



Taxonomia Sustentável Brasileira: uma avaliação para a indústria paraense

Ana Clara dos Santos Cabral¹;

Ana Luciana da Silva Campos²;

Elana Carla da Cruz Leal³;

Wallace Marcelino Pereira⁴;

Resumo: Este artigo analisa a estrutura produtiva industrial do Estado do Pará à luz da Taxonomia Sustentável Brasileira (TSB), buscando identificar como as atividades classificadas na TSB se distribuem territorialmente e qual o grau de especialização e concentração associado a essas atividades. O objetivo central é mensurar a intensidade relativa da inserção municipal nas subclasses elegíveis por meio do Índice de Concentração Normalizado (ICn). A pesquisa fundamenta-se na abordagem estruturalista e neoestruturalista do desenvolvimento que enfatiza o papel da indústria na mudança estrutural e na transição para um padrão produtivo sustentável. O delineamento empírico utiliza dados da RAIS para o Pará, considerando vínculos formais ativos em 31 de dezembro de 2024. Inicialmente foi realizado o mapeamento das subclasses CNAE 2.0 elegíveis nos cadernos das Indústrias Extrativas e da Indústria da TSB, resultando em 95 combinações município-subclasse distribuídas em 38 municípios paraenses e 30 subclasses. Foram construídos os indicadores Quociente Locacional, Participação Relativa e Índice de Hirschman-Herfindahl modificado, posteriormente padronizados e combinados por Análise de Componentes Principais para obtenção do ICn municipal ponderado pelo emprego setorial. Os resultados indicam elevada concentração territorial do emprego nas atividades, com os cinco principais municípios respondendo por 36,6% do total estadual. A distribuição do ICn é assimétrica, com cerca de metade dos municípios apresentando valores inferiores a 0,30 após normalização, evidenciando ampla base territorial de baixa intensidade relativa. Outro ponto observado é que alta concentração relativa não implica necessariamente maior peso no emprego TSB estadual. As cinco principais atividades concentram mais de 70% do emprego, com predominância das cadeias mineral e metalúrgica, o que revela baixa diversificação industrial e baixa agregação de valor. Conclui-se que a incorporação da agenda sustentável no Pará ocorre sobre uma estrutura produtiva historicamente concentrada e especializada em segmentos de base primária, oferecendo evidência empírica para o debate sobre mudança estrutural sustentável em economias periféricas.

¹ Mestranda em Economia Aplicada no Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da UFPA. E-mail: anaclaracabral15@gmail.com. LAPED: www.olaped.com.br

² Graduanda em Economia pela Universidade Federal do Pará. E-mail: analucianacampos2@gmail.com. LAPED: www.olaped.com.br

³ Graduanda em Economia pela Universidade Federal do Pará. E-mail: elanacruz@gmail.com. LAPED: www.olaped.com.br

⁴ Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia da UFPA. E-mail: wmpereirabr@ufpa.br. LAPED: www.olaped.com.br

Palavras-chave: Taxonomia Sustentável Brasileira; Indústria; Economia Regional; Pará.

Código JEL: L00; O1; Q00

Área Temática: 4.2 Economias Regionais e Urbanas

Brazilian Sustainable Taxonomy: an assessment for Pará's industry

Abstract: This article analyzes the industrial productive structure of the state of Pará considering the Brazilian Sustainable Taxonomy (BST), seeking to identify how the activities classified in the BST are territorially distributed and the degree of specialization and concentration associated with these activities. Its main objective is to measure the relative intensity of municipal insertion in eligible subclasses through the Normalized Concentration Index (NCI). The study is grounded in the structuralist and neostructuralist approach to development, which emphasizes the role of industry in structural change and in the transition toward a sustainable productive pattern. The empirical design uses RAIS data for Pará, considering formal employment ties active on December 31, 2024. Initially, a mapping of the eligible CNAE 2.0 subclasses listed in the Extractive Industries and Manufacturing Industry chapters of the BST was carried out, resulting in 95 municipality-subclass combinations distributed across 38 municipalities in Pará and 30 subclasses. The indicators Location Quotient, Relative Participation, and modified Hirschman-Herfindahl Index were constructed, subsequently standardized and combined through Principal Component Analysis to obtain the municipal NCI weighted by sectoral employment. The results indicate a high territorial concentration of employment in these activities, with the five main municipalities accounting for 36.6% of the state total. The distribution of the NCI is asymmetric, with about half of the municipalities presenting values below 0.30 after normalization, evidencing a broad territorial base with low relative intensity. Another observed point is that high relative concentration does not necessarily imply a greater share in total BST employment at the state level. The five main activities account for more than 70% of employment, with a predominance of mineral and metallurgical chains, revealing low industrial diversification and low value added. It is concluded that the incorporation of the sustainable agenda in Pará takes place upon a historically concentrated productive structure specialized in primary-based segments, providing empirical evidence for the debate on sustainable structural change in peripheral economies.

Keywords: Brazilian Sustainable Taxonomy; Industry; Regional Economics; Pará.

1 Introdução

A literatura clássica do desenvolvimento econômico e de mudança estrutural aponta que a indústria de transformação ocupa posição estratégica na geração de trajetórias autodeterminadas de crescimento econômico. Países que conseguem direcionar sua estrutura produtiva para segmentos industriais mais complexos e sofisticados tendem a registrar desempenhos superiores em termos de crescimento quando comparados àquela cuja especialização permanece concentrada em atividades de menor complexidade. Nessa perspectiva, a formulação e implementação de políticas econômicas — particularmente as orientadas ao fortalecimento da atividade industrial — assumem papel central na elevação da renda per capita.

Os fundamentos que justificam a importância de estimular as atividades industriais encontram respaldo em Kaldor (1966) e Thirlwall (1983). Além disso, as escolas de pensamento estruturalistas anglo-saxã e latino-americana apresentaram extensas formulações teóricas e recomendações de política sobre o tema. Em especial, o estruturalismo latino-americano assevera que a industrialização é capaz de capturar os frutos do progresso técnico, endogeneizar novas técnicas produtivas e reduzir a distância em relação aos países centrais (Prebisch; Cabañas, 1949; Furtado, 1963).

Estudos cepalinos recentes mostram que o desenvolvimento sustentável requer equalizar três dilemas, a saber: 1) crescimento econômico com equilíbrio externo; 2) Inclusão social, e; 3) Equilíbrio ambiental (CEPAL, 2020; Porcile et. al., 2023). Ou seja, a questão da sustentabilidade é incorporada no arcabouço teórico estruturalista como uma dimensão fundamental para pensar políticas econômicas para a região. Investimentos em setores verdes passam a ser a chave do *Big Pusch* Ambiental para que se concretize na América Latina um novo estilo de desenvolvimento (CEPAL, 2018).

Em linha com a temática sustentável, o governo brasileiro lançou em 2025 a Taxonomia Sustentável Brasileira (TSB). Trata-se de um sistema de classificação científica e objetiva de atividades econômicas, ativos e projetos que contribuem substancialmente para objetivos climáticos, ambientais e sociais estabelecidos no país, com critérios técnicos baseados em evidências científicas. Esse instrumento foi concebido como parte do Plano de Transformação Ecológica do Governo Federal e tem por finalidade estabelecer uma linguagem comum para identificar o que pode ser considerado sustentável no contexto brasileiro, incluindo mitigação e adaptação às mudanças climáticas, proteção da biodiversidade e promoção de equidade social.

Ao definir critérios claros e verificáveis, ela facilita a canalização de recursos privados e públicos para atividades que gerem impactos positivos em termos socioambientais, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e inclusivo da economia brasileira. Além disso, a TSB incorpora objetivos econômicos e sociais, como geração de trabalho decente e redução de desigualdades, ampliando o escopo da sustentabilidade tradicional. A Taxonomia Sustentável Brasileira funcionará como referência para orientar decisões de investimento, concessão de crédito, emissão de títulos sustentáveis e formulação de políticas públicas em diferentes setores.

Assim posto, cabe analisar como se configura a estrutura produtiva do Estado do Pará no conjunto das atividades industriais elegíveis pela TSB. Ou seja, o objetivo deste estudo é identificar quais atividades apresentam maior destaque no estado e em que medida sua distribuição revela padrões de especialização e concentração territorial. O estudo inova ao apresentar um panorama da estrutura produtiva paraense por meio do Índice de Concentração Normalizado (ICN), proposto por Crocco et al. (2006), buscando evidenciar como essas atividades se organizam no espaço econômico estadual e se sua presença está associada a uma estrutura mais concentrada ou mais disseminada no território paraense.

O estudo é relevante por três motivos. Primeiro, o Estado do Pará configura-se como uma das principais unidades federativas do Brasil, sendo o segundo maior estado em área territorial e o mais populoso da Região Norte com mais de 8 milhões de habitantes (IBGE, 2022). Além disso, possui uma economia onde se destacam as atividades de mineração — especialmente ferro, cobre, bauxita e outros minerais. Segundo, esta unidade federativa enfrenta desafios estruturais importantes que se refletem em indicadores socioeconômicos inferiores à média nacional, como um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) relativamente baixo, expectativa de vida menor e desigualdades regionais significativas.

Por fim, o terceiro motivo é a biodiversidade. O Pará abriga grande parte do bioma Amazônia, um dos ecossistemas mais biodiversos do planeta, com milhares de espécies de fauna e flora que sofrem com a ocupação de terra e os desmatamentos irregulares. Ou seja, o Pará é reflexo de um estilo de desenvolvimento que gera degradação ambiental, e exclusão social.

O artigo está dividido em cinco partes, incluído esta introdução. Na segunda seção resgatamos os teóricos do desenvolvimento e mostramos que a indústria é o setor capaz de promover o desenvolvimento econômico em uma perspectiva cepalina. Na terceira e quarta seção apresentamos os aspectos metodológicos e discutimos os resultados, respectivamente. Por fim, na quinta seção apresentamos as considerações finais.

2 Mudança Estrutural e Desenvolvimento Econômico

2.1 O pensamento Cepalino e a questão ambiental

O estruturalismo latino-americano emerge no final da década de 1950 no âmbito da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) como uma abordagem voltada à compreensão das especificidades do subdesenvolvimento regional. Seu ponto de partida é a identificação de uma polaridade estrutural entre países desenvolvidos, situados no centro do sistema capitalista, e países

subdesenvolvidos, localizados na periferia. Essa assimetria condiciona o crescimento periférico por meio de mecanismos como a deterioração dos termos de troca no comércio internacional (Prebisch, 1949).

Os países centrais apresentam estruturas produtivas relativamente homogêneas, elevada organização sindical e liderança na geração e difusão do progresso técnico. Em contraste, as economias periféricas caracterizam-se por estruturas produtivas heterogêneas, fragmentação institucional e dependência tecnológica. Como observa Sunkel (1970, p. 526), “dada a estrutura do sistema, fica definida a sua forma de funcionamento, e esta origina os resultados que o sistema produz”. Nesse contexto, Prebisch (1949) argumenta que os países centrais retêm os frutos do progresso técnico, enquanto os periféricos transferem parte desses ganhos ao centro.

A análise comparativa entre economias revelou níveis de produtividade sistematicamente superiores nos países desenvolvidos, evidenciando a dicotomia estrutural entre centro e periferia (Prebisch, 1949; Furtado, 1963; Pinto, 1970). Para Prebisch (1949), o principal obstáculo ao desenvolvimento periférico reside na heterogeneidade de produtividade entre setores. Pinto (1970) identifica três estratos produtivos na América Latina: um setor primário de baixa produtividade, um setor intermediário próximo à média nacional e um setor moderno com níveis de produtividade semelhantes aos das economias centrais.

A especialização periférica na exportação de matérias-primas torna essas economias vulneráveis às oscilações dos termos de troca e às restrições externas. Diante desse diagnóstico, os estruturalistas apontaram a industrialização como principal estratégia para superar a heterogeneidade produtiva e a restrição do balanço de pagamentos (Prebisch, 1949; Furtado, 1963; Rodríguez et al., 1995).

Segundo Prebisch (1949), a industrialização da periferia é condição necessária para reter parte dos ganhos do progresso técnico e elevar o padrão de vida da população. Como a difusão tecnológica ocorre com maior intensidade na indústria do que nas atividades primárias, a expansão do setor industrial torna-se elemento central do desenvolvimento econômico (Furtado, 1963; Pinto, 1965).

A partir desse diagnóstico, os países latino-americanos implementaram processos de industrialização nos quais o Estado desempenhou papel central como regulador, investidor e planejador. Contudo, Furtado (1963) argumenta que essa industrialização assumiu caráter mimético, reproduzindo padrões produtivos externos e mantendo forte dependência tecnológica em relação aos países centrais.

Nesse contexto, as possibilidades de uma industrialização autônoma permaneceram limitadas. A produção doméstica concentrou-se em bens de consumo e atividades de menor complexidade tecnológica, baseando-se na assimilação de técnicas externas sem alterar substantivamente a estrutura produtiva heterogênea (Furtado, 1963).

O modelo de Industrialização por Substituição de Importações (ISI), ao proteger a indústria doméstica e subsidiar a importação de bens de capital, contribuiu para a expansão industrial, porém com baixa geração de inovação tecnológica endógena (Albuquerque, 2007). Além disso, a incorporação de padrões técnicos externos ampliou pressões sobre o balanço de pagamentos e gerou subemprego estrutural dos fatores produtivos (Furtado, 1963).

Embora a ISI buscasse reduzir a dependência externa por meio da produção doméstica de manufaturas, sua implementação tardia refletiu condicionantes históricos e a dinâmica da acumulação de capital (Fajnzylber, 1980; Tavares, 1972). Como resultado, consolidou-se um processo de industrialização incompleto, acompanhado por desequilíbrios macroeconômicos e recorrentes restrições externas, frequentemente enfrentadas por meio do endividamento externo durante as décadas de 1960 e 1970 (Missio; Jayme Jr., 2012).

2.2 O neoestruturalismo e os temas atuais

A industrialização incompleta e os persistentes desequilíbrios macroeconômicos contribuíram para o enfraquecimento do modelo estruturalista clássico. Paralelamente, reformas inspiradas no Consenso de Washington — baseadas em ajuste fiscal, liberalização financeira e abertura comercial — foram implementadas na América Latina com a promessa de acelerar o crescimento econômico. Entretanto, seus resultados foram marcados por baixo dinamismo econômico e elevados custos sociais, o que motivou críticas a esse modelo.

Nesse contexto, emergiu no interior da CEPAL o neoestruturalismo, cuja formulação central encontra-se no documento *Transformação produtiva com equidade* (CEPAL, 1990). Essa abordagem

recupera elementos do estruturalismo clássico, mas supera o modelo de Industrialização por Substituição de Importações (ISI) ao incorporar novas estratégias de política econômica.

O neoestruturalismo propõe um modelo de concorrência regulada pelo Estado sustentado por três pilares: i) estabilidade macroeconômica e equilíbrio fiscal; ii) políticas voltadas à modernização produtiva; e iii) abertura comercial seletiva (Ffrench-Davis, 1988; CEPAL, 1990; Ramos; Sunkel, 1993; Bielschowsky, 1998). Nesse quadro, Estado e mercado são concebidos como instâncias complementares na promoção da competitividade produtiva e na incorporação do progresso técnico (Missio; Jayme Jr., 2012).

A estabilidade macroeconômica e o equilíbrio fiscal são considerados condições necessárias para preservar a capacidade de intervenção do Estado e viabilizar investimentos públicos em infraestrutura, saúde e educação, elementos fundamentais ao desenvolvimento (CEPAL, 1998; Missio; Jayme Jr.; Oreiro, 2015). No campo produtivo, a CEPAL atribui ao Estado papel relevante na redução das incertezas associadas à inovação e na construção de um ambiente institucional favorável à competitividade e à inserção internacional (CEPAL, 1990).

O neoestruturalismo também reconhece o papel central da revolução tecnológica associada à globalização, destacando que setores intensivos em tecnologia e conhecimento apresentam maior dinamismo no comércio internacional (Rodríguez, 2009). Nesse contexto, a aproximação da fronteira tecnológica depende da estabilidade macroeconômica, da qualificação produtiva e da construção de capacidades tecnológicas domésticas.

Ao longo do século XXI, o pensamento da CEPAL passou a incorporar de forma mais explícita as dimensões da equidade e da sustentabilidade. A igualdade passou a ser concebida simultaneamente como princípio orientador e objetivo estratégico do desenvolvimento, articulando crescimento econômico e inclusão social (CEPAL, 2012).

A sustentabilidade foi incorporada como componente central da mudança estrutural, especialmente no contexto das discussões internacionais sobre governança climática e finanças sustentáveis. Nesse cenário, surgiram instrumentos como as taxonomias sustentáveis, entre as quais se destaca a Taxonomia da União Europeia, que estabelece critérios técnicos para classificar atividades economicamente sustentáveis e evitar práticas de *greenwashing* (TEG, 2019; European Commission, 2020).

A CEPAL também introduziu o conceito de keynesianismo ambiental, que propõe ampliar investimentos em infraestrutura verde e reduzir a dependência de combustíveis fósseis, buscando desacoplar crescimento econômico e emissões de carbono (CEPAL, 2016). Essa abordagem dialoga com a noção de estilos de desenvolvimento formulada por Sunkel (1978), segundo a qual diferentes padrões de crescimento produzem resultados distintos em termos de estrutura produtiva, distribuição de renda e uso dos recursos naturais.

Em análises recentes, a CEPAL identifica três brechas estruturais que limitam o desenvolvimento latino-americano: i) a brecha social, associada à desigualdade; ii) a brecha econômica, relacionada às restrições externas ao crescimento; e iii) a brecha ambiental, vinculada ao desafio de compatibilizar expansão econômica e preservação ambiental (CEPAL, 2020; Porcile et al., 2023; Porcile; Torres, 2024). Essas dimensões orientam a agenda contemporânea de mudança estrutural para o desenvolvimento sustentável.

Em síntese, os estudos mais recentes da CEPAL reconhecem a necessidade de que os investimentos sejam direcionados para setores verdes dentro de uma estratégia denominada *Big Push Ambiental*. Este grande impulso é o vetor capaz articular e coordenar um conjunto substancial de investimentos públicos e privados em setores sustentáveis, com o objetivo de promover um novo estilo de desenvolvimento integrado, inclusivo e ambientalmente responsável.

Concomitantemente, com a criação de taxonomias sustentáveis, como no caso do Brasil em 2025, os investimentos pautados na sustentabilidade passam a ter critérios mais claros. Isso permite identificar as atividades produtivas de maior retorno econômico e ambientalmente responsáveis, fazendo com que o desenvolvimento econômico pautado nos princípios cepalinos possa ter resultados concretos no que se refere à superação do subdesenvolvimento.

2.3 O modelo de desenvolvimento do Pará

O Estado do Pará destaca-se como um dos principais pilares da biodiversidade amazônica, abrigando vasta extensão de floresta ainda preservada e grande diversidade de espécies, como castanha-do-pará, açaí e andiroba. O território corresponde a cerca de 25% da Amazônia brasileira e engloba quatro das oito áreas mais biodiversas da região — Belém, Guiana, Tapajós e Xingu — conhecidas como zonas de endemismo (Barlow et al., 2016). Entretanto, essa riqueza natural convive com um modelo de desenvolvimento pouco sustentável, baseado em atividades extrativistas intensivas e exaustão de recursos, resultando em desastres ambientais e elevados índices de desmatamento. Dados recentes indicam redução do desmatamento, mas o Pará permanece entre os líderes nacionais em incêndios, com 7,3 milhões de hectares queimados em 2024 (LEGAL AMAZÔNIA, 2025).

Segundo a Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA, 2023), o Produto Interno Bruto do estado possui forte participação do setor extrativo mineral (13,5%), especialmente ferro e bauxita. Embora esse setor seja relevante para a arrecadação e a logística, a estrutura produtiva apresenta baixo grau de encadeamento industrial local e dependência de mercados externos com elevada sensibilidade às oscilações internacionais de preços. A baixa agregação de valor local reduz os efeitos multiplicadores da economia e dificulta a consolidação de cadeias produtivas industriais, evidenciando um processo de reprimarização produtiva.

A dualidade entre crescimento econômico e degradação socioambiental contribui para que a mineração ilegal atue como vetor de desmatamento e contaminação hídrica por mercúrio, enquanto grandes projetos industriais, como o distrito industrial de Barcarena, estiveram associados a diversos desastres ambientais — 22 registros no município — que provocaram graves impactos sociais, incluindo a expulsão de comunidades de seus territórios (Coutinho; Souza; Farias, 2023).

Nesse contexto, o caso do Pará reflete de um lado a especialização produtiva em matérias-primas e por outro os limites associados à industrialização. No modelo vigente os recursos naturais são explorados para sustentar um modelo exportador dependente da demanda externa, tornando vulneráveis tanto a economia quanto a biodiversidade. A industrialização com foco em atividades produtivas verdes encontra barreiras significativas, seja pelo desconhecimento sobre os benefícios do desenvolvimento industrial, seja pela ausência de políticas industriais claras e dotadas de planejamento de longo prazo.

A superação desse quadro demanda a execução do Big Push Ambiental alinhado aos critérios da Taxonomia Sustentável Brasileira (TSB), que orienta investimentos em atividades favoráveis à biodiversidade. A incorporação de progresso técnico e financiamento sustentável pode permitir ao estado do Pará romper com a dependência extrativista e articular crescimento econômico com preservação ambiental. Para isso é fundamental investigar como se encontra territorialmente distribuída a estrutura industrial do Pará.

Devido as vantagens estratégicas relevantes, tais como recursos minerais, elevada biodiversidade e potencial energético, é fundamental encontrar as aglomerações produtivas paraenses para identificar os potenciais de investimento verde e as limitações relacionadas à mudança estrutural. A estratégia de cruzar indicadores de aglomeração produtiva com setores considerados sustentáveis contribui para que as políticas industriais tenham como foco a agregação de valor e a sustentabilidade, além de fortalecer os encadeamentos produtivos locais e estimular maior dinamismo industrial.

2.4 Aglomerações produtivas locais

A discussão sobre mudança estrutural e desenvolvimento econômico encontra desdobramento importante na literatura sobre aglomerações produtivas locais. A partir dos anos 1990 e, sobretudo, ao longo dos anos 2000, consolidou-se um campo que busca compreender como a concentração espacial de atividades econômicas pode influenciar a dinâmica produtiva, a inovação e o desenvolvimento regional.

De forma geral, as aglomerações produtivas locais podem ser definidas como concentrações geográficas de firmas pertencentes a um mesmo setor ou a setores correlatos, que compartilham uma base territorial comum e estabelecem, em maior ou menor grau, interações produtivas e institucionais (Schmitz; Nadvi, 1999). A literatura emprega diferentes terminologias – distritos industriais, *clusters*, sistemas produtivos locais, arranjos produtivos locais (APLs) –, as quais refletem ênfases teóricas distintas, mas convergem quanto à centralidade da dimensão territorial na organização da produção.

Na tradição marshalliana, retomada por autores italianos, as economias externas derivadas da proximidade espacial — mercado de trabalho especializado, difusão de conhecimento tácito e encadeamentos produtivos — são elementos centrais para explicar o dinamismo dos distritos industriais (Becattini, 2004). A abordagem evolucionária e institucional, por sua vez, amplia essa perspectiva ao enfatizar que a inovação decorre de processos interativos de aprendizagem, socialmente construídos e territorialmente ancorados (Lundvall, 1992; Asheim; Isaksen, 2002). Nessa linha, a proximidade geográfica constitui condição facilitadora, mas não suficiente, para a geração de capacidades inovativas, que dependem também de proximidades cognitivas, organizacionais e institucionais (Boschma, 2005).

No entanto, parte da literatura alerta para o risco de interpretações excessivamente normativas do conceito de cluster. Martin e Sunley (2003) argumentam que o termo adquiriu grande difusão em políticas públicas, muitas vezes sem precisão conceitual ou fundamentação empírica adequada. A simples concentração espacial de firmas não garante, por si só, ganhos de produtividade, inovação ou desenvolvimento. Os efeitos dependem da qualidade das interações, da governança local e da inserção das firmas em cadeias produtivas mais amplas.

Essa ressalva é particularmente relevante para economias periféricas. Estudos aplicados ao contexto brasileiro mostram que muitas aglomerações apresentam estruturas produtivas pouco diversificadas, baixa densidade institucional e limitada capacidade de geração endógena de inovação (Santos; Crocco; Lemos, 2002). Em tais casos, predominam as chamadas externalidades “passivas” da concentração espacial, enquanto a dimensão “ativa” — cooperação estruturada, aprendizagem coletiva e construção institucional — tende a ser mais frágil (Crocco et al., 2006).

A literatura brasileira, especialmente a vinculada à abordagem dos Arranjos Produtivos Locais, enfatiza que o potencial de desenvolvimento territorial depende da articulação entre estrutura produtiva, instituições locais e políticas públicas (Cassiolato; Lastres, 2008). A análise de APLs no país demonstra forte heterogeneidade regional, refletindo as desigualdades estruturais do desenvolvimento brasileiro. Em regiões periféricas, a inserção em cadeias globais de valor pode ocorrer sob formas subordinadas, limitando a captura local de valor e a difusão tecnológica (Humphrey; Schmitz, 2002).

Do ponto de vista metodológico, a identificação de aglomerações produtivas envolve desafios significativos. Parte dos estudos concentra-se na análise ex post de aglomerações já consolidadas, a partir de estudos de caso qualitativos. Outra vertente busca desenvolver critérios quantitativos para identificar potenciais aglomerações com base em dados secundários, como emprego formal e número de estabelecimentos (Brito; Albuquerque, 2002). Nesse contexto, Crocco et al. (2006) propõem a construção de um Índice de Concentração Normalizado, combinando indicadores de especialização, participação relativa e concentração, ponderados por meio de Análise de Componentes Principais. Essa metodologia permite identificar, de forma sistemática, atividades com maior potencial de aglomeração em determinado território, ainda que não capture diretamente as dimensões qualitativas associadas à inovação e à governança.

A incorporação da temática ambiental e da sustentabilidade amplia o debate contemporâneo sobre aglomerações produtivas. Em linha com o neoestruturalismo cepalino, a mudança estrutural orientada para setores ambientalmente sustentáveis requer coordenação de investimentos, políticas industriais e fortalecimento das capacidades produtivas locais (CEPAL, 2018; 2020). Nesse sentido, a análise da estrutura produtiva territorial, articulada à identificação de aglomerações potenciais, torna-se instrumento relevante para avaliar a aderência regional a estratégias de transformação ecológica.

Para o caso do Estado do Pará, caracterizado por forte presença de atividades extrativas e elevada importância ambiental, a investigação de aglomerações produtivas assume dupla relevância. De um lado, permite identificar padrões de especialização territorial e concentração setorial. De outro, possibilita examinar se tais especializações estão alinhadas a atividades compatíveis com uma trajetória de desenvolvimento sustentável, conforme os critérios estabelecidos pela Taxonomia Sustentável Brasileira.

Assim, a análise de aglomerações produtivas locais, quando integrada à perspectiva estruturalista da mudança produtiva e à agenda contemporânea de sustentabilidade, constitui ferramenta analítica relevante para compreender as possibilidades e limites do desenvolvimento regional em economias periféricas.

3 Metodologia

3.1 Fonte de dados, recorte setorial e unidade de análise

O recorte setorial foi operacionalizado por meio de um mapeamento das atividades elegíveis dos cadernos CNAE B (Indústrias Extrativas) e CNAE C (Indústria de Transformação) da TSB⁵, tomando como referência a classificação CNAE 2.0 em nível de subclasse. Esse mapeamento foi aplicado à base da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) de 2024 para o estado do Pará, considerando vínculos formais ativos em 31 de dezembro. O Quadro 1 apresenta uma síntese da lógica de enquadramento da TSB nesses setores.

Quadro 2 – Síntese das atividades elegíveis e da lógica de enquadramento da TSB nos cadernos CNAE B e C

Seção CNAE	Atividades e escopo na TSB	Contribuição e critérios de enquadramento sustentável
Indústrias Extrativas	Inclui as atividades B1 a B10: mineração e beneficiamento de minério de ferro, alumínio, nióbio, níquel, lítio, cobre, terras raras, grafita e quartzo, além de pesquisa, desenvolvimento, inovação, testes e análises técnicas para o setor. Na TSB, essas atividades aparecem tanto pela extração e processamento quanto pela função estratégica dos minerais para a transição energética e tecnológica.	A contribuição substantiva está associada à redução das emissões e impactos da mineração e à oferta de minerais estratégicos para eletrificação, armazenamento de energia e tecnologias limpas. O enquadramento exige atendimento a métricas e limites de contribuição substancial para mitigação da mudança do clima, comprovação de processos compatíveis com menor intensidade de emissões e cumprimento dos critérios de não prejudicar significativamente e das salvaguardas mínimas.
Indústrias de Transformação	Inclui as atividades C1 a C10: produção de ferro e aço, alumínio, cimento, biomassa e biocombustíveis, produtos químicos orgânicos e inorgânicos, papel e celulose, vidro, medidas de eficiência energética e pesquisa, desenvolvimento e inovação. Na TSB, o setor é descrito como núcleo da descarbonização industrial, combinando rotas produtivas de menor emissão, circularidade e inovação tecnológica.	A contribuição substantiva decorre da redução das emissões diretas e indiretas dos processos industriais por meio de tecnologias e rotas de menor carbono, uso de energia renovável ou de menor carbono, reaproveitamento de materiais e ganhos de eficiência. O enquadramento exige cumprimento de métricas e limites setoriais para contribuição substancial, demonstração de potencial efetivo de redução de emissões e observância dos critérios de não prejudicar significativamente.

Fonte: elaboração própria com base nos cadernos setoriais da Taxonomia Sustentável Brasileira (CNAE A, B e C), Ministério da Fazenda.

Nota: o quadro consolida a lógica geral de elegibilidade e enquadramento sustentável. Os critérios técnicos detalhados, métricas, limites, critérios de exclusão e requisitos específicos de não prejudicar significativamente permanecem definidos nos respectivos cadernos.

Cabe destacar que a elegibilidade de atividades pela Taxonomia Sustentável Brasileira não implica, por si só, sustentabilidade em sentido estrutural, territorial e ecológico mais amplo. A TSB constitui um instrumento regulatório relevante, mas sua lógica de enquadramento não elimina condicionantes próprios de estruturas produtivas periféricas. Nesse sentido, este estudo não pretende aferir o grau geral de sustentabilidade dessas atividades, mas examinar como se configura a estrutura produtiva industrial paraense nelas, com ênfase nos padrões de especialização e concentração territorial.

A seleção combinou correspondências exatas de subclasse e correspondências por prefixo, necessárias nos casos em que os cadernos definem elegibilidade em nível de grupo ou classe. Após a aplicação desse mapeamento, os vínculos foram agregados no nível município-subclasse CNAE, gerando a variável E_{ij} (emprego setorial municipal). Simultaneamente, foram calculados os totais municipais (E_j), o total estadual (E_{PA}) e os totais estaduais por subclasse ($E_{i,PA}$).

A partir da base selecionada, foram selecionadas as variáveis fundamentais para a

⁵ Mais detalhes dos cadernos ver: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/orgaos/spe/taxonomia-sustentavel-brasileira/cadernos>

operacionalização dos indicadores de concentração. As variáveis de emprego foram coletadas em nível de município e unidade federativa, que no caso desse estudo, é o Estado do Pará. Logo, define-se E_{ij} como o número de vínculos formais ativos na atividade i no município j ; E_j como o total de vínculos formais ativos no município j , considerando toda a estrutura produtiva formal; E_i como o total estadual de vínculos formais na atividade i ; e E como o total de vínculos formais no Estado do Pará. A economia de referência adotada é, portanto, o próprio estado do Pará, de modo que os indicadores mensuram a especialização relativa das atividades elegíveis da TSB dentro da estrutura formal estadual.⁶

Após a aplicação do recorte da TSB, a base resultante compreendeu 95 combinações município-subclasse CNAE, distribuídas em 38 municípios e 30 subclasses elegíveis, constituindo o universo empírico da análise. Com base nessas informações, foram calculados os três indicadores parciais (Quociente Locacional (QL), Participação Relativa (PR) e Índice de Hirschman-Herfindahl modificado (HHm)) em nível de subclasse CNAE, para cada município. Esses indicadores foram posteriormente combinados por meio de Análise de Componentes Principais (PCA), da qual se extraiu o componente principal utilizado para a construção do Índice de Concentração Normalizado (ICn), permitindo a comparação da intensidade de especialização produtiva nas atividades industriais sustentáveis entre os municípios paraenses.

3.2 Indicadores do Índice de Concentração Normalizado (ICn)

A mensuração da especialização e da concentração produtiva das atividades industriais elegíveis da Taxonomia Sustentável Brasileira é realizada a partir dos três indicadores parciais propostos por Crocco et al. (2006), sendo eles: i) Quociente Locacional (QL); ii) Participação Relativa (PR); e iii) Índice de Hirschman-Herfindahl modificado (HHm). Esses indicadores capturam dimensões complementares da inserção territorial das atividades econômicas, combinando medidas de especialização, participação estrutural e concentração relativa.

O Quociente Locacional (QL) mede o grau de especialização relativa do município j na atividade i , comparando sua estrutura produtiva com a estrutura estadual:

$$QL_{ij} = \frac{\frac{E_j^i}{E_i}}{\frac{E_{PA}^i}{E_{PA}}} \quad (1)$$

A Participação Relativa (PR) expressa o peso do município j no total estadual da atividade i :

$$PR_{ij} = \frac{E_j^i}{E_{PA}^i} \quad (2)$$

O Índice de Hirschman-Herfindahl modificado (HHm) capta a diferença entre a participação do município na atividade específica e sua participação na economia estadual total:

$$HHm_{ij} = \left(\frac{E_j^i}{E_i} \right) - \left(\frac{E_j}{E_{PA}} \right) \quad (3)$$

Onde E_j^i representa o número de vínculos formais ativos no município j na atividade i (subclasse CNAE elegível da TSB); E_j representa o total de vínculos formais ativos no município j , considerando toda a estrutura produtiva formal; E_{PA}^i representa o total estadual de vínculos formais na atividade i , agregando todos os municípios do Pará; e E_{PA} representa o total de vínculos formais Pará.

⁶ Essa escolha se justifica pelo objetivo analítico do estudo, que busca comparar os municípios paraenses entre si, captando heterogeneidades intraestaduais e a inserção relativa das atividades da TSB na dinâmica produtiva local, evitando distorções decorrentes da comparação com a estrutura produtiva nacional, marcada por forte assimetria regional.

Os três indicadores fornecem as dimensões para a construção de uma medida sintética de concentração produtiva. Enquanto o Quociente Locacional capta a especialização relativa do município na atividade considerada, a Participação Relativa expressa sua relevância na estrutura estadual do setor, e o HHm ajusta essa participação pela dimensão econômica global do município, incorporando um critério de concentração líquida. A combinação dessas três medidas permite integrar especialização, peso estrutural e concentração relativa em um único indicador composto, capaz de sintetizar o posicionamento produtivo de cada município na atividade industrial analisada. Esse indicador agregado será denominado Índice de Concentração Normalizado (ICn), constituindo a medida central para a avaliação comparativa da estrutura produtiva municipal no âmbito das atividades elegíveis da Taxonomia Sustentável Brasileira.

3.3 Análise de componentes principais e construção do ICn

Para sintetizar os três indicadores parciais (QL, PR e HHm) em uma medida única de concentração, segue-se o procedimento de Crocco et al. (2006), que determina pesos específicos por atividade produtiva por meio da Análise de Componentes Principais (PAC). Inicialmente, QL, PR e HHm são padronizados (média zero e desvio-padrão unitário), garantindo comparabilidade e eliminando diferenças de escala. Em seguida, calcula-se a matriz de correlação entre as variáveis padronizadas e extraem-se autovalores e autovetores, os quais permitem identificar, respectivamente, a variância explicada por cada componente e a contribuição dos indicadores em cada componente. Os pesos finais $\theta_k (k \in \{QL, PR, HHm\})$ são obtidos pela combinação da contribuição relativa de cada indicador nos componentes com a variância explicada por cada componente, sendo posteriormente normalizados para somarem 1.

Com os pesos estimados, o ICn é construído como combinação linear dos indicadores padronizados, segundo:

$$ICn_{ij} = \theta_1 QLn_{ij} + \theta_2 PRn_{ij} + \theta_3 HHn_{ij} \quad (4)$$

em que QLn_{ij} , PRn_{ij} e HHn_{ij} são as versões normalizadas dos indicadores para o município j na atividade i , e θ_1 , θ_2 , θ_3 representam os pesos estimados pela PAC para cada atividade produtiva específica.

Para sintetizar os três indicadores parciais (QL, PR e HHm) em uma medida única de concentração, segue-se o procedimento de Crocco et al. (2006), que determina pesos específicos por atividade produtiva por meio da Análise de Componentes Principais (PAC). Inicialmente, QL, PR e HHm são padronizados (média zero e desvio-padrão unitário), garantindo comparabilidade e eliminando diferenças de escala. Em seguida, calcula-se a matriz de correlação entre as variáveis padronizadas e extraem-se autovalores e autovetores, os quais permitem identificar, respectivamente, a variância explicada por cada componente e a contribuição dos indicadores em cada componente. Os pesos finais $\theta_k (k \in \{QL, PR, HHm\})$ são obtidos pela combinação da contribuição relativa de cada indicador nos componentes com a variância explicada por cada componente, sendo posteriormente normalizados para somarem 1.

Com os pesos estimados, o ICn é construído como combinação linear dos indicadores padronizados, segundo:

$$ICn_{ij} = \theta_1 QLn_{ij} + \theta_2 PRn_{ij} + \theta_3 HHn_{ij} \quad (5)$$

em que QLn_{ij} , PRn_{ij} e HHn_{ij} são as versões normalizadas dos indicadores para o município j na atividade i , e θ_1 , θ_2 , θ_3 representam os pesos estimados pela PAC para cada atividade produtiva específica.

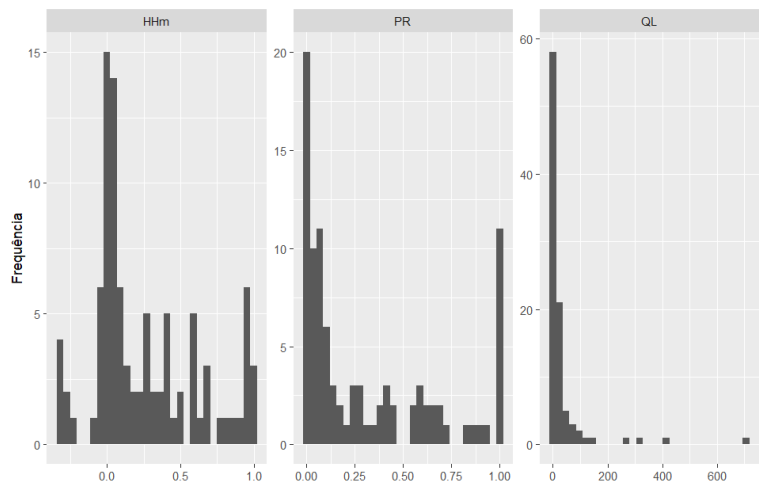
4 Análise dos resultados

A análise dos resultados parte do exame da distribuição das atividades industriais elegíveis pela Taxonomia Sustentável Brasileira no Estado do Pará, com ênfase em seus padrões de especialização e

concentração territorial. Embora a TSB constitua um importante instrumento regulatório de classificação e orientação de investimentos, a presença dessas atividades no estado não implica, automaticamente, a constituição de uma estrutura produtiva sustentável em sentido amplo. Nesse sentido, a leitura dos resultados concentra-se na forma como tais atividades se organizam no território paraense, buscando identificar seu grau de destaque relativo e sua distribuição espacial, sem pretender mensurar, de maneira abrangente, sua sustentabilidade econômica, social e ambiental.

O Gráfico 1 apresenta os histogramas dos três indicadores utilizados na construção do ICn. Quociente Locacional (QL), Participação Relativa (PR) e Índice de Hirschman–Herfindahl modificado (HHm).

Gráfico 1 - Distribuição dos indicadores (QL, PR e HHm) – Pará, 2024



Fonte: Elaborado pelos autores

A distribuição dos indicadores revela padrões distintos de concentração produtiva. O QL apresenta forte assimetria à direita ($skewness = 5,03$; $curtose = 31,58$), com cauda longa associada a poucos municípios altamente especializados, indicando elevada heterogeneidade territorial. O PR também é assimétrico ($skewness = 0,89$), concentrando a maior parte das observações em valores reduzidos, mas com casos pontuais de elevada participação estadual. O HHm mostra comportamento mais equilibrado ($skewness = 0,70$), com valores distribuídos ao redor de zero, refletindo situações de sobre e sub-representação relativa. O teste de Jarque–Bera rejeita a hipótese de normalidade para os três indicadores ($p < 0,05$), sendo o desvio particularmente pronunciado no QL. Esses resultados evidenciam diferenças de escala e dispersão entre as variáveis, justificando sua padronização prévia antes da aplicação da Análise de Componentes Principais. Os resultados da Análise de Componentes Principais são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Autovalores e variância explicada da PCA

Componente	Autovalor	Variância (%)	Variância acumulada (%)
PC1	2,14	71,45	71,45
PC2	0,82	27,19	98,64
PC3	0,04	1,36	100,00

Fonte: Elaborado pelos autores

A Tabela 1 evidencia que o primeiro componente principal (PC1) apresenta autovalor superior à unidade (2,14), explicando 71,45% da variância total, atendendo ao critério de Kaiser para retenção. Os componentes subsequentes exibem autovalores inferiores a 1, indicando contribuição marginal à explicação da variabilidade conjunta das variáveis. Assim, a estrutura multivariada pode ser adequadamente representada por um único fator sintético. As cargas fatoriais associadas ao PC1 e os respectivos pesos normalizados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Cargas fatoriais (PC1) e pesos normalizados (θ)

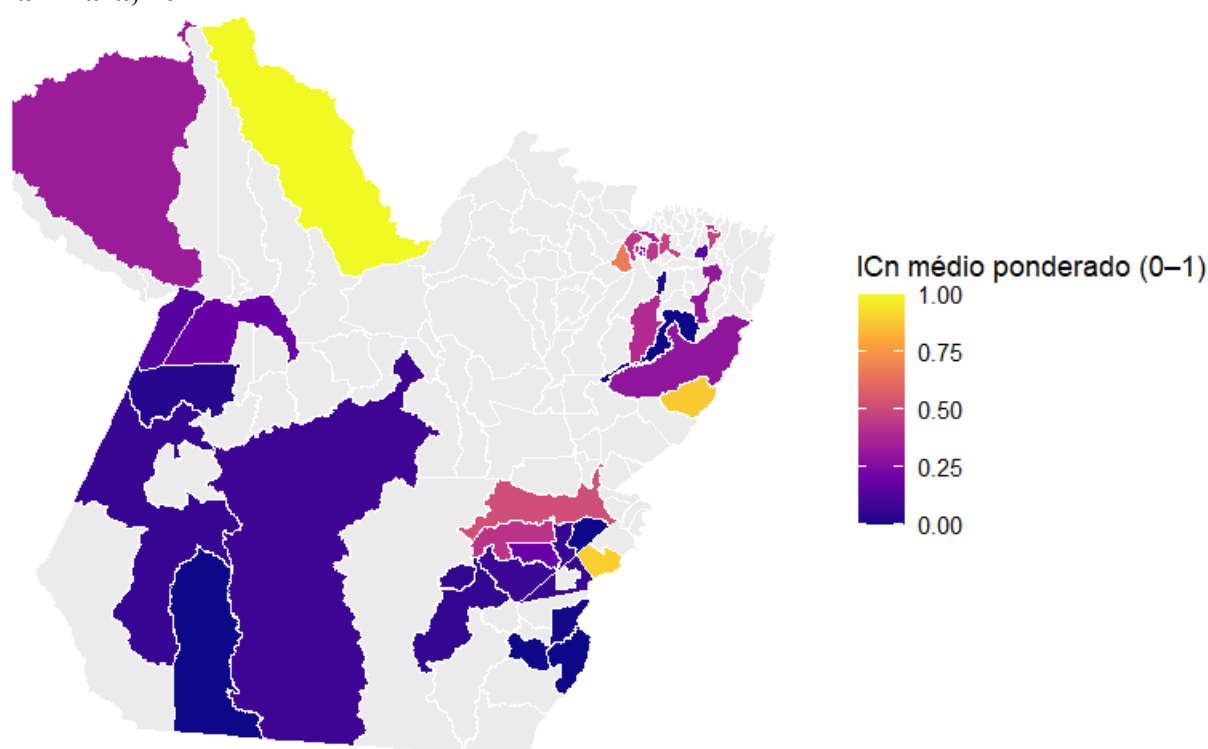
Indicador	Carga (PC1)	Peso normalizado (θ)
QL	0.374	0.222
PR	0.651	0.386
HHm	0.660	0.392

Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme a Tabela 2, todas as cargas fatoriais do PC1 são positivas, indicando que o componente captura um fator comum associado à intensidade de concentração produtiva. Observa-se maior contribuição relativa da PR e do HHm na composição do componente, enquanto o QL apresenta participação proporcionalmente menor. A normalização das cargas assegura que os pesos utilizados na construção do índice sintético sejam coerentes e somem à unidade.

O Índice de Concentração Normalizado (ICn) foi construído como combinação linear das variáveis padronizadas (QL, PR e HHm), ponderadas pelos pesos θ derivados do primeiro componente principal (PC1) da Análise de Componentes Principais. Para fins de síntese territorial no nível municipal, o ICn foi agregado por município por meio de média ponderada pelo emprego setorial E_{ji} , de modo a refletir a intensidade de concentração considerando o peso relativo das atividades elegíveis na estrutura ocupacional local, evitando que municípios com poucas observações por atividade influenciem desproporcionalmente o indicador agregado. Em seguida, o ICn municipal ponderado foi reescalado via normalização Min-Max para o intervalo [0,1], com o objetivo de facilitar a interpretação substantiva e a comparabilidade visual na representação cartográfica. A distribuição espacial do ICn municipal ponderado e normalizado é apresentada na Figura 1.

Figura 1 - ICn municipal ponderado das atividades industriais da Taxonomia Sustentável Brasileira – Pará, 2024



Fonte: Elaborado pelos autores

A distribuição do emprego nas atividades elegíveis da TSB revela que cinco municípios com maior intensidade de concentração produtiva respondem por 36,6% do total de vínculos formais do conjunto analisado, enquanto os dez primeiros concentram 63,7% do emprego TSB estadual. Isso mostra uma estrutura produtiva hierarquizada, na qual um grupo restrito de municípios desempenha papel central na dinâmica das atividades industriais sustentáveis, ao passo que os demais compartilham parcela relativamente menor do emprego. Trata-se, portanto, de uma distribuição assimétrica, compatível com

o padrão de especialização territorial observado no mapa, indicando presença de polos definidos e ampla periferia produtiva no estado. Os valores detalhados do ICn municipal ponderado, bem como a participação de cada município no emprego das atividades TSB, são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – ICn municipal ponderado e participação no emprego industrial TSB, Pará, 2024

Município	ICn (ponderado)	ICn norm.	Emprego TSB	Participação no emprego TSB (%)
Almeirim	2.49	1.000	653	1.79
Piçarra	2.15	0.897	24	0.07
Ulianópolis	2.12	0.885	1,582	4.34
Barcarena	1.42	0.666	4,559	12.52
Marabá	0.95	0.519	6,511	17.87
Capanema	0.82	0.479	433	1.19
Castanhal	0.82	0.477	118	0.32
Belém	0.70	0.440	904	2.48
Santa Isabel do Pará	0.68	0.436	135	0.37
Parauapebas	0.67	0.431	8,274	22.71
Primavera	0.63	0.417	188	0.52
Ananindeua	0.62	0.417	660	1.81
Tomé-Açu	0.57	0.400	171	0.47
Santo Antônio do Tauá	0.45	0.363	99	0.27
Oriximiná	0.35	0.330	1,789	4.91
Capitão Poço	0.28	0.310	15	0.04
Paragominas	0.23	0.295	1,767	4.85
Benevides	0.11	0.256	45	0.12
Canaã dos Carajás	-0.08	0.196	5,240	14.38
Santarém	-0.10	0.190	319	0.88
Marituba	-0.18	0.164	13	0.04
Bonito	-0.24	0.147	110	0.30
Juruti	-0.25	0.143	698	1.92
Altamira	-0.44	0.084	23	0.06
Água Azul do Norte	-0.46	0.079	465	1.28
Curionópolis	-0.49	0.067	1,041	2.86
Itaituba	-0.50	0.066	163	0.45
Xinguara	-0.51	0.063	1	0.00
Ourilândia do Norte	-0.52	0.059	10	0.03
Tucumã	-0.54	0.053	330	0.91
Aveiro	-0.61	0.029	17	0.05
Concórdia do Pará	-0.64	0.020	5	0.01
Floresta do Araguaia	-0.69	0.005	53	0.15
Redenção	-0.70	0.001	4	0.01
Novo Progresso	-0.71	0.000	1	0.00
Eldorado do Carajás	-0.71	0.000	1	0.00
Ipixuna do Pará	-0.71	0.000	1	0.00
Conceição do Araguaia	-0.71	0.000	5	0.01

Fonte: Elaborado pelos autores

Considerando os dados da tabela, observa-se, primeiramente, forte heterogeneidade na intensidade de concentração produtiva entre os municípios. O ICn municipal ponderado varia de 2,49 (Almeirim) até -0,71 (em diversos municípios na base da distribuição), indicando amplitude significativa na especialização relativa das atividades TSB. Mesmo após a normalização para o intervalo [0,1], a dispersão permanece elevada, evidenciando que a estrutura produtiva sustentável no estado é marcadamente desigual em termos territoriais.

Em segundo lugar, nota-se que alta intensidade de concentração não implica necessariamente grande volume absoluto de emprego. Municípios como Almeirim e Piçarra apresentam ICn elevado, mas participação modesta no emprego TSB estadual (1,79% e 0,07%, respectivamente). Por outro lado, Parauapebas e Marabá combinam participação expressiva no emprego (22,71% e 17,87%) com ICn ainda relativamente alto, configurando casos em que especialização e escala produtiva coexistem. Isso revela a importância de distinguir intensidade relativa de peso estrutural.

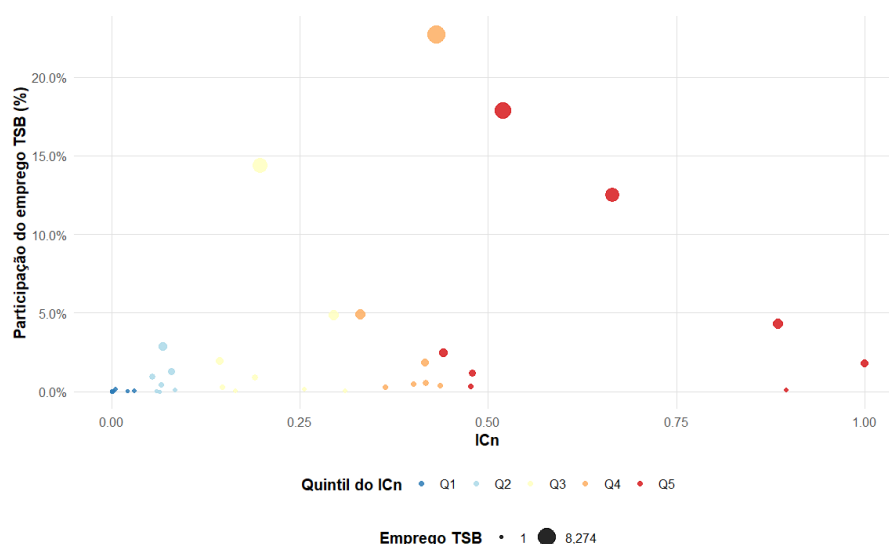
Em terceiro lugar, a distribuição do emprego TSB confirma padrão de concentração territorial

relevante. Parauapebas, Marabá e Canaã dos Carajás, por exemplo, concentram parcelas substanciais do emprego nas atividades analisadas, ainda que nem sempre ocupem as primeiras posições no ranking do ICn. Isso sugere que parte do dinamismo das atividades sustentáveis no estado está associada a municípios mineradores ou industriais de maior escala, enquanto outros municípios apresentam especialização relativa elevada com menor base ocupacional.

Por fim, a presença de valores negativos do ICn ponderado na parte inferior da tabela indica municípios cuja estrutura produtiva está sub-representada nas atividades TSB quando comparada à média estadual. Esses casos não significam ausência absoluta de atividade, mas menor intensidade relativa na composição produtiva local. Em conjunto, a tabela evidencia uma estrutura territorial polarizada, com polos definidos, municípios intermediários e ampla periferia produtiva, coerente com o padrão espacial observado no mapa da Figura 1.

O Gráfico 2 sintetiza a relação entre intensidade de concentração produtiva (ICn) e participação municipal no emprego das atividades elegíveis da TSB, incorporando simultaneamente a dimensão de escala por meio do tamanho dos pontos proporcional ao emprego TSB. Essa representação permite distinguir casos em que alta especialização relativa não se traduz em peso ocupacional elevado e, inversamente, municípios com maior centralidade em emprego mesmo sem ocupar as primeiras posições no ranking do ICn, conforme discutido a partir dos resultados consolidados da Tabela 3.

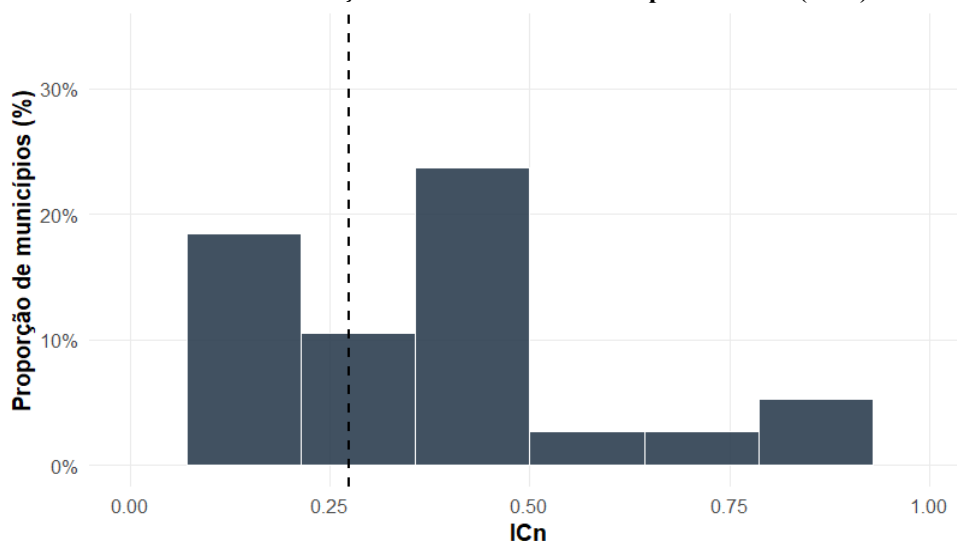
Gráfico 2 - ICn e participação do emprego TSB nos municípios do Pará (2024)



Fonte: Elaborado pelos autores

A ilustração releva um padrão assimétrico na relação entre intensidade de concentração produtiva (ICn) e participação municipal no emprego da TSB no Pará. Observa-se que os municípios posicionados nos quintis superiores alcançam ICn próximos a 0,50-1,00 e concentram as maiores participações relativas do emprego TSB, variando de 15% a 23%, além de apresentarem as maiores escalas ocupacionais, com estoque superior a 8 mil vínculos. Em contraste, a maior parte dos municípios situa-se abaixo de 0,25 no ICn e apresenta participação inferior a 5%, muitos deles com menos de mil vínculos formais. Há ainda casos de ICn elevado (acima de 0,80) com participação moderada, em torno de 2% a 5%, indicando que especialização relativa não implica necessariamente maior densidade ocupacional absoluta. Esse padrão reforça a presença de poucos polos produtivos e ampla periferia de baixa inserção, aspecto cuja distribuição agregada do índice é detalhada no Gráfico 3.

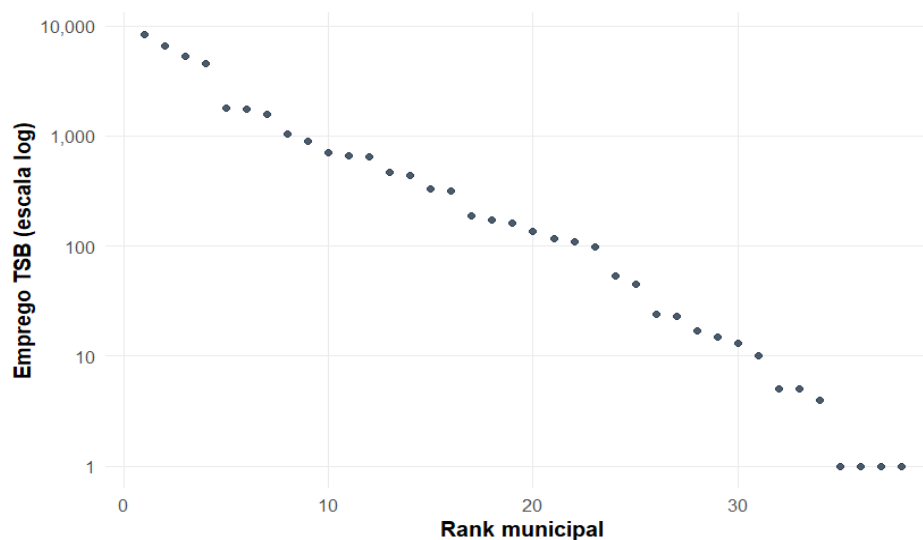
Gráfico 3 - Distribuição do ICn entre os municípios do Pará (2024)



Fonte: Elaborado pelos autores

Nota-se que a distribuição do ICn entre os 38 municípios do Pará é assimétrica. Aproximadamente metade dos municípios concentra-se abaixo de 0,30, enquanto a média situa-se em torno de 0,27, indicando que a massa da distribuição permanece em níveis baixos de intensidade produtiva. Entre 0,30 e 0,50 observa-se um contingente relevante de municípios, que responde por cerca de um quarto do total, configurando um segmento intermediário. Acima de 0,50 a frequência torna-se rarefeita, com menos de 10% dos municípios ultrapassando 0,70 e apenas casos isolados próximos de 1,00. Esse padrão confirma a existência de poucos polos de alta concentração e ampla base municipal de baixa inserção relativa nas atividades da TSB, reforçando a interpretação de polarização produtiva previamente identificada, cuja estrutura hierárquica em termos de escala ocupacional é apresentada no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Hierarquia municipal do emprego TSB (curva rank-size) no Pará (2024)

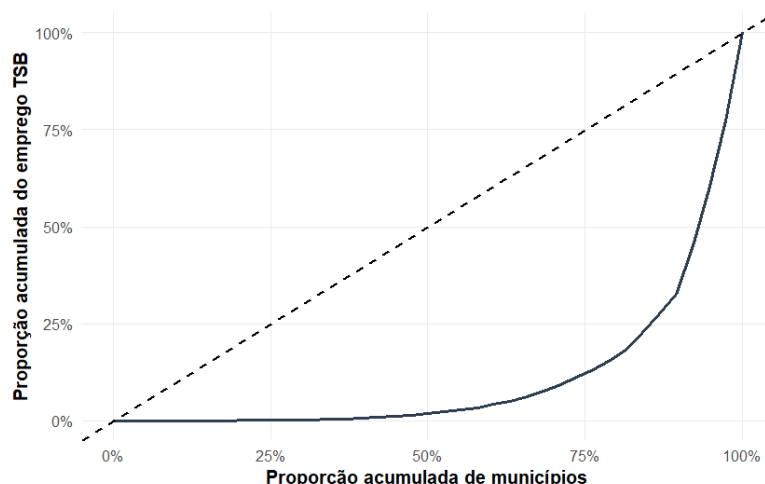


Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se queda acentuada nos primeiros postos do ranking, com os cinco principais municípios concentrando estoques superiores a 4 mil vínculos, enquanto a maior parte dos municípios situa-se abaixo de mil vínculos e, nos estratos finais, registra menos de 20 vínculos formais. A disposição aproximadamente linear na escala logarítmica indica desigualdade na distribuição ocupacional, com concentração nos primeiros colocados e extensa base de municípios de baixa densidade produtiva. Esse

padrão confirma a assimetria estrutural já identificada na distribuição do ICn e reforça a presença de poucos polos com elevada centralidade ocupacional. A magnitude dessa desigualdade pode ser mensurada de forma sintética por meio de indicador específico, apresentado no Gráfico 5.

Gráfico 5 - Curva de Lorenz do emprego TSB municipal no Pará (2024)



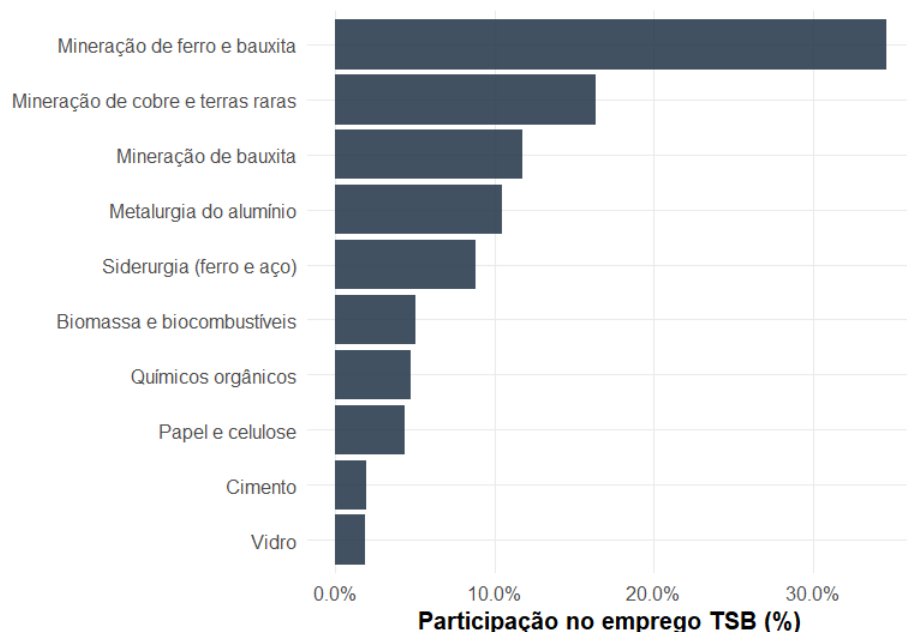
Fonte: Elaborado pelos autores

Percebe-se um elevado grau de desigualdade na distribuição do emprego TSB entre os municípios paraenses. A acentuada curvatura da linha em relação à diagonal de perfeita igualdade indica forte concentração ocupacional em reduzido número de localidades. Observa-se que aproximadamente 50% dos municípios respondem por parcela inferior a 5% do emprego total da TSB, enquanto cerca de 80% acumulam menos de 20% do estoque ocupacional. Em contraste, os 10% finais do ranking concentram mais de 60% do emprego TSB, revelando centralização produtiva intensa. Esse padrão confirma, de forma sintética e cumulativa, a estrutura polarizada já identificada na análise de dispersão e na hierarquia rank-size, indicando que a dinâmica da TSB no estado está fortemente ancorada em poucos polos municipais de elevada densidade ocupacional.

A concentração não se manifesta apenas no plano territorial, mas também na composição setorial da estrutura produtiva. A distribuição do emprego entre as atividades da TSB revela forte especialização em segmentos específicos, cuja participação relativa na estrutura estadual é apresentada no Gráfico 6.

O Gráfico 6 evidencia forte concentração setorial do emprego TSB no Pará, com predominância das atividades ligadas à mineração metálica e à metalurgia básica. A “Mineração de ferro e bauxita” responde por aproximadamente um terço do emprego total da TSB estadual, seguida pela “Mineração de cobre e terras raras”, com participação próxima a 17%. A “Mineração de bauxita” contribui com cerca de 11%, enquanto “Metalurgia do alumínio” e “Siderurgia (ferro e aço)” situam-se em torno de 9% e 8%, respectivamente. Em conjunto, as cinco primeiras atividades concentram mais de 70% do emprego TSB, indicando elevada especialização em segmentos extrativos e metalúrgicos. As demais atividades – biomassa e biocombustíveis, químicos orgânicos, papel e celulose, cimento e vidro – apresentam participações individualmente inferiores a 6%, configurando papel complementar na estrutura produtiva. Esse padrão confirma que a dinâmica da TSB no estado é ancorada em cadeias minerais e metalúrgicas, reforçando a concentração estrutural previamente observada nas dimensões territorial e ocupacional.

Gráfico 6 - Participação das principais atividades na estrutura do emprego TSB do Pará (2024).



Fonte: Elaborado pelos autores

Portanto, a análise dos dados mostra que: i) a concentração territorial do emprego nas atividades da Taxonomia Sustentável Brasileira é elevada, com os cinco municípios de maior participação respondendo por 36,6% do total estadual e os dez primeiros por 63,7%, ao passo que a maioria dos municípios apresenta participação individual inferior a 2%; ii) a distribuição do ICn é assimétrica, com aproximadamente metade dos municípios registrando valores inferiores a 0,30 e um grupo reduzido superando 0,70; iii) a intensidade relativa de concentração (ICn) não coincide perfeitamente com a escala ocupacional, indicando que municípios altamente especializados nem sempre concentram os maiores estoques de emprego; por fim, iv) a composição setorial é ancorada em cadeias mineral e metalúrgica, sendo que as cinco principais atividades concentram mais de 70% do emprego TSB estadual, o que evidencia pouca diversificação produtiva e baixa agregação de valor.

5 Considerações finais

O objetivo deste artigo foi analisar a estrutura produtiva industrial do Estado do Pará à luz da Taxonomia Sustentável Brasileira, mensurando o grau de especialização e concentração territorial das atividades elegíveis por meio do Índice de Concentração Normalizado (ICn). A investigação partiu do referencial estruturalista e neoestruturalista, enfatizando o papel da indústria na mudança estrutural e a necessidade de equilibrar dinamismo produtivo com sustentabilidade ambiental.

Na primeira parte, discutiu-se o arcabouço teórico sobre industrialização, heterogeneidade estrutural e desenvolvimento sustentável, articulando a tradição cepalina à agenda contemporânea de transformação ecológica. Em seguida, apresentou-se a estratégia metodológica, que consistiu no mapeamento das subclasses CNAE 2.0 elegíveis nos cadernos da TSB (CNAE B e CNAE C) e na aplicação desse recorte à base RAIS 2024 para o Pará. Foram construídos os indicadores parciais de especialização e concentração (QL, PR e HHm), posteriormente combinados via Análise de Componentes Principais para obtenção do ICn municipal ponderado.

Os resultados apontaram elevada concentração territorial do emprego nas atividades TSB, com os dez principais municípios respondendo por mais de 60% do total estadual. A distribuição do ICn mostrou forte assimetria, com parcela significativa dos municípios apresentando baixa intensidade relativa de especialização. Observou-se, ainda, que especialização relativa e escala ocupacional não coincidem plenamente, indicando distinção entre intensidade e peso estrutural. No plano setorial, a estrutura mostrou-se fortemente concentrada nas cadeias mineral e metalúrgica, com mais de 70% do emprego vinculado a cinco atividades predominantes, revelando limitada diversificação produtiva no

conjunto das atividades classificadas como sustentáveis.

Portanto, o padrão observado é consistente com a persistência de heterogeneidade estrutural e especialização em atividades de base primária, indicando que a incorporação da agenda sustentável, tal como definida pela TSB, ainda se materializa sobre uma estrutura produtiva historicamente concentrada e com limitada diversificação industrial verde.

Referências bibliográficas

- ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. Inadequacy of technology and innovation systems at the periphery. *Cambridge Journal of Economics*, v. 31, n. 5, p. 669-690, 2007.
- ASHEIM, Bjørn T.; ISAKSEN, Arne. Regional innovation systems: the integration of local 'sticky' and global 'ubiquitous' knowledge. *The Journal of Technology Transfer*, Dordrecht, v. 27, n. 1, p. 77-86, 2002.
- BECATTINI, Giacomo. *Industrial districts: a new approach to industrial change*. Cheltenham: Edward Elgar, 2004.
- BIELSCHOWSKY, Ricardo. Cincuenta años del pensamiento de la CEPAL: una reseña. En: Cincuenta años del pensamiento de la CEPAL: textos seleccionados-Santiago, Fondo de Cultura Económica/CEPAL, 1998-v. 1, p. 9-61, 1998.
- BOSCHMA, Ron A. Proximity and innovation: a critical assessment. *Regional Studies*, London, v. 39, n. 1, p. 61-74, 2005.
- BRITO, Jorge; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. Clusters industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir de dados da RAIS. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 71-102, 2002.
- CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins (org.). *Arranjos produtivos locais: uma alternativa para o desenvolvimento*. Rio de Janeiro: E-papers, 2008.
- CEPAL Cambio estructural para la igualdad: una visión integrada del desarrollo. Santiago de Chile: CEPAL. 2012.
- CEPAL. Construir un nuevo future: Una recuperación transformadora con igualdad y sostenibilidad. Santiago de Chile: CEPAL, 2020.
- CEPAL. El Pacto Fiscal: fortaleza, debilidad, desafíos. Naciones Unidas. Comisión Económica Para América Latina y Caribe. Santiago de Chile. 1998.
- CEPAL. Horizontes 2030: A igualdade no centro do desenvolvimento sustentável (LC/G.2660/SES.36/3), Santiago. 2016.
- CEPAL. La ineficiencia de la desigualdad (LC/SES.37/3-P), Santiago. 2018.
- CEPAL. Transformación productiva con equidad: la tarea prioritaria del desarrollo de América Latina y el Caribe en los años noventa. Santiago de Chile: CEPAL, 185 p. 1990.
- CROCCO, Marco Aurélio; GALINARI, Rangel; SANTOS, Fabiana; LEMOS, Mauro Borges; SIMÕES, Rodrigo. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 211-241, 2006.
- FAJNZYLBER, F. Las empresas transnacionales y el sistema industrial en México, en F. Fajnzylber, Industrialización e internacionalización en la América Latina, México D.F., Fondo de Cultura Económica. 1980.
- FFRENCH-DAVIS, Ricardo. Esbozo de un planteamiento neoestructuralista. *Revista de la CEPAL*, n. 34, abr. 1988.
- FURTADO, Celso. Desenvolvimento e subdesenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura. 1963.
- GWYNNE, Robert N.; KAY, Cristobal. Views from the periphery: futures of neoliberalism in Latin America. *Third World Quarterly*, v. 21, n. 1, p. 141-156, 2000.
- HUMPHREY, John; SCHMITZ, Hubert. How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? *Regional Studies*, London, v. 36, n. 9, p. 1017-1027, 2002.
- KALDOR, Nicholas. Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom: an inaugural lecture. Cambridge University Press, 1966.
- LUNDVALL, Bengt-Åke (ed.). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, 1992.
- MARTIN, Ron; SUNLEY, Peter. Deconstructing clusters: chaotic concept or policy panacea? *Journal of Economic Geography*, Oxford, v. 3, n. 1, p. 5-35, 2003.
- MISSIO, Fabrício J.; JAYME JR, Frederico Gonzaga. Estruturalismo e neoestruturalismo: Velhas questões, novos desafios. *Análise Econômica*, v. 30, n. 57, 2012.
- MISSIO, Fabrício; JAYME JR, Frederico G.; OREIRO, José Luis. The structuralist tradition in economics: methodological and macroeconomics aspects. *Revista de Economia Política*, v. 35, n. 2, p. 247-266, 2015.
- OREIRO, José Luis; FEIJÓ, Carmem A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 30, n. 2, p. 219-232, 2010.
- PINTO Aníbal. Concentración del progreso técnico y de sus frutos en el desarrollo latinoamericano. *El trimestre económico*, v. 32, n. 125, p. 3-69, 1965.
- PINTO, Aníbal. Naturaleza e implicaciones de la "heterogeneidad estructural" de la América Latina. *El*

trimestre económico, v. 37, n. 145, p. 83-100, 1970.

PORCILE, Gabriel; ALATORRE, J. E., CHERKASKY, M., GRAMKOW, C., & ROMERO, J. et al. New directions in Latin American Structuralism: a three-gap model of sustainable development. *European Journal of Economics and Economic Policies*, v. 20, n. 2, p. 266-281, 2023.

PORCILE, Gabriel; TORRES, Miguel. The evolution of the ecological perspective in Latin American Structuralism. In: *Environment and ecology in the history of economic thought*. Routledge, 2024. p. 181-197.

PREBISCH, Raúl; CABAÑAS, Gustavo Martínez. El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. *El trimestre económico*, v. 16, n. 63 (3), p. 347-431, 1949.

RAMOS, Joseph; SUNKEL, Osvaldo. Toward a neostructuralist synthesis. *Development from Within: Toward a Neostructuralist Approach for Latin America*, Lynne Rienner Publishers, Boulder, 1993.

ROCHA, Igor Lopes. Manufacturing as driver of economic growth. *PSL Quarterly Review*, v. 71, n. 285, p. 103-138, 2018.

RODRIGUEZ, Octavio et al. CEPAL: velhas e novas idéias. *Economia e sociedade*, v. 4, n. 2, p. 79-109, 1995.

RODRÍGUEZ, Octavio. *O estruturalismo latino-americano*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira. 2009.

ROWTHORN, Robert; RAMASWAMY, Ramana. Growth, trade, and deindustrialization. *IMF Staff papers*, v. 46, n. 1, p. 18-41, 1999.

SANTOS, Fabiana; CROCCO, Marco Aurélio; LEMOS, Mauro Borges. Arranjos e sistemas produtivos locais em “espaços industriais” periféricos: estudo comparativo de dois casos brasileiros. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 147–180, 2002.

SCHMITZ, Hubert; NADVI, Khalid. Clustering and industrialization: introduction. *World Development*, Oxford, v. 27, n. 9, p. 1503–1514, 1999.

SUNKEL, O. (1970). Desarrollo, subdesarrollo, dependencia, marginación y desigualdades espaciales: hacia un enfoque totalizante.

SUNKEL, Osvaldo. La interacción entre los estilos de desarrollo y el medio ambiente en América Latina”, *Revista de la cepal*, N° 12, (E/cepal/G.1130), Santiago do Chile, 1980.

TAVARES, Maria Conceição. Auge e declínio do processo de substituição de importações no Brasil. In Tavares M.C. (ed.), *Da substituição de importações ao capitalismo financeiro*. Rio de Janeiro: Zahar. 1972.

THIRLWALL, Anthony P. A plain man’s guide to Kaldor’s growth laws. *Journal of post Keynesian economics*, v. 5, n. 3, p. 345-358, 1983.

ANEXO A - Subclasses CNAE Elegíveis da Taxonomia Sustentável Brasileira (TSB) Utilizadas na Análise

Seção CNAE	Código CNAE	Descrição
B	07.10-3/01	Extração de minério de ferro
B	07.10-3/02	Pelotização, sinterização e outros beneficiamentos de minério de ferro
B	07.21-9/01	Extração de minério de alumínio
B	07.29-4/04	Extração de minérios de cobre, chumbo, zinco e outros minerais metálicos não ferrosos não especificados anteriormente
B	07.29-4/05	Beneficiamento de minérios de cobre, chumbo, zinco e outros minerais metálicos não ferrosos não especificados anteriormente
B	08.99-1/02	Extração de quartzo
C	17.10-9/00	Fabricação de celulose
C	17.21-4/00	Fabricação de papel
C	17.31-1/00	Fabricação de papel-cartão
C	17.32-0/00	Fabricação de embalagens de papel
C	17.33-8/00	Fabricação de artefatos diversos de papel
C	17.41-9/02	Fabricação de produtos de papel não especificados anteriormente
C	17.42-7/99	Outros produtos de papel
C	17.49-4/00	Papel reciclado
C	19.31-4/00	Coque
C	19.32-2/00	Derivados do petróleo
C	20.12-6/00	Produtos petroquímicos básicos
C	20.13-4/01	Etileno
C	20.13-4/02	Propeno
C	20.14-2/00	Outros produtos químicos básicos
C	20.19-3/99	Outros produtos químicos não especificados anteriormente
C	23.11-7/00	Vidro plano
C	23.19-2/00	Embalagens de vidro
C	23.20-6/00	Cimento
C	24.11-3/00	Produção de ferro-gusa
C	24.12-1/00	Produção de ferro e aço
C	24.21-1/00	Metalurgia do alumínio
C	24.23-7/02	Metalurgia de metais não ferrosos
C	24.24-5/02	Ligas metálicas
C	24.41-5/01	Metalurgia do cobre

Fonte: Taxonomia Sustentável Brasileira – Cadernos Técnicos CNAE B (Indústrias Extrativas) e CNAE C (Indústria da Transformação)