

Data de recebimento: 05/06/2018

Data de aceite: 20/07/2019

DESENVOLVIMENTO REGIONAL E SUSTENTABILIDADE ESPACIAL: O CASO DA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA

REGIONAL DEVELOPMENT AND SPACE SUSTAINABILITY: THE CASE OF THE BRAZILIAN LEGAL AMAZON

Anna Paula Araujo¹
Waldecy Rodrigues²
Paulo Barros de Sousa³

Resumo

O objetivo deste estudo foi discutir e apresentar a sustentabilidade espacial como elemento de promoção do desenvolvimento regional no Brasil, a partir da construção de um índice brasileiro de sustentabilidade espacial. Para tanto, estimou-se o índice a partir de quatro dimensões: a demográfica, a do bem-estar espacial, a condição ambiental, o arranjo econômico espacial. Os resultados apontam que o Brasil não tem sustentabilidade espacial e que essa (in) sustentabilidade é mais severa nas regiões periféricas do país. Uma das alternativas para ampliação da sustentabilidade espacial no país são políticas que busquem espalhar indústrias à base de biotecnologia pelo país, de acordo com as amenidades urbanas, rurais e ambientais de cada microrregião brasileira.

Palavras-chave: Desenvolvimento regional. Sustentabilidade espacial. Migrações. Conservação ambiental. Localização.

Abstract

The objective of this study was to discuss and present spatial sustainability as an element of promotion of regional development in Brazil, based on the construction of a Brazilian index of spatial sustainability. For this, the index was estimated from four dimensions, demographic, spatial well-being, environmental condition, spatial economic arrangement. The results indicate that Brazil does not have spatial sustainability and that this unsustainability is more severe in the peripheral regions of the country. One of the alternatives for expanding spatial sustainability in the country is policies that seek to spread biotechnology-based industries across the country in accordance with the urban, rural and environmental amenities of each Brazilian micro-region.

¹ Doutora em Biodiversidade e Conservação (Universidade Federal do Tocantins). Professora do Instituto Federal do Tocantins (IFTO), Palmas – TO, Brasil. E-mail: aps.araujo@gmail.com

² Doutor em Sociologia (Universidade de Brasília). Professor da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Palmas – TO, Brasil. E-mail: waldecy@terra.com.br

³ Mestre em Modelagem Computacional de Sistemas (Universidade Federal do Tocantins). Assessor Especial do Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública Palmas – TO, Brasil. E-mail: sousatecnologia@gmail.com

Keywords: Regional development. Space sustainability. Migration. Environmental conservation. Location.

Introdução

A partir de uma perspectiva histórica, a construção do conceito de Desenvolvimento Sustentável (DS) é marcado pela incorporação da questão ambiental ligada à finitude dos recursos naturais para suportar as escalas requeridas de produção de bens e serviços em escala global, bem como as desiguais distribuições da riqueza e do crescimento populacional pelo planeta. Porém, o fato é que, desde então, as questões ambientais locais, regionais e globais estão cada vez mais presentes na agenda política e econômica dos países e suas instâncias de governança.

Na Conferência de Estocolmo, foram aflorados conflitos de visão entre países desenvolvidos e não desenvolvidos sobre a questão da sustentabilidade (DE PADRA, 1972). Os países mais desenvolvidos preocupavam-se com a crescente degradação ambiental que ameaçava sua qualidade de vida. Enquanto os países menos desenvolvidos estavam preocupados em não sofrer restrições em seu crescimento econômico pela diminuição da exportação de seus produtos primários.

No plano intelectual, Nascimento (2012) destaca dois trabalhos seminais que vão impactar o campo da sustentabilidade. O primeiro, em 1971, é o trabalho de Nicholas Georgescu-Roegen (1999), considerado o fundador da Economia Ecológica, que abordou a economia como um subsistema que interage com a natureza e é condicionado por esta. O segundo trabalho, de Arne Naess (1973), tornou-se forte referência para o pensamento ambientalista, ressaltando a diferença entre ecologia superficial (que se preocupa com a poluição nos países desenvolvidos) e ecologia profunda (que se volta para os problemas ambientais existentes nas estruturas das sociedades em todo o mundo).

A consequência da Conferência de Estocolmo, de seus desdobramentos e divergências, foi a formação da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), dirigida pela ex-primeira-ministra norueguesa Gro Harlem Brundtland, cujo relatório de 1987, *Nosso Futuro Comum*, tinha como missão propor uma agenda global para a mudança. Constituiu o maior esforço então conhecido para conciliar a preservação do meio ambiente com o desenvolvimento econômico, convergindo no conceito de Desenvolvimento Sustentável (NASCIMENTO, 2012).

Em 1992, no Rio de Janeiro, a ONU realizou a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento como corolário da centralidade dada ao meio ambiente enquanto elemento imprescindível ao processo de desenvolvimento. Essa conferência adotou a “Agenda 21”, que é o resultado do importante trabalho da Comissão Brundtland (1987).

Como forma de contribuir para o cumprimento dos objetivos da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (1992) expressos na chamada Agenda 21, a Assembleia Geral da ONU estabeleceu, em 1992, a Comissão para o Desenvolvimento Sustentável e, ainda, a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB). Esses eventos multilaterais foram responsáveis por um amplo debate sobre o tema e nortearam políticas públicas dos diversos países participantes da ONU (GOMES, 2014).

Outra agenda de grande repercussão internacional foi a das mudanças climáticas. Em 2005, foi assinado por 192 países o Protocolo de Kyoto e foi criado o *Intergovernmental Panel for Climate Change* (IPCC), com um forte alerta sobre os riscos prementes do aquecimento global e a contribuição do processo de ocupação econômica dos territórios. Destaca-se a ausência dos EUA neste protocolo. Já no Acordo de Paris, em 2015, pretendeu-se envolver todas as nações na redução de emissões, incentivar as ações voluntárias e a transparência, neste momento com a presença dos EUA. Porém, com a vitória de Donald Trump para a presidência dos EUA, o país oficializou sua intenção de abandonar tal iniciativa.

Assim, com mais avanços que retrocessos, o conceito de Desenvolvimento Sustentável (DS) ganhou notoriedade internacional, com a abertura de várias discussões sobre as (im) possibilidades de se implantar o modelo de DS, considerando os sistemas econômicos vigentes. Defendia-se um modelo de desenvolvimento que considerasse os limites do meio ambiente e as necessidades das gerações presentes e futuras. Para Nascimento e Costa (2010) e Nascimento (2012), existem poucos consensos. Quando se trata de DS, visões políticas e intelectuais se contrastam ou se complementam em uma perspectiva polissêmica.

Frequentemente, ouvem-se críticas que o conceito de DS é vago, “politicamente correto” e que não toca na essência da problemática econômica, que é seu caráter conflitivo quanto à questão

da distribuição. Nascimento (2012) argumenta que a força e a fraqueza do conceito encontram-se exatamente nessa concepção vaga, pois deixa em aberto quais seriam as necessidades humanas atuais e, mais ainda, as das gerações futuras. Além do mais, adiciona a visão da intergeracionalidade na perspectiva da sustentabilidade, considerando a redução das desigualdades sociais, direito de acesso aos bens necessários a uma vida digna e o compromisso com as gerações futuras. Ainda reforça a dimensão social da sustentabilidade, considerando o combate à pobreza como fundamental para a obtenção do DS.

A principal contribuição deste estudo é incorporar, de forma concreta, a questão espacial nas discussões de estratégias para o desenvolvimento sustentável. Pretende-se afirmar que os “espaços regionais importam”, e tanto as condições ambientais e climáticas, quanto o equilíbrio demográfico e o bem-estar espacial têm importância para se obter formas mais sustentáveis de desenvolvimento.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo colaborar para melhor compreensão da sustentabilidade espacial como elemento de promoção do desenvolvimento sustentável. O problema central consiste em conhecer como se encontra a distribuição territorial da população e das atividades econômicas, bem como os fatores que determinam tal configuração. Estudar esse fenômeno, em um país como o Brasil, é extremamente oportuno dada a dimensão territorial e a variedade ecossistêmica existente no país.

As políticas adotadas trouxeram alguns avanços no que se refere a questões ambientais, todavia Vargas, Borba e Godoy (2013) alertam que encontrar o equilíbrio entre a preservação do ecossistema e o desenvolvimento econômico de uma região é um desafio tanto para a política quanto para a ciência.

Como forma de colaborar com esse debate, inicia-se o estudo, fazendo uma revisão de literatura sobre o desenvolvimento sustentável, com ênfase em sustentabilidade espacial. Na seção materiais e métodos, se apresenta a metodologia desenvolvida para a construção do índice de sustentabilidade espacial. Em seguida, os resultados da pesquisa são discutidos e analisados.

E, por fim, busca-se integrar, nas considerações finais, as conclusões alcançadas no trabalho, com o objetivo de discutir a sustentabilidade espacial como elemento de promoção do desenvolvimento sustentável para o Brasil e apresentar contribuição para melhor alocação das atividades econômicas, apropriadas para espaços não centrais.

Dimensões do desenvolvimento sustentável: a inclusão da sustentabilidade espacial

Da concepção de DS derivada do Relatório de Brundtland (1987) e das diversas conferências internacionais aqui listadas, considera-se que, para que o desenvolvimento possa satisfazer a sociedade atual, e, ainda, preservar os recursos para a próxima geração, é necessário que isso ocorra de forma sustentável. Com essa percepção, o desenvolvimento sustentável é “aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (UNITED NATIONS, 1987).

Assim, as três dimensões que emergiram, a partir do Relatório de Brundtland, como fundamentais para a promoção do desenvolvimento sustentável foram: a econômica, a social e a ambiental. Nascimento (2012) argumenta que é pertinente nos perguntarmos se essas três dimensões da sustentabilidade são suficientes e qual é o seu significado. A dimensão ambiental considera tanto o meio ambiente natural, a geração e o tratamento de resíduos e as fontes existentes de recursos naturais e sua conservação. A dimensão econômica relaciona-se com o aumento da eficiência da produção e do consumo com economia crescente de recursos naturais e com destaque para o uso dos recursos escassos, como água, minerais e outras fontes de energia. A terceira e última é a dimensão social, que pressupõe que as pessoas usufruam, de forma mais equitativa possível, de seus direitos e capacidades, bem como o combate às desigualdades extremas e a erradicação da pobreza. As complexas relações sociais e os direitos das minorias também são ressaltados nesta dimensão.

Diferentes abordagens analíticas, tais como as de Sachs (1993) e Nascimento (2013), propõem a incorporação de outras dimensões para se compreender e implantar estratégias que visem ao desenvolvimento sustentável. Sachs (1993) ainda chama a atenção para os estudos que propõem a inclusão das dimensões cultural e espacial, em especial esta última, que é voltada para o alcance de arranjo equilibrado da distribuição territorial da população e das atividades econômicas, já que, em última instância, o que interessa é como os processos de sustentabilidade ocorrem no interior de cada país, suas regiões, cidades e territórios e seus respectivos movimentos populacionais. Faz todo

o sentido, nesse caso, a expressão do sociólogo alemão Ulrich Beck (1996): “agir localmente e pensar globalmente”.

Nessa direção, este estudo busca analisar a dimensão da sustentabilidade espacial, não por entender ser esta mais importante, mas por ser pouco explorada no seu aspecto de planejamento da distribuição territorial da população e das atividades econômicas. E, ainda, por entender ser este um aspecto a ser ampliado dentro do estudo da sustentabilidade espacial.

Analisando o trabalho pioneiro de Baumol (1967) e os aspectos teóricos do desenvolvimento, é possível inferir que o setor industrial pode representar uma estratégia importante na expansão econômica de regiões periféricas, excluídas das vantagens dos grandes centros, mas proprietária de uma riqueza natural ainda pouco explorada de forma sustentável. Isso, se considerados setores industriais com atividades não geradoras de impactos ambientais.

Esse autor defendeu, em seu modelo, que setores progressivos, ou seja, que diminuam custos com o advento da tecnologia, como é o caso do setor industrial, poderão representar um suporte fundamental à economia e ao desenvolvimento. Isso porque aumentam sua produtividade com a diminuição dos custos, bem como se tornam propulsores da implantação de processos produtivos inovadores. Sem a presença de setores inovadores espalhados no território, as estratégias de desenvolvimento são limitadas, e a possibilidade de adoção de atividades econômicas de mais baixa produtividade e mais danosas ao meio ambiente é elevada, tal como se manifesta a expansão de *commodities* agropecuárias e minerais pelos países não desenvolvidos.

Inovar significa fornecer visões alternativas do processo, bem como aperfeiçoar as já existentes. Além disso, promover modelos *sui generis* com criatividade e competência. É essencial identificar e diferenciar a inovação tecnológica da inovação social. A primeira busca desenvolver produtos que gerem alta rentabilidade, vantagens competitivas e processos que promovam ganhos ambientais e produtivos. A segunda busca aperfeiçoar tanto o ativo intelectual, concentrado em processos de gestão e transferência de conhecimento, como no ativo social relacional, focado em transformar modelo de governança por meio de interações eficientes entre o Estado, o setor privado e a sociedade. A inovação tecnológica, aliada à inovação social, pode adicionar valor às estratégias de desenvolvimento sustentável (FERREIRA, TOSTES, 2015; JIMÉNEZ, LEÓN, 2016).

A partir disso, faz-se necessário caracterizar a sustentabilidade espacial, que, para Sachs (1993), deve ser dirigida para a obtenção de uma configuração rural-urbana mais equilibrada e de uma melhor distribuição territorial da população e das atividades econômicas, por meio do estímulo de atividades econômicas mais sustentáveis e descentralizadas, estimulando a preservação de recursos da biosfera, de modo a preservar a biodiversidade.

Materiais e métodos

O presente estudo foi realizado com o objetivo de colaborar para melhor compreensão da sustentabilidade espacial como elemento de promoção do desenvolvimento regional no Brasil. Para tanto, o alcance de medidas pode permitir análises e avaliações e, a partir daí, apresentar um caminho para discussão de ações que proporcionem o desenvolvimento equilibrado da sustentabilidade espacial. Assim, para compreender esse tema, buscou-se um arcabouço conceitual, e o primeiro desafio foi a carência de dados sistematizados sobre o assunto.

Diante disso, mesmo sendo este um conteúdo pouco explorado, foi realizada pesquisa bibliográfica para coleta de informações, por meio de fontes secundárias, em obras relevantes no cenário nacional e internacional. Em seguida, objetivou-se construir o índice de sustentabilidade espacial (ISES), identificando os fatores determinantes desse fenômeno.

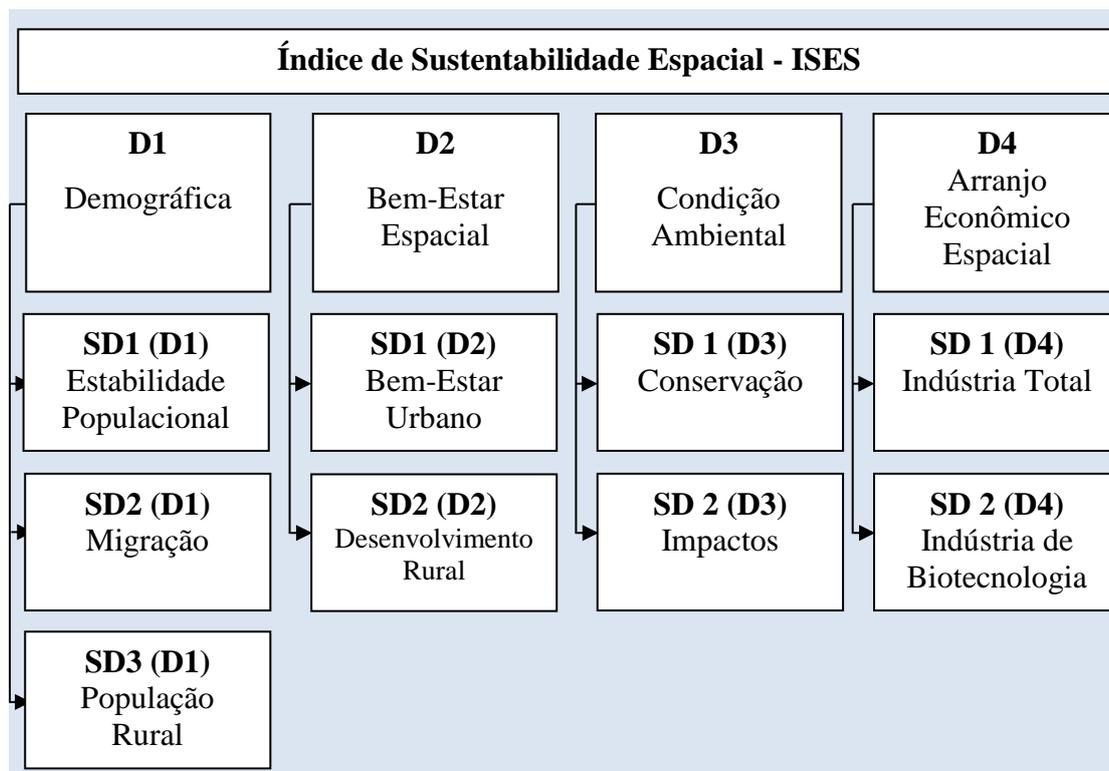
Por conseguinte, as unidades adotadas para o cálculo foram as microrregiões do IBGE. Optou-se por utilizar essas unidades porque, segundo afirma Braga (2006), para que uma unidade territorial (como uma cidade) seja considerada sustentável, não é suficiente incluir apenas a escala local, mas também a escala regional, constituída pela cidade e suas relações com o entorno.

Dimensões e variáveis do ISES

Com o propósito de mensurar o nível de sustentabilidade espacial das microrregiões do Brasil, selecionaram-se as variáveis que permitissem incorporar vários aspectos, a partir dos dados acessíveis. Contudo, a limitação da disponibilidade de informações dificulta abranger todos os aspectos concernentes à configuração da sustentabilidade espacial no país.

O ISES é composto por quatro dimensões, sendo estas: a demográfica, a do bem-estar espacial, a condição ambiental, o arranjo econômico espacial (Figura 1).

Figura 1: Dimensões e subdimensões do índice de sustentabilidade espacial – ISES



Fonte: Elaboração própria.

Cada dimensão é composta por subdimensões e estas, por sua vez, por variáveis que representam aspectos observados. Assim, apresenta-se a descrição das variáveis selecionadas para este estudo.

Essa apresentação se dá por meio de mapas elaborados no software ArcGIS, versão 10.3.1

Quadro 1: Peso da dimensão e da variável dentro do índice

Dimensão / Subdimensão / Variável /	Descrição da variável	Peso na subdimensão	Peso na dimensão	Peso no índice
I – DEMOGRÁFICO			1/1	1/5
Estabilidade Populacional				
Dispersão da migração na microrregião	Dispersão do saldo migratório por microrregião	1/1	1/3	1/15
Migração				
Migração líquida	Proporção do saldo migratório em relação à população de 2010	1/1	1/3	1/15
População Rural				
Variação da população rural	Proporção da variação da população rural no período de 2000/2010	1/1	1/3	1/15
II – BEM-ESTAR ESPACIAL			1/2	1/10
Bem-Estar Urbano				
Mobilidade urbana	Indicador calculado conforme metodologia IBEU (Ribeiro, 2013)	1/1	1/2	1/10
Condições ambientais urbanas	Indicador calculado conforme metodologia IBEU (Ribeiro, 2013)	1/1	1/2	1/10
Condições habitacionais urbanas	Indicador calculado conforme metodologia IBEU (Ribeiro, 2013)	1/1	1/2	1/10
Atendimento de serviços coletivos	Indicador calculado conforme metodologia IBEU (Ribeiro, 2013)	1/1	1/2	1/10
Infraestrutura urbana	Indicador calculado conforme metodologia IBEU (Ribeiro, 2013)	1/1	1/2	1/10
Desenvolvimento Rural				
Importância da agricultura familiar	Produtividade da agricultura (valor da produção agricultura familiar / produção agropecuária total)	2/4	2/8	2/40
Práticas sustentáveis	AEAA – Área estabelecimento agropecuário que utilizam agrotóxico. MCS – Manejo e conservação do solo. Proporção de estabelecimentos que utilizam técnicas apropriadas de manejo. SAAF - Sistema agroflorestais na agricultura familiar. Proporção de estabelecimentos agropecuários que utilizam agricultura familiar em Sistemas agroflorestais.	¼	1/8	1/40
	UAO – Uso Agricultura Orgânica. Proporção de estabelecimentos agropecuários que fazem agricultura orgânica e são certificados.	2/4	2/8	2/40
	UAO – Uso Agricultura Orgânica. Proporção de estabelecimentos agropecuários que fazem agricultura orgânica e não são certificados.	¼	1/8	1/40
Capital social rural	CS - Capital Social. Proporção de produtores rurais vinculados a associações e a cooperativas.	¼	1/8	1/40
Acesso a serviços no campo	DRIS - Domicílios Rurais com Instalação Sanitária. Proporção de domicílios rurais com instalação sanitária. AMZR - Alunos Matriculados nos ensinos na zona rural. Proporção de alunos matriculados nos ensinos pré-escolar, fundamental e médio na zona rural.	¼	1/8	1/40
III – CONDIÇÃO AMBIENTAL			1/1	1/5
Conservação Ambiental				
Conservação de recursos hídricos	Proporção de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos conservados	½	1/4	1/20
Área conservada	Proporção de área conservada na microrregião	½	1/4	1/20
Impactos Ambientais				
CO2	Proporção de CO2 na microrregião com base em dados das emissões de gases de efeito estufa e de mudança de uso da terra e florestas. (Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa - SEEG)	2/2	2/4	2/20
IV – ARRANJO ECONÔMICO ESPACIAL			1/1	1/5
Importância da Indústria Total	Proporção de pessoal ocupado na indústria total	¼	1/8	1/40
Importância da Indústria de Biotecnologia Tipo 1	Proporção de pessoal ocupado na indústria de Biotecnologia tipo 1 - alta tecnologia (Fabricação de produtos farmacêuticos e farmacêuticos, e fabricação de cosméticos e produtos de perfumaria)	¼	1/8	1/40
Importância da Indústria de Biotecnologia Tipo 2	Proporção de pessoal ocupado na indústria de Biotecnologia tipo 2 - média tecnologia (Produção de sementes certificadas e mudas, fabricação de defensivos agrícolas, fabricação de biocombustíveis)	2/4	2/8	2/40
Importância da Indústria de Biotecnologia Tipo 3	Proporção de pessoal ocupado na indústria de Biotecnologia tipo 3 - baixa tecnologia (Fabricação de alimentos e bebidas)	¾	3/8	3/40

Fonte: Elaboração própria

Dimensões e variáveis do ISES

Para estimar o ISES foram utilizadas quatro dimensões, já apresentadas anteriormente. Para tanto, atribui-se peso um para as dimensões demográficas (D1), condição ambiental (D3) e arranjo econômico espacial (D4). Contudo, a dimensão bem-estar espacial recebeu peso dois por ser considerada de maior importância dentre as demais dimensões. No quadro 1, é possível encontrar o peso de cada uma das dimensões, subdimensões e das variáveis que estão compondo esse índice. Desse modo, para melhor clareza, apresenta-se a seguir a fórmula utilizada para o cálculo.

$$ISES = (D1 + (D2*2) + D3 + D4) / 5$$

Onde:

ISES: índice sustentabilidade espacial

D1: índice demográfico

D2: índice bem-estar espacial

D3: índice condição ambiental

D4: índice arranjo econômico espacial

Para cada dimensão, foi gerado um índice definido no intervalo entre zero e um. Posto isso, quanto mais próximo de um, melhor foi o desempenho dentro do aspecto observado, para cada microrregião. Por sua vez, quanto mais próximo de zero, pior o desempenho dentro do aspecto, para cada microrregião. Para esse cálculo, foi usada a fórmula a seguir:

$$\text{Índice} = (\text{valor observado} - \text{pior valor}) / (\text{melhor valor} - \text{pior valor})$$

A partir dessas informações, foi possível demonstrar a sustentabilidade espacial das microrregiões do país. Para tanto, foi elaborada uma escala categorizando os resultados dos índices, como segue:

Quadro 2: Categorias de sustentabilidade espacial

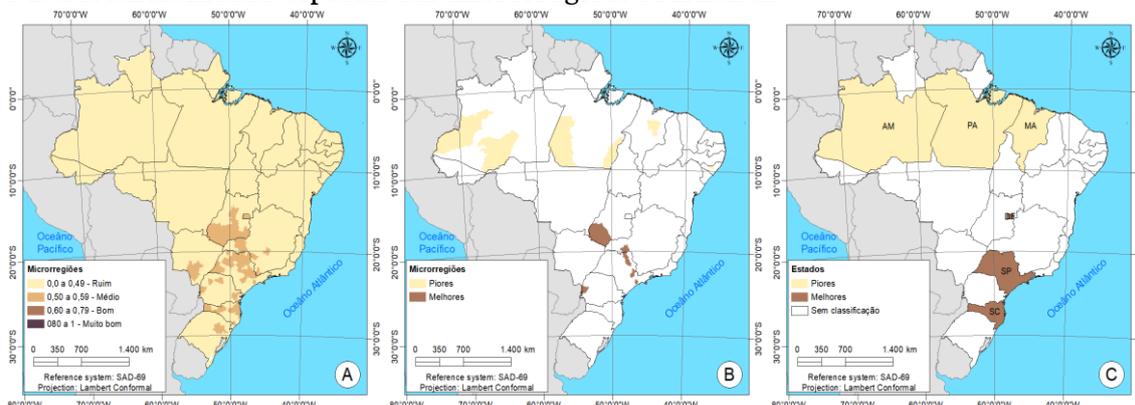
Sustentabilidade Espacial	
Resultado do índice	Classificação por nível
0,00 a 0,49	Ruim
0,50 a 0,59	Médio
0,60 A 0,79	Bom
0,80 A 1	Muito bom

Fonte: Elaboração própria.

Resultados e discussões

A análise dos dados possibilitou identificar o nível de sustentabilidade espacial das 558 microrregiões brasileiras e constatar que apenas 10% destas têm um índice médio, que pode ser considerada uma aceitável sustentabilidade espacial, como mostra a figura 2.

Figura 2: Sustentabilidade espacial das microrregiões brasileiras



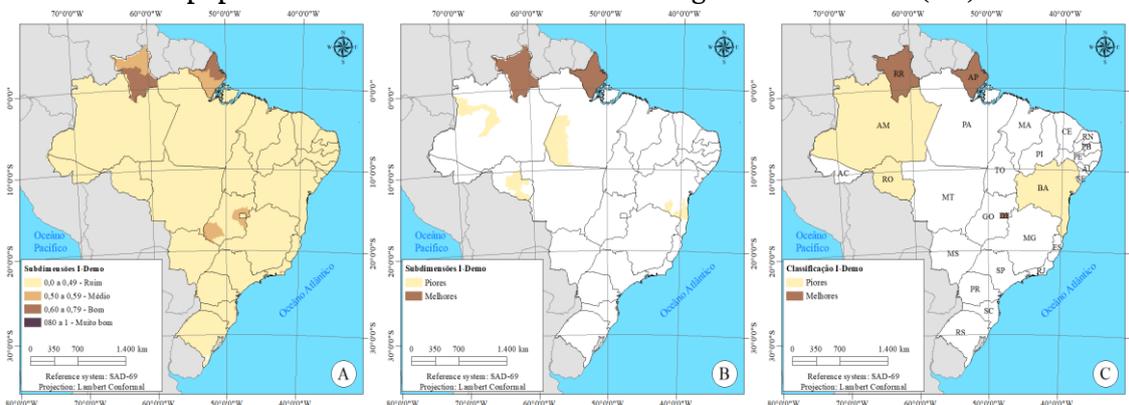
Fonte: Elaboração própria, com base nos resultados da pesquisa.

Os resultados indicam que as dez melhores microrregiões estão, principalmente, localizadas no Sudeste do país.⁴ Enquanto as piores ficam no Norte e Nordeste.⁵ Isso confirma o desequilíbrio regional apontado pela literatura, já que a (in) sustentabilidade espacial é mais severa nessas regiões periféricas (Figura 2 B, C).

De maneira idêntica, ao analisar os índices estaduais e regionais, é também nestas regiões que se localizam os piores desempenhos do país, sendo o estado do Maranhão detentor do pior índice brasileiro de sustentabilidade espacial (0,37). E, por sua vez, o Distrito Federal (0,50), Santa Catarina (0,49) e São Paulo (0,49) têm, respectivamente, o melhor comportamento dentro do índice (Figura 2 C).

Em relação ao desempenho das microrregiões em cada uma das dimensões (D1, D2, D3 e D4), os resultados apontam que os estados de Roraima e do Amapá se destacam em termo de dinâmica populacional (D1), já que têm as microrregiões demograficamente mais estáveis. Em outras palavras, são locais com pouca alteração na população urbana e rural. Além dessas, também apresentam, respectivamente, um resultado bom e médio nessa dimensão, as microrregiões de Aracaju-SE e Itajaí-SC (Figura 3 A, B).

Figura 3: Dinâmica populacional brasileira do índice demográfico - IDEMO (D1)



Fonte: Elaboração própria, com base nos resultados da pesquisa.

Entretanto, os piores resultados, no índice demográfico, foram observados nas microrregiões de Rondônia, Amazonas, Pará e Bahia,⁶ e também é na região Norte que se encontram os piores índices estaduais. A principal característica desses locais é que todos sofreram perdas significativas da população rural, o que influenciou negativamente o comportamento do índice demográfico (Figura 3 B, C).

No que diz respeito à dimensão conservação ambiental (D3), não há surpresas em seu resultado, visto que as dez melhores microrregiões⁷ se encontram dentro da região da Amazônia Legal Brasileira, com exceção de Fernando de Noronha (PE). O arquipélago apresenta a segunda melhor condição ambiental no Brasil (0,82), perdendo apenas para Japurá (AM) – 0,86 (Figura 4 A, B, C).

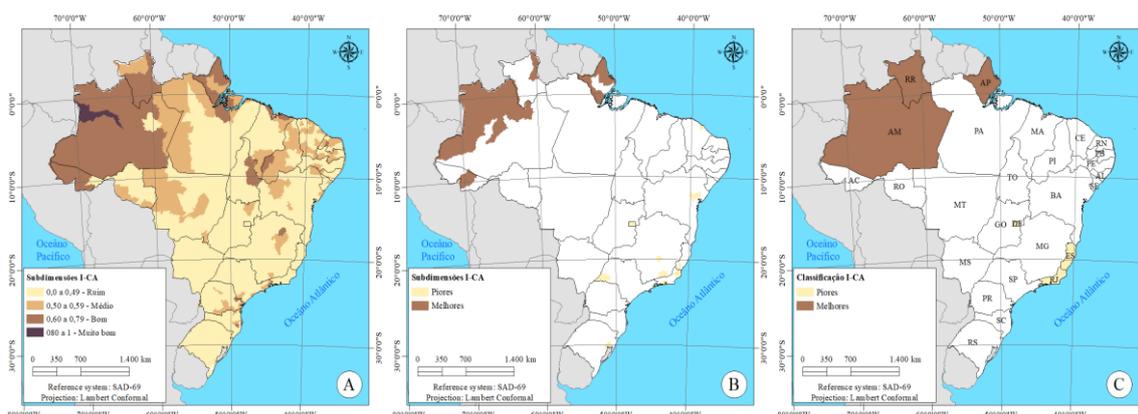
⁴Sudeste: São Joaquim da Barra (SP), Ribeirão Preto (SP), Mogi Mirim (SP), Campinas (SP), São Paulo (SP), Uberaba (MG). Centro Oeste: Sudoeste de Goiás (GO), Quirinópolis (GO). Sul: Toledo (PR). Nordeste: Fernando de Noronha (PE).

⁵ Norte: Alto Solimões (AM), Purus (AM), Itaituba (PA), Redenção (PA), Conceição do Araguaia (PA). Nordeste: Médio Mearim (MA), Presidente Dutra (MA), Codó (MA), Palmeira dos índios (AL), Litoral Norte Alagoano (AL).

⁶ Colorado do Oeste (RO), Cacoal (RO), Alvorada D'Oeste (RO), Ji-Paraná (RO), Japurá (AM), Tefé (AM), Ituiutaba (PA), Brumado (BA), Itapetinga (BA), Ilhéus-Itabuna (BA).

⁷ Japurá (AM), Rio Negro (AM), Tefé (AM), Alto Solimões (AM), Fernando de Noronha (PE), Oiapoque (AP), Amapá (AP), Mazagão (AP), Nordeste de Roraima (RR), Sena Madureira (AC).

Figura 4: Preservação ambiental das microrregiões brasileiras no índice condição ambiental - ICA (D3)

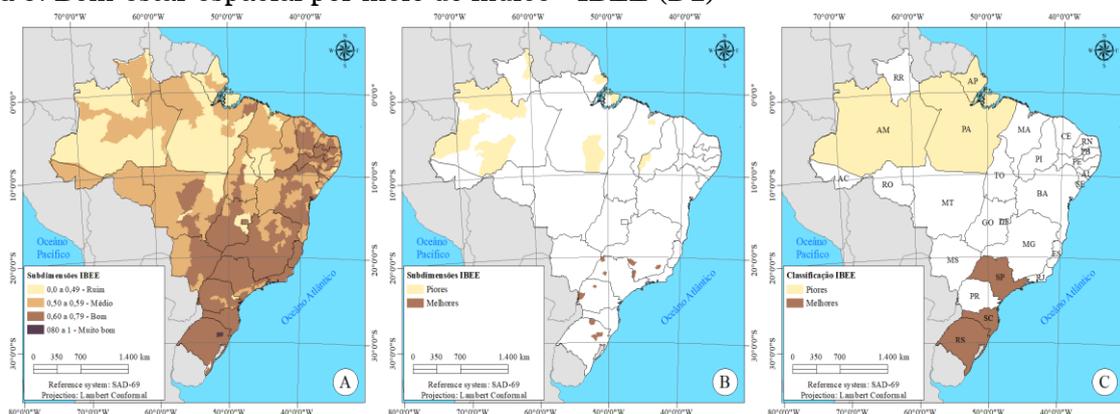


Fonte: Elaboração própria, com base nos resultados da pesquisa.

Por outro lado, as microrregiões menos preservadas do país se encontram em lugares de maior dinamismo populacional e econômico⁸ (Figura 4 A, B). Isso é confirmado na análise da correlação entre os indicadores, dado que apresenta leve relação negativa entre essa dimensão e a dimensão demográfica. Depreende-se, portanto, que locais mais populosos tendem a ser menos conservados.

Ao analisar os resultados da segunda dimensão, pode-se concluir que regiões mais desenvolvidas tendem a oferecer melhor bem-estar espacial. Esse é o caso, por exemplo, de Caxias do Sul (RS), que se destaca como a melhor microrregião brasileira nesse aspecto (0,81). Com isso, junto com Lajeado-Estrela (RS), Erechim (RS), Tupá (SP), Jales (SP), Maringá (PR), Toledo (PR), Passos (MG), Poços de Caldas (MG) e Ubá (MG), mas com desempenho inferior (Bom), formam o grupo das dez maiores microrregiões em bem-estar espacial e, por consequência, influencia os resultados dos índices estaduais (Figura 5 A, B, C).

Figura 5: Bem-estar espacial por meio do índice - IBEE (D2)

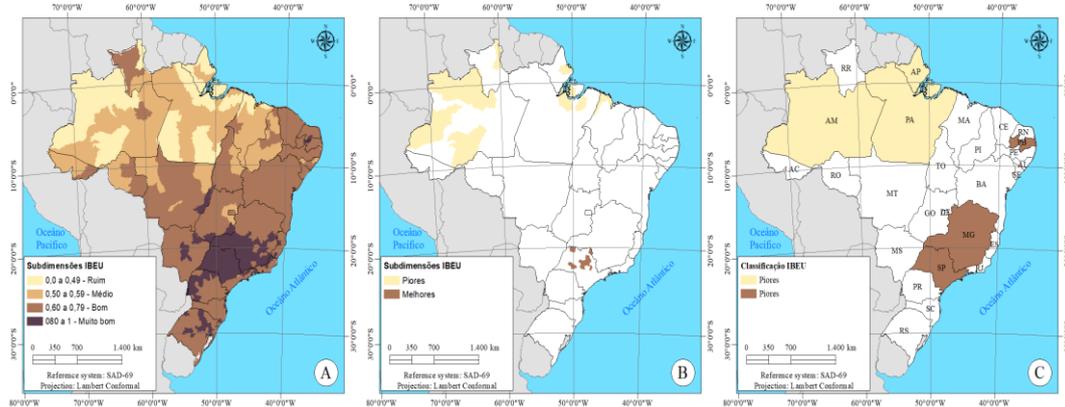


Fonte: Elaboração própria, com base nos resultados da pesquisa.

Esse resultado é influenciado, principalmente, pela variável bem-estar urbano, que demonstra melhor desempenho em locais com maior dinamismo econômico, enquanto que locais menos desenvolvidos conquistam os últimos lugares (Figura 6 A, B, C). Os resultados indicam que as dez melhores microrregiões⁹ em mobilidade urbana, em condições ambientais e urbanas, que têm atendimento de serviços coletivos de maior qualidade e melhor infraestrutura estão, precisamente, em um centro econômico, estado São Paulo, confirmando a interdependência desses fatores (Figura 6 A, B, C).

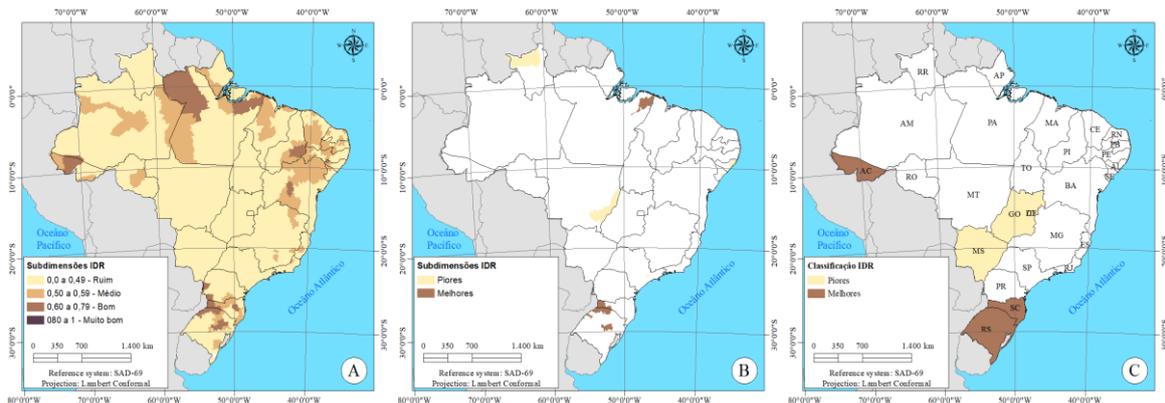
⁸ Rio de Janeiro (RJ), Campos dos Goytacazes (RJ), Belo Horizonte (MG), Juiz de Fora (MG), Cachoeiro do Itapemirim (ES), Presidente Prudente (SP), Porto Alegre (RS), Brasília (DF), Fortaleza (CE), Feira de Santana (BA).

⁹ Votuporanga – SP (0,91), Franca – SP (0,91), Limeira – SP (0,91), Fernandópolis – SP (0,90), Ribeirão Preto – SP (0,90), Jaú – SP (0,90), Araraquara – SP (0,90), São Carlos – SP (0,90), Tupã – SP (0,90), Marília – SP (0,90).

Figura 6: Bem-estar urbano – IBEU

Fonte: Elaboração própria, com base nos resultados da pesquisa.

Por sua vez, ao analisar o desenvolvimento rural percebe-se que pode ser influenciado por grandes centros, mas a distinção entre esses indicadores é que o bem-estar urbano recebe, de modo mais intenso, a influência do dinamismo econômico de locais mais desenvolvidos, tal como refletem os resultados¹⁰, enquanto o desenvolvimento rural também pode ser encontrado em regiões periféricas (Figura 7 A, B, C).

Figura 7: Desenvolvimento Rural - IDR

Fonte: Elaboração própria, com base nos resultados da pesquisa.

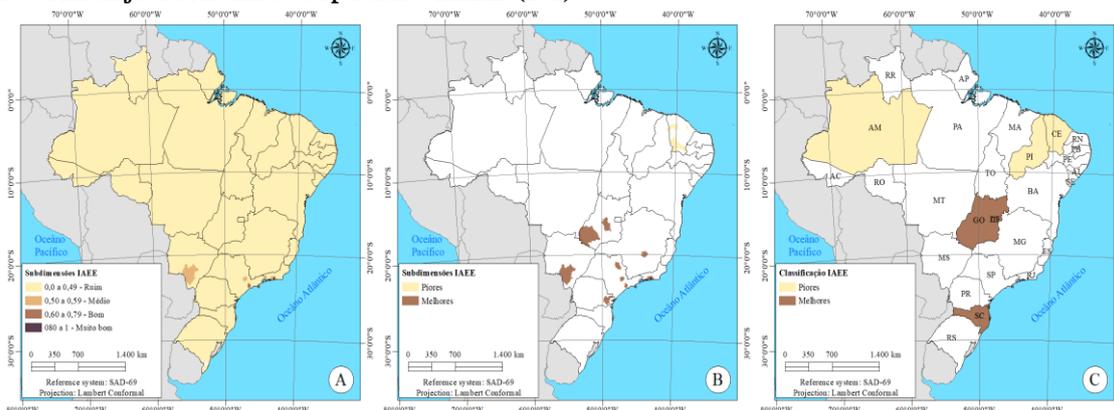
Resultado semelhante é obtido no arranjo econômico espacial (D4), já que os melhores desempenhos são apresentados dentro das regiões, Sul, Sudeste e Centro Oeste,¹¹ locais com maiores dinamismos econômicos (Figura 8 A, B, C).

Outra similaridade é encontrada ao analisar a correlação entre as dimensões do modelo. Esses dois indicadores (D2 e D4) apresentam discreta relação entre si, o que indica que a ocorrência de atividades industriais favorece a presença de bem-estar espacial naquela localidade e, por consequência, o desenvolvimento regional.

¹⁰ São Miguel do Oeste – SC (0,71), Chapecó – SC (0,69), Concórdia – SC (0,69), Santa Cruz do Sul – RS (0,69), Lajeado-Estrela – RS (0,68), Três Passos – RS (0,66), Guamá – PA (0,66), Frederico Westphalen – RS (0,64), Erechim – RS (0,64), Cerro Largo – RS (0,63).

¹¹ São Paulo (SP), Campinas (SP), Ribeirão Preto (SP), Rio de Janeiro (RJ), Belo Horizonte (MG), Dourados (MS), Goiânia (GO), Anápolis (GO), Sudoeste de Goiás (GO), Curitiba (PR).

Figura 8: Arranjo econômico espacial - IAAE (D4)



Fonte: Elaboração própria, com base nos resultados da pesquisa.

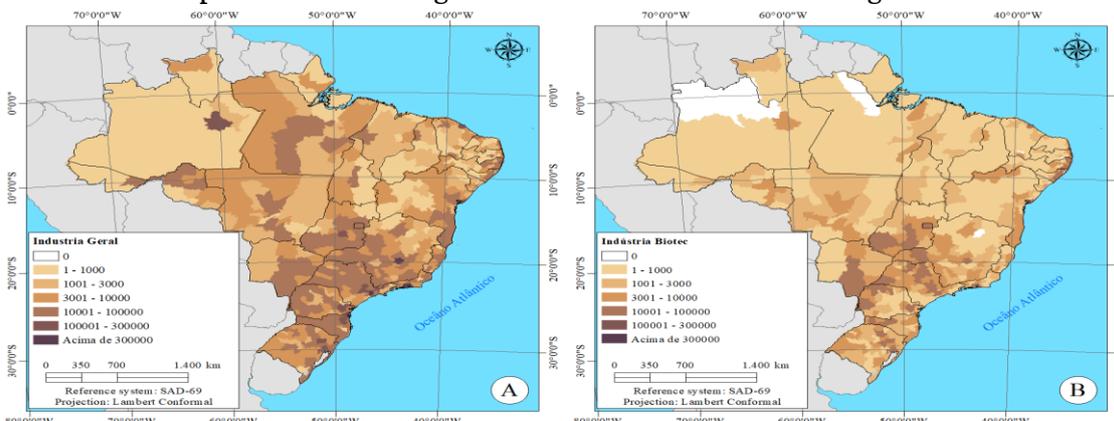
Apesar disso, a análise aponta correlação negativa entre os indicadores condição ambiental (D3) e seus opostos, bem-estar espacial (D2) e arranjo econômico espacial (D4). A conclusão central é que o atual modelo de desenvolvimento está comprometendo suas bases de sustentação, o meio ambiente. A despeito desse fato, é possível inferir que não basta ter desenvolvimento, se este não é capaz de satisfazer as necessidades do presente, sem comprometer o atendimento das necessidades das futuras gerações. A partir disso, é necessário pensar o desenvolvimento de forma sustentável e perceber a economia não como fim em si mesmo, mas como um meio voltado para a satisfação das necessidades humanas.

Porquanto, não é o caso de condenar o crescimento das atividades econômicas, mas de conhecer as atividades econômicas mais indicadas para cada região, que podem contribuir para o desenvolvimento, sem comprometer o bem-estar ambiental. O setor de biotecnologia, por exemplo, possui indústrias que fazem uso da tecnologia para proporcionar processos produtivos mais limpos.

Além disso, esse setor exerce papel fundamental na demanda tecnológica do país e estimula a inovação, bem como é gerador de externalidades positivas, como atração de mão de obra qualificada, investimento público e *knowledge spillovers* de assuntos comuns às firmas, como gestão (SIMÕES; MARTINS, 2013). Dessa forma, esse segmento tem atributos que podem contribuir para a melhoria da sustentabilidade espacial no Brasil, desde que incentivado por meio de políticas públicas planejadas.

Isso posto, apresenta-se a configuração do arranjo econômico espacial brasileiro. A figura 9A mostra a distribuição espacial geral da indústria pelo país, bem como sua expressividade, medida pela quantidade de pessoas ocupadas, em cada região. Não é diferente quando se analisa apenas a indústria de biotecnologia. A figura 9B demonstra sua concentração nas regiões mais desenvolvidas.

Figura 9: Pessoal ocupado na indústria geral e na indústria da biotecnologia no Brasil



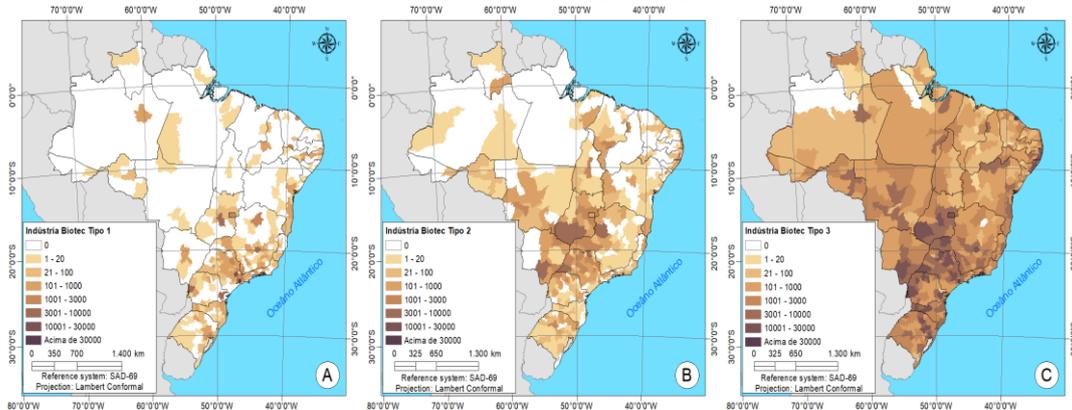
Fonte: Elaboração própria, com base nos resultados da pesquisa.

Ainda que a indústria esteja presente em quase todas as microrregiões brasileiras é no Sul e Sudeste que a sua importância é revelada, pois é nessas localidades que reside o maior número de

pessoas ocupadas na área. Verifica-se, portanto, o desequilíbrio espacial, o que esclarece, em boa medida, o resultado da insustentabilidade espacial apontado pelo modelo.

Os resultados indicam que essa não é uma indústria espacialmente equilibrada, mas está presente em todos os estados brasileiros. Para uma melhor compreensão, analisam-se as três áreas distintas, que estão inseridas dentro desse setor (Figura 10 A, B e C).

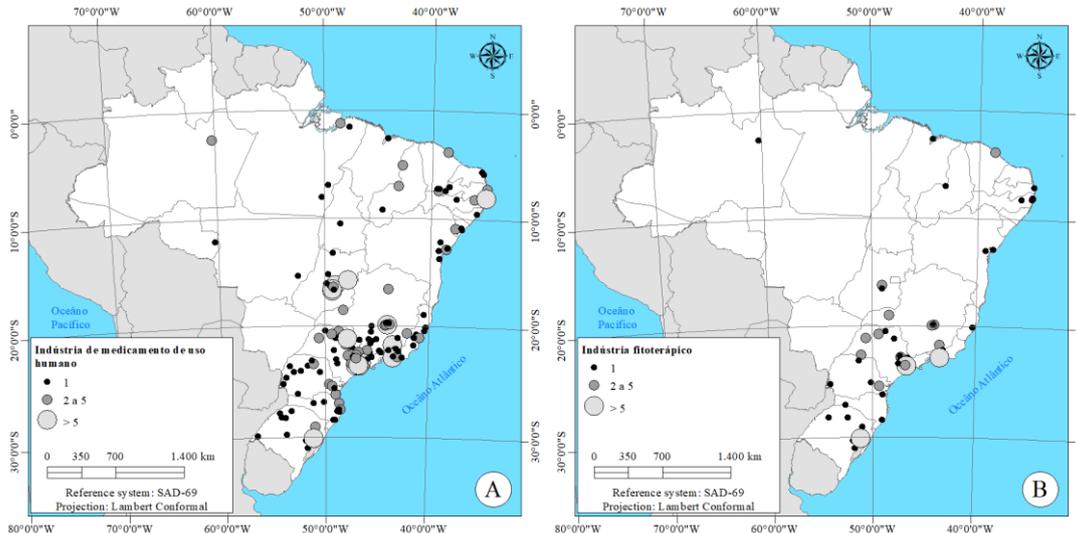
Figura 10: Pessoal ocupado na indústria de biotecnologia - tipo 1, 2 e 3 - no Brasil



Fonte: Elaboração própria, com base nos resultados da pesquisa.

A indústria biotecnológica de alta tecnologia (tipo 1) revela um diferencial em relação aos demais setores (figura 10, A). Por demandar intensivo uso de informação e conhecimento, bem como uma mão de obra altamente qualificada, tem preferência pela localização em grandes centros urbanos, como discutido anteriormente. Essa tendência é confirmada ao analisar-se a localização da indústria de medicamentos de uso humano e a indústria de medicamentos fitoterápicos. Essas empresas do tipo 1¹², acompanham a tendência do setor (Figura 11 A, B).

Figura 11: Localização das indústrias brasileiras de medicamentos de uso humano e fitoterápicos



Fonte: RAIS (2015).

Gonçalves (2008) levanta a hipótese de que as firmas exportadoras e inovadoras, tais como as biotecnológicas de alta tecnologia, teriam maior necessidade de se localizarem em grandes centros urbanos. Esses resultados são confirmados também no estudo de Lemos, Ruiz, Moro e Domingues (2005). Os autores argumentam que as empresas que demandam maior tecnologia e necessitam de recursos humanos de maior qualidade dificilmente sairiam do eixo Sul-Sudeste. Entretanto, ao longo do tempo, essas regiões podem apresentar fortes deseconomias urbanas, ou, ainda, qualquer outra escassez de recursos locais (LEMOS *et. al.*, 2005).

¹² Indústria de Biotecnologia tipo 1 - alta tecnologia (Fabricação de produtos farmacêuticos e farmacêuticos, e fabricação de cosméticos e produtos de perfumaria).

Por outro lado, quando analisada a indústria de biotecnologia média – tipo 2¹³ (figura 10B), é possível perceber que esse setor demanda maior possibilidade de se desconcentrar e pode configurar uma atividade relevante na estratégia de reconfiguração da distribuição da população e das atividades econômicas pelo país, e, principalmente, na Amazônia Legal Brasileira.

Essas indústrias já se encontram presentes em pouco mais de 40% das microrregiões brasileiras e geram mais empregos do que a indústria biotecnológica de alta tecnologia (tipo1). Ademais, possuem um perfil de localização diversificado, ou seja, algumas se estabelecem em grandes centros urbanos, mas outras tendem a se localizar próximas a fontes de matérias primas. Isso porque o uso de serviços urbanos é baixo, o que permite uma localização relativamente isolada.

Sendo esse o perfil, pode representar oportunidades de empregos não agrícolas nas áreas rurais e, a partir disso, contribuir para a preservação do meio ambiente, ao retirar mão de obra antes utilizada no desmatamento, queimadas ou outras práticas agressivas aos recursos naturais.

No que diz respeito à indústria de biotecnologia de baixa tecnologia (tipo 3¹⁴), a figura 10C apresenta a disposição desse segmento pelo país e ressalta sua relevante presença em regiões periféricas brasileiras, como é caso da Amazônia Legal Brasileira. Por ser uma indústria menos exigente quanto à localização, conforme afirma Gonçalves (2008), pode ser instrumento significativo na distribuição espacial das atividades econômicas pelo país. De outro modo, caracteriza-se como geradora de empregos, pois apresenta 85% de todo o pessoal ocupado no setor de biotecnologia. Contudo, por ter produto padronizado, não necessariamente investe em processos produtivos inovadores, o que a torna um segmento industrial cuja expansão deve ser incentivada de forma planejada, visto que, dentro desse setor, existem, mesmo que em menor número, empresas que podem ser ocasionalmente poluentes, como é o exemplo dos frigoríficos.

Entretanto, com incentivos bem direcionados, que apontem para atividades não geradoras de impactos ambientais, é possível alcançar um importante reforço na reconfiguração do arranjo econômico espacial brasileiro.

Conclusão

Com base nos resultados das análises empreendidas, conclui-se que o Brasil não tem sustentabilidade espacial e que essa (in) sustentabilidade é mais rigorosa nas regiões periféricas do país, como a Amazônia Legal Brasileira. Enquanto locais economicamente mais desenvolvidos são ambientalmente menos preservados, disponibilizam maior bem-estar urbano, têm uma relativa instabilidade demográfica e tendem a oferecer maior desenvolvimento rural.

Os resultados apontam que a ocorrência de atividades industriais favorece a presença de bem-estar espacial, aspecto importante para o desenvolvimento regional sustentável no Brasil. Apesar disso, para ser eficaz, o incentivo à implantação dessas atividades deve ser acompanhado de outras políticas que se preocupem com problemas de ordem social e espaciais não considerados neste trabalho. Caso contrário, o desenvolvimento nos moldes atuais está comprometendo a possibilidade de atendimento das necessidades das gerações futuras.

Conclui-se, ainda, que a sustentabilidade espacial no Brasil pode ser melhorada com a implantação de indústrias de biotecnologia em regiões mais periféricas como a Amazônia Legal Brasileira, pois abrigam tecnologias que podem proporcionar processos produtivos mais limpos. Além disso, utilizam a inovação para aumentar sua produtividade e, por consequência, acelerar a expansão territorial.

Referências

- Baumol, W. J. Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis. **The American Economic Review**, Princeton, Vol. 57: 3, 415-426, 1967.
- Beck, U. Teoria de la sociedad del riesgo. In: **BERIAN, I.** Las consecuencias perversas de la modernidad, Barcelona: Anthropos, 212, 1996.

¹³ Indústria de Biotecnologia tipo 2 - média tecnologia (Produção de sementes certificadas e mudas, fabricação de defensivos agrícolas, fabricação de biocombustíveis).

¹⁴ Indústria de Biotecnologia tipo 3 - baixa tecnologia (Fabricação de alimentos e bebidas).

- Braga, T. M. Sustentabilidade e condições de vida em áreas urbanas: medidas e determinantes em duas regiões metropolitanas brasileiras. **Revista Eure**, Santiago de Chile, vol. XXXII, n. 96: 47-71, 2006.
- Burget, M. J., Meijers, E. J. Agglomerations and the rise of urban network externalities. **Regional Science**, Azores, Portugal, 95: 5-15, 2016.
- Brundtland, G. H., & Comum, N. F. **Relatório Brundtland**. Our Common Future: United Nations, 1987.
- CDB - Convenção da Diversidade Biológica. **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento**. Rio de Janeiro, 1992.
- Coronel, D. A., Azevedo, A.F.Z. de, & Campos, A. C. Política Industrial e Desenvolvimento Econômico: a reatualização de um debate histórico. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 34, n1, 103-119, 2014.
- Cnumad, Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Agenda 21**. Brasília: Câmara dos Deputados. Disponível em: (<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>). Acesso em: 08 jun. 2018.
- Dedecca, C. S. (2015). A Redução da desigualdade e seus desafios. Textos para Discussão. IPEA. Recuperado em 10 de Outubro de 2016, de http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=24360
- Dedecca, C. S., Trovão, C. J. B. M., Souza, L. F de. Desenvolvimento e Equidade: Desafio do crescimento brasileiro. Dossiê Desenvolvimento e Inovação. **Novos Estudos – CEBRAP**, São Paulo, n. 98: 23-41, 2014.
- De Prada, V. R. R. V. La conferencia de Estocolmo sobre el medio ambiente. **Revista de administración pública**, Buenos Aires, n. 68, 381-404, 1972.
- Favareto, A. Paradigmas do Desenvolvimento Rural em Questão. **FAPESP**, São Paulo, 2007.
- Ferreira, J. F. C., Tostes, J. A. Elementos para pensar o desenvolvimento sustentável. **Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP**, Amapá, v. 8, n. 1, 123-141, 2015.
- Fujita, M., Thisse, J. Economics of agglomerations: cities, industrial location, and regional growth. **The University Press Cambridge**, United Kingdom, 480p, 2002.
- Furtado, C. Introdução ao desenvolvimento sustentável: enfoque histórico-cultural. **Paz e Terra**, Rio de Janeiro, 2000.
- Galeano, E. A. V. Evidências de desigualdades econômicas e convergências do PIB per capita entre os estados brasileiros no período de 1985 a 2008. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 45, 19-33, 2014.
- Gaulard, M. Balance sobre La cuestión de las desigualdades em Brasil. **Revista Problemas Del Desarrollo**, México, v. 42, 111-134, 2011.
- Georgescu-Roegen, N. The Entropy law and the economic process. **Harvard University Press**, Boston, 1999.
- Gomes, M. A. S. Parques urbanos, políticas públicas e sustentabilidade. **Mercator**, Uberaba, MG, V. 13, 79-90, 2014.
- Gonçalves, E. Aspectos Territoriais da inovação industrial brasileira. **Boletim Regional**. Informativo da Política Regional, Rio de Janeiro, v. 6, 11-22, 2008.
- Jiménez, D. R, León, P. L. La Innovación Social Como Transformación de Comunidades: El Modelo Del Parque Científico De Innovación Social. **Navus – Revista de Gestão e Tecnologia**, Colombia, v. 6, n. 4, 88-97, 2016.

- Krugman, P. Geography and trade. **The MIT Press**, London, England, 1991.
- Krugman, P. Increasing returns and economic geography. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 99, 483-499, 1991b.
- Lemos, M. B., Moro, S., Domingues, E. P., Ruiz, R. M. A organização territorial da indústria no Brasil. In Negri, J. A. de, e Salerno, M. S. (Org.). Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. **IPEA**, Brasília, 325-364, 2005.
- Lemos, M. B., Ruiz, R. M. Moro, S., Domingues, E. P. (2005). Espaços preferenciais e aglomerações industriais. In Negri, J. A. de, e Salerno, M. S. (Org.). Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. Brasília: IPEA, 365-424.
- Lima, A. E. M. A Teoria do desenvolvimento regional e o papel do Estado. **Revista Análise Econômica**, Porto Alegre, RS, v. 24, 65-90, 2005.
- Marshall, A. Princípio de Economia (R. Almeida & O. Strauch). **Nova Cultura** (Obra original publicada em 1985), São Paulo, 1996.
- Melo, C. O. de, Parré, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. **Revista de Economia Sociologia Rural**, Brasília, v. 45, n. 2, 329-365, 2007.
- Menezes, E. C. O., Vieira, P. H. F. Aglomerações industrial, governança e meio ambiente: conceitos e premissas da abordagem do desenvolvimento territorial sustentável. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, PR, v. 24, 101-118, 2011.
- Nakabashi, L., Scatolin, F. D., Cruz, M. J. V. Impactos da Mudança Estrutural da Economia Brasileira sobre o seu Crescimento. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 14, 237-268, 2010.
- Naess, A. The shallow and the deep, long-range ecology movement. **A summary inquiry**, v.16, n.1, 95-100, 1973.
- Nascimento, E. P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, 51-64, 2012.
- Nascimento, E. P. do; Costa, H. A. Sustainability as a new political Field. **Cahiers do IIRPC**, n. especial, p.51-68, 2010.
- Oliveira, J. C. Análise do crescimento econômico e das desigualdades regionais no Brasil. **Estudo do CEPE**, Santa Cruz do Sul, RS, v. 28, 05-26, 2008.
- Pacheco, C. A. Desconcentração econômica e fragmentação da economia nacional. **Economia e Sociedade**, Campinas, SP, v. 6, 113-140, 1996.
- Ribeiro, L, C. de Q. (Coord.). Índice de Bem-Estar Urbano (IBEU). **Letra Capital**, Rio de Janeiro, 14-29. Disponível em: http://ibeu.observatoriodasmetrolopoles.net.br/wp-content/uploads/2019/05/Indice_de_bem-estar_urbano.pdf. Acesso em: 04 abr 2018.
- Sachs, I. Estratégias de Transição para o século XXI. In: **Bursztyn, M.** (Org.). Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável. São Paulo – SP, 25-52, 1993.
- Simões, R., Martins, A. Inovação e biotecnologia: atributos urbanos e estrutura científica. **Cedeplar - UFMG**, (Texto para discussão, 477), Belo Horizonte – MG, 2013.
- Sobrinho, E. M. G., Azzoni, C. R. Aglomerações industriais relevantes do Brasil em 2010. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, São Paulo, v. 09, 1-18, 2015.
- United Nations. Our Common Future. Chapter 2: towards sustainable development. Disponível em: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>, 1987. Acesso em: 02 de Jun 2016.
- Ward, B., Dubos, R. Uma terra somente: a preservação de um pequeno planeta. **Melhoramentos**. São Paulo, 1973.

United Nations - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD 2014. **Relatório do Desenvolvimento Humano**. Disponível em: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2014_pt_web.pdf. Acesso em: 04 nov. 2016.

Vargas, D. L. de, Borba, S. N., Godoy, C. M. T. (In) Sustentabilidade, desenvolvimento e segurança alimentar. **Revista Eletrônica do Direito de UFSM**, v. 8, 172-197, 2013.



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.