

Economias de aglomeração e universidades: qual a influência no desempenho de inovação regional?

LEONARDO ANÉSIO DA SILVA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRUSQUE (UNIFEBE)

PAULA CAROLINA FERRETTI

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU (FURB)

ADRIANA KROENKE

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU (FURB)

Agradecimento à órgão de fomento:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Fundação Universidade Regional de Blumenau - FURB.

ECONOMIAS DE AGLOMERAÇÃO E UNIVERSIDADES: QUAL A INFLUÊNCIA NO DESEMPENHO DE INOVAÇÃO REGIONAL?

Resumo:

O acesso a fontes externas de conhecimento tornou-se progressivamente pertinente para as empresas no desenvolvimento de inovações. Da mesma forma, a proximidade entre empresas e universidades tem promovido uma nova plataforma para a geração e difusão de invenções. O estudo objetivou analisar a influência das economias de aglomeração e das universidades no desempenho da inovação regional. Utilizou-se a técnica DP_2 para o desenvolvimento de indicadores sintéticos. Posteriormente, os dados foram analisados por meio de Regressão Linear múltipla de dados em painel. O estudo abrange todas as 133 regiões do Brasil entre os anos de 2008 à 2016. Comparou-se a adequação de três modelos de análise de painel, regressão empilhada, efeitos fixos e efeitos aleatórios, sendo que este último resultou em maior adequação. Para a captura dos efeitos fixos, utilizou-se o nível de urbanização das regiões. Os resultados obtidos indicam a influência positiva de ambos os fatores no processo de inovação, entretanto, os níveis de urbanização regional tendem a influenciar o processo de como o conhecimento é gerado. A interação universidade-empresa tende a ser mais influente em áreas rurais, enquanto as economias de aglomeração, de forma isolada, tendem a ser mais influentes em áreas urbanas, identificando um direcionamento na atuação conjunta de universidades e empresas nas regiões urbanas. O estudo contribui para o desenvolvimento de políticas públicas que visam a aproximação entre universidades e empresas, assim como direciona-se para novas pesquisas que buscam investigar os fatores de integração entre empresas e universidades, especificamente nos sistemas regionais de inovação.

Palavras-chave: Sistema Regional de Inovação. Economias de aglomeração. Universidades.

1. INTRODUÇÃO

A interação de empresas e universidades no processo de inovação é tida como fonte de geração e difusão de novos conhecimentos (KLINE; ROSENBERG, 1986). Paralelamente, a proximidade geográfica entre os agentes do processo de inovação tem se confirmado como catalisador do desempenho inovador para as empresas (FELDMAN, 1993). Assim, a infraestrutura das regiões possui um papel mediador na busca e manutenção da vantagem competitiva perante o mercado (COOKE, 2003).

Compreender a dinâmica do processo de inovação tornou-se um fator chave para promover o desenvolvimento econômico dos países, regiões e localidades (LUNDEVALL et al., 2002). As características territoriais podem facilitar ou dificultar a ocorrência do processo de inovação (FELDMAN, 1993). Desenvolver um território propício para o processo de inovação tornou-se um tópico relevante, tanto em âmbito regional (DOLOREUX; PARTO, 2005), quanto na perspectiva organizacional (PORTER, 1993). O processo de inovação, caracteriza-se por meio de mecanismos interativos entre ciência, tecnologia, políticas públicas (EDQUIST, 1997) e pela influência de diversas características territoriais (FELDMAN, 1993).

Apesar disso, a literatura apresenta-se como inconclusiva na compreensão das características das economias de aglomeração e da influência das universidades no desempenho de inovação regional (LAZZERETTI; CAPONE, 2016). Poucos estudos abordam a problemática das economias de aglomeração em países subdesenvolvidos (LUNDEVALL et al., 2011). Especificamente no contexto brasileiro, há poucos estudos em uma perspectiva territorial ampla e em nível regional (BAHIA; SAMPAIO, 2015).

Diante deste contexto, este estudo tem como objetivo analisar a influência das economias de aglomeração e das universidades no desempenho de inovação regional. Para tal, analisou-se todas as 133 regiões do Brasil entre os anos de 2008 a 2016. Os métodos quantitativos utilizados são a técnica DP₂ e a Regressão Linear de dados em painel. Para a obtenção da coleta documental utilizou-se dados disponibilizados por institutos de pesquisa e órgãos governamentais.

Espera-se contribuir empiricamente para oferecer elementos que possam auxiliar na compreensão do processo de inovação no ambiente brasileiro, especificamente tratando-se dos níveis regionais, fornecendo insumos para ações de políticas públicas tanto na perspectiva das regiões centrais, quanto das regiões periféricas. Teoricamente, o estudo pretende direcionar um caminho aos estudos que tem como foco examinar os fatores de integração entre empresas e universidades, especialmente em sistemas regionais de inovação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Economias de aglomeração, urbanização e inovação

As inovações caracterizam-se por meio da exploração econômica bem-sucedida de invenções (SCHUMPETER, 1982). A partir das inovações, o paradigma tecnológico vigente é ao longo do tempo substituído por outro que proporciona maiores ganhos de produtividade. Desta forma, a inovação é um processo imperativo e inerente a atividade econômica (DOSI, 1982).

O processo de inovação desenvolve-se por meio do acúmulo de conhecimento gerado, envolvendo agentes internos e externos (KLINE; ROSENBERG, 1986). As empresas buscam além de seus próprios limites visando complementar suas capacidades internas em prol do desenvolvimento de inovações (BECKER; DIETZ, 2004). A distribuição heterogênea da atividade de inovação, sugere que as organizações se posicionam visando obter vantagens concorrenciais a partir da proximidade com determinados recursos (FELDMAN, 1993).

A concentração da atividade econômica é formada e se sustém devido as economias de aglomeração, a qual cria um ambiente favorável a atividade econômica. O desenvolvimento de economias internas à empresa, geram economias de aglomerações externas, sendo essas, de difícil dissociação geográfica (FUJITA; KRUGMAN; VENABLES, 2002).

Neste sentido, as externalidades de aglomeração são aqui compreendidas em três tipos. A primeira caracteriza-se pela especialização da atividade econômica local, compreendendo a concentração de empresas da mesma indústria. A segunda refere-se às externalidades de diversidade, produzidas pela concentração de empresas de diferentes indústrias no território. Por último, as externalidades de competição, que produzem vantagens locais para as empresas por meio do inter-relacionamento competitivo e cooperativo (GLAESER et al., 1992).

As externalidades de especialização, ou externalidades marshallianas caracterizam-se pela concentração de empresas similares (GLAESER et al., 1992). Segundo Marshall (1890), a especialização local pode ser compreendida por meio de três fontes, a saber: (i) vantagens associadas ao uso de insumos comuns a todas as empresas; (ii) os efeitos dos transbordamentos de conhecimento tecnológicos interfirmas gerados partir de economias externas tecnológicas, e; (iii) ganhos com a formação de locais especializados do trabalho que podem ser provenientes de economias externas, tanto pecuniárias quanto tecnológicas. Nesta perspectiva, o compartilhamento de recursos em comum entre empresas, podem suprir deficiências internas por meio da especialização local.

Por outro lado, a concentração de diferentes indústrias produz as externalidades de diversificação, comumente chamadas de externalidades jacobianas. A diversidade potencializa o *cross-fertilization* de ideias, pois a introdução de uma novidade em uma determinada indústria

pode servir de insumo para outra indústria. Assim, a interação entre empresas de diferentes segmentos produz o acesso a novas fontes de conhecimento, reduzindo a incerteza no processo de inovação (JACOBS, 1969).

As externalidades de competição (porterianas) indicam essencialmente que as empresas se beneficiam da concorrência localizada. Territórios com maior competitividade proporcionam aos agentes locais, maiores capacidades de inovação para as empresas. As vantagens concorrenciais nesses ambientes, relaciona-se de maneira recíproca com a competição estabelecida entre os atores dentro da cadeia produtiva (PORTER, 1993).

De acordo com os três modelos, as regiões desenvolvem o processo de inovação devido o aprendizado realizado na interação entre pessoas, seja interindustrial ou intra-industrial. A concentração da atividade econômica que se forma em uma região, sobrevive devido a alguma forma de vantagem para a empresa. Esta por sua vez, cria um ambiente favorável, sustentando a concentração destas atividades, ou ainda, estimulando o seu crescimento. Para Cooke (2003), as regiões atuam como um ponto de convergência entre os interesses governamentais e os interesses das indústrias locais.

O acesso das empresas a determinadas fontes externas de conhecimento, tornam-se cada vez mais relevante para o processo de inovação e conseqüentemente para o avanço econômico de países, regiões e localidades (CAMAGNI; CAPELLO, 2013). Conforme Aarstad, Kvitastein e Jakobsen (2016) parece que a concentração de empresas possui influência positiva no desempenho de inovação regional. Regiões com alto índice de especialização possuem maior desempenho inovador e estão rodeadas por regiões diversificadas (BAHIA; SAMPAIO, 2015).

As externalidades de diversificação favorecem o crescimento econômico, enquanto as economias de especialização favorecem a inovação em regiões com indústrias mais maduras (BEAUDRY; SCHIFFAUEROVA, 2009). A influência das economias de aglomeração apresenta características diferentes quando comparadas por tipos de regiões. Nas regiões centrais, destaca-se a relevância das indústrias de alta tecnologia como mecanismos de aprendizado regional (ISAKSEN; NORMANN; SPILLING, 2017). Por outro lado, Lundvall et al. (2011) enfatiza que a compreensão da dinâmica industrial em regiões com menor potencial econômico, pode favorecer a aplicação de ações públicas que visem o desenvolvimento econômico e social.

Além da interação entre pessoas, o processo de inovação caracteriza-se pela interação entre ciência, tecnologia e políticas públicas (EDQUIST, 1997). O desenvolvimento desse processo é condicionado por um vasto leque de características territoriais, que podem facilitar ou dificultar sua ocorrência (FELDMAN, 1993). A partir disso, o processo de inovação torna-se sistêmico, assumindo assim que o desenvolvimento de inovações ocorre pela interação e combinação entre bens públicos e privados (EDQUIST, 1997; LUNDVALL et al. 2002).

2.2 Sistema de inovação

O sistema de inovação caracteriza-se pela interação entre as organizações e instituições (EDQUIST, 1997). A partir disso, o processo de inovação é compreendido como um fenômeno complexo e que evolui de forma síncrona em nível macro e micro. As estruturas formadas em níveis superiores, influenciam a dinâmica do processo de inovação em nível micro e vice-versa. A estrutura institucional em nível macro, recebe influencia e influência a estrutura das organizações em nível micro (LUNDVALL, 2007).

Considerando este contexto, no âmbito regional a geração e exploração de novos conhecimentos pelas empresas é tanto influenciada pelas instituições estabelecidas em nível nacional, quanto as estabelecidas em nível regional (EDQUIST, 2001; LUNDVALL, 2009). O papel da proximidade entre a inovação e redes inter organizacionais tem sido evidenciado nos estudos regionais (LAZZERETTI; CAPONE, 2016).

Cooke, Uranga e Etxebarria (1998, p. 1581), definem o Sistema Regional de Inovação (SRI) como “[...] um sistema em que empresas e outras organizações estão sistematicamente envolvidas na aprendizagem interativa por meio de um ambiente institucional.” A região caracteriza-se assim, como “[...] um território inferior ao seu estado soberano, possuindo poder e coesão distintos supra-locais, administrativos, culturais, políticos ou econômicos, diferenciando-o do seu estado e de outras regiões” (COOKE; URANGA; ETEXBARRIA, 1998). Em adição, Asheim e Coenen (2005) consideram a região como uma “[...] infraestrutura institucional de apoio à inovação dentro estrutura de produção de uma região.”

As regiões possuem o papel de promover a difusão de conhecimentos, tecnologias técnicas e práticas entre os diferentes atores configurados em um contexto geográfico, maior que uma cidade, entretanto, menor que um país (DOLOREUX; PARTO, 2005). Neste ambiente, a inovação e o aprendizado co-evoluem na medida em que as organizações desenvolvem, adquirem e adaptam novos conhecimentos por meio das instituições configuradas na região (COQUE et al., 2014).

Para Autio (1998), a perspectiva regional do processo de inovação pode ser compreendida por meio de dois grupos de atores. O primeiro compreende as organizações que aplicam e exploram o conhecimento. O segundo, caracteriza-se pelas organizações que geram e difundem o conhecimento. Desse modo, o subsistema de geração e difusão de conhecimentos configuram-se por meio de organizações que se dedicam à produção e difusão de conhecimentos e competências, entre esses destaca-se a atuação das universidades (TÖDTLING; TRIPPL, 2005).

2.3 Universidades

Em uma perspectiva geográfica, Feldman (1993), enfatiza que as universidades possuem um papel mediador entre a atividade econômica e o desempenho de inovação. Para Doloreux e Parto (2005) a difusão do conhecimento no SRI desenvolve-se por meio da cooperação entre empresas e universidades. No mesmo sentido, a transferência de conhecimento entre universidade e empresas (U-E) sugerem uma estreita dependência da proximidade para a apropriação do conhecimento. Desta forma, a relação síncrona entre universidades e empresas, produzem externalidades, que em grande medida são confinadas ao território o qual originou o conhecimento (FELDMAN, 1993).

Segundo Varga (1998), a concentração de empresas de alta tecnologia é em parte devido ao desempenho das universidades locais na transferência de novos conhecimentos para inovações industriais. O papel das universidades na região pode ser agrupado por meio do desenvolvimento de conhecimentos em pesquisa básica (NELSON, 1990), formação de capital humano (ROSENBERG; NELSON, 1994) e criação de novas técnicas científicas (ROSENBERG, 1982).

A transferência de conhecimento entre U-E é facilitado, tanto pela proximidade física, quanto institucional. A primeira, caracteriza-se pela vantagem locacional das empresas em obter conhecimento com menores custos, quando comparado a empresas fora da região. A segunda, indica que congruência social estabelecida por meio de arranjos institucionais, podem diminuir situações de conflitos entre os atores e facilitar o aprendizado (JAP, 1999).

Em adição, argumenta-se que a apropriação e criação de novos conhecimentos originam-se não apenas do conhecimento codificado, mas também do conhecimento tácito desenvolvido na região (NONAKA; TAKEUCHI, 1995). Esse processo por sua vez, é facilitado por meio de interações pessoais e, portanto, sensível ao aumento da distância (LUNDVALL, 1992; DAVID; FORAY, 2003).

A presença das universidades em nível regional aumenta a cooperação entre empresas. As instituições exercem influência positiva no desempenho inovador regional, por meio do

fornecimento de pesquisadores qualificados na região e também pela atração de investimentos públicos em projetos de pesquisas e desenvolvimento (YOO; KWAK, 2016). No caso das regiões periféricas Oliveira e Natário (2016) destacam que determinadas organizações de ensino possuem influência positiva no desempenho de inovação dessas regiões.

3. METODOLOGIA

A pesquisa classifica-se como descritiva por descrever as características de uma determinada população ou fenômeno estabelecido entre determinadas variáveis (HAIR et al., 2005). Tratando-se dos procedimentos adotados, utiliza-se de dados secundários disponibilizados por institutos de pesquisa e órgãos governamentais classificando a pesquisa como documental. Quanto a abordagem, caracteriza-se como quantitativa pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento dessas mediante técnicas estatísticas (MARCONI; LAKATOS, 2003). No caso deste estudo, utilizam-se métodos quantitativos, mais especificamente a técnica de Distância de Pena - DP₂ e Regressão Linear de dados em painel.

Em relação ao universo ou população de pesquisa, compreende-se como o conjunto de elementos que compartilham características comuns (MARCONI; LAKATOS, 2003). Desta forma, a população de pesquisa corresponde a todas as 133 regiões intermediárias brasileiras (IBGE, 2014).

3.1 Variáveis, indicadores e bases de dados

Nesta pesquisa, além das variáveis dependentes e independentes, utilizou-se também variáveis de controle. Ao incluir as variáveis de controle no modelo, pretende-se compreender determinados efeitos que possam interferir entre a relação das variáveis independente e dependente (MARCONI; LAKATOS, 2003). Sendo assim, de forma geral, utiliza-se cinco variáveis, na qual a variável dependente é composta pelo desempenho de inovação regional, as variáveis independentes são formadas pelas economias de aglomeração e universidades e as variáveis de controle são relacionadas por tipo de região, sendo estas rurais, intermediárias e urbanas.

Para o indicador de desempenho de inovação regional, apesar das limitações (Ver Trajtenberg, 1990 e Acs e Audretsch, 1988), vários autores destacam uma estreita relação entre a produção de patentes e a geração de conhecimento em nível territorial (ACS, ANSELIN, VARGA, 2002; GRILICHES, 1990). A partir disso, para a coleta dos dados adota-se a base de dados do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) disponível no *website* “<http://www.inpi.gov.br/sobre/estatisticas>”, relativo à concessão de patentes por local de origem.

No mesmo sentido, utiliza-se o volume exportado em dólares (FOB) de produtos de alta e média-alta tecnologia. Os dados utilizados são disponibilizados pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) dispostos no *website* “<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>”. Em adição, para a categorização conforme intensidade tecnológica estratificou-se os códigos do Sistema Harmonizado (SH) conforme código correspondente da ISIC (*International Standard Industrial Classification of All Economic Activities*) referenciado no *website* “https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_4rev4e.pdf”.

Para a captura dos efeitos das externalidades (economias de aglomeração), adota-se a utilização do volume de vínculos empregatícios por setor, conforme outros estudos realizados na área, como por exemplo Glaeser et al. (1992) e Nakamura e Paul (2009). Em relação a fonte, utiliza-se os micro dados disponíveis a partir dos registros da RAIS (Relação Anual de

Informações Sociais do Ministério do Trabalho) do *website* “ftp://ftp.mtps.gov.br/pdet/microdados/RAIS”.

Para a formação dos indicadores de economias de aglomeração, é necessário definir qual o nível adotado para compreensão das unidades industriais. Neste estudo adota-se a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) com o nível de agregação em seções. Neste nível, as categorias estão organizadas em 21 grupos de atividade econômica conforme discriminadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)

Código	Descrição
A	Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura
B	Indústrias extrativas
C	Indústrias de transformação
D	Eletricidade e gás
E	Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação
F	Construção
G	Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas
H	Transporte, armazenagem e correio
I	Alojamento e alimentação
J	Informação e comunicação
K	Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados
L	Atividades imobiliárias
M	Atividades profissionais, científicas e técnicas
N	Atividades administrativas e serviços complementares
O	Administração pública, defesa e seguridade social
P	Educação
Q	Saúde humana e serviços sociais
R	Artes, cultura, esporte e recreação
S	Outras atividades de serviços
T	Serviços domésticos
U	Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais

Fonte: IBGE (2010).

A partir do volume de vínculos para cada seção do CNAE, organiza-se o Quadro 2 que apresenta as equações a serem utilizadas, bem como descreve a forma de interpretação dos resultados.

Quadro 2 - Medição da variável Economias de Aglomeração (AGLO)

Indicador	Equação	Interpretação	Autor(es)
Índice de Especialização	$\frac{\sum_{i=1}^N \left \frac{E_{irt}}{E_{it}} - \frac{E_{rt}}{E_t} \right }{2}$	Escala entre 0 e 1, sendo 1 representação de uma região totalmente especializada	(ISSERMAN, 1977)
Índice de Diversificação	$1 - \sum_{i=1}^N \left(\frac{E_{irt}}{E_{rt}} \right)^2$	Escala entre 1/N, sendo 1 a representação de uma região totalmente diversificada	(BOYDSTUN; BEVAN; THOMAS, 2014)

Índice de Competição	$\sum_{i=1}^N \frac{(E_{irt})^2}{(E_{rt})^2 \times N_{irt}}$	O menor valor corresponde a um alto índice de competição na região	(CIESLIK; GAUGER; MICHALEK, 2017)
----------------------	--	--	-----------------------------------

Fonte: dados da pesquisa.

As equações descritas no Quadro 2 utilizam os seguintes dados: (i) volume de vínculo empregatício estabelecida nas indústrias (i) contidas na região (r) no tempo (t) (E_{irt}); volume total de vínculos empregatícios da região (E_{rt}); total de vínculos estabelecidos na indústria em nível nacional (E_{it}); vínculos totais estabelecidos nacionalmente no tempo (t) (E_t).

Por sua vez, a influência das universidades no desenvolvimento econômico regional é de forma geral exercida por meio de dois fatores. O primeiro, é relativo ao papel das universidades como fornecedoras de mão de obra qualificada para as indústrias locais. Além disso, as universidades devem fornecer acesso a instalações de pesquisa, gerando assim externalidades de conhecimento e empreendedorismo acadêmico em nível regional. O segundo, refere-se ao fato que a proximidade se tem firmado como relevante quesito para que as empresas possam explorar as externalidades de conhecimento.

Assim, objetivando analisar a influência das universidades no processo de inovação, utilizou-se três indicadores disponíveis no *website* “<https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>”, a saber: (i) quantidade de docentes em programas de mestrado e doutorado; (ii) quantidade de discentes em programas de mestrados e doutorado, e; (iii) quantidade de programas de pesquisa em programas de mestrados e doutorados.

Após a formação dos indicadores da pesquisa, demanda-se estratificar as regiões em território nacional, para isso utilizou-se da tipologia sugerida pela OECD (2013). Essa tipologia classifica as regiões por meio da densidade populacional das cidades, sendo desenvolvida em três etapas.

Na primeira etapa, classificou-se as cidades como rurais de acordo com a densidade populacional conferida. Sendo que, uma cidade é considerada como rural quando a densidade populacional for inferior a 150 habitantes por quilômetro quadrado. Conseqüentemente, o agregou-se os dados em nível região, obtendo o volume populacional rural. Desta forma, categorizou-se as regiões como “Predominantemente Urbano”, “Intermediário” e “Predominantemente Rural”. A porcentagem da população que vive em áreas rurais é usada para determinar as regiões a partir dos seguintes critérios: Predominantemente Urbana, se menos de 15% da população vive em áreas rurais; Intermediário, se a porcentagem da população que vive em áreas rurais estiver entre 15% e 50%, e; Predominantemente Rural (PR), se mais de 50% da população vive em áreas rurais (OECD, 2013).

A partir disso, aplicou-se dois critérios de readequação da classificação com base nas cidades de cada região. Se uma região é classificada como Predominantemente Rural e contém uma cidade com mais de 200 mil habitantes e representar pelo menos 25% da população regional, esta classifica-se como intermediária. Por fim, se uma região é definida como Intermediária e possuir uma cidade com mais de 500 mil habitantes representando pelo menos 25% da população regional, esta torna-se Predominantemente Urbana (OECD, 2013).

3.2 Procedimentos metodológicos

Após a coleta, se faz necessário organizar e tabular os dados. A tabulação compreende um processo que utiliza de ferramentas de análise e técnicas estatísticas, permitindo assim sintetizar os dados obtidos por diferentes fontes e formato (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Desse modo, este t3pico aborda de forma respectiva a metodologia para forma3o de 3ndices sint3ticos, bem como as t3cnicas estat3sticas para an3lise de dados.

A partir dos pressupostos estabelecidos, utiliza-se a t3cnica de dist3ncia de Pena, tamb3m conhecida como DP_2 . Este m3todo 3 principalmente utilizado para calcular indicadores de bem-estar social e 3ndices ambientes (ESPINA, 1996; JARAMILLO, 2008). Entretanto, devido 3s suas caracter3sticas de multidimensionalidade, comparabilidade e compressibilidades, o m3todo tem sido compreendido como um instrumento multidisciplinar para o desenvolvimento de pesquisas em ci3ncias sociais (ESCOBAR, 2006).

O m3todo DP_2 baseia-se na dist3ncia de Fr3chet ($R^2 = \sum_{i=1}^N (d_i/\sigma_i)$) e o utiliza como fator de pondera3o das dist3ncias estimadas. A partir disso, Somarriba e Pena (2008) indicam que a utiliza3o deste m3todo tem a vantagem de resolver principalmente a pondera3o arbitr3ria na constru3o dos 3ndices. Al3m disso, a pondera3o dos indicadores por meio do coeficiente de explica3o $R_{i,i-1,\dots,1}^2$ evita a redund3ncia dos indicadores, uma vez que elimina dos indicadores parciais a informa3o j3 contida nos indicadores anteriores. Ou ainda, elimina a influ3ncia de indicadores com poder de explica3o nula. Assim, o m3todo DP_2 3 compreendido por meio modelo matem3tico descrito na equa3o (1):

$$DP_2 = \sum_{i=1}^n \{(d_i/\sigma_i)(1 - R_{i,i-1,\dots,1}^2)\} \quad (1)$$

Com $R_1^2=0$, onde $d_i = d_i(r^*) = |x_{ri} - x_{ij}|$, sendo r a base de refer3ncia. Por sua vez, (d_i/σ_i) compreende o indicador parcial da vari3vel. Portanto, a forma3o dos indicadores sint3ticos resulta em tr3s *scores* que baseiam-se no menor caso aferido para cada vari3vel. A partir disso, organizou-se os dados em modelo painel para o desenvolvimento da Regress3o Linear m3ltipla.

A utiliza3o de dados em painel, objetiva compreender a rela3o das especificidades de cada tipo de regi3o sobre a propriedade dos estimadores e dos resultados da regress3o. Ou seja, a utiliza3o da t3cnica permite acomodar a heterogeneidade espacial que se manifesta nos coeficientes por meio do intercepto. Desta forma, a literatura comumente utiliza de tr3s t3cnicas distintas para o desenvolvimento das an3lises de Regress3o Linear, sendo estes: (i) Modelo empilhado; (ii) Modelo com efeitos fixos, e; (iii) Modelo com efeitos aleat3rios (GUJARATI, 2006).

No modelo empilhado, desconsidera-se as dimens3es de tempo e espa3o dos dados combinados e realiza-se a an3lise de regress3o. Ou seja, empilha-se os dados das 133 regi3es para os 9 anos de an3lise, obtendo 1197 observa3es. Assim, adota-se as an3lises conforme descritos nas equa3es (2), (3) e (4)

$$INOV_{rt} = \beta_0 + \beta_1 AGLO_{rt} + \varepsilon \quad (2)$$

$$INOV_{rt} = \beta_0 + \beta_1 UNI_{rt} + \varepsilon \quad (3)$$

$$INOV_{rt} = \beta_0 + \beta_1 AGLO_{rt} + \beta_2 UNI_{rt} + \varepsilon \quad (4)$$

Em contraponto, Bester e Hansen (2009) destacam que a aplica3o da t3cnica para efeitos fixos em amostras finitas, pode apresentar melhores resultados quando readequada por meio do agrupamento de indiv3duos (efeitos de grupo). Nesta abordagem, classifica-se as regi3es em grupos finitos objetivando reduzir a heterogeneidade entre indiv3duos. A partir disso, a operacionaliza3o da t3cnica pode ser desenvolvida por meia da inclu3o de vari3veis bin3rias de intercepto diferencial nas an3lises de regress3o (GUJARATI, 2006).

A utilização das análises a partir da técnica descrita estão identificados nas equações (5), (6) e (7).

$$INOV_{rt} = \alpha_0 + \beta_1 AGLO_{rt} + \alpha_1 reg_urban_{rt} + \alpha_2 reg_interm_{rt} + \varepsilon \quad (5)$$

$$INOV_{rt} = \alpha_0 + \beta_1 UNI_{rt} + \alpha_1 reg_urban_{rt} + \alpha_2 reg_interm_{rt} + \varepsilon \quad (6)$$

$$INOV_{rt} = \alpha_0 + \beta_1 AGLO_{rt} + \beta_2 UNI_{rt} + \alpha_1 reg_urban_{rt} + \alpha_2 reg_interm_{rt} + \varepsilon \quad (7)$$

Por fim, objetivando identificar qual dos modelos é o mais adequado desenvolveu-se uma sequência de testes. Iniciando com o modelo de regressão empilhada, realiza-se o teste de Chow para verificar se a aplicação do procedimento é adequada (H_0). Para testar a adequabilidade entre o modelo empilhado e de efeitos aleatórios, utiliza-se o teste de Breusch-Pagan. Se a variância for constante (H_0) não há diferença entre os modelos, assim utiliza-se o modelo empilhado. Para a verificação entre a utilização do modelo de efeitos fixos ou aleatórios, utiliza-se o teste de Hausmann. A hipótese (H_0) indica a utilização do modelo de efeitos aleatórios. Por outro lado, a rejeição da hipótese nula indica a utilização do modelo de efeitos fixos.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Utilizou-se diferentes *softwares* para o desenvolvimento das análises. Inicialmente, o *Microsoft Excel 2017* para a tabulação dos dados e o desenvolvimento dos indicadores. Para análise dos dados em painel utilizou-se o *software R* e o *Gertl*. A partir dos indicadores, verificou-se o grau de associação entre as variáveis por meio das correlações bivariadas de *Pearson* e as estatísticas descritivas. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 1:

Tabela 1 - Estatísticas descritivas

			1	2	3	4	5	6
1	INOV	Correlação	—	0,673	0,843	-0,436	0,074	0,276
		p-value	—	<,001	<,001	<,001	0,01	<,001
2	AGLO	Pearson's r		—	0,743	-0,519	-0,054	0,455
		p-value		—	<,001	<,001	0,062	<,001
3	UNI	Pearson's r			—	-0,554	0,089	0,355
		p-value			—	<,001	0,002	<,001
4	Reg_urban	Pearson's r				—	-0,293	-0,523
		p-value				—	<,001	<,001
5	Reg_interm	Pearson's r					—	-0,662
		p-value						—
6	Reg_rural	Pearson's r						—
		p-value						
Reg_urban		Média	11,3	9,37	6,09			
(n=225)		Desvio Padrão	2,73	2,36	1,87			

		1	2	3	4	5	6
Reg_interm (n=324)	Mínimo	0,00	0,00	0,00			
	Máximo	13,5	12,6	8,08			
	Média	12,7	11,1	7,44			
	Desvio Padrão	0,508	0,905	0,414			
Reg_rural (n=324)	Mínimo	10,8	7,59	5,80			
	Máximo	13,5	13,9	8,08			
	Média	12,9	12,0	7,62			
	Desvio Padrão	0,374	1,24	0,263			
	Mínimo	11,7	9,56	6,33			
	Máximo	13,5	15,4	8,08			

Fonte: dados da pesquisa.

Analisando a correlação entre as variáveis independentes e a variável dependente, nota-se que a variável UNI possui a maior correlação (0,843), sendo que a variável AGLO possui a correlação de 0,577. Analisando as variáveis binárias (4, 5 e 6) observa-se que a maior correlação é relativa as regiões urbanas (Reg_urban) – 0,436. Neste ponto, nota-se que a variável INOV relaciona-se de maneira inversa com as variáveis binárias, pois o menor valor da escala corresponde ao valor que mais se aproxima ao melhor ponto de análise. Desta forma, verifica-se a predominância das universidades e das economias de urbanização na associação ao desempenho de inovação regional.

Considerando a média, os valores mínimos e os valores máximos a partir das classificações regionais, observa-se que os *scores* tendem a diminuir na relação rural-urbano. Ou seja, o aumento do nível de urbanização das regiões, apresenta maior proximidade com o valor referência da escala.

No mesmo sentido, ao analisar o desvio padrão, verifica-se um padrão similar no comportamento das variáveis. O desvio padrão tende a aumentar conforme a classificação urbano-rural, indicam maior espalhamento das variáveis conforme o nível de urbanização aumenta. A exceção da tendência apresenta-se na variável AGLO, sendo que Reg_rural (1,24) apresenta maior valor quando comparado a variável Reg_interm (0,905).

Após a análise da correlação entre as variáveis e as estatísticas descritivas, desenvolveu-se a Regressão Linear entre três etapas distintas. Nas duas primeiras, analisou-se a influência de maneira isolada das variáveis independentes frente a variável dependente. Subsequentemente, analisou-se a influência conjunta das variáveis independentes na variável dependente.

Em relação a adequabilidade dos modelos, verificou-se a ausência de multicolinearidade e autocorreção dos resíduos. A multicolinearidade foi inferida por meio do teste do VIF (*Variance Inflation Factor*). Esta análise permite verificar como as variáveis estão relacionadas entre si, valores inferiores a 10 constituem ausência de multicolinearidade (HAIR et al., 2005). A análise da autocorreção dos resíduos, foi verificada por meio do teste de Durbin Watson (DW), que indicam como aceitáveis parâmetros entre 1 e 4 (FÁVERO et al., 2009).

A partir dos pressupostos estabelecidos, verifica-se a adequabilidade dos modelos conforme valores apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados da Regressão Linear

Modelo	Variáveis	(1)			(2)			(3)		
		β	VIF	sig.	β	VIF	sig.	β	VIF	sig.

Empilhado	Constante	6,57		0,000	4,37		0,000	4,19		0,000
	AGLO	0,53	1	0,000				0,08	2,24	0,000
	UNI				1,12	1	0,000	1,02	2,24	0,000
	R^2			0,45			0,71			0,71
	DW			1,39			1,55			1,47
	Teste F			0,00			0,00			0,00
Efeitos-Fixos	Constante	6,88		0,000	4,14		0,000	3,81		0,000
	AGLO	0,50	1,46	0,000				0,10	2,48	0,000
	UNI				1,15	1,46	0,000	1,04	2,47	0,000
	Reg_interm	0,26	1,17	0,000	0,03	1,10	0,516	0,10	1,18	0,045
	Reg_urban	-0,29	1,59	0,002	0,17	1,58	0,013	0,27	1,69	0,000
	R^2			0,47			0,71			0,71
	DW			1,43			1,51			1,53
	Teste F			0,00			0,00			0,00
Efeitos Aleatórios	Constante	6,230		0,000	4,46		0,001	4,26		0,000
	AGLO	0,560	1	0,000				0,11	2,20	0,000
	UNI				1,10	1	0,000	0,95	2,35	0,000
	R^2			0,10			0,46			0,71
	DW			1,08			1,34			1,34
	Teste F			0,00			0,00			0,00
	Teste de Chow			0,000			0,003			0,000
	Breush-Pagan			0,000			0,000			0,000
	Teste de Hausman			0,002			0,000			0,000

Fonte: dados da pesquisa.

Os resultados apresentaram significância estatística ($\text{sig} < 0,05$) na análise do Teste F, indicando a existência de relacionamento linear entre as variáveis independentes e dependente. Da mesma forma, com exceção da variável Reg_interm ($\text{sig} < 0,516$), os coeficientes apresentaram significância estatística permitindo a análise dos resultados.

Em relação aos testes para análise em painel, verifica-se que o teste de Chow rejeitou H_0 ($\text{sig} < 0,05$) indicando a utilização dos efeitos fixos. O teste de Breush-Pagan rejeitou H_0 sugerindo a utilização do modelo aleatório. Por fim, o teste de Hausman indicou a utilização do modelo de efeitos fixos rejeitando H_0 ($0,002 < \text{p-value} < 0,10$) (FÁVERO et al., 2009). Desta forma, a análise dos resultados será desenvolvida por meio do modelo de efeitos fixos.

A partir dos dados da Tabela 2, verifica-se que as universidades (UNI) possuem influência superior no desempenho de inovação em relação a variável AGLO, tanto nas análises (1) e (2), quanto na análise conjunta (3). Esse achado de pesquisa suporta a literatura anterior que confirma a relevância das universidades, tanto na geração quanto na difusão de inovações em âmbito regional (TÖDTLING, TRIPPL, 2005; CAMAGNI, CAPELLO, 2013; YOO, KWAK, 2016; OLIVEIRA, NATÁRIO, 2016).

Entretanto, na análise (1) a soma da constante ($\beta_0 = 6,88$) com o coeficiente da variável Reg.Urban ($\beta = -0,29$) obtém-se o valor de $\beta = 6,59$. Esta adequação do intercepto indica que as regiões classificadas como Reg_urban possuem menor índice quando comparado com as rurais. Ou seja, essas regiões estão mais próximas do melhor caso da variável dependente em relação as outras regiões. O mesmo ocorre ao analisar as regiões intermediárias que apresenta beta inferior ao das regiões rurais.

Este achado de pesquisa atesta a influência positiva da urbanização no desempenho de inovação regional quando analisado em conjunto com as economias de aglomeração. Desta forma, observa-se que os dados da pesquisa corroboram com os estudos que indicam que as regiões urbanas são as mais propensas a se beneficiarem das economias de aglomeração (AARSTAD; KVITASTEIN; JAKOBSEN, 2016). Regiões com altos níveis de urbanização

desfrutam de menores custos de produção, facilitando e encorajando a difusão de novos conhecimentos (JACOBS, 1969; GLAESER et al. 1992).

Ambientes urbanos favorecem as economias de aglomeração, pois um ativo imóvel possui maior valor em uma cidade grande do que em uma pequena. Ou seja, a produtividade da atividade econômica aumenta em áreas urbanas devido a maior complementariedade quando comparado a territórios menos urbanizados. As áreas urbanas fornecem maiores condições aglomerativas para a redução de riscos inerentes a atividade econômica (HELSLEY; STRANGE, 1991). Desta forma, melhores condições de transportes e de comunicação, favorecem o acesso a recursos especializados, tanto para as externalidades marshalianas, quanto jacobinas e porterianas (BEAUDRY; SCHIFFAUEROVA, 2009).

Regiões com maiores níveis de urbanização tendem a compreender um polo de intersecção entre a atividade econômica e o poder público. Essa relação público-privado tende a produzir nas regiões maior qualidade de infraestrutura para o processo de inovação. O que por sua vez, reflete no aumento de governança local para a institucionalização do processo de inovação (COOKE, 2003).

Na análise (3), observa-se que as regiões rurais possuem um coeficiente superior, quando comparado as regiões intermediárias e urbanas. Isso sugere que as regiões rurais tendem a receber mais influência das economias de aglomeração e das universidades para o desenvolvimento de inovações. Para Oliveira e Natário (2016) as regiões rurais podem proporcionar determinadas vantagens para a atividade econômica advindas de áreas urbanas. Além disso, beneficiar-se regionalmente das externalidades produzidas pela recepção da atividade econômica.

As universidades influenciam o processo de inovação, essencialmente por meio da transferência de conhecimentos codificados. O aprendizado interativo desenvolvido por meio das economias de aglomeração é dependente do nível de aprendizado codificado estabelecido na região. Desta forma, as economias de aglomeração dependem do nível de conhecimento explícito institucionalizado na região e por conseguinte das universidades (VARGA, 1998).

5. CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo foi analisar a influência das economias de aglomeração e das universidades no desempenho de inovação regional. Para isso, analisou-se todas as 133 regiões brasileiras durante o período de 2008 a 2016. De forma geral, entende-se que o objetivo da pesquisa foi atingido, pois por meio desta pesquisa foi possível identificar que as economias de aglomeração e as universidades influenciam positivamente o desempenho de inovação regional. Constatando-se ainda que, as regiões com diferentes níveis de urbanização, tendem a variar no aproveitamento das externalidades para o desenvolvimento de inovações.

As universidades influenciam positivamente o desempenho de inovação regional, entretanto, observou-se que a relação entre as universidades e o desempenho de inovação, é mais presente nas regiões predominante rurais e subsequentemente nas regiões intermediárias. Tratando-se das economias de aglomeração, verificou-se que exercem influência positiva no desempenho de inovação regional, contudo, percebeu-se que regiões com níveis superiores de urbanização tendem a se beneficiar mais das economias de aglomeração. Neste sentido, no contexto da pesquisa nota-se que as regiões urbanas são mais influenciadas pelas economias de aglomeração para o desenvolvimento de inovações, enquanto as regiões periféricas e intermediárias beneficiam-se predominantemente das universidades e das economias de aglomeração.

A assimetria entre a iniciativa pública e a privada faz com que as regiões periféricas caracterizem-se como sistemas regionais de menor desempenho inovador. Por outro lado, as

economias de aglomeração tendem a se beneficiar mais de áreas urbanas, entretanto apresentam alta variabilidade no desempenho de inovação regional.

Apesar dos achados deste estudo serem pertinentes, há algumas limitações que devem ser consideradas em pesquisas futuras. Na perspectiva geográfica, pode haver uma certa limitação na utilização de patentes em cidades pequenas ou regiões não urbanas. Esta limitação acentua a heterogeneidade dos resultados de inovação, o que por sua vez pode reduzir a participação das regiões periféricas no processo de inovação. Pode-se, em estudos futuros, utilizar de indicadores mais homogêneos em uma perspectiva regional, bem como mais abrangentes para a compreensão de inovações incrementais.

Para os indicadores das economias de aglomeração, uma possível limitação é evidenciada na utilização da RAIS na perspectiva regional. Há uma certa imprecisão na quantificação de empresas, uma vez que a RAIS compreende somente relações formais de trabalho, além disso, pode existir um viés na precisão territorial. Empresas que possuem mais de uma localização em território nacional, podem optar em declarar os empregados em um único endereço, comumente a matriz, ou ainda, para o caso de empresas diversificadas, essas podem optar em declarar sua atividade econômica em um mesmo código CNAE. Sugere-se então que, estudos futuros, abordem ao invés do efeito combinado, a análise em separado da influência de cada externalidade ao processo de inovação.

Em suma, acredita-se que o principal achado da pesquisa esteja na identificação que áreas urbanas tendem a ser menos beneficiadas pela atuação conjunta das economias de aglomeração e das universidades no processo de inovação. Este achado contribui para o desenvolvimento de políticas públicas que possibilitem o amadurecimento de sistemas regionais em áreas urbanas pela aproximação entre universidades e empresas. Além disso, os resultados da pesquisa suportam novas pesquisas na área que objetivem investigar os fatores de integração entre empresas e universidades em sistemas regionais de inovação.

6. REFERÊNCIAS

AARSTAD, J.; KVITASTEIN, O. A.; JAKOBSEN, S.-E. Related and unrelated variety as regional drivers of enterprise productivity and innovation: A multilevel study. **Research Policy**, v. 45, n. 4, p. 844–856, 2016.

ACS, Z. J.; ANSELIN, L.; VARGA, A. Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge. **Research Policy**, v. 31, n. 7, p. 1069–1085, 2002.

ACS, Z.; AUDRETSCH, D. Innovation in large and small firms: An empirical analysis. **The American Economic Review**. v. 78, n. 4, p. 678–690, 1988.

ASHEIM, B. T.; COENEN, L. Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. **Research Policy**, v.34, p.1173-1190, 2005

AUTIO, E. Evaluation of RTD in regional systems of innovation. **European Planning Studies**, v. 6, n. 2, p. 131–140, 1998.

BAHIA, D. S.; SAMPAIO, A. V. Diversificação e especialização produtiva na geração de inovação tecnológica: uma aplicação para os estados brasileiros. **RAI – Revista de Administração e Inovação**, v. 12, n. 3, p. 109–134, 2015.

BEAUDRY, C.; SCHIFFAUEROVA, A. Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate. **Research Policy**, v. 38, n. 2, p. 318–337, 2009.

BECKER, W.; DIETZ, J. R&D cooperation and innovation activities of firms—evidence for the German manufacturing industry. **Research Policy**, v. 33, n. 2, p. 209–223, 2004.

BESTER, C. A.; HANSEN, C. A penalty function approach to bias reduction in nonlinear panel models with fixed effects. **Journal of Business & Economic Statistics**, v. 27, n. 2, p. 131-148, 2009.

BOYDSTUN, A. E.; BEVAN, S.; THOMAS, H. F. The Importance of Attention Diversity and How to Measure It. **Policy Studies Journal**, v. 42, n. 2, p. 173–196, 2014.

CAMAGNI, R.; CAPELLO, R. Regional Innovation Patterns and the EU Regional Policy Reform: Toward Smart Innovation Policies. **Growth and Change**, v. 44, n. 2, p. 355–389, 2013.

CIESLIK, A.; GAUGER, I.; MICHAŁEK, J. J. Agglomeration externalities, competition and productivity: empirical evidence from firms located in Ukraine. **The Annals of Regional Science**, v. 60, n. 1, p. 213–233, 2017.

COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. **Environment and Planning A**, v.30, p.1563–1584, 1998.

COOKE, P. **Regional innovation and learning systems, clusters, and local and global value chains**. In: Innovation clusters and Interregional competition. Springer, Berlin, Heidelberg, 2003. p. 28-51.

COQUE, J. et al. Analysis of a local innovation system: Agents and network of relations. **Dyna**, v. 81, n. 184, p. 209–213, 2014.

DAVID, P. A.; FORAY, D. Economic fundamentals of the knowledge society. **Policy Futures in Education**, v. 1, n. 1, p. 20-49, 2003.

DOLOREUX, D.; PARTO, S. Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues. **Technology in Society**, v. 27, n. 2, p. 133–153, 2005.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, v. 11, n. 3, p. 147–162, 1982.

EDQUIST, C. (Ed.). **Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations**. Psychology Press, 1997.

EDQUIST, C. **The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art**. In: DRUID conference, Aalborg. 2001. p. 12-15.

ESCOBAR, L. **Indicadores sintéticos de calidad ambiental: un modelo general para grandes zonas urbanas**. Eure (Santiago), 2006.

ESPINA, M. D. P Z. Aproximación a la medición del bienestar social. Idoneidad del indicador sintético" Distancia-P (2). **Cuadernos de Economía**, v. 24, n. 68, p. 139-163, 1996.

FÁVERO, L. P. et al. **Análise de dados**. Modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Campus, 2009.

- FELDMAN, M. P. **An examination of the geography of innovation**. An Examination of the Geography of Innovation, 1993.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. **Economia espacial: urbanização, prosperidade econômica e desenvolvimento humano no mundo**. São Paulo: Editora Futura, 2002.
- GLAESER, E. L. et al. Growth in cities. **Journal of political economy**, v. 100, n. 6, p. 1126-1152, 1992.
- GRILICHES, Z. **Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 1990.
- GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.
- HAIR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- HELSEY, R. W.; STRANGE, W. C. Agglomeration economies and urban capital markets. **Journal of Urban Economics**, v. 29, n. 1, p. 96-112, 1991.
- IBGE. **Classificação Nacional de Atividades Econômicas**. Rev. 2.0 - CNAE. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.
- IBGE. **Gestão do Território**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. v. 7, 2014.
- ISAKSEN, A.; NORMANN, R. H.; SPILLING, O. R. **Do general innovation policy tools fit all?** Analysis of the regional impact of the Norwegian Skattefunn scheme. 2017.
- ISSERMAN, A. M. The Location Quotient Approach to Estimating Regional Economic Impacts. **Journal of the American Institute of Planners**, v. 43, n. 1, p. 33–41, jan. 1977.
- JACOBS, J. **The Life of Cities**. Random House, 1969.
- JAP, S. D. Pie-expansion efforts: Collaboration processes in buyer–supplier relationships. **Journal of marketing Research**, v. 36, n. 4, p. 461-475, 1999.
- JARAMILLO, L. A. E. Indicadores ambientales sintéticos: una aproximación conceptual desde la estadística multivariante. **Gestión y ambiente**, v. 11, n. 1, p. 121-140, 2008.
- KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. **The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth**, v. 14, p. 640, 1986.
- LAZZERETTI, L.; CAPONE, F. How proximity matters in innovation networks dynamics along the cluster evolution. A study of the high technology applied to cultural goods. **Journal of Business Research**, p. 1–11, 2016.
- LUNDEVALL, B. Å. **Explaining inter-firm cooperation and innovation: limits of the transaction cost approach**. In: Explaining Inter-firm Cooperation and Innovation. Rutledge, 1992.
- LUNDEVALL, B. et al. National systems of production, innovation and competence building. **Research Policy**, v.31, p.213–231, 2002.

LUNDVALL, B. Å. National Innovation Systems—Analytical Concept and Development Tool. **Industry & Innovation**, v. 14, n. 1, p. 95–119, 2007.

_____. Innovation as an interactive process: user-producer interaction to the national system of innovation. **African journal of science**, 2009.

LUNDVALL, B. Å. et al. **Handbook of innovation systems and developing countries: building domestic capabilities in a global setting**. Edward Elgar Publishing, 2011.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. - São Paulo: Atlas, 2003.

MARSHALL, A. **Principles of Economics**, Londres: MacMillan, 1890.

NAKAMURA, R.; PAUL, C. J. M. **16 Measuring agglomeration**. Handbook of regional growth and development theories, p. 305, 2009.

NELSON, R. Capitalism as an engine of progress. **Research Policy**, v. 19, n. 3, p. 193-214, June 1990.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. – **The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation**, Oxford University Press, N.Y., 1995.

OECD. **Extended Regional Typology: The economic performance of remote rural regions**. OECD Publishing, 2013.

OLIVEIRA, P. M.; NATÁRIO, M. M. Territorial innovation systems and strategies of collective efficiency. **European Journal of Innovation Management**, v. 19, n. 3, p. 362–382, ago. 2016.

PORTER, M. E. **A vantagem competitiva das nações**. Campus. 1993.

ROSENBERG, N. **Inside the black box: technology and economics**. Cambridge University Press, 1982.

ROSENBERG, N., NELSON, R. R. American universities and technical advance in industry. **Research Policy**, 23, 323-348, 1994.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982.

SOMARRIBA, N.; PENA, B. Synthetic Indicators of Quality of Life in Europe. **Social Indicators Research**, v. 94, n. 1, p. 115–133, 2008.

TÖDTLING, F.; TRIPPL, M. One size fits all? **Research Policy**, v. 34, n. 8, p. 1203–1219, 2005.

TRAJTENBERG, M. A Penny for Your Quotes: Patent Citations and the Value of Innovations. **The Rand Journal of Economics**, v. 21, n. 1, p. 172–187, 1990.

VARGA, A. **University research and regional innovation: a spatial econometric analysis of academic technology transfers**. Springer Science & Business Media, 1998.

YOO, G. M.; KWAK, S. The Effect of Regional Innovation Type on the Pursuit of Open Innovation in Korean Firms. **Science, Technology and Society**, v. 21, n. 3, p. 465–484, 2016.