



## Crescimento econômico e competitividade espúria na Amazônia: o caso da região de Carajás

### Economic growth and spurious competitiveness in the Amazon: the case of the Carajás region

*Maurílio de Abreu Monteiro* – Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor Titular do Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Desenvolvimento Regional e Urbano na Amazônia da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa). E-mail: maurilio.monteiro@unifesspa.edu.br.

---

#### Resumo

O artigo analisa os fundamentos de o crescimento do PIB per capita da região amazônica de Carajás situar-se muito acima da ampla maioria das regiões brasileiras e da média nacional, durante as primeiras décadas do século XXI. Para tanto, são delineados padrões que expressam a combinação de capacidades e fontes de inovação, aprendizagem e desenvolvimento em escala subnacional; e indicadas trajetórias tecnológicas dos agentes econômicos mais relevantes na região e como eles interatuam no escopo de tal configuração espacial. Permitindo demonstrar que a dinâmica de crescimento econômico regional se assenta em acréscimos espúrios de competitividade que sustentam a reprodução dos principais e mais relevantes agentes econômicos da região cujas trajetórias tecnológicas resultam em degradação social e ambiental e no constrangimento à edificação de alternativas ao desenvolvimento regional em bases sustentáveis.

---

#### Palavras-chave

Amazônia. Crescimento econômico. Inovação. Competitividade espúria. Região de Carajás.

#### Abstract

The article analyzes the reasons why per capita GDP growth in the Amazonian region of Carajás was far above many Brazilian regions and the national average during the first decades of the 21st century. To this end, patterns are outlined that express the combination of capacities and sources of innovation, learning and development on a subnational scale; and indicated technological trajectories of the most relevant economic agents in the region and how they interact within the scope of such spatial configuration. Allowing to demonstrate that the dynamics of regional economic growth is based on spurious increases in competitiveness that sustain the reproduction of the main and most relevant economic agents in the region whose technological trajectories result in social and environmental degradation and in the embarrassment to the construction of alternatives to regional development based on sustainable.

---

#### Keywords

Amazon. Economic growth. Innovation. Spurious competitiveness. Carajás region.

## INTRODUÇÃO

A interpretação dos processos de desenvolvimento econômico na perspectiva da economia evolucionária (NELSON, 2008; NELSON e WINTER, 1982) aponta que o estabelecimento e a manutenção de estruturas econômicas competitivas duradouras ocorrem mediante à incorporação dinâmica do progresso técnico mediada por um ambiente institucional e infraestrutural que propicie uma articulação produtiva continuada, promovendo tanto a inserção internacional quanto a interação criativa entre atores públicos e privados. Em função deste caráter peculiar e cumulativo dos processos de desenvolvimento, eles são marcados pelas condições institucionais prevaletentes nas configurações territoriais, de forma que empresas, regiões e países desfrutem de condições diferenciadas de “acumulação técnica” e “aprendizagem institucional”.

Com base nesses fundamentos, são deduzidos os traços alicerçadores para o que seria uma estratégia de desenvolvimento envolvendo uma transformação produtiva com equidade social que requereria a consolidação de dinâmicas sociais, mediante as quais agentes econômicos estabelecem vínculos sinérgicos com o sistema educacional, com a infraestrutura tecnológica, energética e de transporte, com o aparato institucional público e privado e com o sistema financeiro, ou seja, encontrando-se integrados a todo um sistema socioeconômico (CEPAL, 1990, p. 14) processos dos quais seriam derivados “incrementos autênticos de competitividade” (FAJNZYLBER, 1988, p. 13).

Tais fundamentos também apontam, de modo inverso, para a possibilidade de que o padrão, a densidade e a qualidade de interações, de proximidade espacial e cultural entre as empresas, como instituições e aqueles que desenvolvem as inovações, são elementos que podem bloquear o progresso em países, empresas e regiões, uma vez que se arriscam a ficar para trás na corrida frenética por inovações, visto que se encontram sujeitos aos círculos viciosos acumulativos e que as lacunas relativas às diferenciações entre os padrões territoriais que articulam capacidades e fontes de inovação continuam a crescer; contexto no qual, empresas, outros agentes econômicos, regiões e países que já obtiveram sucesso econômico com base em aumentos espúrios de competitividade (FAJNZYLBER, 1988, p. 13) replicam estratégias que não ensejam interações criativas regionais, pois se encontram em uma situação fortemente vinculada aos paradigmas tecnológicos cujos componentes primordiais e bases de conhecimentos específicas, arranjos institucionais e estruturas organizacionais se tornaram obstáculos para a

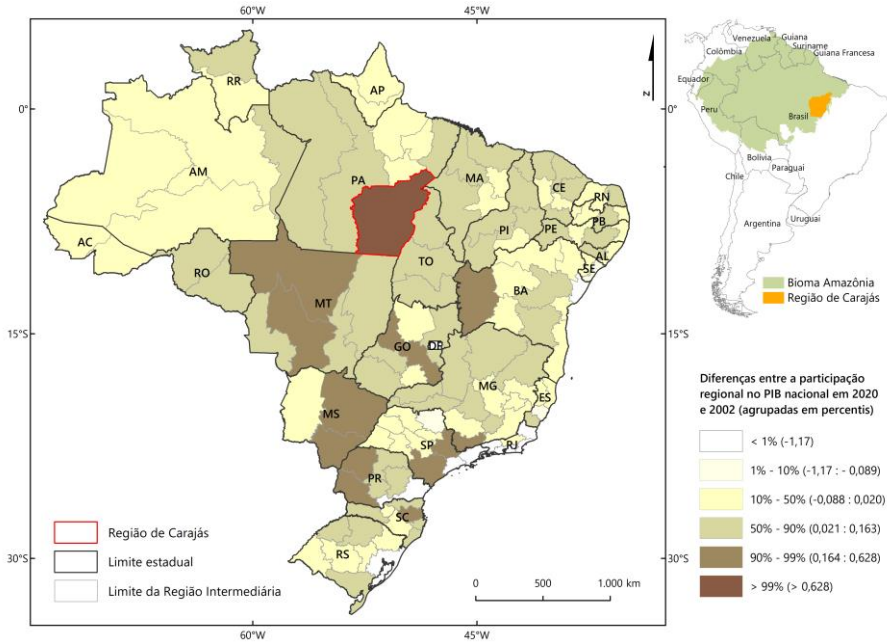
introdução de um novo paradigma produtivo (OECD, 1992, p. 38), do qual resulta um aprofundamento das dinâmicas produtivas marcadas pela dependência de nichos de mercados, do pagamento de baixos salários, da utilização de matérias-primas baratas e da degradação ambiental.

Esta possibilidade é a que melhor caracteriza o que ocorre em algumas regiões brasileiras que, durante as duas primeiras décadas do século XXI, têm tido de ritmo crescimento que resulta na ampliação de sua expressão na participação do PIB nacional. A região de Carajás (Monteiro e Silva, 2023), que em 2002 foi responsável por 0,29% do PIB brasileiro e em 2022 este percentual atingiu 1,18%, a maior expansão dentre as regiões brasileiras (Figura 1).

O elevado crescimento econômico na região de Carajás se dá em desconformidade aos citados “incrementos autênticos de competitividade”, já que o destacado crescimento do produto social da região de Carajás se assenta em um acréscimo de ganhos espúrios de competitividade, resultantes do aprisionamento tecnológico dos principais e mais relevantes agentes econômicos da região aos paradigmas que resultam em uma degradação social e ambiental (Figura 2), bem como em um constrangimento à edificação de alternativas ao desenvolvimento regional em bases sustentáveis.

Para consubstanciar tal referência interpretativa, o artigo, inicialmente, oferece indicações sobre a abordagem evolucionária acerca da mudança tecnológica e da competitividade estrutural; em seguida, diante da relevância teórica conferida aos atributos territoriais em relação aos processos de progresso tecnológico, são apresentados padrões espaciais subnacionais que expressam a combinação de capacidades e de variedades de fontes de inovação em nível regional. Uma vez inferidos tais padrões, são enfatizados os aspectos mais relevantes atinentes à região de Carajás; logo após, são evidenciadas as trajetórias tecnológicas dos agentes econômicos regionalmente mais relevantes. Esse trajeto permite demonstrar que os agentes econômicos e os arranjos institucionais vigentes sustentam e aprofundam regionalmente tendências e dinâmicas históricas de desenvolvimento que se distinguem radicalmente de alternativas virtuosas desenhadas por *policy makers* inspirados na abordagem evolucionária da mudança econômica (BRASIL, 2008a; 2010; CEPAL, 1990).

Figura 1 – Mapa com diferenças entre o percentual da participação das regiões no PIB nacional em 2020 e 2002 com destaque para a região de Carajás.



Fonte: IBGE (2022) e Monteiro e Silva (2023). Elaborada por Regiane Paracampos da Silva.

## INOVAÇÃO, TERRITÓRIO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

As formulações teóricas que buscam dar centralidade à relação entre inovação, aprendizagem, conhecimento, instituições, região e desenvolvimento econômico derivam, em grande parte, de interpretações da mudança tecnológica e da inovação suscitadas pelo trabalho de Nelson e Winter (1982), que ensejou teorizações originais, entre as quais a de Dosi, Pavitt e Soete (1990).

A teoria da inovação desenhada por esses pesquisadores choca-se com a posição adotada pelo *mainstream* das ciências econômicas – expressa pelo modelo linear *research-to-marketing*, que oferece uma explicação exógena para a mudança tecnológica e para a inovação (FORBES; WIELD, 2000) – e passa a concebê-las como um processo endógeno multidimensional de interação com efeitos acumulativos (FREEMAN, 1994; HODGSON, 1996; NELSON; WINTER, 1982) caracterizados por *feedbacks* complexos entre descoberta, invenção, inovação e difusão. Dessa forma, quase toda a distinção muito evidente entre mudança tecnológica e inovação deixa de existir (LUNDVALL, 1988, p. 350).

Figura 2 - Corte de castanheira (*Bertolletia excelsa*) em área da floresta amazônica convertida em pastagem, Marabá, Pará, 1984.



Foto: Nair Benedicto (OlharImagem).

Por envolver complexos processos de interatividade, o caráter endógeno da inovação passa a abranger e a depender de conhecimentos e habilidades tácitas. Distingue-se, assim, a informação codificável de acesso geral e “conhecimentos que são difíceis de se codificar, os últimos são específicos para cada empresa, tecnologia ou arranjo institucional qualificado como conhecimento tácito” (OECD, 1992, p. 69). As formas específicas de interação entre conhecimentos e habilidades tácitas, aprendizagem e inovação assumem condição de atributo muito relevante na diferenciação institucional entre regiões (CAPELLO, 1999; KEEBLE *et al.*, 1999; MALMBERG; MASKELL, 1997), ao que se soma o fato de que esses processos de interação, por serem acumulativos, requerem um certo grau de continuidade e estabilidade que podem ser facilitadas pela proximidade espacial (MASKELL *et al.*, 2002). Desse modo, Dosi *et al.* (1990, p. 266) argumentam que tais determinantes e constrangimentos à mudança tecnológica e à inovação reforçam a existência de gaps entre empresas, países e regiões. Tais diferenciações não dizem respeito apenas às relações de dependência dentro das divisões nacionais e internacionais do trabalho, “mas também refletem as características de aprendizagem precárias que são internas às próprias regiões” (MACKINNON; CUMBERS; CHAPMAN, 2002, p. 302).

Ganha também relevância na interpretação dos impulsos a processos inovativos a preocupação com os seus fundamentos sociais e institucionais; em contrapartida, reduz-se a diligência com as ligações estritamente materiais (LAWSON *et al.*, 1997), refletindo a crescente importância atribuída às relações extraeconômicas como fontes de vantagem competitiva e de desenvolvimento (JESSOP, 2000). Os processos de mudança tecnológica tornam, por conseguinte, imprescindíveis estruturas institucionais aptas a propiciar intensa inter-relação entre múltiplos agentes. As inovações, portanto, assumem um caráter quase coletivo e, segundo Powell (1990), são garantidas e impulsionadas pela existência de redes tecnológicas caracterizadas por uma estrutura institucional flexível baseada em relações horizontais mútuas de coordenação de trocas econômicas. A OCDE (1992) (em inglês OECD) indica que tais redes tecnológicas articuladas em sistemas nacionais de inovação são decisivas para a gestação de competitividade estrutural, destacando a importância nelas dos clusters e aglomerações regionais, uma vez que nesses locais estão na interface dos mecanismos interativos e dos movimentos que “comandam a competitividade e o processo de globalização” (OECD, 1992, p. 253).

No bojo das diversas e diferenciadas perspectivas (FLORIDA, 1995; PORTER, 1996; STORPER, 1997, p. ex.) por meio das quais são abordadas a interação entre conhecimentos, habilidades, aprendizagem, inovação e as suas implicações em relação ao desenvolvimento regional, é possível apontar alguns elementos unificadores. Destacam-se dentre eles, sobretudo, o consenso de que há uma tendência para o estabelecimento de aglomerações espaciais ligadas às atividades econômicas marcadamente dependentes do conhecimento como fonte de vantagem competitiva, e de que as relações extraeconômicas estabelecidas em decorrência de vinculações relativamente estáveis entre os diversos segmentos econômicos se dão em níveis infranacionais, pois nestas escalas é que se distinguem os espaços nos quais as respostas e adaptações às mudanças são processadas com maior rapidez.

Ao passo que há uma relativa convergência quanto ao reconhecimento da importância das dinâmicas processadas em escalas infranacionais, há também grandes diferenciações em torno da explicação de como as condições sociais e institucionais que permitem que sejam estabelecidas tais interações exitosas são gestadas e efetivamente materializadas. Com base nessa realidade, a vertente explicativa estruturada em torno da economia evolucionária e institucional (ARTHUR, 1994; HODGSON, 1996; NELSON e WINTER, 1982) enfatiza que a diferenciação social e econômica surge em determinados espaços como decorrência de contextos, regramentos e práticas institucionais específicas que

condicionam a atuação dos agentes sociais. Trata-se de uma diferenciação que estabelece condicionamentos e molda escolhas que, por sua vez, também são condicionadas por decisões passadas, fortalecendo certas alternativas e possibilidades de desenvolvimento e bloqueando outras.

Dessa forma, os agentes econômicos, tendo por referência sua base de conhecimento tácito, adotam, preferencialmente, caminhos que permitem que resultados favoráveis sejam esperados com pouco risco e o fazem a partir de experiências bem-sucedidas do passado, escolhas derivadas, por conseguinte, de *rules of thumb* (ARTHUR, 1994; BAUMOL; QUANDT, 1964; OECD, 1992). Concentram-se em opções existentes no entorno da base tecnológica com a qual já estão familiarizados, não cobrindo, por conseguinte, todo o espectro de alternativas que engloba as possibilidades tecnológicas abertas por um outro paradigma tecnológico (DOSI, 1982). Justamente por isso, as oportunidades de desenvolvimento futuro encontram-se fortemente condicionadas por mecanismos de feedbacks derivados de retornos crescentes de produtividade. Gestam-se, assim, trajetórias tecnológicas que, baseadas em paradigmas tecnológicos, pré-configuram um corredor de escolhas para processos de busca seletiva (DOSI, 1982; NELSON; WINTER, 1982; ROSENBERG, 1982). De tal forma, uma trajetória tecnológica é um padrão usual de escolhas para a resolução de problemas com base em um paradigma e pode ser representada por um movimento de *trade-offs* multidimensionais entre variáveis tecnológicas que o próprio paradigma define como relevantes. Assim, ela é “um conjunto com possíveis direções tecnológicas cujas fronteiras externas são definidas pela própria natureza do paradigma” (DOSI, 1982, p. 154).

Trata-se, por conseguinte, de caminho teórico para se interpretar processos de desenvolvimento, inovação ou bloqueios a eles que os vincula à dimensão territorial, uma vez que é no espaço concreto que se estabelecem a densidade e a qualidade de relacionamentos, de arranjos institucionais; constituem-se a reciprocidade entre agentes, a estruturação de redes; e onde se dá a interação entre a inovação, a aprendizagem e o conhecimento.

## **LIMITAÇÕES À PROMOÇÃO ENDÓGENA DE IMPULSOS A PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**

Se há pertinência em se indicar a necessidade de interação entre inovação e arranjos institucionais de base territorial como elementos cruciais para o progresso tecnológico, todavia é inadequada a avocação indiscriminada dos

territórios como “local apropriado para regular o capitalismo global” (MACLEOD, 2001, p. 804).

Esse erro de interpretação, segundo Lovering (1999), deriva do fato de que muitas das reivindicações nessas escalas foram desenvolvidas dentro de uma análise lançada em um nível peculiarmente vago de abstração, de modo que a escala geográfica em questão permanece não especificada (LOVERING, 1999), e de que o principal problema com o “novo regionalismo vulgar” é que ele tenta aqueles que dele participam a deslizar da discussão abstrata sofisticada para afirmações empíricas vulgares (LOVERING, 1999).

Dessa forma, algumas abordagens passam a considerar a região, o território como protagonistas, tratando-os como se fossem algo dado (MACLEOD, 2001), como uma coisa em si, como objetos com poderes causais próprios, do que resulta “uma forma de fetichismo espacial que tende a elidir divisões e tensões intrarregionais” (MACKINNON; CUMBERS; CHAPMAN, 2002, p. 297). Desse modo, não são devidamente incorporadas na análise divisões e tensões presentes em distintas escalas e entre agentes, o que faz com que os territórios sejam pensados isoladamente, desvinculados e desconectados da análise de dinâmicas mais gerais da produção e transformação social do espaço (HARVEY, 1982; MASSEY, 1991; PAASI, 1991), falha que se conjuga com a literatura que “tende a subestimar a importância de redes de estruturas extra locais” (MACKINNON; CUMBERS; CHAPMAN, 2002, p. 294).

Outra limitação a ser considerada na possibilidade de promoção de impulsos endógenos ao progresso tecnológico é o de subvalorizar agentes e suas trajetórias tecnológicas e de supervalorizar processos como a constituição de redes que são abordadas como sendo necessariamente benéficas (LAWSON *et al.*, 1997). Para Markusen (2005), esse é um erro recorrente em formulações recentes da geografia econômica que implica a eliminação dos atores decisivos na interpretação dos processos de desenvolvimento. Esses atores são entendidos por Markusen (2005, p. 58) como “instituições que funcionam como agentes decisórios, empreendedores que decidem estabelecer ou criar firmas em determinados locais e trabalhadores que tomam a decisão de migrar”. Ao subvalorizar a interpretação desses atores, desconsidera-se, por exemplo, a análise do papel das “corporações internacionais e nacionais que têm deixado suas marcas nas economias regionais” e se constituem “um dos atores econômicos mais importantes no desenvolvimento capitalista” (MARKUSEN, 2005, p. 63). Segundo a autora, existe um equívoco comum no campo da “nova geografia econômica”, qual seja, “ausência de ênfase no comportamento microeconômico da firma e da organização industrial”, de forma “que a atenção se desvia das



teorias da localização e migração, que modelam a maneira pela qual as firmas decidem onde se localizar e os trabalhadores onde viver” (MARKUSEN, 2005, p. 61).

Cantwell (1989) argumenta que a globalização e o acirramento da competição internacional conduzem ao fortalecimento acumulativo de certos espaços subnacionais preferidos pelas empresas multinacionais, o que, para ele, contribui para a desintegração crescente dos sistemas nacionais de produção e inovação menos atrativos. Já a OCDE entende que os espaços subnacionais que reúnem a melhor combinação de atributos nessa escala situam-se na interface entre os mecanismos interativos e os processos cumulativos de competitividade. Sua importância reside em seu papel integrador dos sistemas nacionais de inovação, dependendo a competitividade estrutural da economia do número, da natureza e do grau de interações entre eles (OECD, 1992, p. 253).

As limitações citadas conduzem à produção de análises que falham em fundamentar adequadamente a investigação acerca da interação entre inovação, aprendizagem, conhecimento, instituições e regiões (MACKINNON; CUMBERS; CHAPMAN, 2002, p. 294). Por conseguinte, os esforços para superá-las não devem prescindir da investigação das bases empíricas sobre as quais desdobram-se tensões e divisões presentes em distintas escalas e entre agentes e das dinâmicas mais gerais e sistêmicas que medeiam a produção e a reprodução da vida social. É a apreensão dessas complexas interações e mediações que permitirá dimensionar a abrangência e a extensão dos esforços e dos arranjos institucionais necessários à reversão de tendências e de dinâmicas históricas de desenvolvimento que caracterizam determinadas regiões.

Na perspectiva de se realizar aproximação empírica que dê relevo à localização e à articulação de agentes, a capacidades e a variedades de fontes de inovação, à dimensão territorial e aos principais agentes da economia regional e suas trajetórias tecnológicas, nos itens seguintes serão indicados padrões espaciais de articulação desses atributos em escala subnacional e como os agentes econômicos mais relevantes na região de Carajás interatuam no escopo dessa configuração.

## **PADRÕES ESPACIAIS RELATIVOS À CAPACIDADE E À VARIEDADE DE FONTES DE INOVAÇÃO**

Para subsidiar a investigação empírica do padrão de interatividade entre múltiplos agentes subjacente a dinâmicas de inovação, adotou-se estratégia heurística a fim de se delinear padrões subnacionais mediante a conjunção de

variáveis que pudessem expressar a combinação de capacidades e fontes de inovação, aprendizagem e desenvolvimento em bases espaciais.

O deslindamento de tais padrões espaciais envolveu a utilização de tipologia elaborada por Robinson *et al.* (2003), derivada da classificação de padrões de inovação para a produção industrial desenvolvida por Pavitt (1984) e da tipologia sobre inovação em serviços elaborada por Van Ark, Broersma e Den Hertog (2003). Trata-se de classificação que considera a “crucial dependência da relação entre os insumos (relacionamento com o fornecedor), a empresa cliente ou consumidor final (relacionamento com o cliente) e a natureza da inovação processada dentro da própria empresa” (ROBINSON *et al.*, 2003, p. 62). A tipologia baseia-se na caracterização dos grupos de atividade econômica e do papel desempenhado por cada um deles como fontes de inovação, envolvendo a identificação de atividades que comportam capacidades distintas para impulsionar a interação e a cumulatividade na relação entre processos produtivos e inovações. A tipologia comporta nove grupos de atividades econômicas, conforme apresentado na Tabela 1.

Adotou-se a variável “número de pessoas ocupadas” como proxy para se inferir a dimensão das combinações espaciais entre essas atividades. As informações originam-se dos microdados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), relativas ao ano de 2019 e agregadas nos termos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE versão 2.0) (BRASIL, 2021). Recorreu-se à tabela de tradução, que permitiu a compatibilização dos dados com a tipologia baseada na *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities* (ISIC, rev. 3). Uma vez realizada a tradução, o número de pessoas ocupadas foi agregado em nove grupos descritos na tipologia, para cada um dos 5.568 municípios (Tabela 1).

A partir do agrupamento municipal da variável em grupos, recorreuse ao cálculo de quociente de localização,  $QL_{ik}$ , para se inferir a dimensão de especialização municipal em relação a capacidades e variedades de fontes de inovação. A forma como é realizado seu cálculo é amplamente difundida na literatura, como em Delgado e Godinho (2011, p. 25). Mediante o cálculo do  $QL_{ik}$  de cada grupo de atividades econômicas, foi possível alcançar em que medida uma unidade espacial,  $i$ , é especializada em cada um dos  $K$  grupos, comparandose a importância relativa do grupo  $k$  no município  $i$  com a que o mesmo grupo tem no Brasil.

Tabela 1 - Número de pessoas ocupadas no Brasil por grupos de atividades econômicas relacionadas a capacidades e variedades de fontes de inovação (2019).

Cód.	Grupos	Correspondência com as divisões CNAE 2.0	Número de pessoas
BDF	Atividades nas quais as inovações são amplamente dependentes de produtos dominados pelo fornecedor	1 a 3, 13 a 18, 31 a 33 e 41 a 43	5.752.396
IIE	Atividades nas quais as inovações são baseadas, sobretudo, na intensificação da escala	5 a 12, 19, 22 a 25, 29, 30 e 35 a 39	4.438.189
IPE	Atividades que fornecem bens industriais especializados	26 e 28	444.854
IBC	Atividades nas quais as inovações são baseadas, sobretudo, na ciência	20, 21 e 27	564.527
SDF	Serviços dominados pelo fornecedor	47, 50 e 53	6.948.671
FSE	Atividades nas quais predominam fornecedores de serviços especializados	62, 63 e 69 a 75	1.644.349
SBI	Serviços nos quais se destacam inovações organizacionais	49, 51, 58 a 61, 64, 65 e 68	3.264.503
CDS	Atividades nas quais as inovações são impulsionadas por demandas de clientes	46, 45, 52, 55, 56, 66, 77 a 82 e 90 a 99	11.020.805
SNM	Serviços de organização tipicamente não mercantil	84 a 88	13.442.009
Total			47.520.303

Fonte: Robinson *et al.* (2003) e Brasil (2021). Elaborado pelo autor.

Organizada a matriz contendo os valores dos nove coeficientes locacionais para cada um dos 5.568 municípios brasileiros, ela foi submetida a técnicas de análise estatística capazes de captar o relacionamento espacial entre os indicadores de especialização municipal, cuja técnica de agrupamento encontra-se detalhadamente descrita em Monteiro (2022). Permitindo assim que o espaço nacional possa ser apresentado em agrupamentos disjuntos e complementares que contam com o maior grau de homogeneidade interna possível revelando os padrões espaciais captam manifestações aparentes de diferentes arquétipos de articulações espaciais entre agentes, capacidades e fontes de inovação; explicitam

potenciais de inovação endógenos, e a existência de grandes diferenças entre eles (Figura 3).

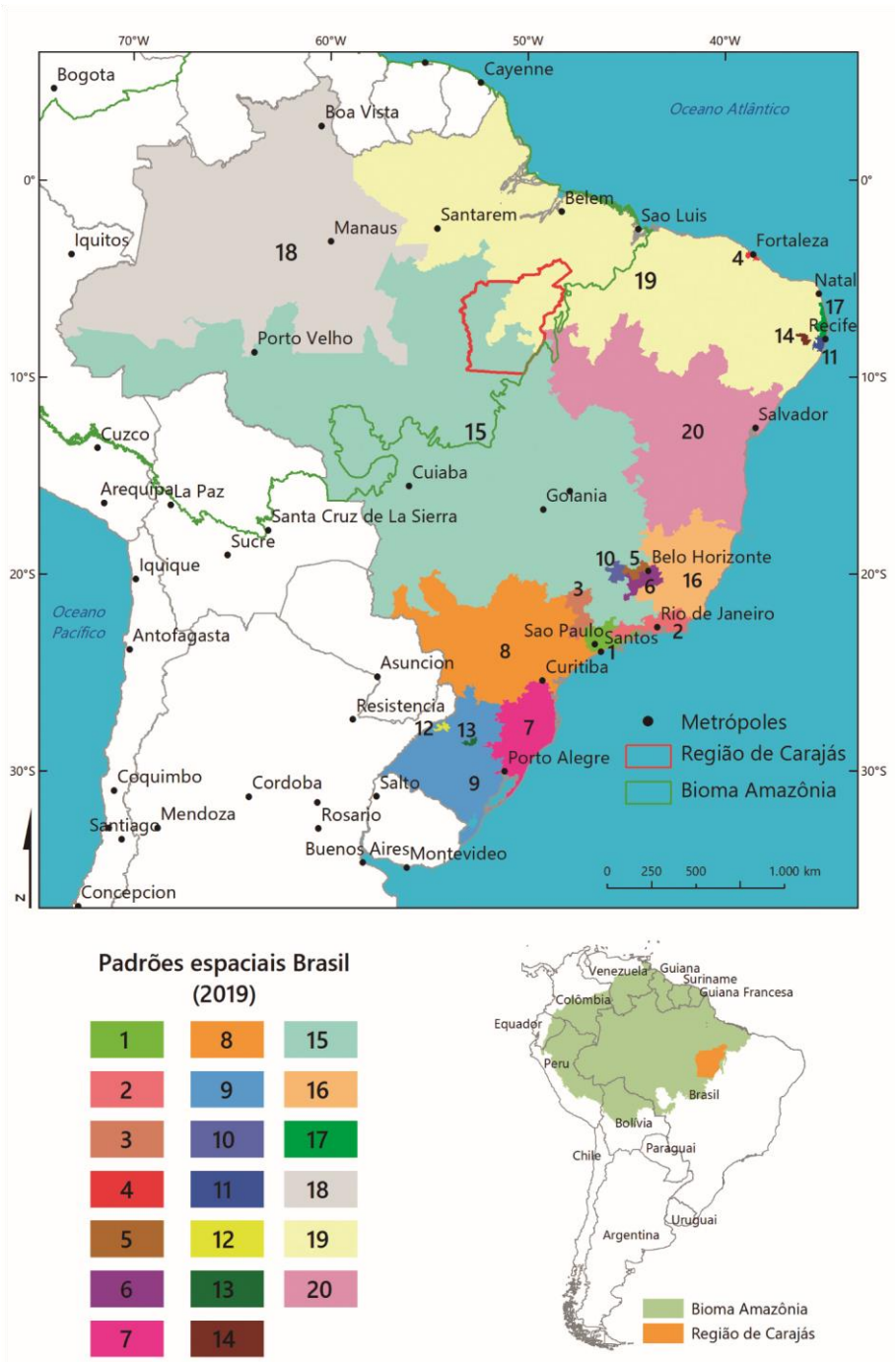
## **CAPACIDADES ENDÓGENAS, TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS E PLANOS CORPORATIVOS**

Ao se sobrepor os limites da região de Carajás aos recortes dos padrões espaciais revelados, é possível, a partir das interseções, associar àquela as características desses padrões. Evidencia-se, por conseguinte, que a região comporta dois padrões, o 15 e o 19 (Figura 3). As combinações expressas por esses padrões ao serem comparadas às de outros evidenciam dissimilaridade de variados graus em relação às demais combinações (Tabela 2).

Uma primeira aproximação em relação à extensão das diferenças entre os padrões espaciais presentes na região de Carajás é possível quando se comparam os atributos desses padrões com o padrão espacial 1, que representa uma das melhores combinações no Brasil e abarca 96 municípios, quase todos pertencentes às regiões intermediárias de São Paulo, Campinas, Pouso Alegre e São José dos Campos (IBGE, 2017) (Figura 3).

O cotejamento do padrão espacial 19 com o 1 evidencia que o valor médio conferido a 8 atributos, entre os 9 adotados, apresenta comportamento diametralmente oposto. O valor médio do atributo referente às CDS do primeiro é de -0,44, enquanto, no padrão espacial 1, o valor médio desse atributo é 1,46. Esse resultado expressa a tendência de que as firmas com esse perfil têm de manter-se nas cercanias de clientes demandantes de bens e serviços cujo nível de exigência é elevado e impulsiona processos inovativos. É coerente que também se registre nesse espaço (Padrão 1) a elevada concentração tanto das IPE (1,01) quanto das IBC (1,03) e ainda que nele se destaquem as FSE (0,61). De forma oposta, esses três atributos do padrão 19 são fragilíssimos, com desempenho contrário: -0,22, -0,16 e -0,13, remetendo, respectivamente, a IPE, IBC e FSE (Tabela 2).

Figura 3 - Mapa com padrões espaciais relativos à capacidade e à variedade de fontes de inovação no Brasil com destaque para a região de Carajás, 2019.



Fonte: Monteiro (2022) e Monteiro e Silva (2021). Elaborado pelo autor.

Tabela 2 - Valor médio do atributo relativo à capacidade e à variedade de fontes de inovação em cada padrão espacial subnacional, 2019.

Padrão espacial	Valor médio do atributo no padrão espacial								
	BDF	IIE	IPE	IBC	SDF	FSE	SBI	CDS	SNM
1	-0,31	0,37	1,01	1,03	0,52	0,61	0,58	1,46	-0,95
2	-0,32	-0,01	-0,01	0,46	0,71	0,27	0,5	0,87	-0,43
3	0,32	0,69	1,14	1,31	0,15	0,3	0,53	0,41	-1,01
4	-0,31	0,3	0,27	2,53	-0,1	0,42	0,55	1,77	-0,88
5	0,39	0,82	0,23	0,28	0,04	0,29	0,67	0,58	-1,02
6	-0,29	0,99	-0,04	0,05	0,32	0,5	0,81	0,49	-0,73
7	0,62	0,47	0,52	0,15	0,07	0,23	0,62	0,37	-0,92
8	0,37	0,32	0,12	0,06	0,17	0,04	0,15	0,31	-0,58
9	0,05	0,15	0,19	0,01	0,19	0,14	0,94	0,27	-0,42
10	-0,18	0,54	-0,14	4,44	-0,03	0,25	0,5	0,7	-0,8
11	-0,53	1,64	0,07	0,16	-0,17	-0,06	0,19	0,53	-0,65
12	-0,43	-0,12	6,83	-0,18	0,67	0,73	0,89	0,44	-0,79
13	-0,43	-0,22	7,38	-0,19	-0,09	0,01	0,49	0,89	-0,63
14	0,35	-0,48	-0,22	-0,19	0,02	3,28	-0,41	0,27	-0,22
15	0,64	0,09	-0,13	-0,05	-0,03	0,06	-0,04	0,05	-0,42
16	-0,05	-0,11	-0,16	-0,11	0,48	0,2	0,06	-0,01	-0,04
17	0,04	0,55	-0,16	-0,06	-0,27	-0,26	0,15	-0,02	-0,2
18	-0,9	-0,43	-0,2	-0,21	-0,6	-0,36	-0,63	-0,72	1,33
19	-0,61	-0,34	-0,22	-0,16	-0,31	-0,29	-0,51	-0,44	0,9
20	-0,2	-0,35	-0,19	-0,13	-0,1	-0,06	-0,32	-0,3	0,5
BDF	Atividades nas quais as inovações são amplamente dependentes de produtos								
IIE	Atividades nas quais as inovações são baseadas na intensificação da escala								
IPE	Atividades que fornecem bens industriais especializados								
IBC	Atividades nas quais as inovações são baseadas, sobretudo, na ciência								
SDF	Serviços dominados pelo fornecedor								
FSE	Atividades nas quais predominam fornecedores de serviços especializados								
SBI	Serviços nos quais se destacam inovações organizacionais								
CDS	Atividades nas quais as inovações são impulsionadas por demandas de								
SNM	Serviços de organização tipicamente não mercantil								

Fonte: Monteiro (2022). Elaborado pelo autor.

A disparidade também é salientada na análise do atributo relativo aos SNM, que envolvem atividades cujos agentes têm potencial de indução de inovações muito menor quando comparado ao dos demais grupos. No padrão 19, o valor é de 0,9, antípoda do padrão 1, que, em relação aos SNM, registra -0,95. Os valores do padrão 19, no que se refere às IIE, é de -0,34, mais uma vez dessemelhante do padrão 1, cujo valor é 0,37. A dissimilaridade de comportamento registra-se também no atributo relativo aos SDF: -0,31 para o padrão 19 e 0,52 para o padrão 1. Da mesma forma, há disparidade no que diz respeito aos SBI: -0,32 é o valor médio do atributo no padrão 19, enquanto o valor do padrão 1 é 0,58 (Tabela 2).

O padrão 15, que abarca a porção sul da região de Carajás, apresenta uma combinação em relação às IPE, às IBC, aos SDF e aos SBI que se alinha com tendências registradas no padrão 19, com diferenças relevantes de gradação; já em relação às IIE, às FSE e aos SNM, apresenta comportamento oposto ao do padrão 19; nesses aspectos, os valores médios do padrão 15 seguem direção similar à dos valores do padrão 1, também com grandes diferenças de nuança. A maior especificidade do padrão 15 encontra-se no grupo atinente às BDF, cujo valor médio é o maior entre todos os recortes subnacionais: 0,64. Trata-se do reflexo da maciça presença de produção agrícola e da pecuária bovina, amplamente dependentes de insumos e de implementos dominados por agentes externos à região e ao país (Tabela 2).

## **AGROPECUÁRIA E TRAJETÓRIAS TECNOLÓGICAS NA REGIÃO**

No caso das atividades agropecuárias, é importante destacar os fundamentos da reprodução social dos agentes locais e da articulação deles com os padrões espaciais pela importância regional tanto econômica quanto social dessas atividades, porque foram responsáveis, em 2017, por 8,6 % do valor adicionado na região (IBGE, 2019b) e por, em 2010, 29% das pessoas encontrarem-se ocupadas nessas atividades (IBGE, 2012). Merecem relevo também pelo fato de que as trajetórias tecnológicas trilhadas envolvem, majoritariamente, laços sociais com processos produtivos responsáveis pela degradação ambiental nessa região do bioma Amazônia (Figura 3).

A despeito da complexidade e variedade de estruturas de produção, da sua variação regional e das heterogeneidades de agentes e de estruturas que fundamentam a dinâmica agrária na Amazônia, Costa (2009) apresenta pertinente metodologia de delineamento das trajetórias tecnológicas ou trajetórias tecnoprodutivas na Amazônia. Recorrendo-se à mesma estratégia e aos dados dos Censos agropecuários de 1995/6, 2006 e 2017 (IBGE, 1998; 2009; 2019a), é

possível identificar e avaliar a evolução de trajetórias tecnológicas distintas na economia agrária da região de Carajás.

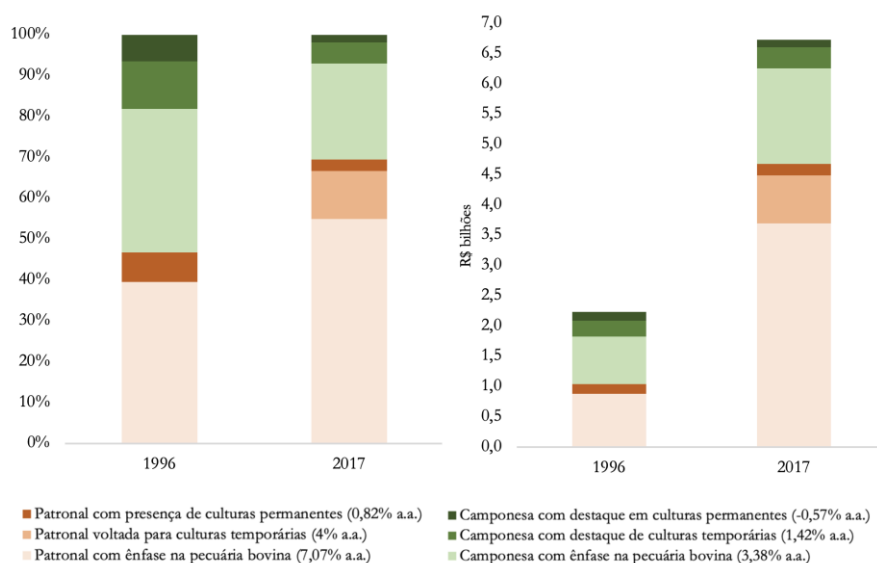
Distinguindo inicialmente entre a forma de produção que agrega trajetórias tecnológicas conduzidas por agentes camponeses, caracterizadas pela centralidade da família nos processos decisórios e como ofertante de força de trabalho da unidade produtiva; e aquela que comporta trajetórias dirigidas por agentes patronais, que dependem da força de trabalho assalariada, é possível inferir trajetórias tecnoproductivas que se desenvolvem enfrentando-se em disputa materializada no embate entre as estruturas que suportam os processos produtivos e o ambiente institucional que age sobre aquelas. No caso da concorrência entre formas de produção na região de Carajás, quando se toma como referência o VBP da produção agropecuária, há significativa retração da predominância espacial da forma de produção camponesa.

Dentre trajetórias tecnológicas baseadas no trabalho assalariado as mais relevantes incluem uma com predominância de produtos da pecuária de corte, outra centrada na produção de lavouras temporárias (especialmente soja e milho) e uma com a primazia de lavouras permanentes (sobretudo, açaí - *Euterpe oleracea*). Dentre as mais relevantes baseadas no trabalho familiar existe uma na qual é dominante as lavouras permanentes (mormente banana e cacau - *Theobroma cacao*), uma com preeminência em culturas temporárias (principalmente abacaxi e mandioca - *Manihot esculenta*) e outra com a preponderância de pecuária de corte (Figura 4).

Regionalmente, entre as trajetórias sustentadas pelo trabalho assalariado, aquela vinculada à pecuária bovina de corte é amplamente dominante. Em 2017, foi responsável por 52,7% do VBP da agropecuária da região. Entre 1996 e 2017, contou com uma taxa de crescimento médio de 7% a.a. Em 2017, a trajetória centrada na produção de culturas anuais alcançou 11,7% da participação no VBP da agropecuária, resultado de um elevadíssimo crescimento ocorrido no último intervalo censitário (entre 2006 e 2017), já que, em 1996, sequer tinha presença na região. Se distinguindo das demais pela importância das culturas perenes, a terceira trajetória é justamente a mais compatível com uma “alternativa às trajetórias de alto impacto entrópico” (Costa, 2012, p. 170), se mantendo pouco expressiva em termos regionais e representando, em 2017, 2,86% do VBP da agropecuária, participação resultante de um crescimento oscilante no período, quando se registrou a ampliação da produção do açaí (Figura 4).



Figura 4 - Evolução do valor bruto da produção das trajetórias tecnoprodutivas do agrário da região de Carajás, 1996-2017.



Fonte: IBGE (1998; 2019a). Elaborado pelo autor.

No segmento que congrega as trajetórias majoritariamente baseadas na força de trabalho familiar houve, entre 1995 e 2017, a redução da importância absoluta da trajetória liderada pelas culturas temporárias e por sua crescente especialização na produção de mandioca, abacaxi e milho. Em outra trajetória, diferenciada pela importância das culturas permanentes e dinâmicas agroflorestais, houve decréscimo de 0,6% a.a., que só não foi mais expressivo pela ampliação da produção do cacau, de forma que sua participação se tornou menos expressiva em relação ao VBP da agropecuária regional, alcançando 1,91% naquele ano. Por fim, a trajetória caracterizada pela predominância do gado bovino de corte registrou o maior crescimento do período entre a produção camponesa (3,38% a.a.), marcado pela crescente especialização na pecuária de corte, sendo a trajetória camponesa a mais relevante regionalmente e representando aproximadamente 1/4 do VBP da agropecuária (Figura 4).

De forma que, na região de Carajás, o conjunto das trajetórias sustentadas pelo trabalho assalariado obtiveram uma ampliação da participação relativa no valor bruto da produção (VBP) agropecuária regional de 46,7% em 1996, para 69,5% em 2017, representando uma taxa de crescimento de 7,41% a.a., ampliação vinculada ao incremento do número de estabelecimentos, que passaram de 2,28 mil para 11,24 mil, assim como das terras apropriadas por essas trajetórias que

saltaram de aproximadamente 5,6 milhões de ha para 8 milhões de ha, ou seja, com taxas de crescimento médio de 7,95% a.a. e 1,7% a.a., respectivamente (Tabela 3). Em relação às trajetórias baseadas no trabalho familiar, a área total dos estabelecimentos foi reduzida em aproximadamente 300 mil hectares, ocupando 2,6 milhões de ha em 2017, o que se deu conjuntamente com a retração da participação relativa deste segmento para 30,5% do VPB agropecuário.

Por conseguinte, uma parcela do elevado crescimento do produto social da região se deve à consolidação e ao rápido incremento de trajetórias sustentadas tanto por culturas temporárias quanto por bovinos de corte que se afirmam como amplamente dominantes no agrário regional, encontrando o contraponto residual de trajetórias baseadas em sistemas agroflorestais e culturas permanentes. A ampliação do valor da produção associado às trajetórias tecnoprodutivas camponesas se encontra vinculada à ampliação da quimificação na produção, houve, entre 1996 e 2017, acréscimo anual médio de 9,1%, e 14,1% no valor das despesas tanto com a aquisição de adubos e corretivos por hectare quanto de agrotóxicos, respectivamente. Aumentos muito superiores à taxa de crescimento médio anual do VBP que, no período, foi de 2,64%. Nas trajetórias patronais, a tendência de significativa ampliação na quimificação da produção também foi observada. Enquanto a taxa de incremento médio anual do VBP dessas trajetórias no período foi de 7,41% a.a., as taxas relativas às despesas com adubos e corretivos químicos e agrotóxicos cresceram ao ritmo de 25,8% a.a. e 14,4% a.a., respectivamente (Tabela 3).

As dinâmicas de ampliação da quimificação e de avolumamento da dependência de combustíveis fósseis registrados nas trajetórias tecnoprodutivas do agrário da região de Carajás guardam grande aderência ao que foi inferido em relação à combinação de capacidades e de variedades de fontes de inovação que caracterizam a região, sobretudo a representada pelo padrão 15 (Tabela 2), isto porque no agrário as trajetórias majoritárias e que se fortalecem são ampla, crescente e excessivamente dependentes de insumos químicos e mecânicos de origem extrarregional.

Tabela 3 – Atributos selecionados da produção patronal e da camponesa e respectivas taxas de crescimento médio anual entre 1996 e 2017.

Atributo	Unidade	2017		Δ1996-2017 (a.a.)	
		Patronal	Camponesa	Patronal	Camponesa
Número de estabelecimentos	Estabel.	11.243	39.481	7,9%	1,1%
Valor bruto da produção	R\$ mil	2.596.166	1.139.338	7,4%	2,6%
Área total dos estabelecimentos	ha	8.036.215	2.629.257	1,7%	-0,5%
Área das terras agricultadas	ha	5.353.782	2.117.975	30,9%	1,6%
Proporção terras agricultadas	Proporção	0,67	0,80	1,3%	2,1%
Pessoal ocupado	Pessoas	47.484	106.275	4,2%	0,2%
Intensidade química - adubos e	R\$ mil/ha	0,450	0,0090	25,8%	9,1%
Intensidade química - agrotóxicos	R\$ mil/ha	0,0396	0,0288	14,4%	14,1%

Fonte: IBGE (1998; 2019a). Elaborado pelo autor.

A fabricação e a inovação ligadas ao maquinário agrícola a que se recorre são altamente concentradas em pouquíssimas corporações com liderança setorial e presença global – um segmento industrial que oferece enormes barreiras à entrada de concorrentes (SAFDAR; GEVELT, 2020). A produção e a inovação dos insumos químicos também o são. Em 2017, 74% do mercado mundial de defensivos agrícolas eram comandados por cinco corporações que estão ampliando rapidamente o controle também do mercado de sementes (TSOLOMYTI; MAGOUTAS; TSOULFAS, 2021, p. 294).

O problema adicional é que se trata de dependência que conflita com o uso sustentável dos recursos naturais do bioma Amazônia no qual a região está inserida (Figura 3). Com efeito, para sustentar os crescentes plantios de pastagens e de culturas anuais, recorre-se a insumos mecânicos e químicos que envolvem riscos e mudanças ambientais, uma vez que o peso das máquinas provoca degradação física do solo, erosão e outros problemas (OSMAN, 2014), o uso de pesticidas causa danos à microflora (MEENA *et al.*, 2020), à microfauna dos solos (PRASHAR; SHAH, 2016) e à vida selvagem (ENSERINK *et al.*, 2013) com grande impacto sobre insetos polinizadores (VOGEL, 2017), o que degrada todo o ecossistema a longo prazo. Além disso, microrganismos, insetos e ervas daninhas desenvolvem resistência aos pesticidas (SPARKS; LORSBACH, 2017), e as culturas passam a requerer cargas adicionais.

Para solucionar os problemas com que se defrontam, os agentes que comandam as trajetórias tecnológicas amplamente dominantes no agrário regional não se aproximam de novas estratégias, que inclusive podem ser ambientalmente sustentáveis, e não o fazem uma vez que a prática pretérita tem

resultado em retornos econômicos crescentes, de forma que o aprendizado cotidiano promove, dentre estes agentes, a consolidação de suas convicções e cria uma dependência do caminho, já que recorrem a sua base de conhecimento, criada a partir de experiências do passado (ARTHUR, 1994, p. 133).

Assim, agentes regionalmente relevantes no agrário tornam-se obstáculos à introdução de um novo paradigma de desenvolvimento na região ao promoverem uma “fuga para frente”, na qual recorrem a novos, diferentes equipamentos mecânicos, sementes, formulações de agroquímicos, tecnologias de adubação e de fixação do nitrogênio no solo etc., tudo vinculado ao paradigma no qual são referenciados de maneira que são refratários à adoção de paradigmas alternativos.

### **CORPORAÇÕES E REPERCUSSÕES REGIONAIS DA MAXIMIZAÇÃO DO VALOR DO ACIONISTA**

Os padrões espaciais inferidos refletem a manifestação aparente de diferentes arranjos sociais que envolvem a conjugação de empresas, de força de trabalho, enfim, de uma organização institucional de base territorial. Na interpretação dessas inter-relações e desses arranjos institucionais em relação às possibilidades e aos limites associados a dinâmicas de desenvolvimento regional, dentre os agentes envolvidos merece atenção especial a análise do papel desempenhado pelas grandes corporações (MARKUSEN, 2005, p. 63).

No caso da região de Carajás, a relevância da corporação na configuração de dinâmicas regionais ganha maior magnitude, uma vez que 42,77% do valor adicionado na região de Carajás, em 2017, foi derivado da indústria extrativa, a quase totalidade dele provindo de atividades da Vale S.A. Essa participação tão expressiva resulta do fato de que as operações da Vale em Carajás representaram, em 2020, 53% da receita operacional líquida da mineradora e 75% do volume da venda do seu principal produto, o minério de ferro (Tabela 4) (Figura 5).

Tabela 4 - Volume de vendas, receita e resultado operacionais da Vale, em 2020, totais e relativos à região de Carajás.

Produto	Volume de		Receita operacional		Resultado operacional <sup>1,2</sup>	
	Totais	Carajás <sup>3</sup>	Totais	Carajás <sup>3</sup>	Totais	Carajás <sup>3</sup>
Minério de ferro <sup>4</sup>	254,01	192,30	27.285	21.345	18.289	14.728
Demais produtos	NA	0,2	12.733	30	3.665	21
Totais	NA	192,50	40.018	21.375	21.954	14.749

Notas: <sup>1</sup> Exclusive depreciação, exaustão e amortização; <sup>2</sup> Exclusive despesas com evento de Brumadinho e com a Covid-19; <sup>3</sup> Estimativas do autor; <sup>4</sup> Exclusive pelotas de minério de ferro.

Fonte: Vale (2021). Elaborado pelo autor.

Em que pese a expressividade da indústria extrativa na economia regional, ela tem tido limitada capacidade de impulsionar dinâmicas endógenas de desenvolvimento, o que se vincula a diversos mecanismos sociais que envolvem a apropriação social do valor adicionado pela atividade, contexto no qual o padrão de alocação dos lucros corporativos tem destaque. Já que a destinação dos lucros das operações da Vale vincula-se a modelo de governança corporativa, como a de quase todas as empresas de capital aberto, baseia-se, presentemente, no princípio de maximização do valor do acionista. Trata-se de princípio de gestão de corporações que impôs mudança significativa na lógica de alocação de recursos e retornos das atividades das grandes corporações predominante até a segunda metade do século XX, transmutação que resultou do abandono do ditame “reter e reinvestir” para se pugnar o de “reduzir e distribuir” (LAZONICK; O’SULLIVAN, 2000, p. 18). Portanto, a diretriz geral da corporação renuncia à possibilidade de reter lucros e trabalhadores e aloca-los em novos empreendimentos, para prestigiar estratégias de downsizing, especialização, recompras de ações, pagamento de dividendos e de juros sobre o capital próprio (LAZONICK; O’SULLIVAN, 2000, p. 28).

Figura 5 - Vista aérea da estação de beneficiamento do minério de ferro no Complexo S11D da Vale, ao fundo a Flona de Carajás, Canaã dos Carajás, Pará, 2020.

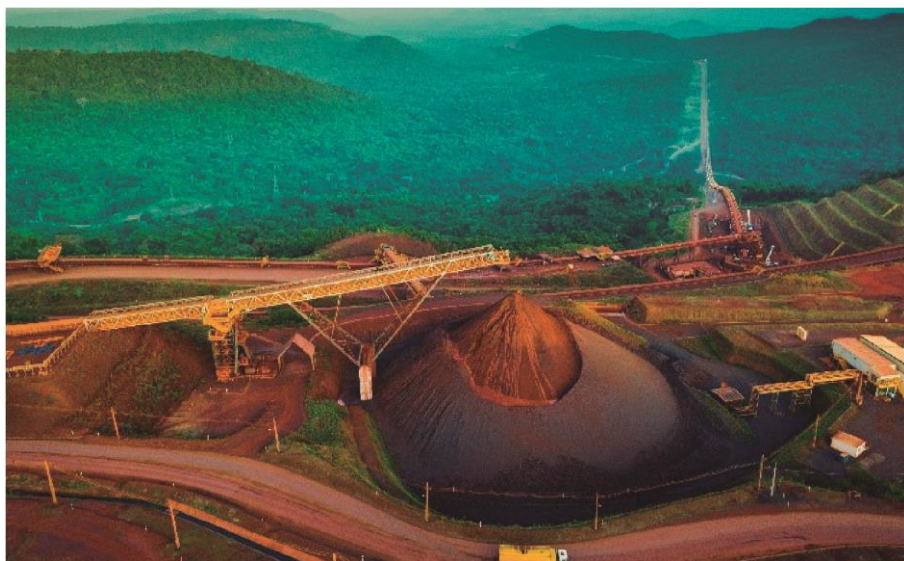


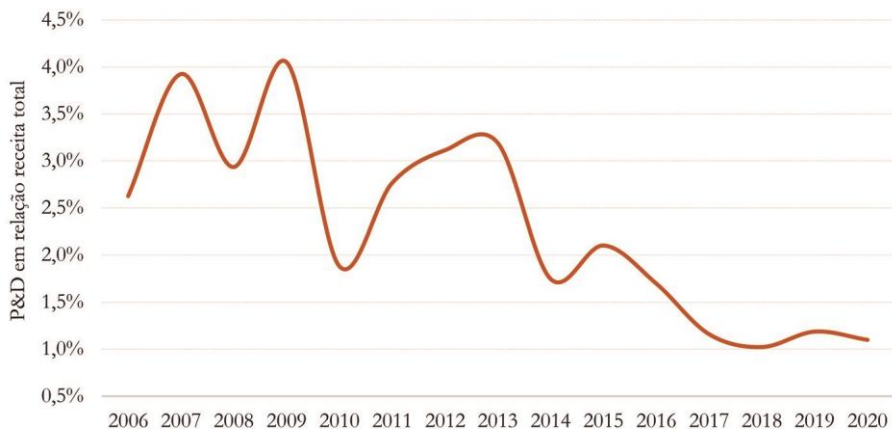
Foto: Ricardo Teles (6° 25' 0,66" S | 50° 19' 9,96" O).

Tal procedimento se encontra evidenciado nos relatórios da corporação, como no intitulado “Desempenho da Vale em 2020”, elaborado pelo Departamento de relações com investidores da empresa, no qual se lê: “A

continuação da política de dividendos visa devolver aos acionistas da Companhia uma parcela relevante da geração de caixa da Vale, em um padrão previsível e alinhado com o pilar estratégico da Companhia de ‘Disciplina na Alocação de Capital’ ” (VALE, 2021, p. 6). Desta forma, a gestão corporativa busca tornar ao máximo possível o “fluxo de caixa livre” fazendo com que os lucros gerados sejam distribuídos aos acionistas, estes sim que devem, então, alocá-los da maneira que lhes parecer mais eficiente (LAZONICK; O’SULLIVAN, 2000, p. 28).

Lazonick e O’Sullivan (2000), Stockhammer (2005), Mazzucato (2013), dentre outros, demonstram que a generalização da estratégia corporativa de maximização do valor do acionista tem tido vinculações diretas em relação à desaceleração das taxas de investimento em economias nacionais. Em termos das economias regionais, as implicações são mais relevantes, reduzindo em muitas delas a alocação de recursos, investimentos e gastos regionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D). No caso da Vale, quando se considera a proporção dos gastos com P&D em relação ao valor da receita total, evidencia-se tendência de retração destes gastos não só em termos regionais, mas nas operações como um todo. Em 2020, esse *ratio* equivaleu a ínfimo 1,1% (Figura 6).

Figura 6 - Percentual de investimentos em P&D em relação à receita da Vale no quinquênio 2006-2020.



Fonte: Vale (2008; 2010; 2011; 2013; 2015; 2017; 2019; 2021). Elaborado pelo autor.

No caso da Vale, o resultado de tal padrão de gestão corporativa é também observável ao se inferir a razão entre a somatória de dividendos e juros sobre capital próprio distribuídos aos acionistas e o lucro líquido da Vale que, em 2020, alcançou 0,7 (VALE, 2021). Por conseguinte, nesse processo de valorização

mercantil os acionistas apropriam-se de quase todo o valor gerado e podem, em função da elevada liquidez do mercado financeiro, realocá-lo em qualquer alternativa; possibilidade que não existe para a miríade de agentes, trabalhadores, moradores etc. regionalmente envolvidos nessas atividades e nos arranjos institucionais delas resultantes, condição que conduz Mazzucato (2013) a indicar que há, portanto, uma relação assimétrica.

Tanto que a Vale, ao ser fortemente pressionada pelo governo federal, anunciou, em 2008, a implantação, em Marabá, Pará, da Aços Laminados do Pará, siderúrgica que representaria investimento de US\$ 5 bilhões; posteriormente, porém, em consonância com a diretriz estratégica de não reter lucros, de não realocá-los em novos negócios e de especialização, a diretoria da corporação apontou a necessidade de o grupo aprofundar a expertise corporativa e se “tornar a maior empresa de mineração do mundo” e “aumentar a diversificação geográfica e de produtos” oriundos da mineração (VALE, 2021, p. 17), de forma que abandonou o projeto da siderúrgica.

Evidencia-se, por conseguinte, o limitado poder de frações de classe com maior presença regional valerem-se das especificidades que envolvem a rigidez locacional da valorização de recursos minerais tanto no que se refere à alocação regional de parcela dos lucros auferidos pela atividade quanto em relação à possibilidade de se estabelecer política tributária capaz de “ampliar a parcela do valor adicionado captada pela sociedade por meio de tributos” (MONTEIRO, 2005, p. 201).

Ademais, as aglomerações espaciais que se formam em torno dessas corporações não resultam, necessariamente, na organização de “meios inovadores” que se tornam repositórios de conhecimentos locais tácitos e especializados (LAWSON *et al.*, 1997). Diferentemente da possibilidade de a corporação estabelecer regionalmente vínculos sinérgicos com o sistema educacional, com a infraestrutura tecnológica e com o aparato institucional público e privado, a mineração industrial tem resultado em “grande concentração de capitais e pouca difusão de tecnologias” (MONTEIRO, 2005, p. 201).

Assim, em que pese a expressividade e a ampliação da participação da corporação no valor regionalmente adicionado pela mineração industrial, isto não decorre de sua integração a dinâmicas sociais e econômicas em bases territoriais. Tanto que os vínculos das corporações são extremamente tênues com a incipiente infraestrutura tecnológica regional e com o sistema educacional da região, que se mantém como um dos mais frágeis do Brasil, a despeito do crescimento das vendas de minérios que registram taxa de crescimento médio anual superior a dois dígitos, na primeira década do século, e de a região ter registrado aumento da intensidade e da severidade da pobreza, na contramão das dinâmicas nacionais (IBGE, 2002; 2012).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS: CONFIGURAÇÃO REGIONAL E LIMITES DA ADESÃO A NOVOS PARADIGMAS

As indicações apresentadas expõem a complexidade e as limitações da instauração de dinâmicas inovativas endogenamente impulsionadas mediante o estabelecimento de vínculos sinérgicos entre agentes econômicos e um sistema social territorialmente referenciado nos termos das recomendações dirigidas à implementação de agendas de desenvolvimento orientadas por novos conceitos de competitividade (BRASIL, 2008a; 2010; CEPAL, 1990).

Os padrões subnacionais de articulações espaciais entre agentes, capacidades e fontes de inovação revelados explicitam obstáculos para a promoção de impulsos inovativos de base endógena; dissimilaridades de padrões que expõem gaps cuja superação é bastante abstrusa, pois, como se indicou, o progresso tecnológico envolve processos que demandam interatividade e feedbacks complexos que dependem de conhecimentos e de habilidades tácitas, razão pela qual a tecnologia e a inovação não podem ser reduzidas a informações ou a projetos que são livres ou facilmente transferíveis de uma região para outra (CAPELLO, 1999; FREEMAN, 1994; LAWSON; LORENZ, 1999; NELSON; WINTER, 1982). Por isso, há limitadíssima margem para a gestação de impulsos endógenos com dimensão e capacidade de promover alterações significativas nos padrões tecnológicos que matizam ampla maioria da produção social na região de Carajás.

No agrário regional, a conformação e a evolução das trajetórias tecnológicas e a maneira como os agentes regionais se articulam com as capacidades e fonte de inovação explicitam as razões pelas quais se consolidam dentre os principais agentes econômicos práticas sociais dependentes do caminho trilhado e de aprisionamento tecnológico criados a partir de experiências do passado. Trata-se de percurso e de bases tecnoprodutivas que têm resultado na prevalência de dinâmicas de reprodução social e ambientalmente deletérias, marcadas pelo uso extensivo, predatório e pouco qualificado dos recursos naturais; pela ampliação da quimificação da produção e da dependência de combustíveis fósseis; pela externalização de custos sociais e ambientais; e pela utilização de tecnologias inadequadas às realidades sociais e ambientais do bioma Amazônia (Figura 3), dentre outros importantes aspectos.

No que tange à atividade de mineração industrial, responsável pela maior parte do PIB regional, quando se adota uma abordagem mais abrangente, nos termos sugeridos por Fajnzylber (1988, p. 13), é possível se afirmar que, nas últimas décadas, a ampliação da competitividade internacional desse segmento,



como a da agropecuária, também tem base espúria, uma vez que ocorre na presença de um sistema educacional fragilíssimo, da ampliação da pobreza, da diminuição dos coeficientes de investimento, da redução dos gastos em pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Desse modo, a dinâmica vigente se dirige em direção oposta à alternativa otimista de desenvolvimento inspirada na abordagem evolucionária da mudança econômica que advoga a necessidade da incorporação dinâmica do progresso técnico, de forma que no ambiente concorrencial de caráter internacional as corporações empresariais e os agentes econômicos devem se constituir em componentes profundamente integrados ao sistema social e econômico envolvente (CEPAL, 1990, p. 14).

As trajetórias tecnológicas de milhares de agentes econômicos, as relações entre eles e as instituições e a qualidade delas, como se evidenciou, ensejam inércias, aprisionamentos tecnológicos, obstáculos e tendências contraarrestantes à emergência de novos paradigmas tecnológicos que sustentem dinâmicas alternativas de desenvolvimento em bases social e ambientalmente sustentáveis. Há, por conseguinte, limitadíssimo fundamento empírico para a implementação de orientações estratégicas voltadas à transformação produtiva com equidade social, já que o confronto com o padrão reprodutivo e inovativo, a práxis e as condutas de sujeitos da produção material, do quadro institucional e de atitudes predominantes de agentes regionalmente relevantes, dentre eles as grandes corporações, revelam vinculação a paradigmas e trajetórias que mantêm rendimentos crescentes, no entanto, derivados de ganhos espúrios de competitividade.

## REFERÊNCIAS

ARTHUR, W. B. **Increasing returns and path dependence in the economy.** University of Michigan Press, 1994.

BAUMOL, W. J.; QUANDT, R. E. Rules of thumb and optimally imperfect decisions. **The American economic review**, 54, n. 2, p. 23-46, 1964.

BRASIL. **Plano Amazônia Sustentável: diretrizes para o desenvolvimento sustentável da Amazônia brasileira.** PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Brasília: MMA 2008a.

BRASIL. Portaria MMA nº 96 de 27/03/2008. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Brasília: MMA 2008b.

BRASIL. MacroZEE da Amazônia Legal: estratégias de transição para a sustentabilidade. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Brasília: MMA 2010.

BRASIL. Relatório Anual de Informações Sociais. MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Brasília: Secretaria do Trabalho 2021.

CANTWELL, J. **Technological Innovation and Multinational Corporations Oxford**: Basil Blackwell 1989.

CAPELLO, R. Spatial transfer of knowledge in high technology milieu: learning versus collective learning processes. **Regional studies**, 33, n. 4, p. 353-365, 1999.

CEPAL. **Transformación productiva con equidad: la tarea prioritaria del desarrollo de América Latina y el Caribe en los años noventa**. Santiago: Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 1990.

COSTA, F. D. A. Trajetórias tecnológicas como objeto de política de conhecimento para a Amazônia: uma metodologia de delineamento. **Revista Brasileira de Inovação**, 8, n. 1, p. 35-86, 2009.

COSTA, F. D. A. **Elementos para uma economia política da Amazônia: historicidade, territorialidade, diversidade, sustentabilidade**. Belém: NAEA, 2012.

DELGADO, A. P.; GODINHO, I. M. Medidas de localização das atividades e de especialização regional. In: SILVA, J.; COSTA, T., *et al* (Ed.). **Compêndio de economia regional**. Cascais: Princípa, 2011. v. 2, p. 15-35. (Métodos e técnicas de análise regional).

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

DOSI, G.; PAVITT, K.; SOETE, L. **The economics of technical change and international trade**. London: Harvester Wheatsheaf, 1990. (LEM Book Series).

ENSERINK, M.; HINES, P. J.; VIGNIERI, S. N.; WIGGINTON, N. S. *et al*. The pesticide paradox. **Science**, 341, n. 6147, p. 728-729, 2013.

FAJNZYLBER, F. Competitividad internacional: evolución y lecciones. **Revista de la CEPAL**, n. 36, p. 7-24, 1988.

FLORIDA, R. Towards the learning region futures. **Futures**, 27, n. 5, p. 527-536, 1995.

FORBES, N.; WIELD, D. Managing R&D in technology-followers. **Research Policy**, 29, n. 9, p. 1095-1109, 2000.

FREEMAN, C. The economics of technical change. **Cambridge journal of economics**, 18, n. 5, p. 463-514, 1994.

HARVEY, D. **The Limits to Capital** Oxford: Basil Blackwell, 1982.

HODGSON, G. M. **Economics and evolution: bringing life back into economics**. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1996.

IBGE. Censo agropecuário 1995-1996. n. 5, Pará (Banco de dados). Rio de Janeiro: IBGE 1998.

IBGE. Censo demográfico 2000: Norte e Sudeste. Microdados da amostra (Banco de dados). Rio de Janeiro: IBGE 2002.

IBGE. Censo agropecuário 2009. Segunda apuração. Rio de Janeiro: IBGE 2009.

IBGE. Censo demográfico 2010. Microdados da amostra (Banco de dados). Rio de Janeiro: IBGE 2012.

IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2002. 3ª edição**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?edicao=18021&t=downloads>. Acesso em: 8 jun. 2021.

IBGE. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias**. Rio de Janeiro: IBGE 2017.

IBGE. **Censo agropecuário 2017**. Resultados definitivos, Rio de Janeiro, 2019a. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 17 out. 2021.

IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2017**. Rio de Janeiro, 2019b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?edicao=18021&t=downloads>. Acesso em: 8 jun. 2021.

JESSOP, B. The crisis of the national spatiotemporal fix and the tendential ecological dominance of globalizing capitalism. **International journal of urban and regional research**, 24, n. 2, p. 323-360, 2000.

KEEBLE, D.; LAWSON, C.; MOORE, B.; WILKINSON, F. Collective learning processes, networking and 'institutional thickness' in the Cambridge region. **Regional studies**, 33, n. 4, p. 319-332, 1999.

LAWSON, C.; LORENZ, E. Collective learning, tacit knowledge and regional innovative capacity. **Regional studies**, 33, n. 4, p. 305-317, 1999.

LAWSON, C.; MOORE, B.; KEEBLE, D.; LAWTON SMITH, H. *et al.* **Inter-firm links between regionally clustered high-technology SMEs: a comparison of Cambridge and Oxford innovation networks**. Cambridge: ESRC Centre for Business Research, University of Cambridge, 1997.

LAZONICK, W.; O'SULLIVAN, M. Maximizing shareholder value: a new ideology for corporate governance. **Economy and society**, 29, n. 1, p. 13-35, 2000.

LOVERING, J. Theory led by policy: the inadequacies of the 'new regionalism'(illustrated from the case of Wales). **International journal of urban and regional research**, 23, n. 2, p. 379-395, 1999.

LUNDEVALL, B.-A. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. *In*: DOSI, G.; FREEMAN, C., *et al.* (Ed.). **Technical change and economic theory**. Pisa: LEM, 1988. p. 349-369.

MACKINNON, D.; CUMBERS, A.; CHAPMAN, K. Learning, innovation and regional development: a critical appraisal of recent debates. **Progress in human geography**, 26, n. 3, p. 293-311, 2002.

MACLEOD, G. New regionalism reconsidered: globalization and the remaking of political economic space. **International journal of urban and regional research**, 25, n. 4, p. 804-829, 2001.

MALMBERG, A.; MASKELL, P. Towards an explanation of regional specialization and industry agglomeration. **European planning studies**, 5, n. 1, p. 25-41, 1997.

MARKUSEN, A. Mudança econômica regional segundo o enfoque centrado no ator. *In*: DINIZ, C. C. e LEMOS, M. B. (Ed.). **Economia e território**: Editora UFMG Belo Horizonte, 2005. p. 57-75.

MASKELL, P.; ESKELINEN, H.; HANNIBALSSON, I.; MALMBERG, A. *et al.* **Competitiveness, localised learning and regional development: specialization and prosperity in small open economies**. London: Routledge, 2002.

MASSEY, D. A global sense of place. *Marxism Today*, 24-29. **Globalization and Europe's Rural Regions**, 56, n. 38, p. 24-29, June 1991.

MAZZUCATO, M. Financing innovation: creative destruction vs. destructive creation. **Industrial and Corporate Change**, 22, n. 4, p. 851-867, 2013.

MEENA, R. S.; KUMAR, S.; DATTA, R.; LAL, R. *et al.* Impact of agrochemicals on soil microbiota and management: A review. **Land**, 9, n. 2, p. 34, 2020.

MONTEIRO, M. A. Capacidades endógenas, trajetórias tecnológicas e planos corporativos: limites a estratégias de desenvolvimento para a Amazônia. **Revista Brasileira de Inovação**, 21, n. e022013, p. 1-35, 2022.

MONTEIRO, M. A. Meio século de mineração industrial na Amazônia e suas implicações para o desenvolvimento regional. **Estudos avançados**, 19, p. 187207, 2005.

MONTEIRO, M. D. A.; SILVA, R. P. D. Expansão geográfica, fronteira e regionalização: a região de Carajás. **Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia**, n. 49, p. 1-18, 2021.

NELSON, R. R. Economic development from the perspective of evolutionary economic theory. **Oxford development studies**, 36, n. 1, p. 9-21, 2008.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Cambridge: Belknap Press, 1982.

OECD. **Technology and the economy: The key relationships**. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development, 1992.

OSMAN, K. T. **Soil degradation, conservation and remediation**. Dordrecht: Springer Netherlands, 2014.

PAASI, A. Deconstructing regions: notes on the scales of spatial life. **Environment and planning A**, 23, n. 2, p. 239-256, Feb. 1991.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research policy**, 13, n. 6, p. 343-373, Dec. 1984.

PORTER, M. E. Competitive advantage, agglomeration economies, and regional policy. **International regional science review**, 19, n. 1-2, p. 85-90, 1996.

POWELL, W. V. Neither market nor hierarchy. Sociology of organizations: structures and relationships. *In*: CUMMINGS, L. L. e M, S. B. (Ed.). **Research in organizational behavior**. London: Elsevier, JAI Press, 1990. v. 12, p. 295-336.

PRASHAR, P.; SHAH, S. Impact of fertilizers and pesticides on soil microflora in agriculture. *In*: LICHTFOUSE, E. (Ed.). **Sustainable agriculture reviews**. Cham: Springer, 2016. p. 331-361.

ROBINSON, C.; STOKES, L.; VAN ARK, B.; STUIVENWOLD, E. Industry Structure and Taxonomies. *In: O'MAHONY, M. e VAN ARK, B. (Ed.). EU productivity and competitiveness: An industry perspective. Can Europe resume the catching-up process?* Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003. p. 37-72.

ROSENBERG, N. **Inside the Black Box: Technology and Economics.** Cambridge: Cambridge University, 1982.

SAFDAR, M.; GEVELT, T. V. Catching up with the 'Core': The nature of the agricultural machinery sector and challenges for Chinese manufacturers. **The Journal of Development Studies**, 56, n. 7, p. 1349-1366, 2020.

SPARKS, T. C.; LORSBACH, B. A. Perspectives on the agrochemical industry and agrochemical discovery. **Pest management science**, 73, n. 4, p. 672-677, 2017.

STOCKHAMMER, E. Shareholder value orientation and the investment-profit puzzle. **Journal of Post Keynesian Economics**, 28, n. 2, p. 193-215, 2005.

STORPER, M. **The regional world: territorial development in a global economy.** New York: Guilford, 1997.

TSOLOMYTI, G.; MAGOUTAS, A.; TSOULFAS, G. T. Global corporate concentration in pesticides: agrochemicals industry. *In: SAKAS, D. P.; NASIOPOULOS, D. K., et al (Ed.). International Conference on Business Intelligence & Modelling:* Springer, 2021. p. 289-297.

VALE. **Form 20-F 2007.** Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/53207d1c-63b4-48f1-96b7-19869fae19fe/d78b67bc-1ba6-4952-a613-197cf6b82fc1?origin=1>. Acesso em: 4 jan. 2022.

VALE. **Form 20-F 2009.** Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/53207d1c-63b4-48f1-96b7-19869fae19fe/b84febee-55d4-4162-9d2f-9e6b4c139b93?origin=1>. Acesso em: 4 jan. 2022.

VALE. **Form 20-F 2010.** Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: [http://www.vale.com/EN/investors/information-market/annualreports/20f/20FDocs/20F\\_2010\\_i.pdf](http://www.vale.com/EN/investors/information-market/annualreports/20f/20FDocs/20F_2010_i.pdf). Acesso em: 4 jan. 2022.

VALE. **Form 20-F 2012.** Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/53207d1c-63b4-48f1-96b7-19869fae19fe/7ca1afb2-b102-45db-9980-b703372de660?origin=1>. Acesso em: 4 jan. 2022.

VALE. **Form 20-F 2014**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/53207d1c-63b4-48f1-96b7-19869fae19fe/92cdcd62-9b93-4195-8cd7-fb985cc63e88?origin=1>. Acesso em: 4 jan. 2022.

VALE. **Form 20-F 2016**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/investors/information-market/annual-reports/20f/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 4 jan. 2022.

VALE. **Form 20-F 2018**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/53207d1c-63b4-48f1-96b7-19869fae19fe/0b52c197-9c7e-4c67-b3f4-c60d658cf0de?origin=1>. Acesso em: 04 jan. 2022.

VALE. **Form 20-F 2020**. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/53207d1c-63b4-48f1-96b7-19869fae19fe/348c0de9-5017-4a98-a9b7-4ba755a91f51?origin=1>. Acesso em: 4 jan. 2022.

VAN ARK, H.; BROERSMA, L.; DEN HERTOOG, P. **Services innovation, performance and policy: a review, synthesis report in the framework of the project structural information provision on innovation in services**. Den Haag: Strategy, Research & International Co-operation Department Directorate-General for Innovation, 2003.

VOGEL, G. Where have all the insects gone? **Science**, 356, n. 6338, p. 576579, 2017.

Texto submetido à Revista em 23.08.2022.

Aceito para publicação em 26.10.2022.