon region. In order to do so, we estimated the Poisson regression model of inflated zeros, which uses two processes to model the response variable, which are the counting model and the zeros model. The first refers to the municipalities that have industries of medicines for human use and industries of herbal medicines. Already in the second are modeled the municipalities that do not have industries of medicines for human use and industries of herbal medicines. The results suggest that for both types of industries the urban and scientific attributes are determinant for the location of these companies in Brazilian municipalities. The most attractive characteristics of these locations are the urban scale, the strategic location of the municipality, the ease of transportation and the technical-scientific scale.

Keywords: Phytotherapics. Spatial concentration. Poisson inflated zeros. Economy of agglomeration.

Introdução

Determinar a melhor localização para uma atividade econômica é uma questão que envolve muitos fatores não controláveis, que podem ser de ordem social, ambiental, econômica, institucional e ainda política. Por esta razão, diversos são os estudos que buscam investigar o que poderia ser determinante nesta decisão.

As primeiras contribuições ao estudo da localização surgiram no século passado através de Johann Heinrich, J. H. Von Thünen. Eles analisaram aspectos parciais dessa teoria, e suas contribuições permearam a construção de um modelo de equilíbrio estático da distribuição das atividades agrícolas sobre o espaço geográfico, e ainda, o reconhecimento da influência que o transporte mais barato, como o fluvial, poderia exercer sobre a formação dos anéis em torno do mercado (VON THÜNEN, 1966; WEBER, 1929).

Como uma tentativa de preencher as lacunas deixadas por estes autores, Weber (1929), classifica os fatores locais em dois grupos, os gerais e os especiais. Para ele, os gerais são aqueles que afetam, em maior ou menor intensidade, todas as indústrias, como os custos de transportes e o custo da mão de obra. Por outro lado, os fatores especiais são aqueles intrínsecos a uma indústria ou setor, ou ainda, a um grupo de indústrias, que são os fatores naturais, sociais e culturais que podem afetar o custo do transporte e do trabalho.

Mais tarde, em uma tentativa de unir várias contribuições teóricas de Weber e Von Thünen, Isard (1949), por meio do conceito de insumos de transporte, conseguiu equacionar a questão locacional demonstrando o efeito da distância sobre as interações espaciais. Com esse resultado é possível perceber que, de uma maneira geral, essas teorias clássicas buscavam explicar a melhor localização da firma em razão do custo e da facilidade do transporte.

Por outro lado, as externalidades provenientes da aglomeração praticamente não eram consideradas, assim, o *trade-off* entre ganhos de escala e custos de transportes não recebiam a devida atenção. Em sua teoria, Weber discute os fatores aglomerativos como causa de economias de custos básicos em função da proximidade com outras indústrias, mas não aprofunda sua discussão ao ponto de explicar o fenômeno de atração de indústrias para essas localidades.

Esse assunto recebeu uma contribuição mais significativa com o estudo realizado por Marshall (2006) que analisou o padrão de organização em aglomerados de pequenas empresas da Inglaterra e apresentou o conceito de distritos industriais. Com isso, afirma que a

concentração de empresas em um espaço gerava economias externas de escalas (externalidades).

As economias externas de escalas ou economias de aglomeração⁵ contribuíam para reduzir os custos de produção em virtude de fatores como a disponibilidade de um mercado de trabalho qualificado, acesso facilitado a insumos e a serviços especializados, e ainda, a produção e disseminação do conhecimento dada pela proximidade das firmas. Em virtude dessas vantagens, os aglomerados formam uma força centrípeta no processo de organização territorial das indústrias.

Para comprovar esse fenômeno, diversos autores, ao longo do tempo, passam a dedicar-se ao tema em busca de explicação. Alguns trabalhos analisam o potencial das aglomerações em atrair novos investimentos (Barrell e Pain, 1999), outros estudos apresentam uma metodologia para identificar e delimitar geograficamente uma concentração de firmas (Suzigan *et. al.*, 2003; Crocco *et. al.*, 2006; Barlet *et. al.*, 2013). Há ainda trabalhos que mostram as vantagens de se estar localizado em aglomerados industriais (Amiti, 2005; Greenaway & Kneller, 2008; Kato, 2015; Burger & Meijers, 2016). E, os que discutem os fatores que podem influenciar na decisão de localização e formação de aglomerados (He e Romanos, 2016).

A partir desses estudos é possível perceber que fatores como custo e facilidade de transportes, custo de mão de obra e aglomerados de indústria corroboram para determinar o melhor espaço para indústrias. Entretanto, literatura mais recente apontam, além desses, outros fatores que podem influenciar na localização de atividades produtivas.

Nesse sentido, esse trabalho se propõe analisar a influência de fatores locais como atributos urbanos e científicos, na localização de indústria de medicamentos de uso humano e indústria de medicamentos fitoterápicos. Esse seguimento faz parte de um setor que demanda estratégias de inovação e uso intenso de tecnologia, e necessitam de recursos humanos de maior qualidade.

Para contribuir com essa discussão foi delineado, na próxima seção, uma revisão de literatura. Na seção 3, descreve-se a estrutura dos dados, as variáveis e o modelo econométricos. Em seguida, são discutidos e apresentados os resultados, na seção 4. E, por conseguinte, as conclusões na seção 5.

⁵ Aglomeração ou economia de aglomeração é dada pela concentração de atividades econômicas em certas regiões, fenômeno muito comum em países desenvolvidos ou em desenvolvimentos (MOREIRA, FERNANDES e DIAS JUNIOR, 2017).

Atributos urbanos como determinantes de localização de empreendimentos

Cumpra destacar, sinteticamente, o papel do urbano sobre a localização de indústrias e verificar a relação de interferência que um exerce sobre o outro. Uma importante contribuição a este estudo foi apresentada por Jacobs (1969) que explica que o crescimento e o desenvolvimento das cidades pode ser consequência de economia de urbanização ou diversificação.

Essas economias, também conhecidas como externalidades jacobianas, são externas às indústrias, mas internas à região, provocadas pelas atividades industriais e de serviços atuantes nos centros urbanos. Referem-se às vantagens pela diversidade de atividades econômicas locais fora da própria indústria (HUM e SUN, 2014).

Além de Jacobs, outros estudos trouxeram contribuições a esta teoria, como é o caso de Soares e Enders (1984), que em sua época, conclui que entre as variáveis mais importantes para a localização de indústrias, no momento de sua constituição, estão a existência de infraestrutura e a facilidade de transporte urbano. Outra comprovação pode ser dada pelo estudo de Sousa (2002) que mostra que os fortes investimentos em infraestrutura na década de 70 foram marcantes para localização da indústria brasileira no Centro-Sul do país.

Além desses, outros trabalhos realizados fora do país, como o de Chen e Yeh (2012) demonstram que empresas multinacionais em fases iniciais de implantação preferem locais, ou países, com vantagens em infraestrutura, além de custo da mão de obra. Já as empresas mais consolidadas são atraídas para locais que proporcionem produção com eficácia, com melhor qualidade de mão de obra e maior capacidade de P & D.

Esses são fatores encontrados em maior abundância em ambientes de diversidade econômica, onde o intercâmbio de conhecimento entre as empresas é mais frequente o que favorece o aparecimento de ideias inovadoras e, por sua vez, o crescimento da produtividade local.

Esses resultados são confirmados pelo trabalho de Rodríguez e Martínez (2014) que afirmam que as cidades mais atraentes para o investimento industrial são aquelas localizadas em países com economias fortes, acompanhadas de uma infraestrutura portuária eficiente e níveis substanciais de inovação, ciência e tecnologia. E acrescenta que, em uma economia globalizada e cada vez mais

competitiva, as indústrias procuram gerar valor através da inovação e da tecnologia, não necessariamente por meio da redução de custos.

A despeito das vantagens competitivas buscadas por meio da inovação, há que se falar na contribuição que os relacionamentos formados pela diversidade de atividades econômicas em economias de urbanização podem dar as indústrias. Já que contribui para o transbordamento de conhecimento produzido dentro das empresas.

E é por esta razão, que as indústrias mais inovadoras precisam estar localizadas em ambientes industriais diversificados e de grande escala. Isso, por fazerem uso de pesquisa de alta qualidade para a criação de produtos, bem como, dependerem de comunicação rápida e eficiente com fornecedores e clientes (HU e SUN, 2014).

Esses autores também apresentam em seu trabalho uma estreita relação entre a escala urbana e o tipo de organizações. Sugerem que indústrias de bases primárias podem alcançar melhor desempenho quando localizadas em cidades de menor porte, enquanto indústrias inovadoras devem procurar centros urbanos mais desenvolvidos.

Conhecendo tais implicações é que Cuervo-Cazurra *et. al.* (2014), mostram em seu trabalho que as vantagens de localização podem ser parte de um processo emergente ou guiado. Emergentes, quando a vantagem localizacional é criada como resultado da aglomeração dinâmica em produtos e fatores de mercado; e guiado, quando a vantagem localizacional é criada como resultado de uma infraestrutura e incentivos do governo. Por fim, concluem que os dois processos, emergente e guiado, reforçam-se mutuamente e que a inter-relação entre infraestrutura, serviços de apoio, incentivos do governo e oferta de incentivos fiscais são fatores que contribuiram para a criação de vantagens de localização.

A partir disso, esse trabalho se propõe a avaliar a influência de fatores locacional nas indústrias de medicamentos para uso humano e indústrias de medicamentos fitoterápicos. Isso, por entender ser esse um seguimento que pode receber benefícios da economia de urbanização, já que demanda uso intenso de tecnologia e alta qualidade de mão de obra produzida a partir de uma base científica consolidada. Destaca ainda, que esses são fatores passíveis de serem desenvolvidos por meio de um processo guiado.

Metodologia

Para casos de verificação em relações de dependência entre variáveis, com número extensivo de observações igual a zero, é

recomendável o uso do Zero-Inflated Poisson (ZIP) (SIMÕES e MARTINS, 2013). Para este estudo serão utilizadas duas variáveis dependentes, já que serão testadas duas aplicações desse modelo. A primeira é o número de estabelecimentos industriais de fabricação de medicamentos fitoterápicos e, a segunda, o número de estabelecimentos industriais de fabricação de medicamentos de uso humano. As análises estatísticas foram efetuadas no *software* livre R versão 3.3.1.

Foi verificado que entre os 5.565 municípios com dados válidos, apenas 43 possuem indústrias com fabricação de medicamentos fitoterápicos e 180 com indústrias de fabricação de medicamentos de uso humano, o que expressa o excesso de zeros nos dados e a não indicação do uso da distribuição de Poisson.

Para resolver esse problema foi usado o modelo de regressão de Poisson de zeros inflacionados (ZIP) que modela a contagem com uma mistura de duas distribuições com dois processos subjacentes. Um que trata do excesso de zeros, modelado por uma massa pontual em zero e assumindo que com probabilidade π a única observação possível é zero, e outro processo que trata das contagens, modelado por uma distribuição de Poisson com probabilidade de $1 - \pi$. De tal forma que,

$$Y_i \sim \begin{cases} 0 & \text{com probabilidade } \pi_i \\ \text{Poisson}(\mu_i) \text{ ou Binomial Negativa}(\mu_i, \alpha) & \text{com probabilidade } 1 - \pi_i, \end{cases}$$

Onde π_i corresponde à probabilidade de ocorrência de um zero que não deriva de uma contagem de Poisson (Santos, 2013).

O modelo de regressão de Poisson de zeros inflados é dado por,

$$P(Y_i = y_i | X_i) = \begin{cases} \pi_i + (1 - \pi_i)e^{-\mu_i}, & y_i = 0 \\ (1 - \pi_i) \frac{e^{-\mu_i} \mu_i^{y_i}}{y_i!}, & y_i > 0 \end{cases}$$

onde $0 < \pi_i < 1$ e $\mu_i > 0$.

A média e a variância são,

$$\text{IE}(Y_i) = (1 - \pi_i) \mu_i$$

$$\text{Var}(Y_i) = \mu_i (1 - \pi_i) (1 + \pi_i \mu_i)$$

Os dados utilizados dizem respeito às variáveis estudadas na literatura e que foi possível serem coletados em banco de dados

secundários. No quadro 1 são apresentadas as variáveis objeto de estudo.

Quadro 1: Variáveis da pesquisa

Tipo	Variável	Descrição
Indicadores Atributos Urbanos	EscUrb	Escala Urbana. Logaritmo da população do município (SIMÕES e MARTINS, 2013).
	EscInd	Escala industrial (dummy) - (SIMÕES e MARTINS, 2013).
	IndInd	Índice de industrialização - (SIMÕES e MARTINS, 2013)..
	DensServ	Densidade de serviços modernos (dummy) - (SIMÕES e MARTINS, 2013).
	InclDig	Inclusão digital (dummy) - (SIMÕES e MARTINS, 2013).
	IndAces	Índice de acessibilidade a internet (SIMÕES e MARTINS, 2013).
	Centr	Centralidade dos municípios (dummy) - (SIMÕES e MARTINS, 2013).
	Factransp	Facilidade de transporte no município (dummy). Extraída do REGIC (Região de Influência das Cidades) divulgado pelo IBGE em 2007.
Indicadores de Atributos Científicos	GrupPesq	Número de grupos de pesquisa em saúde humana na fabricação de produtos farmacêuticos no município de 2007 a 2010. Extraído do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).
	Dout	Quantidade de doutores envolvidos em grupos de pesquisa em saúde humana na fabricação de produtos farmacêuticos entre 2007 e 2010. Extraído do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).
	Artig	Quantidade de artigos nacionais, internacionais e trabalhos completos publicados em anais de eventos científicos tecnológicos e artísticos pelos integrantes dos grupos de pesquisa em saúde humana na fabricação de produtos farmacêuticos entre 2007 e 2010. Extraído do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).
	ProdTec	Quantidade de produções técnicas publicadas pelos integrantes dos grupos de pesquisa em saúde humana na fabricação de produtos farmacêuticos entre 2007 e 2010. Extraído do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).
Variáveis Dependentes	EstMedUs	Número de estabelecimentos industriais de fabricação de medicamentos de uso humano
	EstFito	Número de estabelecimentos industriais de fabricação de medicamentos Fitoterápicos

Fonte: Elaborado pelos autores

Uma vez que o objetivo deste trabalho é perceber o efeito das variáveis explicativas na ocorrência de indústria de medicamentos fitoterápicos em um dado município e, levando em consideração que, a fabricação desses medicamentos, normalmente, está associada à produção de medicamentos de uso humano, entendeu-se como necessário verificar também a ocorrência desse último seguimento, já

que municípios que possuem fabricação de medicamentos de uso humano podem vir a fabricar medicamentos fitoterápicos.

Após a especificação do modelo ZIP (Zero-Inflated Poisson Model). Primeiramente, foi calculado o índice da força de atração para cada município brasileiro, utilizando para isso os coeficientes das variáveis significativas no grupo de municípios com indústrias. Em seguida, mensurado o transbordamento da influência de grandes centros nas cidades próximas. Para tanto, foi considerado proporção de pesos para as variáveis significativas no modelo Zero-Inflated Poisson Model para o grupo de municípios com estabelecimentos de indústria desse setor.

Em seguida foi possível simular cenários para os municípios que não tinham indústrias deste seguimento no sentido de ampliar sua atração, notadamente os municípios da Amazônia Legal Brasileira. Montaram-se dois cenários para os municípios da região da Amazônia Legal que possuem força de atração (depois de considerar que estes municípios saíram do grupo sem indústrias). Cenário pessimista - Atual e o cenário otimista com proporção 0,50 das variáveis números de doutores, quantidade de artigos por ano e quantidade de produções técnicas por ano da benchmarking brasileira⁶.

Resultados e discussão

O objetivo deste estudo é analisar o efeito dos atributos urbanos e atributos científicos na ocorrência de indústria de medicamentos de uso humano e indústria de medicamentos fitoterápicos em um dado município.

Após os ajustes de correlação e multicolineariedade a estrutura científica passou a ser representada pela variável EscTecCient (Escala Técnica Científica). Na Tabela 1 é apresentado o coeficiente de correlação de *Spearman* entre as variáveis quantitativas. Para verificar a adequação das variáveis em relação a sua associação com outras variáveis é necessário analisar o coeficiente que, se constatado uma correlação entre si superior a 0,75 em valor absoluto, a variável deverá ser retirada do modelo. Na presença de covariáveis com alta correlação uma com a outra, Santos (2013) sugere manter a covariável que é mais altamente correlacionada com a variável dependente. Essa

⁶ Os cenários foram mensurados a partir do de Belo Horizonte, por ser este município o maior em número de doutores, produção de artigos e produções técnicas na área de pesquisa em saúde humana na fabricação de produtos farmacêuticos.

situação foi encontrada nas variáveis GrupPesq, Dout, Art e ProdTec que apresentaram correlações bastante alta.

Tabela 1: Coeficiente de correlação de *Spearman* das covariáveis quantitativas

	Esc Urb	Esc Ind	IndInd	Dens Serv	Incl Dig	Ind Aces	centr	Fac transp	Grup Pesq	Dout	Artig	Prod Tec	lcn	lcn Fito
EscUrb	1													
EscInd	0.306	1												
IndInd	0.268	0.042	1											
DensServ	0.361	0.064	0.300	1										
InclDig	0.371	0.257	0.300	0.192	1									
IndAces	0.344	0.218	0.342	0.444	0.584	1								
centr1	0.379	0.512	0.000	0.092	0.241	0.243	1							
Factransp	0.203	0.352	0.001	0.037	0.071	0.108	0.408	1						
GrupPesq	0.248	0.459	0.004	0.048	0.181	0.172	0.439	0.419	1					
Dout	0.244	0.458	0.001	0.046	0.167	0.169	0.433	0.489	0.976	1				
Artig	0.231	0.437	0.000	0.044	0.173	0.170	0.414	0.472	0.945	0.975	1			
ProdTec	0.217	0.431	0.000	0.040	0.154	0.156	0.377	0.456	0.914	0.960	0.952	1		
lcn	0.106	0.019	0.052	0.049	0.071	0.070	0.025	0.004	0.016	0.013	0.014	0.015	1	
lcnFito	0.297	0.290	0.543	0.107	0.209	0.216	0.238	0.088	0.254	0.249	0.247	0.246	0.436	1

Fonte: Elaboração própria

Por sua vez, para medir a multicolineariedade das variáveis explicativas recorreu-se ao *Fator de Inflação de Variação (VIF)*. Esse teste avalia o quanto a variância de um coeficiente de regressão estimado é maior em razão à colinearidade entre as variáveis explicativas. Devem ser retiradas as variáveis com resultado $VIF > 10$ (Santos, 2013). Todas as variáveis foram testadas e o resultado apresentado mostrou-se elevado ($VIF > 10$) para as variáveis GrupPesq, Dout, Artig e ProdTec.

Para resolver esses problemas, optou-se por criar uma escala técnica científica (EscTecCient) com as variáveis Dout, Art e ProdTec, que representam a produção dos grupos de pesquisas. Sendo assim, elaborou-se um índice para todos os municípios, a partir da relação

com o município de Belo Horizonte, eleito o *benchmark*, por apresentar os melhores resultados nos atributos científicos.

Em seguida, estimou-se o modelo de regressão de Poisson de zeros inflacionados, que utiliza dois processos para modelar a variável resposta que são o modelo de contagem e o modelo de zeros.

O primeiro refere-se aos municípios que possuem indústrias de medicamentos para uso humano e Indústrias de medicamentos fitoterápicos. Já no segundo são modelados os municípios que não possuem indústrias de medicamentos para uso humano e indústrias de medicamentos fitoterápicos⁷.

Por último, todas as variáveis foram modeladas individualmente e comprovaram que são estatisticamente significativas, sendo utilizadas, as mesmas variáveis explicativas, para os dois processos. Os resultados podem ser observados na Tabela 2 e 3.

Tabela 2: Resultado do modelo de regressão de Poisson de zeros inflacionados para indústrias de medicamentos para uso humano

Municípios com indústrias de medicamentos para uso humano		
Modelo de contagem, Poisson		
Variável	Coefficiente	Erro Padrão
Constante	-8,61 ***	0,626
Escala Urbana	1,44 ***	0,110
Escala Industrial	0,05	0,166
Índice de industrialização	-0,37	0,539
Densidade de Serviços Modernos	-1,37	1,913
Inclusão Digital	0,10	0,180
Índice de Acessibilidade a internet	-0,49	0,792
Centralidade dos Municípios	-0,30 *	0,150
Facilidade de Transporte no Município	0,58 ***	0,157
Escala Técnica Científica	0,50 *	0,259
Municípios sem indústrias de Medicamentos para uso humano		
Modelo de Zeros, Logit		
Variável	Coefficiente	Erro Padrão
Constante	22,0898 ***	4,9707
Escala Urbana	-3,9159 ***	1,1051
Escala Industrial	0,5188	1,3521
Índice de industrialização	3,0862	2,4982
Densidade de Serviços Modernos	-1,7877 *	1,0817
Inclusão Digital	0,4464	0,7835
Índice de Acessibilidade a internet	-6,8510	4,8420
Centralidade dos Municípios	1,5155	1,1246
Facilidade de Transporte no Município	-0,4604	2,8135
Escala Técnica Científica	-1,2778	16,202

Fonte: Elaborada pelos autores

⁷ Os modelos foram testados separadamente.

Os coeficientes individuais são estatisticamente significantes ao nível de ***0,1%, **1% e *5%.

Tabela 3: Resultado do modelo de regressão de Poisson de zeros inflacionados para indústrias de medicamentos fitoterápicos

Municípios com indústrias de medicamentos fitoterápicos		
Modelo de Contagem, Poisson		
Variável	Coeficiente	Erro Padrão
Constante	-11,22 ***	1,630
Escala Urbana	2,05 ***	0,284
Escala Industrial	0,60	0,558
Índice de industrialização	3,63	2,424
Densidade de Serviços Modernos	2,83	5,860
Inclusão Digital	0,73	0,520
Índice de Acessibilidade a internet	-3,32	3,112
Centralidade dos Municípios	-0,64 *	0,368
Facilidade de Transporte no Município	0,07	0,248
Escala Técnica Científica	0,89 *	0,448
Municípios sem indústrias de medicamentos fitoterápicos		
Modelo de zeros, Logit		
Variável	Coeficiente	Erro Padrão
Constante	12,89 ***	2,514
Escala Urbana	-1,78 **	0,543
Escala Industrial	1,20	1,852
Índice de industrialização	5,49	4,556
Densidade de Serviços Modernos	-9,84 *	0,047
Inclusão Digital	-0,60	1,198
Índice de Acessibilidade a internet	1,67	5,767
Centralidade dos Municípios	-4,50	2,978
Facilidade de Transporte no Município	-1,14	1,262
Escala Técnica Científica	-1,34	3,087

Fonte: Elaborada pelos autores

Os coeficientes individuais são estatisticamente significantes ao nível de ***0,1%, **1% e *5%.

Para apresentar a influência das variáveis na localização das indústrias de medicamentos fitoterápicos e medicamentos para uso humano, serão analisados primeiro os resultados para os municípios com estabelecimentos industriais neste seguimento.

Dos 5.565 municípios com dados disponíveis, 180 possuem estabelecimentos industriais de medicamentos para uso humano e 43 possuem indústrias de medicamentos fitoterápicos. Esse resultado

evidencia uma concentração espacial deste mercado e uma tendência de concentração em centros mais desenvolvidos, já que 72% dos municípios que recebem esse seguimento estão localizados no eixo Sul-Sudeste.

Essa inclinação é indicada no estudo de Gonçalves (2008), que aponta os setores inovadores, que exigem mais tecnologia e intenso uso de informação e conhecimento, como seguimentos com maior vocação para localização concentrada em regiões mais desenvolvidas.

Os resultados da análise dos dados contáveis confirmam essa vocação, pois indicam que os fatores que influenciam na localização de indústrias de medicamentos para uso humano são relacionados a atributos urbanos e atributos científicos encontrados, em maior escala, em regiões com melhor desenvolvimento. Esses fatores são a escala urbana, centralidade dos municípios, facilidade de transporte e escala técnica científica.

Com essa conclusão, depreende-se que municípios com maior população, uma melhor centralidade no espaço brasileiro, que seja de fácil acesso e detentor de uma base científica densa, estão em situação mais favorável, que outros, para despertar interesse nas indústrias de medicamentos para uso humano de se localizarem em sua região.

Esse fenômeno é explicado por Hu e Sun (2014), que apresentam uma estreita relação entre indústrias e tipos de cidades. Segundo os autores, as indústrias mais inovadoras e as grandes cidades compartilham economias de urbanização e se beneficiam de externalidades jacobianas geradas devido à diversificação econômica.

No que concerne aos atributos científicos, é importante salientar que a localização de indústrias desse setor é influenciada, também, pelo desenvolvimento de uma base científica forte, já que a inovação de seus produtos é derivada de pesquisas científicas na área da saúde.

Outro fator importante revelado na pesquisa, diz respeito a variável centralidade que aponta um coeficiente negativo, mas significativo. O que demonstra que municípios mais centrais são menos atrativos para esse seguimento.

Tal fato pode ser comprovado no exemplo de Anápolis (GO) e Hortolândia (SP), cidades medianas, às margens de um grande centro e que possuem estabelecimentos nesse setor. O que evidencia que os municípios favoráveis a essas indústrias não precisam exercer a centralidade de forma direta, mas podem usufruir do transbordamento dos benefícios de urbanização dos grandes centros vizinhos.

Do mesmo modo, ao analisar as estimativas de resultados para os municípios com estabelecimentos de indústria de medicamentos

fitoterápicos, é possível perceber que os fatores que influenciam na localização desse seguimento são os mesmos, com exceção de facilidade de transporte, que influenciam a indústria de medicamentos de uso humano (TABELA 3).

Neste caso, os resultados estatísticos atribuem menos fatores explicativos para essa indústria, por se tratar de um número menor de municípios envolvidos no modelo. Entretanto, confirmam que sua localização, como ocorre na indústria de medicamentos para uso humano, é influenciada por economias de urbanização, bem como, por uma base científica forte.

Por outro lado, ao analisar os resultados relativos aos municípios que não possuem indústrias de medicamentos para uso humano e medicamentos fitoterápicos, nas tabelas 2 e 3, percebe-se que os fatores significativos para determinar a permanência dessas cidades como locais sem estabelecimentos nesta área são a escala urbana e densidade de serviços modernos.

Esses resultados sugerem que quanto maior for o município, em razão do tamanho da população, menor é a probabilidade deste permanecer sem indústria de medicamentos para uso humano e fitoterápicos. Semelhantemente, se o município elevar seus índices de densidade de serviços modernos, diminui sua perspectiva de manter-se como local sem estabelecimento industrial nesse setor.

Esse fato não é difícil de ser explicado, já que uma maior densidade de serviços modernos pode significar maior disponibilidade de serviços auxiliares da indústria e de instituições científicas e tecnológicas e provocar maior qualidade nos serviços necessários para indústrias inovadoras. Além disso, os resultados apontam que esse fator não é determinante para aumentar a atratividade dos municípios que já possuem indústrias nesse setor. Contudo, ter densidade de serviços modernos significa ter maior chance de atrair, pelo menos, uma indústria desse seguimento.

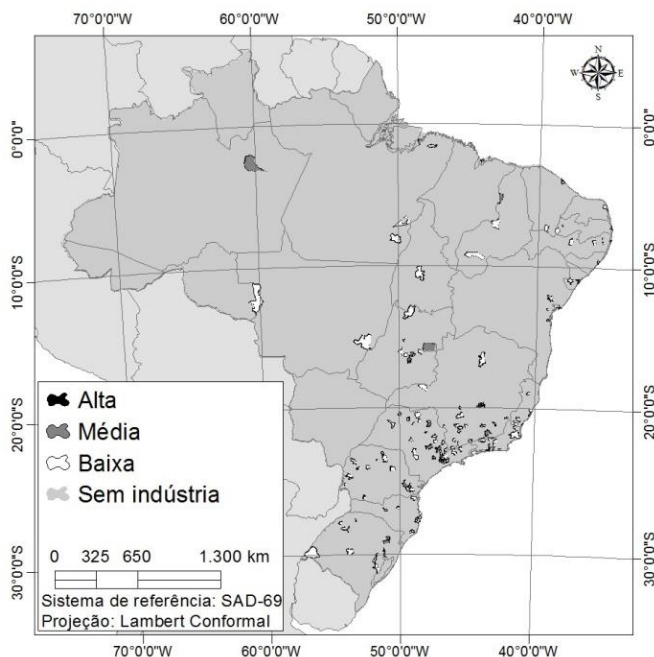
A despeito do poder de atração, os municípios brasileiros foram analisados em dois grupos diferentes. Primeiro os municípios com indústrias desse setor, depois aqueles que não possuem estabelecimentos nessa área.

Por sua vez, examinando os resultados para os municípios que já possuem indústria de medicamentos de uso humano e indústria de medicamentos fitoterápicos, é possível observar que o crescimento desse setor é esperado, por motivos já discutidos acima, em centros mais desenvolvidos como a Região Sudeste (FIGURA 1 e 2).

No entanto, para a indústria de medicamentos de uso humano, a pesquisa revela que há possibilidade de desconcentração dos grandes

centros com uma alta força de atração para a Região Nordeste do país⁸ e uma média força de atração para a Região Centro Oeste⁹, que já possuem em Goiânia – GO e Anápolis – GO centros de fabricação de medicamentos (FIGURA 1).

Figura 1: Força de atração de municípios brasileiros com indústrias de medicamentos de uso Humano



Fonte: Dados da pesquisa. Elaborada pelos autores

Resultado semelhante é encontrado na indústria de medicamentos fitoterápicos, dado que dos 28 (vinte e oito) municípios com alta e média atração para esse tipo de investimentos, 61% estão localizados na Região Sudeste, 20% na Região Sul, 11% na Região Nordeste, 4% na Região Centro-Oeste e 4% na Região Norte. Evidenciando que as demais regiões são de pouca atração para esse seguimento (Figura 2).

⁸ Alta força de atração – Região Nordeste: Salvador – BA e Fortaleza – CE

⁹ Média força de atração – Região Centro Oeste: Goiânia - GO, Brasília- DF, Aparecida de Goiânia - GO, Anápolis - GO.

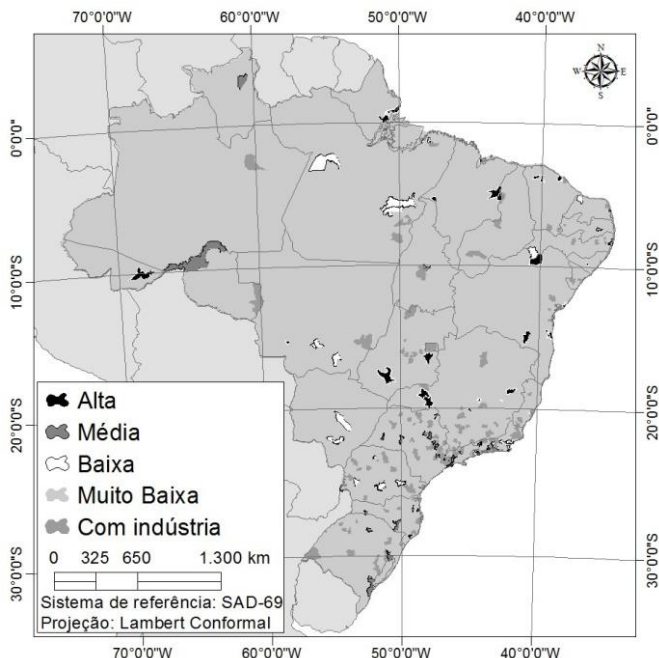
Figura 2: Força de atração de municípios brasileiros com indústrias de medicamentos fitoterápicos.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaborada pelos autores

Por conseguinte, analisando os municípios que não possuem indústrias de medicamentos de uso humano, nem tão pouco indústrias de medicamentos fitoterápicos, é possível perceber, nas figuras 3 e 4, as cidades brasileiras que apresentam possibilidade de atrair, pelo menos, uma indústria de medicamentos nesses setores.

Figura 3: Força de atração de municípios brasileiros sem indústrias de medicamentos de uso humano.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaborada pelos autores

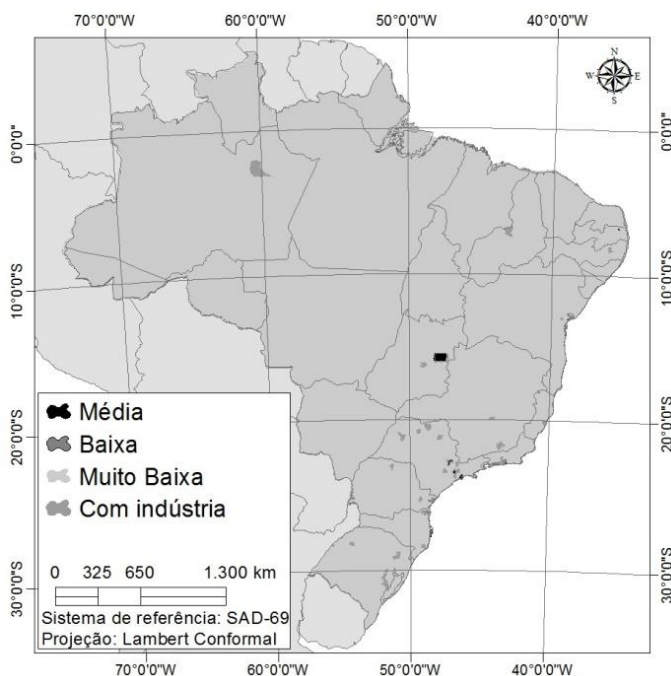
A pesquisa revela que esse seguimento tem maior chance de ser atraído por cidades da Região Sul e Sudeste, já que são nestas regiões onde figuram melhores economias de urbanização. Apresenta ainda, que dos 65 (sessenta e cinco) municípios com alta e média possibilidade de receber indústrias de medicamentos de uso humano, 46% pertencem a Região Sudeste, 20% a Região Sul, 14% a Região Norte, 14% a Região Nordeste e 6% a Região Centro-Oeste.

Quando se analisa a indústria de medicamentos fitoterápicos, os resultados apontam que é mais difícil atrair esse seguimento do que indústrias de medicamentos de uso humano. No entanto, as cidades brasileiras com alguma chance de migrarem do grupo sem indústrias para o grupo de município que possuem esse tipo de estabelecimento, estão na Região Sudeste e Centro-Oeste¹⁰ (FIGURA 4).

¹⁰ Média força de atração – Região Centro Oeste: Brasília – DF.

Média força de atração – Região Sudeste: Osasco – SP.

Figura 4: Força de atração de municípios brasileiros sem indústrias de medicamentos fitoterápicos



Fonte: Dados da pesquisa. Elaborada pelos autores

A predisposição dessas regiões para atrair e concentrar indústrias não é novidade. A diversificação econômica, a densidade de serviços modernos, a infraestrutura, melhor qualidade de mão de obra e maior capacidade de P & D são fatores, entre outros, que colaboram para essa forte atração. Não obstante, cabe analisar que outras regiões do país estariam propensas a receber indústrias desse setor.

Para tanto, recorta-se para essa análise a região da Amazônia Legal, que possui 8 (oito) municípios com indústria de medicamentos de uso humano¹¹ e 1 (um) município com indústria de medicamentos fitoterápicos¹². À luz dessa constatação, é possível perceber que esta não é uma região muito atraente para esse seguimento.

O desinteresse de empresas mais consolidadas e que demandam alta tecnologia por regiões como esta é explicado no

¹¹ Belém – PA, Redenção – PA, São Miguel do Guamá – PA, Xinguara - PA, Manaus – AM, São José de Ribamar, Vilhena – RO, Porto Nacional – TO.

¹² Manaus – AM.

trabalho de Chen e Yeh (2012) que demonstram que setores assim são atraídos para locais com melhor qualidade de mão de obra e maior capacidade de P & D.

Apesar disso, Cuervo-Cazurra *et. al.* (2014) defende que a vantagem localizacional pode ser criada como resultado de uma infraestrutura dinâmica e incentivos do governo. Logo, é necessário pensar um plano estratégico para a bioprospecção nessa região, que envolva o estímulo de pesquisas nessa área, já que entre as variáveis que explicam a atração de novas indústrias para os municípios que já possuem investimentos nesse setor, está a escala técnica científica.

Tal fato é relevante dado a importância das externalidades advindas das indústrias de biotecnologia. Visto que, atrair esse seguimento para os municípios da região da Amazônia Legal pode representar um salto para o desenvolvimento desta localidade, já que pode dinamizar tanto a oferta como a demanda de mão de obra qualificada. Não somente, mas estimular o transbordamento e a multiplicação do conhecimento e, a partir daí, gerar interesse de novos investimentos em outros setores.

Em vista disso, esse estudo destaca que, apesar de poucas, há cidades que não possuem indústria desse seguimento, mas apresenta alta chance¹³ de receber sua primeira indústrias de medicamentos de uso humano. E ainda outras, que possuem uma média força de atração¹⁴ e, com algum planejamento, poderiam melhorar sua condição nessa escala.

Verifica-se que cidades como São Luis, Cuiabá, Ananindeua, Porto Velho e Macapá possuem alta possibilidade de migrar para o grupo dos municípios que possuem, pelo menos, uma indústria de medicamentos de uso humano. São locais que já possuem atributos urbanos relevantes para serem considerados na escolha de novos investimentos nesse setor.

Contudo, o resultado não se apresenta otimista para a indústria de medicamentos fitoterápicos, já que para esse seguimento não há municípios que apresentem alta ou média possibilidade de atração na região da Amazônia Legal. Isso mostra que, apesar dessa região possuir muita área verde e uma diversidade biológica muito rica, não é atraente para esse tipo de indústria, que busca mercado consumidor em escala e tem sua matéria prima importada (ANVISA, 2015).

¹³ Alta Força de atração: São Luiz – MA, Cuiabá – MT, Ananindeua – PA, Porto Velho – RO, Macapá – AP, Rio Branco – AC.

¹⁴ Santarém – PA, Boa Vista – RR, Várzea Grande – MT, Imperatriz – MA, Marabá – PA, Palmas – TO.

No entanto, é importante destacar que, ainda que esta região não seja atrativa, no momento, para o seguimento de fitoterapia, esta é uma indústria com forte relação com a indústria de alopatia. Visto que, a fabricação de medicamentos fitoterápicos, por vezes, é realizada por indústrias fabricantes de medicamentos de uso humano. Assim, ser município com chances de atrair esse seguimento, pode significar de forma indireta e futura, ser um município com possibilidade de vir a investir na área de fitoterápicos.

A partir do que foi exposto, apresenta-se 2 (dois) cenários¹⁵ para os 17 (dezesete) municípios potenciais para atrair novas indústrias de medicamentos de uso humano e Fitoterápicos na Amazônia Legal, caso deixem o grupo dos municípios sem indústrias (TABELA 4). Isso poderia ser estimulado a partir de um plano focado na escala técnica científica.

¹⁵ Os cenários foram mensurados a partir do benchmarking de Belo Horizonte, por ser este município o maior em número de doutores, produção de artigos e produções técnicas na área de pesquisa em saúde humana na fabricação de produtos farmacêuticos. Montaram-se dois cenários para os municípios da região da Amazônia Legal que possuem força de atração (depois de considerar que estes municípios saíram do grupo sem indústrias). Cenário pessimista (atual) e o cenário otimista com proporção 0,50 das variáveis números de doutores, quantidade de artigos por ano e quantidade de produções técnicas por ano.

Tabela 4: Projeção em cenários da estrutura científica na área de saúde humana na fabricação de produtos farmacêuticos para a região da Amazônia Legal

Municípios	Cenário Pessimista (Atual)				Cenário Otimista			
	Escala Técnica Científica	Dout.	Artigo (média ano)	Prod. Tec. (média ano)	Escala Técnica Científica	Do ut.	Artigo (média ano)	Prod. Tec. (média ano)
Ma-São Luis	0,04	21	155	0	0,64	202	2042	79
Mt-Cuiabá	0,03	11	58	2	0,55	171	1729	67
Pa-Ananindeua	0	0	0	0	0,45	143	1438	56
Ro-Porto Velho	0,01	6	14	0	0,45	143	1441	56
Ap-Macapá	0	0	0	0	0,38	119	1204	47
Ac-Rio Branco	0	0	0	0	0,34	107	1084	42
Pa-Santarém	0,02	11	37	0	0,33	103	1038	40
Rr-Boa Vista	0	0	0	0	0,29	92	925	36
Mt-Várzea Grande	0	0	0	0	0,39	123	1245	48
Ma-Imperatriz	0	0	0	0	0,36	113	1138	44
Pa-Marabá	0	0	0	0	0,31	96	970	38
To-Palmas	0	0	0	0	0,32	101	1015	40
Mt-Rondonópolis	0	0	0	0	0,36	112	1131	44
Pa-Castanhal	0	0	0	0	0,27	84	852	33
Ma-Caxias	0	0	0	0	0,23	72	731	28
Ma-Timon	0	0	0	0	0,26	83	833	32
Pa-Parauapebas	0	0	0	0	0,31	97	983	38

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborada pelos autores.

*Dout. – Doutores. **Prod. Tec. – Produção Técnica.

Esses cenários foram mensurados a partir do *benchmarking* Belo Horizonte (BH), por ser a cidade brasileira com maior ocorrência em capacidade técnico científica na área biotecnológica, e leva a um conjunto de aspectos que podem ser perseguidos por estes municípios com a finalidade de reproduzir, proporcionalmente, um cenário semelhante a BH (cenário moderado – alvo) e, com mais esforço, no longo prazo, planejar um cenário que supere a realidade praticada por este município (cenário otimista).

Assim, para se tornar referência na pesquisa em saúde humana na fabricação de produtos farmacêuticos, Belo Horizonte conta com 28 (vinte e oito) grupos de pesquisas, 314 (trezentos e quatorze) doutores produzindo, em média, 3168 (três mil cento e sessenta e oito) artigos por ano. Além disso, gera em torno de 124 (cento e vinte e quatro) produções técnicas anualmente, que vão desde medicamentos patenteados, produção de extratos vegetais, desenvolvimento e validação de métodos para laboratórios, desenvolvimento de radiofármacos, técnicas nucleares e nanotecnologia em saúde, entre

outras (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [CNPq], 2017).

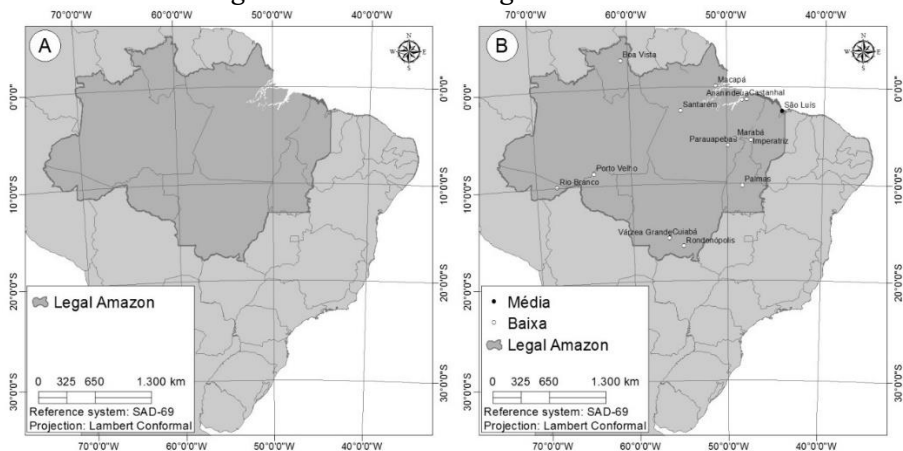
Além disso, esse município conta com a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa (FUNDEP), responsável pelo fomento e gerenciamento de projetos de pesquisas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Outro passo importante desta fundação é o incentivo dado a empresas emergentes de origem acadêmica de base tecnológica, por meio do FUNDEPAR (Fundep Participações). Esse viabiliza a comercialização de produtos e serviços oriundos de atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Em Belo Horizonte o desenvolvimento da ciência e tecnologia ultrapassa o espaço da academia e instituições de pesquisas e estabelece parceria universidade-governo-empresa por meio do parque tecnológico, que recebe 24 (vinte e quatro) empresas, entre elas, empresas de biotecnologia.

Outro aspecto nessa direção é o FIEMG Lab realizado em parceria com o sistema FIEMG, Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) e a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais (SEDECTES). Esse programa tem o objetivo de selecionar *spin offs* acadêmicas para serem aceleradas e assim contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico com vínculo no mercado de negócios na área de inovação aplicada.

Usando estratégias semelhantes, a região da Amazônia Legal pode aumentar a possibilidade de atrair novas indústrias para seus municípios, caso este deixem o grupo de municípios sem estabelecimentos de indústrias de medicamentos (uso humano e fitoterápicos). A figura 5 apresenta 2 (duas) possíveis forças de atração (pessimista [atual] - A, otimista B) caso essa região potencialize sua escala técnica científica.

Figura 5: Forças de atração de novas indústrias de medicamentos de uso humano na região da Amazônia Legal

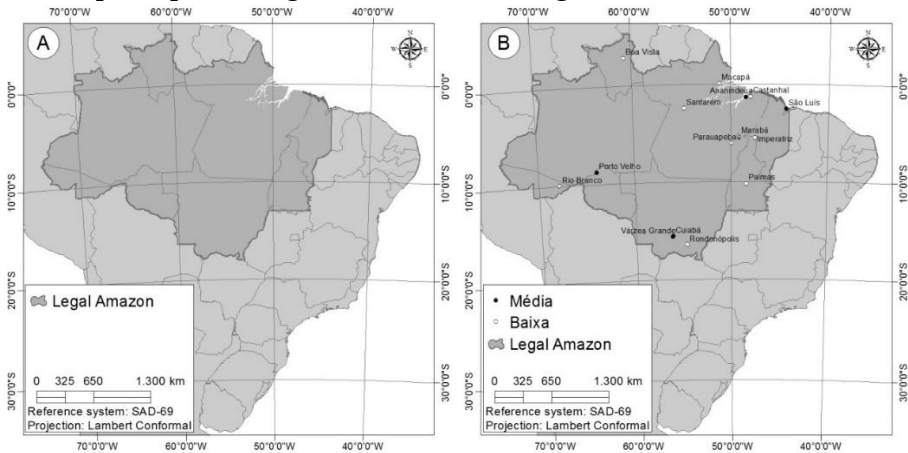


Fonte: Dados da pesquisa. Elaborada pelos autores

Em relação a esses cenários, destaque é dado para a cidade de São Luiz – MA que possui uma alta chance de atrair sua primeira indústria do seguimento de medicamentos e, vindo isso a ocorrer, o modelo mostra uma média atração a novas indústrias desse setor. É importante destacar que essa cidade possui as variáveis significativas para atração de novas indústrias, já que é proprietária de escala urbana relevante, boa centralidade por ser a capital do Estado do Maranhão e ainda gozar de uma infraestrutura portuária.

Analisando os cenários para a indústria de medicamentos fitoterápicos, é possível encontrar que, conforme anteriormente citado, a região da Amazônia legal não possui, atualmente, força de atração para a indústria de medicamentos fitoterápicos. Entretanto, se os municípios desta região, com força de atração para a indústria de medicamentos de uso humano, migrarem para o grupo dos municípios com indústria e, ao mesmo tempo, investirem no desenvolvimento de sua base científica, aumentam a probabilidade de ocorrência de indústria de fitoterápicos nessa região (FIGURA 6).

Figura 6: Forças de atração de novas indústrias de medicamentos fitoterápicos para a região da Amazônia Legal.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaborada pelos autores

Os resultados apontam que essa indústria recebe maior impacto, com a melhoria da base científica no município, do que a indústria de medicamentos de uso humano. Isso, porque o modelo aponta 5 (cinco) municípios com média atratividade. Com isso, conclui-se que estas indústrias “naturalmente” não se instalariam na região da Amazônia Legal, onde é necessária uma estratégia que desenvolva capacidade técnico-científica para tornar as cidades mais atrativas para o desenvolvimento destas indústrias e um, conseqüente, melhor aproveitamento da sua biodiversidade.

Conclusões

Este trabalho analisa a influência de fatores locais como atributos urbanos, escala de produção aglomerada e atributos científicos, na localização de indústria de medicamentos de uso humano e indústria de medicamentos fitoterápicos.

Os resultados indicam que para os dois tipos de indústrias os fatores urbanos e científicos são determinantes para a localização desses seguimentos em um determinado município. As características mais significativas desses locais são uma maior escala urbana, uma localização estratégica, facilidade de acesso ao município e a sua capacidade de inovação por meio da pesquisa.

Já os municípios que não possuem essas indústrias, podem permanecer nesse grupo por influência do baixo tamanho da escala urbana e pela pouca densidade de serviços modernos. Alguns destes

possuem força de atração para esta indústria, mas a maioria se localiza na Região Sudeste. Sendo a Amazônia Legal de pouco atratividade para indústrias de medicamentos de uso humano e nenhuma atratividade para a indústria de fitoterápicos.

Conclui-se, no entanto, que a realidade dessa região pode ser modificada com o investimento em estratégias para o desenvolvimento da base científica nesses municípios que já possuem potenciais para atração de empreendimentos do seguimento de fabricação de medicamentos (uso humano e fitoterápicos). Adicionado a isso, a atuação planejada do poder público no desenvolvimento urbano, com políticas direcionadas à investimentos que possam melhorar a infraestrutura e a densidade de serviços modernos nessas localidades.

Referências

- Amiti, M. (2005). *Location of vertically linked industries: agglomeration versus comparative advantage*. *European Economic Review*, vol. 49: 809-832.
- Barlet, M. Briant, A. Crusson, L., (2013). *Location patterns of service industries in France: a distance-based approach*. *Regional Science and Urban Economics*, vol. 43: 338-351.
- Barrell, R., Pain, N., (1999). *Domestic institutions, agglomerations and foreign direct investment in Europe*. *European Economic Review*, vol. 43: 925-934.
- Burgers, M. J., Meijers, E. J. (2016). *Agglomerations and the rise of urban network externalities*. *Regional Science*, vol. 95: 6-16.
- Chen, C., Yeh, C. (2012). *Re-examining location antecedents and pace of foreign direct investment: evidence from Taiwanese investments in China*. *Journal of Business Research*, 65: 1171-1178.
- Crocco, M. A., Galinari, R., Santos, F., Lemos, M. B., Simões, R. (2006). *Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais*. *Nova Economia*, vol. 16: 211-241.
- Cuervo-Cazurra, A., Holan, P. M. de, Sanz, L. (2014). *Location advantage: Emergent and guided co-evolutions*. *Journal of Business Research*, vol. 67: 508-515.
- Gonçalves, E. 2008. *Aspectos Territoriais da inovação industrial brasileira*. *Boletim Regional. Informativo da Política Regional*, 6: 11-22.

- Greenaway, D., Kneller, R. (2008). *Exporting, productivity and agglomeration*. *European Economic Review*, vol, 52: 919-939.
- He, Z., Romanos, M. 2016. *Spatial agglomeration and location determinants: Evidence from the US communications equipment manufacturing industry*. *Urban Studies*, 53: 2154–2174.
- Hu, A., Sun, J. (2014). *Agglomeration economies and the match between manufacturing industries and cities in China*. *Regional Science Policy & Practice*, vol. 6(4): 315-327.
- Isard, W. (1949). *The General Theory of Location and Space-Economy*. Oxford University Press, 63: 476-506.
- Jacobs, J. (1969). *The Economy of Cities*. Vintage Books, New York, 268p.
- Kato, H. (2015). *The importance of government commitment in attracting firms: A dynamic analysis of tax competition in an agglomeration economy*. *European Economic Review*, vol, 74: 57-78.
- Marshall, A. (2006). *Industry and Trade*. New York: Cosimo Classics (Obra original publicada em 1919), 681p.
- Rodríguez, J. A. C., Martínez, H. H. L. (2014). *Escalafón global de ciudades para La atracción de inversión industrial em la cuenca Del Pacífico Latinoamericano*. *Estudios Gerenciales*, vol. 30: 103-114.
- Santos, J. H. P. dos., (2013). *Modelos para dados de contagem com excesso de zeros*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho – Escola de Ciências, Braga, Portugal.
- Simões, R., Martins, A. (2013). *Inovação e biotecnologia: atributos urbanos e estrutura científica*. UFMG/CEDEPLAR, (Texto para discussão, 477).
- Soares, R. de C. T., Enders, W. T. (1984). *As mudanças na importância de fatores de localização percebida pelos empresários de empresas têxteis e de confecções: os casos de Natal e Fortaleza*. *Revista de Administração de Empresas*, 24 (4): 113-122.
- Suzigan, W., Furtado, J., Garcia, R., Sampaio, S. E. K., (2003). *Coeficientes de Gini Locacionais – GL: aplicação à indústria de calçados do Estado de São Paulo*. *Nova Economia*, 13: 39-60.
- VON THÜNEN, J. H. (1966). *The isolated state*. Oxford: Pergamon Press, 304 p.

Weber, A. 1929. *Theory of location industries*. University of Chicago Press, 256 p.