

# VI ENEI Encontro Nacional de Economia Industrial

Indústria e pesquisa para inovação: novos desafios ao desenvolvimento sustentável

30 de maio a 3 de junho 2022

## Classificação da indústria quanto a contribuição para o desenvolvimento do Brasil a partir da ótica da desigualdade intra e intersetorial dos rendimentos do trabalho em diferentes conjunturas econômicas

Patrick Leite Santos\*;  
Carlos César Santejo Saiani\*\*

**Resumo:** O objetivo deste estudo é preencher duas lacunas existentes no estudo da desigualdade de renda a partir da ótica setorial, evidenciando a contribuição da indústria em diferentes conjunturas econômicas. A primeira é a ausência de um índice que mede, simultaneamente, a desigualdade intra e intersetorial. A segunda é uma classificação que ordene os setores tendo como critério de agrupamento um indicador de desigualdade. Para isso, é proposto o ajuste do coeficiente de Gini setorial (desigualdade interna) por uma medida de desigualdade intersetorial. Assim, são propostos e calculados o Índice de Desigualdade Intra e Intersetorial (IDIIS) dos rendimentos do trabalho, e a criação da classificação baseada neste índice a partir de um método de agrupamento hierárquico (*cluster*). A aplicação é realizada com dados de 1976 a 2019 da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios e distinções de acordo com a conjuntura econômica – recessão e crescimento. Os resultados sugerem que o IDIIS consegue qualificar os setores, considerando além da dispersão interna dos rendimentos, o nível de rendimento médio relativo em que ele ocorre. Já a classificação permite visualizar melhor os setores que possuem similaridades quanto às desigualdades intra e intersetoriais. Por fim, evidencia-se que em anos de recessão econômica, o setor industrial melhora o seu nível de desigualdade relativamente aos demais.

**Palavras-chave:** Indústria. Desigualdade. Índice. Classificação. Brasil.

**Código JEL:** JO1. O1. O17.

**Área Temática:** 1. Indústria, produtividade e competitividade: 1.4 - Padrões de especialização produtiva e desenvolvimento.

\* Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia (IERI/UFU). E-mail: patricieconomia@hotmail.com.

\*\* Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia (IERI/UFU). E-mail: ssaiani@ufu.br.

---

## **Classification of the industry in terms of its contribution to the development of Brazil from the perspective of intra and intersectoral inequality of income from work in different economic conjunctures**

**Abstract:** The objective of this study is to fill two gaps in the study of income inequality from a sectoral perspective, highlighting the contribution of industry in different economic situations. The first is the absence of an index that simultaneously measures intra and intersectoral inequality. The second is a classification that orders the sectors using an inequality indicator as a grouping criterion. For this purpose, the adjustment of the sectoral Gini coefficient (internal inequality) by a measure of intersectoral inequality is proposed. Thus, the Intra and Intersectoral Inequality Index (IDIIS) of labor income is proposed and calculated, and the creation of the classification based on this index from a hierarchical grouping method (cluster). The application is carried out with data from 1976 to 2019 from the National Household Sample Survey and distinctions according to the economic situation - recession and growth. The results suggest that the IDIIS manages to qualify the sectors, considering, in addition to the internal dispersion of income, the relative average income level at which it occurs. The classification, on the other hand, allows for a better visualization of the sectors that have similarities in terms of intra and intersectoral inequalities. Finally, it is evident that in years of economic recession, the industrial sector improves its level of inequality in relation to the others.

**Keywords:** Industry. Inequality. Index. Classification. Brazil.

## 1. Introdução

A desigualdade com que são distribuídos os rendimentos da produção entre os indivíduos que compõe a sociedade é um problema discutido constantemente pelas Ciências Econômicas, sendo considerada como um dos principais distúrbios do capitalismo, dada a sua permanência ao longo do tempo. Tal afirmação parte do pressuposto de que a renda gerada é suficiente para que todos os indivíduos tenham uma vida digna<sup>1</sup>, suprimindo todas as suas necessidades vitais. Mas que, dada à forma de funcionamento do sistema capitalista, de distribuição desigual dos seus rendimentos, este privilegia alguns indivíduos em detrimento de outros (STIGLITZ, 2012; PIKETTY, 2014). Tal fato pode estar, em alguma medida, relacionado às dificuldades de compreender e diagnosticar de forma eficiente como os setores de atividades econômicas estão contribuindo para o problema, e entre esses, o industrial.

Nesse contexto, o principal indicador usado para medir a distribuição da renda é o Índice (Coeficiente) de Gini (HOFFMANN, 2006). Apesar deste ser eficiente em sinalizar a desigualdade individual da renda de uma economia ou de outra unidade de análise, capta apenas tal dimensão da distribuição (intra) e não a desigualdade entre as unidades de análise (inter). Tal fato é uma limitação do indicador, dado que as unidades em análise podem apresentar desigualdade baixa pelo Gini, mas com rendimentos médios relativamente pequenos em comparação a outras unidades. Assim, a análise apenas do Índice de Gini pode superestimar ou subestimar a questão da distribuição setorial dos rendimentos do trabalho. Esta limitação também existe em outros indicadores tradicionais de distribuição, como o Índice de Theil, e de concentração de renda, como a Razão de Concentração (GUIMARÃES; JANNUZZI, 2005).

Outra limitação na temática da distribuição dos rendimentos do trabalho aplicados aos setores econômicos é a inexistência de uma metodologia que os classifique em grupos tendo como critério a desigualdade dos rendimentos do trabalho. No âmbito econômico, uma classificação setorial bastante aceita é a da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), mas que utiliza o nível de intensidade tecnológica como parâmetro de determinação. No Brasil, as classificações mais adotadas são baseadas em propostas de órgãos governamentais, como a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), mas nenhuma adota como critério a desigualdade de rendimentos. Assim, a construção de políticas econômicas direcionadas a uma reestruturação produtiva e uma especialização em alguns setores, como o industrial, não consegue obter fundamentos e argumentos a partir da ótica do impacto da participação setorial sobre a desigualdade na distribuição dos rendimentos do trabalho.

Diante dessas limitações, o primeiro objetivo do presente artigo é propor e calcular uma medida de desigualdade setorial dos rendimentos do trabalho que considere a distribuição intrasetorial (entre trabalhadores de um setor) e também a intersetorial (diferenças entre os setores). Para construir o indicador deste tipo aqui proposto, denominado como Índice de Desigualdade Intra e Intersetorial (IDIIS), será realizada uma expansão (ajuste) do Índice de Gini setorial, agregando à formulação tradicional do seu cálculo uma equação que capta a amplitude da diferença de renda entre os setores.

O segundo objetivo é propor uma classificação dos setores produtivos adotando como critério de seleção o indicador de desigualdade de rendimentos do trabalho aqui construído. A metodologia consiste na estratificação dos setores econômicos em quatro *clusters* (alto IDIIS,

---

<sup>1</sup> Dados do Banco Mundial mostram que o PIB *per capita* do mundo em 2019 era de 11.441,73 dólares. Considerando a linha de pobreza de US\$ 5,50 por dia – a mais alta entre as três convencionalmente utilizadas: US\$ 1,90 por dia, US\$ 3,20 por dia e US\$ 5,50 por dia – o PIB *per capita* do mundo garantiria uma renda 5,70 vezes maior que a linha da pobreza. Além disso, garantiria uma renda aproximadamente 4,03 vezes maior que o salário mínimo do Brasil de 2019 – R\$ 954,00 – fazendo a conversão a partir da taxa de câmbio do final de 2019 – R\$ 4,03 em 31 de dezembro –.

médio-alto IDIIS, médio-baixo IDIIS e baixo IDIIS) pelo método de Análise Hierárquica de *Cluster* de Ward (1963).

Para mostrar a aplicabilidade do indicador proposto, ele será calculado para setores econômicos agregados, entre eles a indústria, com dados brasileiros de 1976 a 2019 oriundos da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Após os cálculos, a título de comparação, os resultados do IDIIS serão comparados com dois dos tradicionais indicadores de distribuição de renda utilizados na literatura (Índices de Gini e Theil). Depois, os IDIIS serão empregados na construção da classificação setorial pela desigualdade dos rendimentos do trabalho.

Ademais, como pano de fundo para a aplicação das propostas, serão realizadas avaliações de evoluções contextualizadas pelos possíveis impactos das crises econômicas na distribuição de renda. Para isso, será tomado como referência a classificação de ciclos econômicos do Comitê de Datação de Ciclos Econômicos (CODACE). Assim, o terceiro é verificar se existem evidências de alguma relação entre a conjuntura econômica e o comportamento da desigualdade setorial dos rendimentos.

Portanto, tal ensaio contribui para aumentar o escopo dos estudos que almejam analisar a distribuição setorial dos rendimentos, preenchendo, dessa forma, algumas lacunas na literatura: i) ausência de trabalhos que avaliam se a desigualdade setorial dos rendimentos do trabalho ocorre em um nível relativamente baixo ou elevado de renda média – ou seja, considerando as distribuições intra e intersetorial; ii) inexistência de uma classificação dos setores produtivos que tenha a desigualdade dos rendimentos como critério de agregação; e iii) avaliações sobre os impactos dos ciclos econômicos sobre a desigualdade setorial dos rendimentos no Brasil.

Para atingir os objetivos propostos, o estudo está estruturado em mais três seções, além desta introdução e das considerações finais. Na segunda, é revisado a literatura da temática. Na terceira seção são apresentadas as propostas, as metodologias e os dados. Finalmente, na quarta seção são reportados os resultados e realizadas as discussões.

## **2. *Background* metodológico: indicadores de desigualdade e classificações setoriais**

### **2.1 Indicadores relativos à renda e suas limitações**

Os primeiros indicadores de renda, denominados de “primeira geração”, foram criados para retratar e tornar comparável a situação econômica dos locais (nível da renda), sendo usados também como medidas do bem-estar da população. O mais utilizado é o PIB *per capita*, que retrata bem o perfil dos indicadores dessa geração. Estes têm algumas características comuns: i) simplicidade; ii) disponibilidade de dados para ampla gama de países; iii) fácil compreensão; iv) comparabilidade; e, v) retratam o desenvolvimento (GUIMARÃES; JANNUZZI, 2005).

Ao longo do tempo, indicadores deste tipo passaram a ser questionados quanto à efetiva representatividade da realidade, ao se entender que não sinalizam adequadamente a realidade socioeconômica da população (STGLITZ, 2012). Diante de tal limitação, surgiu uma gama de novos indicadores, denominados de “segunda geração”, por abrangerem outras dimensões além da renda. Dentre estes, o mais utilizado é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Além da renda, este abrange as dimensões longevidade e educação (em média aritmética). No que tange à renda, esta é ajustada pela Paridade do Poder de Compra (PPC) para ser comparável em diversos países (em dólares). Ademais, aplica-se o logaritmo da renda, dado que a intenção é captar “retornos decrescentes a escala no processo de transformação do rendimento em capacidades humanas; ou seja, para alcançar um nível elevado de desenvolvimento, não é necessário um rendimento ilimitado” (GUIMARÃES; JANNUZZI, p. 75, 2005).

Porém, apesar do avanço no sentido de abranger outras dimensões, o IDH clássico não consegue captar a desigualdade na distribuição da renda. Essa era uma crítica recorrente, dado que reduzia a eficiência do indicador para o caso de análises de países em desenvolvimento, onde a desigualdade é muito elevada, como é o caso do Brasil (GUIMARÃES; JANNUZZI, 2005). Nesse sentido, foi adicionado em 2010 um ajuste à desigualdade no IDH, em que é aplicado um desconto da média de cada dimensão pelo nível de desigualdade. Esse formato foi chamado de Índice de Desenvolvimento Humano Ajustado à Desigualdade (IDHAD).

As limitações dos indicadores de crescimento e desenvolvimento humano no que tange à desigualdade levaram à consagração de medidas que se propuseram a analisar especificamente a situação da distribuição dos rendimentos. Vale ressaltar que, apesar de ser possível, muitas vezes, a percepção da desigualdade de renda a “olhos nus”, as maiores dificuldades para seu estudo são suas quantificação e qualificação. Essa dificuldade nasce de dois pontos principais: i) falta de confiabilidade e transparência dos dados<sup>2</sup>; e, ii) insuficiência dos métodos utilizados.

O primeiro ponto se relaciona à disponibilidade de dados confiáveis. Atualmente, eles são obtidos, principalmente, das declarações individuais referentes ao imposto de renda e de declarações para pesquisas populacionais<sup>3</sup>. Nos dois casos, as declarações tendem a apresentar alto índice de sonegação, em função do objetivo de esconder renda e patrimônio do fisco e, em consequência, reduzir a quantidade de tributos a serem pagos. A PNAD, por exemplo, tem a limitação de não conseguir captar alguns tipos de renda, como as originárias de seguros desemprego, indenizações, ativos financeiros, juros, décimo terceiro salário, participação em lucros e resultados, abonos, bonificações e comissões (BARROS; CURY; ULYSSEA, 2007). Na presença de subnotificações, acaba-se subdimensionando o tamanho real da desigualdade, e escondendo uma situação pior do que a tornada pública pelos organismos especializados.

O segundo ponto, por sua vez, está relacionado ao fato de que os tradicionais indicadores captam apenas dimensões específicas das distribuições, privilegiando algumas em detrimento de outras. Nesse sentido, elas mostram efetivo poder de quantificação, porém, deixam a desejar no quesito qualificação, já que não possuem mecanismos capazes de indicar em que nível de renda ocorre a desigualdade. Como um dos objetivos deste estudo é propor um novo indicador, focaremos em tentar avançar frente as limitações do ponto dois.

Os cálculos das desigualdades nas distribuições dos rendimentos nos estudos que tratam o tema sob a ótica setorial são realizados, majoritariamente, a partir de indicadores, utilizados como medidas-resumo da situação socioeconômica da população. Os indicadores que tratam da distribuição se desenvolveram a partir de duas vertentes principais: i) medidas de desigualdade; e ii) medidas de concentração.

As medidas de desigualdade foram construídas como avanços de medidas de dispersão, como o desvio-padrão, por exemplo. Os indicadores mais utilizados na literatura que trata da desigualdade de renda são construídos, em sua maioria, tomando como ponto de partida a Curva de Lorenz. Esta representa “como a proporção acumulada da renda varia em função da proporção acumulada da população, com os indivíduos ordenados de acordo com valores crescentes da renda” (HOFFMANN, p. 336, 2006).

---

<sup>2</sup> No Brasil, os primeiros dados razoavelmente confiáveis para este fim foram obtidos a partir do primeiro Censo Demográfico, realizado pelo IBGE na década de 1960. As evidências deram origem ao primeiro grande debate sobre a desigualdade da renda, que ficou conhecido como “a controvérsia de 70”. Apesar disso, ainda hoje é questionada a qualidade dos dados disponíveis, em função da elevada vulnerabilidade à omissão de informação.

<sup>3</sup> Por exemplo, no Brasil: Censo Demográfico, Pesquisa Mensal de Emprego (PME) e Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD).

## 2.2 Classificações das atividades econômicas

Construir uma classificação é, em alguma medida, uma forma de ordenar e agrupar objetos de estudo com características similares a partir de um parâmetro de determinação. Nesse sentido, considerando o objeto de estudo, a utilização de uma classificação da estrutura produtiva, tomando como parâmetro de determinação a desigualdade na distribuição dos rendimentos do trabalho, permite a agregação de vários setores em uma quantidade menor de categorias, o que facilita o processamento, a análise e a comparabilidade de informações de diversos períodos temporais e recortes geográficos. Com isso, a construção e o direcionamento de políticas públicas específicas ao combate do problema social da distribuição desigual dos rendimentos do trabalho tornam-se mais robustos (TAFNER, 1995).

Teórica e historicamente, as classificações das atividades econômicas evoluíram seguindo as dinâmicas das análises da composição da estrutura produtiva e de seus efeitos na distribuição de renda. Os primeiros trabalhos, de economistas clássicos, como Smith, Say, Mill, Marx e Walras, discutiam a dinâmica econômica considerando três setores principais: agropecuária; indústria; e serviços/comércio. No geral, tal classificação é a máxima agregação observada na literatura, sendo que sua ordem segue o que seria a cronologia produtiva, por isso, são chamados de setores primário, secundário e terciário, respectivamente.

Esta interpretação deu origem aos principais sistemas de classificação de subsectores encontrados na literatura e que fundamentam os oficiais: i) Fisher-Clark (1935, 1940), que os classifica em primário (agricultura e mineração), secundário (manufatura) e terciário (resíduo); ii) Fuchs (1968), que os classifica em agricultura, indústria (mineração, manufatura, transportes e utilidades) e serviços (comércio, empresariais, governo); e iii) Sabolo (1975), que os classifica como primário (agricultura, criação de gado e pesca) e não-primário – alto uso de capital e qualificações (transporte, mineração e manufatura), baixo uso de capital e qualificações (comércio), alto emprego de qualificações e baixo uso de capital (atividades financeiras). As classificações mais utilizadas baseiam-se nas propostas de Fischer-Clark e Fuchs (KON, 1999).

Considerando os três grandes setores em conjunto, mais recentemente, as classificações mais adotadas são baseadas no *Standard Industrial Classification* (SIC), desenvolvido pelo Departamento do Trabalho dos Estados Unidos nos anos 1950. Posteriormente, tal classificação foi revisada pela Organização das Nações Unidas (ONU), resultando na *International Standard Industrial Classification of all Economic Activities* (ISIC), que está na quarta versão: ISIC 4.

No Brasil, a tipologia oficial baseada na ISIC é a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), criada pelo IBGE em 1995. Tal classificação teve sua última atualização realizada em 2006, sendo denominada de Classificação Nacional de Atividades Econômicas versão 2.0 (CNAE 2.0). Esta possui uma estrutura composta por cinco níveis, em que: i) o 1º nível tem 21 seções; ii) o 2º nível tem 87 divisões; iii) o 3º nível tem 285 grupos; iv) o 4º nível tem 673 classes; e v) o 5º nível tem 1.301 subclasses. As suas principais aplicações ocorrem para levantamentos estatísticos – Cadastro Central de Empresas; pesquisas econômicas estruturais e conjunturais; Sistema de Contas Nacionais do Brasil e pesquisas domiciliares – e na Administração Pública – cadastros e registros administrativos nas três esferas de poder.

As pesquisas populacionais brasileiras utilizam uma adaptação da CNAE, a chamada CNAE-Domiciliar. Na sua forma mais desagregada, esta possui 581 categorias de atividades. Recentemente, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC) do IBGE fez duas adaptações à CNAE-Domiciliar: i) agregação das 581 atividades em 59; e ii) agregação destas 59 atividades em 11 setores. Uma classificação oficial no Brasil alternativa à da CNAE é a do SCN, que considera os tipos de atividades produtivas, totalizando 49 subsectores.

## 3. Propostas: metodologias e dados

### 3.1. Índice de desigualdade intra e intersetorial

A proposta de um índice sintético para a desigualdade intra e intersetorial dos rendimentos do trabalho, aqui denominado IDIIS, consiste na agregação em um único indicador: i) da desigualdade individual dos rendimentos do trabalho em um setor; e ii) da posição do rendimento médio do setor na distribuição setorial dos rendimentos. A desigualdade individual é captada pelo tradicional Índice de Gini. A posição da renda média do setor na distribuição, a Amplitude (desigualdade intersetorial), é calculada pela equação (1).

$$Amplitude_{it} = \frac{(M\acute{A}X_{jt} - X_{it})}{(M\acute{A}X_{jt} - M\acute{I}N_{jt})} \quad (1)$$

sendo:  $X_{it}$  o rendimento médio do trabalho do setor  $i$  no ano  $t$ ;  $M\acute{A}X_{jt}$  o rendimento médio máximo do conjunto  $j$  dos setores no ano  $t$ ; e  $M\acute{I}N_{jt}$  o rendimento médio mínimo dos  $j$  setores em  $t$ .

A Amplitude sinaliza a “qualidade” média do rendimento do setor  $i$  em relação ao conjunto de setores  $j$ , variando entre zero e um. Quanto mais próximo de um, pior é, relativamente, o rendimento médio do setor; e quanto mais próximo de zero, melhor é, relativamente, o rendimento médio. O valor um é obtido quando o setor  $i$  possui o rendimento médio mínimo do conjunto de todos os setores  $j$  (a pior situação possível). No outro extremo, o valor zero ocorre na situação em que o rendimento do setor  $i$  é igual ao máximo rendimento médio do conjunto de todos os setores  $j$  (a melhor situação).

A equação (2) expõe o cálculo do IDIIS: média aritmética do Índices de Gini e Amplitude. Isso implica que o IDIIS capta, com pesos iguais, a desigualdade individual dos rendimentos do trabalho do setor  $i$  (desigualdade intrasetorial) e a posição relativa do rendimento médio do trabalho do setor (desigualdade intersetorial).

$$IDIIS_i = \frac{\left[1 - \frac{1}{n} \sum (\varphi_{i-1} + \varphi_i)\right] + \left[\frac{(M\acute{A}X_j - X_i)}{(M\acute{A}X_j - M\acute{I}N_j)}\right]}{2} \quad (2)$$

sendo:  $X_i$  o rendimento médio do setor  $i$ ;  $M\acute{A}X_j$  o rendimento setorial médio máximo;  $M\acute{I}N_j$  o rendimento setorial médio mínimo; e  $\varphi_i = \frac{1}{n\mu} \sum_{w=1}^i x_w$  a proporção acumulada do rendimento total recebida na  $i$ -ésima posição;  $n$  a quantidade de trabalhadores;  $\mu$  a renda média dos trabalhadores; e  $x_w$  a renda acumulada dos trabalhadores até a posição  $i$ .

O IDIIS pode assumir valores entre zero e um. O valor um é o pior nível de desigualdade intra e intersetorial, enquanto o valor zero representa a inexistência de desigualdades. Assim, um setor com IDIIS igual a um sinaliza que tem tanto um elevado nível de desigualdade individual intrasetorial como um baixo rendimento médio relativamente aos demais setores (desigualdade intersetorial). Por outro lado, um setor com IDIIS zero tem baixa desigualdade interna e um de rendimento médio grande relativamente aos outros setores. É possível, ainda, que um setor apresente IDIIS de 0,5 ou próximo da mediana, o que pode resultar de três combinações: i) alta desigualdade interna (intrasetorial) e alto rendimento médio relativo (intersetorial); ii) baixa desigualdade interna e baixo rendimento médio relativo; e iii) desigualdade interna e rendimento médio relativo próximos da média geral.

Em comparação a medidas de renda média, como o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, o IDIIS tem a vantagem de captar o nível médio da renda gerada em um setor

relativamente aos demais e, também, a dimensão distribuição de renda, desconsiderada nas medidas de média. Por outro lado, uma crítica aos indicadores sintéticos (mais de uma dimensão) é a perda da “comensurabilidade de suas variações” devido às modificações matemáticas para tornar as dimensões mais comparáveis – como a medição na escala entre zero e um aqui adotada (GUIMARÃES; JANNUZZI, 2005, p. 79).

Nesse sentido, o IDIIS é robusto ao trabalhar com a mesma variável originária, o rendimento do trabalho, o que implica que, apesar das transformações matemáticas, no limiar, é possível afirmar que são apenas duas dimensões distintas de uma mesma variável. Comparando aos indicadores de distribuição e concentração de renda, por sua vez, a vantagem do IDIIS consiste na agregação da amplitude do rendimento médio, dando relevância também ao nível da renda médio (desigualdade intersetorial), além da sua dispersão individual em cada setor (desigualdade intrasetorial).

A partir do IDIIS, é realizada a classificação de cada setor em grupos por “Análise Hierárquica de *Cluster*”. Tal técnica é fundamentada na estatística de interdependência e permite encontrar a estrutura natural do objeto em avaliação. Os elementos (setores) são agrupados pela similaridade entre eles, medida por uma ou mais características; no estudo, o IDIIS. Assim, a homogeneidade dos setores em um grupo é maximizada; concomitantemente, a heterogeneidade em relação aos demais grupos também é maximizada (HALKIDI; BATISTAKIS; VAZIRGIANNIS, 2001; FÁVERO et al., 2009).

O processo de agrupamento é feito em três fases, que consistem na escolha: i) da medida de (dis)similaridade (distância); ii) do algoritmo de agrupamento; e iii) do número de *clusters*. Aqui, adota-se como medida de dissimilaridade a Distância Quadrática Euclidiana ( $d_2$ ), como sugerido por Hair et al. (2005) para estudos que usam como algoritmo de agrupamento o método de Ward (1963).

Por este, as iterações ocorrem de forma sequencial até ser formado um único *cluster*. O processo de agrupamento, no formato hierárquico, é realizado por seguidos agrupamentos, como nesse estudo, ou divisões. O processo pode ser apresentado por um Dendrograma, que mostra, de forma detalhada, cada uma das etapas de agregação dos *clusters* e suas composições (MALHOTRA, 2012). Por meio desse processo, é aqui feito, manualmente, o corte mais adequado, no qual é definida a quantidade de *clusters* pretendida para classificação proposta a partir do IDIIS. Para nomear os *clusters*, é adaptada a classificação de atividades pelo grau de intensidade tecnológica da OCDE. O Quadro 1 expõe a classificação proposta com quatro graus de desigualdade: alto, médio-alto, médio-baixo e baixo.

Vale ressaltar que o método adotado possui vantagens, destacando a geração de *clusters* com quantidades de elementos similares e a simplicidade e eficiência na construção. Em contrapartida, também há limitações, como sensibilidade a *outliers* e tendência a agregar *clusters* com poucos objetos (HALKIDI; BATISTAKIS; VAZIRGIANNIS, 2001; FÁVERO et al., 2009). Contudo, conforme é mostrado mais adiante, estas limitações não comprometem as análises deste estudo.

**Quadro 1 – Proposta de classificação dos setores em *clusters* segundo o IDIIS**

Classificações	<i>Clusters</i>
Alto IDIIS	1
Médio-Alto IDIIS	2
Médio-Baixo IDIIS	3
Baixo IDIIS	4

Apresentadas as opções empíricas, deve-se apontar que elas são aplicadas com dados da PNAD do IBGE de 1976 a 2019 (microdados de pessoas). Para isso, é considerada a CNAE para pesquisas populacionais (versão 2.0). Dada a heterogeneidade das classificações setoriais



da PNAD no tempo, é feita a compatibilização a partir de notas técnicas da pesquisa. Assim, pode-se analisar nove setores: i) administração pública; ii) agropecuária; iii) comércio; iv) construção; v) educação e saúde humana; vi) indústria; vii) serviços de alta complexidade; viii) serviços de baixa complexidade; e ix) transporte e armazenamento.

Ademais, são realizadas compatibilizações devido a outras mudanças da PNAD, em especial a descontinuidade da Anual em 2014 e advento da Contínua. Seguindo Vaz e Barreira (2016), foram ajustados cinco aspectos: i) a região Norte foi excluída; ii) a idade mínima é 14 anos e a máxima é 130 anos; iii) exclusão de indivíduos ocupados com renda zero; iv) os rendimentos do trabalho foram atualizados para o dia 10 de setembro de 2019 pelo IGP-DI (FGV); e v) exclusão dos indivíduos com rendimento do trabalho mensal superior a um milhão de reais (*outliers*).

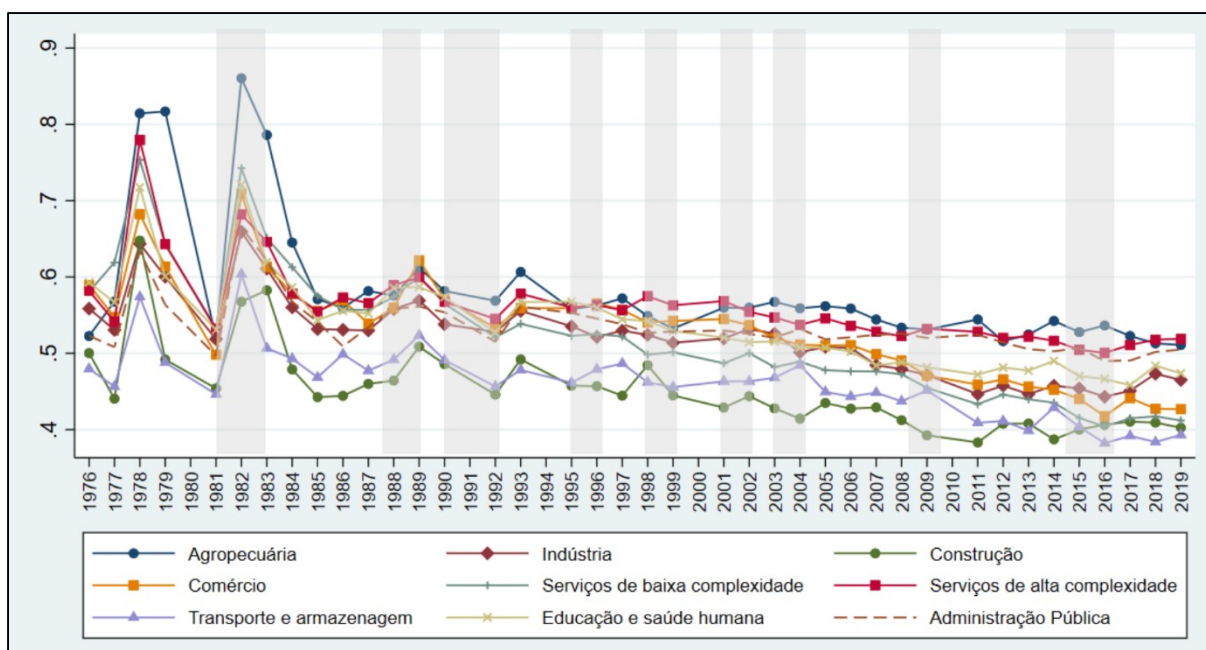
## **4. Resultados e discussão**

A seguir, os resultados são apresentados e discutidos em quatro partes. A primeira compreende a construção dos IDIIS; a segunda, a comparação do IDIIS com os índices de Gini e Theil; e a terceira, a construção da classificação dos setores com o IDIIS como critério de seleção dos *clusters*. Já na quarta parte, há análises setoriais pelo IDIIS em anos de recessão e expansão econômica, com evidência do setor industrial.

### **4.1 Construção dos IDIIS**

A construção dos IDIIS ocorre em três etapas. A primeira consiste nos cálculos dos índices de Gini (desigualdade intrasetorial) para cada setor e ano. Os resultados desses cálculos são mostrados no Gráfico 1 – no qual os períodos de crise, pela datação da CODACE, estão sombreados em cinza. Nota-se, nos anos iniciais (1976 a 1984), grandes oscilações em todos os setores. Como é verificado adiante, outros indicadores, como o de Theil e a aqui proposta Amplitude (desigualdade intersetorial), também oscilam no período. Uma possível justificativa é o problema inflacionário da época (ABREU, 2014). De 1985 até o início dos anos 2000, houve praticamente uma estabilização dos índices de Gini setoriais. A partir de então, ocorreu uma tendência geral de queda até 2014. Tal movimento, bastante debatido na literatura, teve como determinantes principais políticas de valorização do salário-mínimo e educação e os programas de transferência de renda, como o Bolsa Família (BARROS et al. 2007).

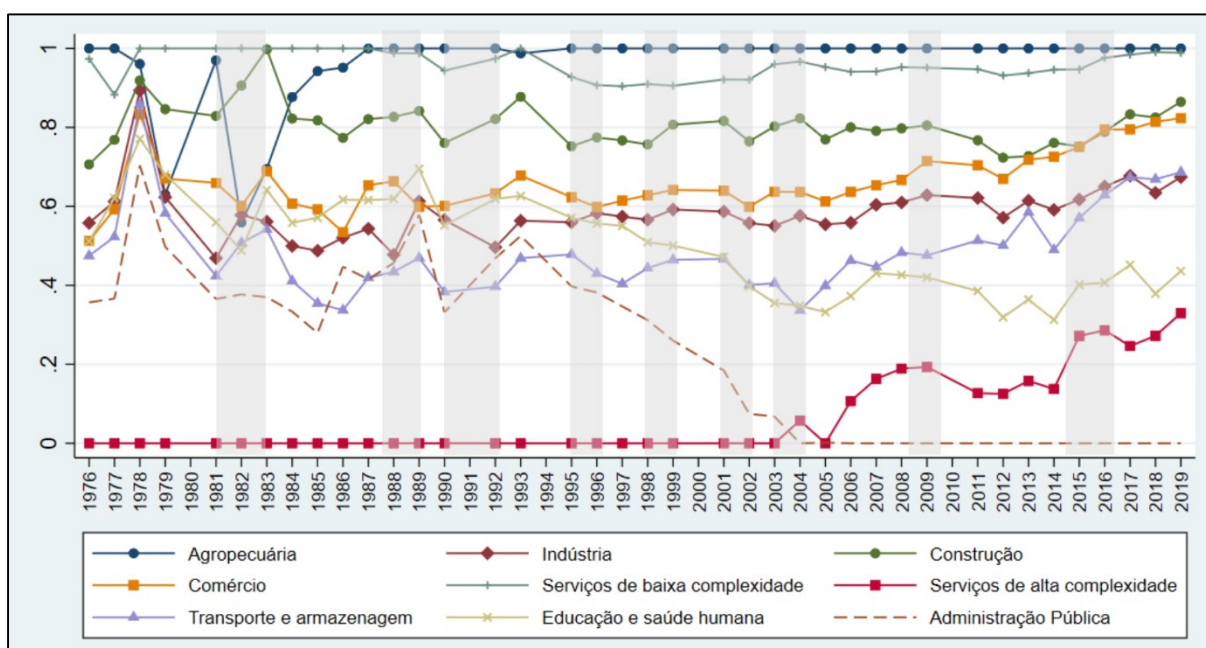
A partir de 2014, observa-se uma reversão da tendência de queda do Gini em alguns setores, como os serviços de alta complexidade, administração pública, educação e saúde humana, indústria e construção. Alguns autores argumentam que esse fenômeno se relaciona ao agravamento da crise brasileira no mesmo ano, que impactou o mercado de trabalho (CACCIAMALI, TATEI, 2016).



**Gráfico 1 – Gini por setores (1976 a 2019)**

Fonte: IBGE. Elaboração própria.

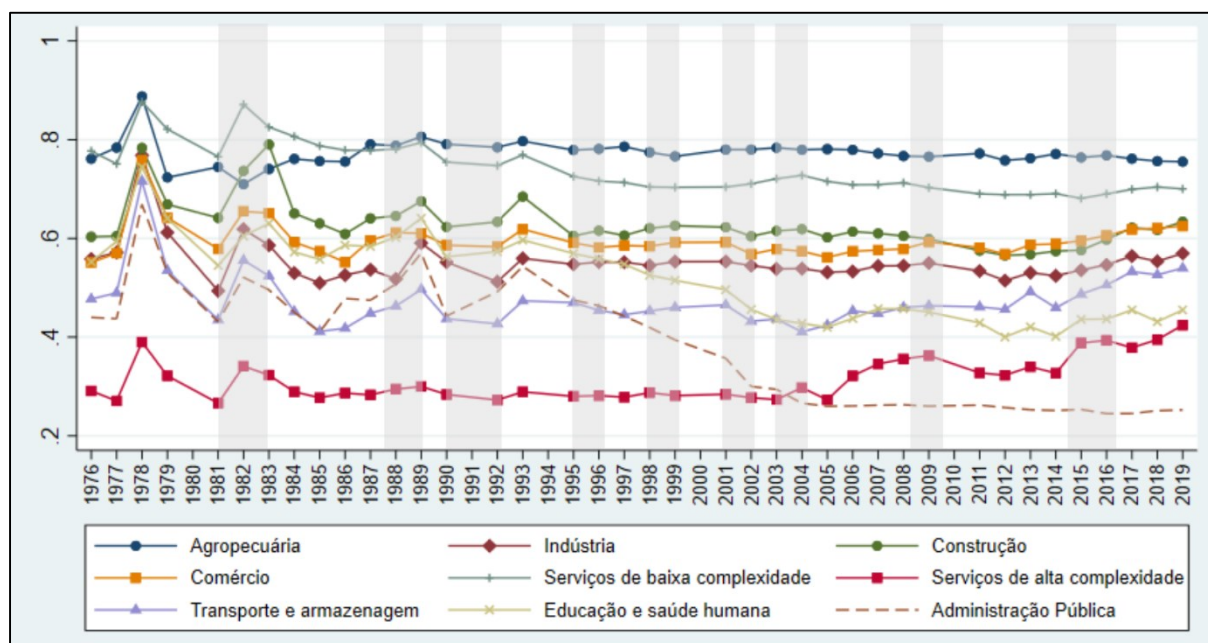
A segunda etapa da construção do IDIIS corresponde às mensurações das Amplitudes setoriais. O Gráfico 2 mostra as evoluções das Amplitudes setoriais. Vale relembrar que a Amplitude sinaliza a situação do rendimento médio do setor frente aos rendimentos médios de todos os setores; assim, é a medida de desigualdade intersetorial adotada. Notam-se algumas mudanças das situações relativas e das magnitudes das Amplitudes no período, podendo-se destacar a troca de posição entre os serviços de alta complexidade e administração pública, de forma permanente a partir de 2006. Desde então, a administração pública passou a ser o setor com o maior rendimento médio. Vaz e Hoffmann (2007) defendem que o aumento recente do rendimento dos servidores públicos decorre de uma estratégia de redução dos cargos e funções operacionais, com baixa qualificação e menores salários.



**Gráfico 2 – Amplitudes por setores (1976 a 2019)**

Fonte: IBGE. Elaboração própria.

Outro setor com melhora relativa no período é o de educação e saúde humana, saindo da quarta posição para a terceira. Chama a atenção as piores relativas do comércio e transporte e armazenagem, especificamente nos anos 2000. A indústria e a construção, por sua vez, evidenciam certa estabilidade na maior parte do período; porém, mais recentemente, a partir de 2012, estes manifestaram uma tendência de piora relativa do rendimento médio do trabalho.



**Gráfico 3 – IDIIS por setores (1976 a 2019)**

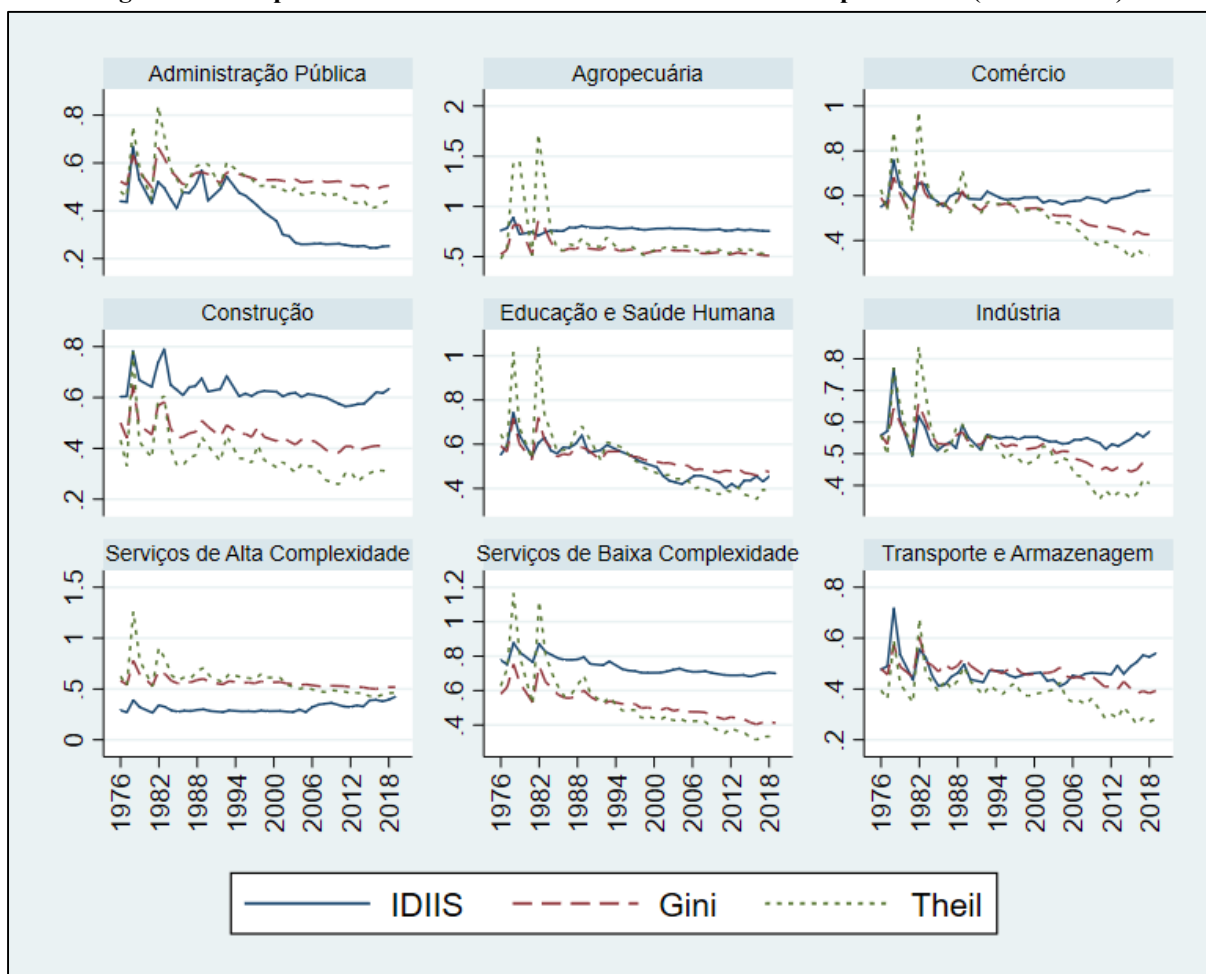
Fonte: Elaboração própria.

Por último, a terceira etapa representa, para cada setor, a média aritmética do somatório dos valores dos índices de Gini e Amplitude para calcular o IDIIS, conforme a equação (2). O Gráfico 3 expõe os resultados. Verifica-se que, no período, apenas três setores sofreram mudanças significativas de posicionamento: educação e saúde humana e a administração pública, com tendências de melhora a partir de 1995, e serviços de alta complexidade, que perdeu a posição de setor com o melhor IDIIS para a administração pública – o que advém, em grande parte, da dinâmica da Amplitude (Gráfico 2).

## 4.2 Comparação entre IDIIS, Gini e Theil

Nesta etapa, é feita uma comparação entre o IDIIS e os tradicionais índices de Gini e Theil, que captam apenas a desigualdade intrasetorial. A Figura 1 contém gráficos com as evoluções dos três indicadores para os nove setores considerados. A análise destes gráficos sinalizam quatro aspectos principais: i) como já é consagrada na literatura, a similaridade entre os resultados para os índices de Gini e Theil (variação e nível); ii) diferenças destes em relação ao IDIIS, que tem níveis distintos, especialmente nos setores próximos aos extremos da Amplitude – aqueles com maiores e menores rendimentos médios –; iii) no geral, menores variações do IDIIS; e iv) maior estabilidade do IDIIS na maioria dos setores, sugerindo certa persistência das desigualdades intra e intersectoriais, enquanto os índices de Gini e Theil tendem a sinalizar melhorias da distribuição dos rendimentos no período.

**Figura 1 – Comparativo do IDIIS e dos índices de Gini e de Theil por setores (1976 a 2019)**



Fonte: IBGE. Elaboração própria.

A segunda característica (baixa variabilidade) está relacionada à baixa variação dos índices ao longo do período, mesmo em momentos de grandes oscilações, como na primeira década considerada (1976 a 1986). Uma vantagem desta característica é a possibilidade de inferências estatísticas e econométricas mais robustas em séries temporais. Tal argumento fundamenta-se no Teorema do Limite Central (TLC), que pauta que quanto mais próximo da média e menor o desvio padrão, menor a variância e, assim, mais próximo está da distribuição normal. Isso implica em maior probabilidade de representar a realidade, dado que a chance de ocorrer um evento mais próximo à média é maior do que a de um evento mais próximo dos valores máximo ou mínimo (GREENE, 2012).

Já a estabilidade refere-se ao fato de que, ao considerar o rendimento setorial médio relativo como critério de ajuste do índice de Gini, não são observadas alterações significativas da distância entre os diversos setores, e, portanto, de reduções das desigualdades entre os setores. Nesse sentido, apenas três setores sofreram mudanças significativas de posicionamento – em função, principalmente, do rendimento médio relativo: educação e saúde humana e a administração pública (melhora a partir de 1995) e serviços de alta complexidade, ultrapassado pela administração pública (Gráfico 3).

Ademais, a amplitude do IDIIS está relacionada ao rendimento médio do setor relativamente aos demais. Assim, o seu formato matemático favorece um melhor posicionamento dos setores entre o intervalo de zero e um, realçando as diferenças intersetoriais dadas pelo nível de rendimento médio relativo. No Gini, por exemplo, os setores se concentram em uma faixa com distância entre o mínimo e o máximo de aproximadamente 0,3, enquanto no

IDIIS essa distância é o dobro (0,6). Essa diferença fortalece o argumento de que a desigualdade intersetorial é importante e deve ser considerada para caracterizar as desigualdades setoriais.

Devem ser destacadas, ainda, algumas alterações específicas de cada setor. Para isso, os setores podem ser divididos em duas categorias: i) aqueles em que o IDIIS potencializou as desigualdades, que é o caso dos setores mais próximos dos extremos (melhor e pior distribuição intra e intersetorial); e, ii) aqueles posicionados no centro, próximo à mediana. Na primeira categoria, a agropecuária, setor com pior desigualdade interna em grande parte da série, teve essa situação potencializada no IDIIS ao registrar um resultado mais próximo de 1 do que nos índices de Gini e Theil, que a posicionam mais próxima de 0,5. O mesmo ocorreu nos setores de construção e serviços de baixa complexidade.

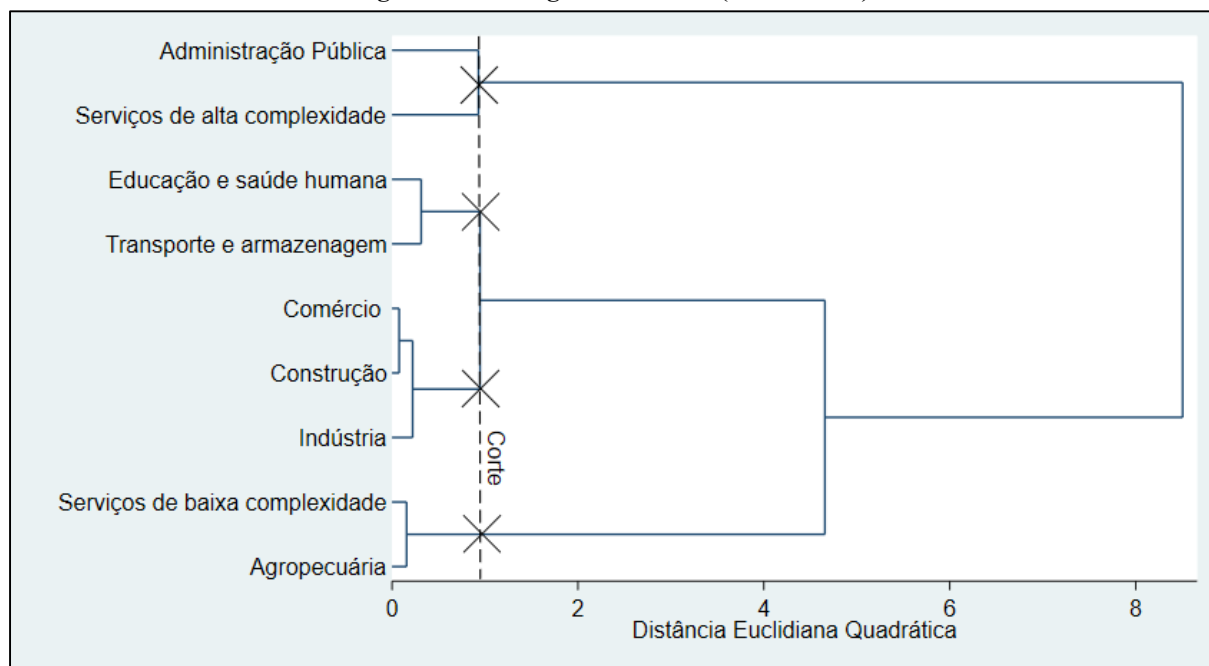
No outro extremo, a administração pública e os serviços de alta complexidade tiveram os seus índices de Gini e Amplitude, relativamente melhores, potencializados, gerando o efeito inverso ao da agropecuária. Ou seja, os IDIIS ficaram mais próximos de zero do que os índices de Gini e Theil.

Na segunda categoria, estão os demais setores (indústria, comércio, transporte e armazenagem, educação e saúde humana), que se posicionaram próximos à mediana tanto no índice de Gini quanto na Amplitude. Por isso, permanecem no centro da distribuição pelo IDIIS (Gráfico 3). Assim, é observado algo próximo às evidências sinalizadas por meio dos índices de Gini e Theil (Figura 1).

#### 4.3 Classificação dos setores segundo o IDIIS

Como já apontado, a classificação dos setores aqui proposta (Quadro 1) é realizada por uma Análise Hierárquica de *Cluster*. Para determinar o número de *clusters*, foi traçado um Dendograma, apresentado na Figura 2, pelo método de ligação de Ward (1963). Este permite observar o processo de construção dos *clusters* um a um e, a partir disso, definir a quantidade adequada de grupos. A Tabela 1 mostra o resultado de tal estratégia: os *clusters* obtidos a partir do agrupamento dos setores segundo o IDIIS com dados das PNADs do IBGE de todos os anos conjuntamente (1976 a 2019).

Figura 2 - Dendograma – IDIIS (1976 a 2019)



Fonte: IBGE. Elaboração própria.

Tabela 1 – Classificação segundo o IDIIS

Classificação		Setores
Clusters	Descrições	
1	Alto IDIIS	Administração pública Serviços de alta complexidade
2	Médio-Alto IDIIS	Educação e saúde humana Transporte e armazenagem
3	Médio-Baixo IDIIS	Comércio Construção Indústria
4	Baixo IDIIS	Serviços de baixa complexidade Agropecuária

Fonte: IBGE. Elaboração própria.

Pela classificação obtida, os setores de *alto IDIIS* (*cluster 1*) são a administração pública e os serviços de alta complexidade. No segundo escalão (*cluster 2*), que compreende os setores de *médio-alto IDIIS*, foram classificados os setores de educação e saúde humana e transporte e armazenagem. O terceiro *cluster*, denominado como *médio-baixo IDIIS*, é o com mais setores: comércio; construção; e indústria. O quarto *cluster*, que compreende os setores de *baixo IDIIS* (distribuições intra e intersetoriais relativamente piores), é composto pelos serviços de baixa complexidade e agropecuário.

#### 4.4 Análises em anos de recessão/expansão econômica

Para inserir a discussão no contexto de recessões/expansões econômica, primeiramente, foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson (Brasil de 1976 a 2019) entre os IDIIS e: i) as variações do PIB; ii) períodos de retração econômica (*dummy* recessão); iii) e anos de expansão econômica (*dummy* expansão). Os resultados constam na Tabela 2. Os setores que tendem a ter piora (aumento) do IDIIS em recessões são: construção, comércio, serviços de baixa complexidade e alta complexidade, educação e saúde humana e administração pública. Em contrapartida, os setores com melhoras (reduções) do IDIIS em recessões são: agropecuária, indústria e transporte e armazenagem.

Tabela 2 – Coeficientes de correlação de Pearson ( $\rho$ ) entre os IDIIS setoriais, variações do PIB e períodos de recessão e expansão (1976 a 2019)

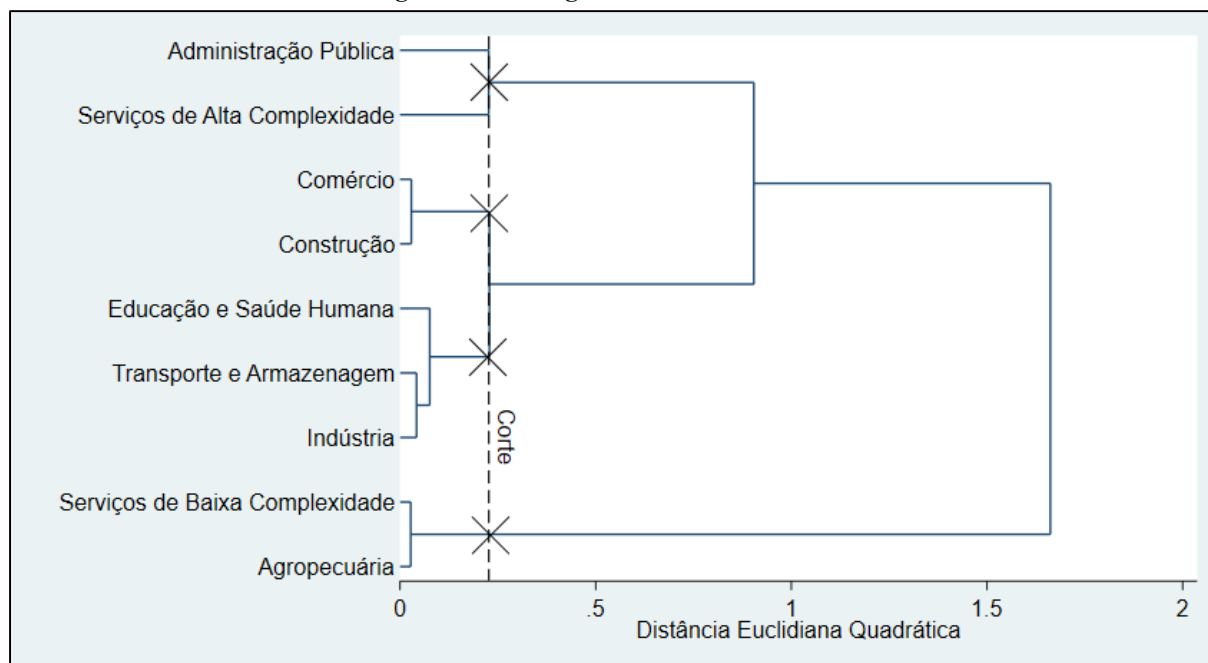
Setor	Coeficiente de correlação de Pearson ( $\rho$ )		
	Variações do PIB	Recessão	Expansão
Agropecuária	0,11	-0,08	0,08
Indústria	0,15	-0,18	0,18
Construção	-0,05	0,10	-0,10
Comércio	-0,14	0,06	-0,06
Serviços de baixa complexidade	0,23	0,03	-0,03
Serviços de alta complexidade	-0,19	0,10	-0,10
Transporte e armazenagem	-0,03	-0,06	0,06
Educação e saúde humana	0,17	0,07	-0,07
Administração pública	0,16	0,04	-0,04

Fonte: IBGE. Elaboração própria.



Em seguida, traçou-se um novo Dendograma pelo método de ligação de Ward (1963), agora considerando apenas os anos de recessão – apresentado na Figura 3. Considerando o corte realizado, a classificação segundo o IDIIS para anos de recessão é apresentada na Tabela 3.

**Figura 3 - Dendograma – anos de recessão**



Fonte: CODACE e IBGE. Elaboração própria.

Comparando as Tabelas 2 (período total) e 3 (anos de recessão), nota-se que, em um contexto de crise econômica, a única mudança observada é a ascensão da indústria de setor de *médio-baixo IDIIS* para *médio-alto IDIIS*. Isso implica que, em anos de recessão econômica, o setor industrial melhora o seu nível de desigualdade relativamente aos demais. Essa dinâmica ocorre porque a Amplitude do setor industrial melhora na maioria das crises analisadas, o que sugere que o impacto das crises sobre os salários do setor é menor comparativamente aos demais. Tal fenômeno está relacionado ao fato de ser um setor essencial da economia (MANNI, MENEZES FILHO, KOMATSU, 2017). Tal constatação confirma a evidência obtida pela análise de correlação de Pearson realizada entre o IDIIS e a *dummy* recessão (Tabela 2).

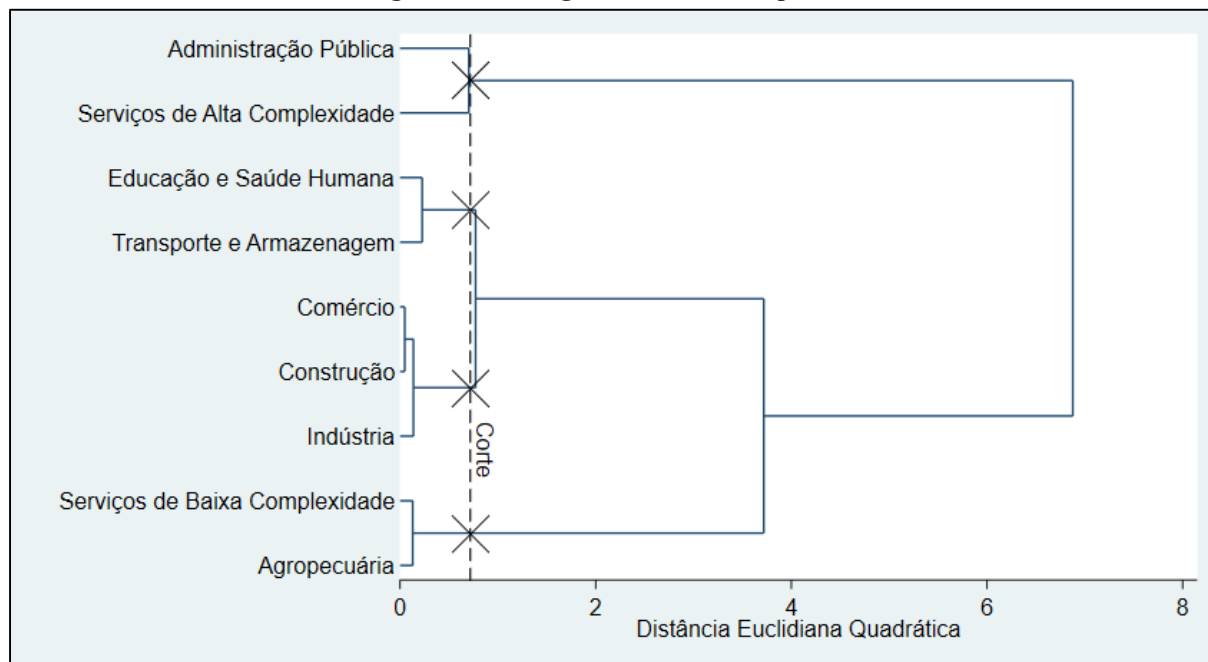
**Tabela 3 – Classificação dos setores – anos de recessão**

Classificação		Setores
Cluster s	Descrições	
1	Atividade de alto IDIIS	Administração pública Serviços de alta complexidade
2	Atividade de médio-alto IDIIS	Educação e saúde humana Transporte e armazenagem Indústria
3	Atividade de médio-baixo IDIIS	Construção Comércio
4	Atividade de baixo IDIIS	Serviços de baixa complexidade Agropecuária

Fontes: CODACE e IBGE. Elaboração própria.

Finalmente, é traçado o Dendograma pelo IDIIS a partir do método de ligação de Ward (1963) considerando apenas os anos de expansão econômica pela datação da CODACE. A Figura 4 mostra o Dendograma. A partir dos cortes realizados, obtém-se a classificação dos setores segundo o IDIIS em anos de expansão econômica exposta na Tabela 4.

**Figura 4 - Dendograma – anos de expansão**



Fontes: CODACE e IBGE. Elaboração própria.

**Tabela 4 – Classificação dos setores - anos de expansão**

Classificação		Setores
Cluster s	Descrições	
1	Atividade de alto IDIIS	Administração pública Serviços de alta complexidade
2	Atividade de médio-alto IDIIS	Educação e saúde humana Transporte e armazenagem
3	Atividade de médio-baixo IDIIS	Indústria Construção Comércio
4	Atividade de baixo IDIIS	Serviços de baixa complexidade Agropecuária

Fontes: CODACE e IBGE. Elaboração própria.

Comparando as Tabelas 2 (período total) e 4 (anos de expansão econômica), nota-se que, em períodos de crescimento econômico, a classificação dos setores segundo o IDIIS (desigualdade intra e intersetorial dos rendimentos do trabalho) é idêntica ao do período total. Isso ocorre porque os anos de expansão econômica são 31 entre os 39 da série, o que representa aproximadamente 79% dos anos.



## 5. Considerações finais

Este estudo teve como objetivo propor duas novas ferramentas para análises da distribuição dos rendimentos do trabalho dos setores econômicos e como o setor industrial se posiciona diante dessas: i) um indicador que dá importância equivalente à distribuição individual (desigualdade intrassetorial captada pelo índice de Gini) e ao rendimento médio relativo do setor frente aos demais (desigualdade intersetorial sinalizada pela Amplitude); e, ii) uma classificação setorial que tivesse como critério de agrupamento a distribuição dos rendimentos sinalizada pelo Índice de Desigualdade Intra e Intersetorial Setorial (IDIIS) aqui proposto.

A primeira proposta partiu da hipótese de que os indicadores de distribuição disponíveis para a análise da distribuição setorial possuem a limitação de captarem apenas a desigualdade intrassetorial. Porém, é possível que existam situações de baixo nível de desigualdade intrassetorial a um nível de renda também relativamente baixo, o que acaba por esconder uma situação de pobreza e provocar uma ilusão de um panorama social favorável. Já a segunda proposta partiu do argumento de que a inexistência de uma classificação que agregue os setores com níveis de distribuições de rendimentos similares é uma limitação dos estudos de distribuição de renda setorial que deve ser superada.

O ajuste do Gini com a inclusão da Amplitude do rendimento setorial médio para o cálculo do IDIIS conseguiu corrigir, ao menos parcialmente, as limitações supracitadas. Por exemplo, um resultado favorável pelo indicador sinaliza um baixo nível de igualdade a uma renda relativamente alta. Assim, o indicador ameniza problemas tradicionalmente apontados de utilizar, separadamente, índices de desigualdade (o Gini, por exemplo) e de renda média (PIB *per capita*, por exemplo) para caracterizar a situação social e econômica de uma economia.

A classificação, por sua vez, mostrou-se robusta em agrupar setores com similaridades no que tange à desigualdade intrassetorial e ao rendimento médio relativo (desigualdade intersetorial). Vale destacar que o agrupamento obedeceu a um critério hierárquico, que o aproxima da estrutura natural dos setores. Tal ferramenta (Análise Hierárquica de *Clusters*) pode ser útil aos estudos que pretendem analisar separadamente setores econômicos que possuem desigualdades distintas na distribuição dos rendimentos de seus trabalhadores, em uma tentativa de se aproximar mais da realidade.

Os resultados obtidos pelas ferramentas para o período estudado evidenciam que, em anos de recessão econômica, o setor industrial melhora o seu nível de desigualdade relativamente aos demais. Essa dinâmica ocorre porque a Amplitude do setor industrial melhora na maioria das crises analisadas, o que sugere que o impacto das crises sobre os salários do setor é menor comparativamente aos demais. Tal fenômeno pode estar relacionado ao fato de ser um setor essencial da economia.

Assim, pode-se concluir que as ferramentas propostas podem ser importantes para análises do panorama social e econômico da economia e norteadores de políticas públicas, pois são robustos e fornecem resultados mais próximos da realidade. Simultaneamente, permanecem simples e de fácil aplicação e reprodução. Apesar disso, ainda não conseguem superar todas as limitações de análises da desigualdade setorial, como a subestimação de rendimentos nos *quantis* superiores da distribuição.

## Referências bibliográficas

ABREU, Marcelo de Paiva. **A ordem do progresso**: dois séculos de política econômica no Brasil. Editora Campus. Rio de Janeiro: 2014.

BARROS, Ricardo Paes de; CURY, Samir; ULYSSEA, Gabriel. **A desigualdade de renda no Brasil encontra-se subestimada?** Uma análise comparativa com base na PNAD, na POF e nas Contas Nacionais. Texto para Discussão do IPEA, nº 1263, Rio de Janeiro: 2007.

BARROS, Ricardo Paes de; FOGUEL, Miguel Nathan; ULYSSEA, Gabriel (Orgs.). **Desigualdade de renda no Brasil**: uma análise da queda recente. IPEA, v.2. Brasília: 2007.

CLARK, C. **The Conditions of Economic Progress**. London: MacMillan & Co. Ltd. 1940.

CACCIAMALI, Maria Cristina; TATEI, Fabio. Mercado de trabalho: da euforia do ciclo expansivo e de inclusão social à frustração da recessão econômica. **Estudos Avançados**, v.30, n.87, 2016.

DALDEGAN, Cássio Freitas. A dinâmica dos efeitos da segmentação setorial sobre a desigualdade de salários entre os anos de 2002 e 2012 no Brasil. **Ensaio FEE**, v.38, n.4, 2018.

FÁVERO, Luiz Paulo, et al. **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. Editora Campus. Rio de Janeiro: 2009.

FISHER, Allen G. B. **Clash of Progress and Security**. MacMillan and Co. Limited. London: 1935.

FUCHS, Victor R. The Service Economy. **National Bureau of Economic Research**, 1968.

GREENE, William. **Econometric Analysis**, 7ª ed., Editora Pearson. New York: 2012.

GUIMARÃES, José Ribeiro Soares; JANNUZZI, Paulo de Martino. IDH, indicadores sintéticos e suas aplicações em políticas públicas: uma análise crítica. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais (RBEUR)**, v.7, n.1, p. 73-90, 2005.

HAIR, Joseph F., et al. **Análise multivariada de dados**. Editora Bookman. Porto Alegre: 2005.

HALKIDI, Maria; BATISTAKIS, Yannis; VAZIRGIANNIS, Michalis. On clustering validation techniques. **Journal of intelligent information systems**, v.17, n.2, 2001.

HOFFMANN, Rodolfo. **Estatística para economistas**. 4ª ed. Cengage Learning. São Paulo: 2006.

KON, Anita. Sobre as atividades de serviço: revendo conceitos e tipologias. **Revista de Economia Política**, vol. 19, n. 2 (74), abril-junho, p. 64-83, 1999.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing**: uma orientação aplicada. 6. ed., Editora Bookman. Porto Alegre: 2012.

MANNI, Stefano Ruiz; MENEZES FILHO, Naercio; KOMATSU, Bruno Kawaoka. **Crise e mercado de trabalho: uma comparação entre recessões**. Policy Paper, Insper, nº 23, 2017.

PIKETTY, Thomas. **O capital no século XXI**. Editora Intrínseca, 2014.

SABOLO, M. Yves. **The service industries**. International Labour Office, 1975.

STIGLITZ, Joseph E. **The price of inequality: How today's divided society endangers our future**. WW Norton & Company, 2012.

TAFNER, Paulo. **Estratificação de empresas: histórico e proposta de classificação**. IPEA, 1995.

VAZ; Bruno Ottoni Eloy; BARREIRA, Tiago Cabral. **Nota Técnica – Metodologia de retopolação da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua de 1992 a 2012**. Estudos Econômicos, v.51, p. 759-782. São Paulo: 2016.

VAZ, Daniela Verzola; HOFFMANN, Rodolfo. Remuneração nos serviços no Brasil: o contraste entre funcionários públicos e privados. **Economia e Sociedade**, v.16, n.2. Campinas: 2007.

WARD, Joe H. Hierarchical grouping to optimize an objective function. **Journal of the American Statistical Association**, v.58, n. 301, 1963.