

## A ATUAÇÃO DE EMPRESAS DE ENERGIA ELÉTRICA NO SETOR DE TELECOMUNICAÇÕES: HISTÓRIAS DE NEGÓCIOS E DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Robson Luis Mori<sup>1</sup>

ÁREA: 2

### RESUMO

Este trabalho tem como principal objetivo apresentar e discutir a história dos negócios de três Empresas de Energia Elétrica (EEE) brasileiras no setor de telecomunicações: Grupo AES, Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) e Companhia Paranaense de Energia (COPEL), destacando os impactos destes negócios no desenvolvimento dos serviços de telecomunicações em nível regional. Tais negócios, iniciados a partir da segunda metade da década de 1990, em um contexto político, estrutural (setorial) e de mercado muito particular, foram explorados pelas três EEE por vários anos, até serem vendidos para empresas originais do setor de telecomunicações. Os estudos de caso são realizados com base na literatura pertinente, de leis e regulamentos setoriais e de documentos corporativos. Como principais resultados, o trabalho destaca a especificidade dos negócios das EEE brasileiras no setor de telecomunicações, o êxito das companhias na exploração de seus ativos e os impactos destes negócios no desenvolvimento dos serviços de telecomunicações em nível regional.

**Palavras-chave:** Empresas de Energia Elétrica, História de negócios em telecomunicações, Desenvolvimento regional.

### ABSTRACT

The main objective of this paper is to present and discuss the business history of three Brazilian Electricity Companies (EEE) in the telecommunications sector: AES Group, Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) and Companhia Paranaense de Energia (COPEL), highlighting the impacts of these businesses on the development of telecommunications services at a regional level. These businesses, which began in the second half of the 1990s in a very particular political, structural (sectoral) and market context, were operated by the three EEE for several years until they were sold to original companies in the telecommunications sector. The case studies are based on the relevant literature, sectoral laws and regulations and corporate documents. As the main results, the work highlights the specificity of the Brazilian EEE businesses in the telecommunications sector, the success of the companies in exploiting their assets and the impacts of these businesses on the development of telecommunications services at a regional level.

**Keywords:** Electricity Companies, Telecommunications business history, Regional development.

**Classificação JEL:** O12, 014.

<sup>1</sup> Professor Associado do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Maringá.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde a segunda metade da década de 1990 Empresas de Energia Elétrica (EEE) brasileiras vêm explorando negócios no setor de telecomunicações. Três delas tiveram maior destaque até aqui: Grupo AES, Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) e Companhia Paranaense de Energia (COPEL).

O surgimento e o desenvolvimento inicial desses negócios, não triviais no âmbito das EEE, no entanto, ocorreram em um contexto tecnológico, econômico, político e de mercado muito particular no Brasil. A evolução do setor de telecomunicações, assim, obrigou as empresas à revisões constantes em seus modelos de negócios ou até mesmo sobre a viabilidade dos negócios. Nos três casos mencionados, após a estruturação e a exploração dos negócios por vários anos, as EEEs decidiram vendê-los para empresas originais do setor de telecomunicações.

Dada a especificidade destes negócios, o presente trabalho tem como principal objetivo apresentar e discutir a história dos negócios das três EEEs brasileiras que foram mais longe em suas atividades no setor de telecomunicações: Grupo AES, CEMIG e COPEL. Os estudos de caso são realizados com base na literatura pertinente, em leis e regulamentos setoriais e em documentos corporativos. Após a apresentação dos estudos de caso, é feita uma breve avaliação dos impactos destas atividades no desenvolvimento dos serviços de telecomunicações em nível regional.

Visando cumprir o seu objetivo, o presente trabalho conta com quatro seções, além desta introdução e das observações conclusivas. Na primeira realiza-se uma breve contextualização das condições econômicas, tecnológicas, políticas e de mercado do setor de telecomunicações brasileiro ao longo da vigência dos negócios das três EEE estudadas. Da segunda à quarta seção são apresentados os estudos de caso do Grupo AES, da CEMIG e da COPEL, respectivamente.

Cabe destacar ainda que o trabalho não visa comparar resultados de negócios entre empresas públicas ou privadas, muito menos discutir políticas de privatização. O foco é no aproveitamento de oportunidades específicas de negócios fora da área de atuação original das EEE brasileiras, historicamente raras para essas empresas, e seus impactos no desenvolvimento dos serviços de telecomunicações em nível regional.

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO

Até o início da década de 1970 o setor de telecomunicações brasileiro, além de pequeno e muito restrito aos serviços de telefonia fixa comutada, era operado por algumas centenas de pequenas empresas (empresas públicas municipais, cooperativas, etc.) que atuavam praticamente em "ilhas de comunicação". Visando desenvolver os serviços de telecomunicações no Brasil, cada vez mais importantes para a economia do país e para o bem-estar dos cidadãos, e promover uma maior integração nas operações do setor, em 1972 o governo brasileiro criou o Sistema Telebrás, que estatizou quase todas as empresas existentes no setor até então.

Ao longo da década de 1970 o Sistema Telebrás recebeu significativos investimentos estatais, possibilitados principalmente pelo expressivo crescimento econômico brasileiro do período. Assim, o país conseguiu expandir os serviços e avançar na integração do sistema. Na década de 1980, no entanto, a crise econômica do período alterou completamente as condições de financiamento do sistema, que ainda foram pioradas pelas políticas anti-inflacionárias de contenção de tarifas públicas. Na década de 1990, em condições precárias, o Sistema Telebrás entrou no Programa Nacional de Desestatização do Governo Fernando Henrique Cardoso, iniciado em 1995.

Já no primeiro semestre de 1995 alguns movimentos políticos pontuais começaram a ser observados no setor de telecomunicações brasileiro, principalmente visando abrir espaços à iniciativa privada, como foi o caso da Lei do Serviço de TV a Cabo (Lei 8.977, de 6 de janeiro

de 1995), que dispôs sobre a prestação do serviço em um ambiente de competição (BRASIL, 1995).

O primeiro grande passo para as reformas setoriais, no entanto, foi dado pela Emenda Constitucional nº 8, de 15 de agosto de 1995, que alterou a redação do art. 21, incisos XI e XII, "a", da Constituição de 1988. O novo texto da Emenda suprimiu o termo monopólio estatal sobre os serviços de telecomunicações e exigiu a criação de uma lei que disporia sobre a organização dos serviços, a criação de um órgão regulador e outros aspectos institucionais (BRASIL, 1995a).

Em 1996, a Lei nº 9.295, de 19 de julho (chamada de Lei Mínima de Telecomunicações), dispôs sobre os serviços de telecomunicações e sua organização e sobre o órgão regulador. A lei viabilizou a exploração de alguns segmentos de mercado com elevado potencial de demanda, altamente atrativos para os investimentos privados, por meio de concessões, e a exploração do serviço de telefonia móvel celular, além de definir outras modalidades de serviços, como o serviço de transporte de sinais de telecomunicações por satélites (BRASIL, 1996).

As maiores mudanças ocorreram, no entanto, em 1997, com a aprovação da Lei nº 9.472, de 16 de julho (a chamada Lei Geral de Telecomunicações), que dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e o funcionamento do órgão regulador setorial, entre outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional nº 8, de 1995. A Lei Geral trouxe a base legal para profundas reformas setoriais, que envolveram a abertura de mercados, a criação do órgão regulador setorial - Agência Nacional de Telecomunicação (ANATEL) e a privatização do Sistema Telebrás, ocorrida em 29 de julho de 1998 (BRASIL, 1997).

A privatização do Sistema Telebrás, por sua vez, trouxe novos atores para o setor de telecomunicações brasileiro, incluindo algumas operadoras internacionais, como a Telefónica, da Espanha, a Portugal Telecom (atualmente Altice Portugal) e a Telecom Italia Mobile (TIM), bem como algumas grandes empresas nacionais dos setores produtivo (como a Andrade Gutierrez) e financeiro (como o Banco Oportuniy) (MORI, 2011).

De qualquer forma, o grande atraso na infraestrutura do setor, com alta demanda reprimida, inclusive em serviços básicos, como a telefonia fixa tradicional, e a própria revolução tecnológica das telecomunicações e da informática, que produzia um ambiente propício para inovações no setor, abria espaços também para outros atores capazes de contribuir, de alguma forma, para o avanço do setor no país. Entre eles estavam as EEE.

Para essas empresas, em particular, as oportunidades de negócios no setor de telecomunicações brasileiro se mostravam reais, porém, com uma série de particularidades. Mostravam-se reais principalmente porque as EEEs já dispunham de infraestrutura (postes, fios de energia e fibra óptica, por exemplo) usada para as atividades de eletricidade que poderia ser utilizada (possivelmente com algumas adaptações) também para serviços de telecomunicações.

Além disso, EEE, como CEMIG e COPEL, já contavam, à época, com *expertise* em determinados serviços de telecomunicações devido à operações internas das companhias. Também já estavam desenvolvendo projetos na área de eficiência energética, por exemplo, em redes inteligentes, que poderiam ter sinergias com negócios em telecomunicações (MORI, 2011).

Ademais, as EEE brasileiras contavam com vários exemplos de sucesso de EEE internacionais que atuavam ou haviam atuado em negócios no setor de telecomunicações, tais como a Southern e a Florida Power & Light Company, nos Estados Unidos, e a Scottish and Southern Energy – SSE (Reino Unido), a Iberdrola (Espanha), a Unión Fenosa (Espanha) e a ENEL (Itália), na Europa<sup>2</sup> (MORI, 2011).

2 A Southern, com sede em Atlanta, Georgia, atuava no setor de telecomunicações com as subsidiárias SouthernLINC Wirelles (infraestrutura no mercado de telefonia celular) e Southern Telecom (redes de fibras ópticas).

As particularidades dos negócios, por sua vez, já poderiam ser observadas inicialmente na posição estratégica que os setores de energia elétrica e telecomunicações apresentam na atividade econômica, bem como pelas suas características estruturais, especialmente pela presença de monopólios naturais. Com tais características, os dois setores foram conduzidos normalmente por empresas estatais monopolistas ou por agentes privados regulados. Os últimos passaram a ser os mais comuns a partir do avanço neoliberal nas últimas décadas do séc. XX.

Desta forma, a regulação, fortemente presente nos dois setores, poderia dificultar ou até mesmo impedir a atuação de EEEs em determinados serviços de telecomunicações. Possíveis alegações de ampliação demasiada de competências, perda de foco, sobreposição de interesses, entre outras, também poderiam representar limitações futuras para os negócios.

Diante deste cenário no qual as oportunidades de negócios pareciam concretas, mas dependente de uma série de variáveis, inclusive políticas e regulatórias, algumas EEEs brasileiras começaram a acompanhar de perto as reformas do setor de telecomunicações e a vislumbrar efetivamente as oportunidades para os novos negócios. Em termos de modelo de negócios, o que parecia mais claro para as EEEs no início das reformas era o fornecimento de infraestrutura de telecomunicações (principalmente de fibras ópticas), já usada para serviços de eletricidade, também para serviços de telecomunicações externos. Desta forma, os ativos seriam explorados de forma mais eficiente.

O modelo de negócios, neste caso, poderia ser o de *carrier's carrier*, ou seja, o de fornecedor de infraestrutura para operadoras do setor de telecomunicações. Com este modelo, as EEE não correriam o risco de abrir demasiadamente as suas competências empresariais e evitariam maiores restrições regulatórias. Por outro lado, os negócios teriam um espaço limitado e dependente da evolução dos serviços de telecomunicações que utilizam a referida infraestrutura.

Modelos de negócios mais amplos também pareciam possíveis, porém, bem mais desafiadores. Um deles era ofertar serviços de telecomunicações (como internet em banda larga) diretamente para grandes usuários corporativos. O mais ambicioso deles, no entanto, era ofertar serviços de telecomunicações diretamente para todos os consumidores finais.

Neste caso, apesar de as empresas apresentarem algumas possíveis vantagens contra rivais, como a marca já conhecida ou alguma economia de escopo entre as atividades de eletricidade e telecomunicações, os riscos dos negócios aumentariam significativamente por conta do ambiente mais competitivo. Além disso, haveria a necessidade de implantação de um plano de negócios mais amplo, por exemplo, com maior preocupação com marketing, relacionamento com clientes, etc., bem como de preocupações adicionais com as restrições regulatórias já destacadas. A adoção de parcerias com empresas de telecomunicações, principalmente para a prestação dos serviços ao consumidor final, poderia, no entanto, amenizar, de alguma forma, estas restrições regulatórias.

Dentro deste contexto de oportunidades e incertezas, várias EEEs brasileiras discutiram a viabilidade de negócios no setor de telecomunicações. Três delas desenvolveram seus modelos de negócios e foram mais longe em suas atividades no setor de telecomunicações: Grupo AES, CEMIG e COPEL. As próximas seções apresentam os três estudos de caso.

---

ópticas). Já a Florida Power & Light Company (FPL Group), com sede na Flórida, contava com a subsidiária FPL FiberNet (rede de fibras ópticas). A SSE operava com as subsidiárias Scottish and Southern Energy Neos (conectividade para as operadoras de telecomunicações) e Utility Solutions (construção e operação de redes de telecomunicações), enquanto a Iberdrola atuava com a subsidiária NEOSKY (operadora de banda larga) e a Unión Fenosa (Espanha) com a Union Fenosa Redes de Telecommunicación (UFINET) (diversos serviços na área de telecomunicações). Já a ENEL havia criado em 1997 a Wind Telecomunicazioni S.p.A., juntamente com a France Telecom e a Deutsche Telecom, para ofertar serviços de telefonia fixa, móvel, internet e TV a cabo. A empresa foi vendida para a Weather Investments S.p.A., em 2005 (MORI, 2011).

## 2. GRUPO AES

A AES foi criada nos Estados Unidos, em 1981, como uma empresa de consultoria em energia. Em 1988 tornou-se pioneira no modelo de Produtor Independente de Energia nos Estados Unidos, sendo inclusive o maior do país nesta modalidade, com três usinas de cogeração em operação: Placerita (Califórnia), Beaver Valley (Pensilvânia) e Deepwater (Texas). Em 1992 o grupo começou a sua expansão internacional, que continuou nas décadas seguintes. Atualmente, conta com negócios em energia em diversas partes do mundo, com destaque para o continente americano (AES, 2023).

No Brasil, a primeira aquisição do Grupo AES foi a da AES Sul, em 1997, que, na época, ofertava energia elétrica para 118 municípios do Estado do Rio Grande Sul, na fronteira com a Argentina e o Uruguai e nas regiões dos Vales, Central e Metropolitana, que correspondiam a cerca de 1,1 milhão de clientes (3,4 milhões de pessoas). Outras aquisições importantes do grupo no país foram a da AES Tietê, com um parque gerador composto, à época, por dez usinas hidrelétricas, situadas nas regiões Central e Noroeste do Estado de São Paulo, com capacidade instalada total de 2.65 MW (o que correspondia a cerca de 20% da energia elétrica gerada em território paulista e a cerca de 2% do mercado nacional) e a AES Uruguaiana, com sede no Estado do Rio Grande do Sul, que foi a primeira usina termelétrica a operar com gás natural no Brasil. Esta empresa iniciou suas atividades em 2000<sup>3</sup>.

O maior negócio do Grupo AES no Brasil, no entanto, foi com a Eletropaulo, a maior distribuidora de energia elétrica em consumo e faturamento da América Latina, quando participou do consórcio vencedor na privatização da companhia em 15 de abril de 1998, ao lado da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), da *Électricité de France* (EDF) e da *Reliant Energy*. Em janeiro de 2001, após uma reestruturação societária do grupo de empresas, a *AES Corporation* passou a controlar a Eletropaulo. A razão social continuou a mesma, mas a companhia passou a ser denominada AES Eletropaulo.

Este negócio do Grupo AES com a Eletropaulo marca também a primeira oportunidade de atuação do grupo em negócios no setor de telecomunicações brasileiro. Pelo lado da oferta, o arremate da Eletropaulo proporcionou ao consórcio vencedor uma infraestrutura de energia que já contava com determinados ativos (principalmente redes de fibras ópticas) que poderiam ser usados para serviços de telecomunicações no processo de reestruturação setorial brasileiro.

Pelo lado da demanda, a atuação na região com a mais alta concentração populacional e de renda do país e com o maior potencial de crescimento dos serviços de telecomunicações tornava o novo negócio em telecomunicações ainda mais interessante. A demanda inicial de infraestrutura das operadoras de telecomunicações junto à Eletropaulo ajudou a consolidar ainda mais as decisões para a criação do novo negócio. Assim, em acordo com as outras companhias do consórcio, o Grupo AES, mesmo não tendo experiência na área de telecomunicações, decidiu explorar este novo mercado a partir da criação de uma subsidiária específica para os serviços, a Eletropaulo Telecom, em 1998.

Como os mesmos atores internacionais e nacionais que haviam participado do consórcio vencedor da Eletropaulo também haviam participado do consórcio vencedor na privatização da Light, do Rio de Janeiro, em 21 de maio de 1996, o Grupo AES, novamente em acordo com as outras companhias do consórcio, resolveu desenvolver o novo negócio em telecomunicações também na região de concessão da Light. Para isto foi criada em 1998 uma outra subsidiária específica para os serviços, a AES Com Rio.

Em termos de modelo de negócios, a AES Eletropaulo Telecom visou, desde o início de suas atividades, oferecer conectividade para as operadoras de telefonia fixa (local e de longa distância) e móvel (SMC, SMP, etc.), entre outros provedores de serviços de telecomunicações (tais como os de internet e de valor agregado), situados na cidade de São Paulo e em grande

---

3 A revisão histórica do Grupo AES no Brasil até o final da década de 2000 está amparada em MORI (2011).

parte de sua região metropolitana. Ou seja, basicamente a empresa adotou um modelo de negócios de *carrier's carrier*.

A AES Com Rio, de forma semelhante, desde o início de suas atividades ofereceu soluções de acesso local para voz, dados e aplicações multimídia, utilizando uma rede própria de fibras ópticas que se estendia pelos municípios da área metropolitana da cidade do Rio de Janeiro e Baixada Fluminense, em uma área de cobertura de 2.286 km<sup>2</sup>, que contava com aproximadamente 9 milhões de habitantes. O mercado alvo da empresa também era as operadoras de telefonia fixa e móvel e os provedores de serviços de internet e de valor agregado. Como a AES Eletropaulo Telecom, a AES Com Rio usava a infraestrutura da rede de distribuição de energia elétrica da concessionária local para a instalação de sua rede óptica, o que permitia a ampliação dessa rede a custos mais competitivos.

Ao longo da década de 2000, a AES Eletropaulo Telecom e a AES Com Rio ampliaram e incrementaram suas redes de telecomunicações. A AES Eletropaulo Telecom contava, no final da década, com mais de 2.000 km de rede óptica, baseada em anéis principais STM-64 e STM-16, interconectados aos anéis secundários, que compunham uma rede de transporte SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*) redundante. A companhia ainda apostava, naquele período, na disponibilização de uma rede baseada na tecnologia *Powerline Communication* (PLC), na expansão da terceira geração da telefonia móvel, na qual a companhia já atuava na oferta de capacidade de tráfego para as operadoras móveis através das redes MetroEthernet, usadas como *backhaul*, e na expansão da tecnologia *Fiber to the Home* (FTTH), na qual a empresa já desenvolvia projetos. No entanto, o modelo de negócios permanecia focado na oferta de infraestrutura. Ao todo, a AES Eletropaulo Telecom contava com uma carteira de cerca de 80 clientes, formada principalmente por operadoras fixas e móveis de telecomunicações.

A AES Com Rio, novamente de forma semelhante à Eletropaulo Telecom, focava seus negócios na oferta de infraestrutura de telecomunicações. A companhia tinha como principal produto de oferta o chamado *AES Com Local Access* (*AES Com-LAC*), usado por mais de 50 operadoras fixas e móveis e provedores de serviços *online*. Outros produtos oferecidos pela empresa incluíam o *AES Com Ethernet Local Access* (*AES Com – ELA*), o *AES Com Virtual Private Network Ethernet* (*AES Com – VPNE*) e o *AES Com Ethernet Multiplex* (*AES Com – EMUX*).

Durante a década de 2000 as duas subsidiárias de telecomunicações do Grupo AES no Brasil consolidaram os seus negócios e valorizaram os seus ativos, crescendo mais de 20% ao ano em média. Em 2009, por exemplo, a AES Eletropaulo Telecom e a AES Com apresentaram, juntas, um lucro líquido de R\$ 74 milhões e uma receita líquida de R\$ 203 milhões.

Em 2010, em um processo de reorganização de suas empresas de telecomunicações, o Grupo AES decidiu fundir as duas subsidiárias, criando a Atimus. Em 2011, reavaliando as condições de mercado, a partir das especificidades de oferta de seus serviços, bem como a valorização já alcançada pelos seus ativos de telecomunicações, o Grupo AES resolveu vender seus negócios de telecomunicações para a TIM. A negociação foi fechada em 8 de julho de 2011, pelo valor de R\$ 1,6 bilhão (INFOMONEY, 2011).

### 3. CEMIG

A CEMIG foi criada em 22 de maio de 1952, com a denominação Centrais Elétricas de Minas Gerais, por determinação do então governador do Estado de Minas Gerais, Juscelino Kubitschek de Oliveira. O principal objetivo de sua criação foi desenvolver o até então precário e fragmentado setor de energia elétrica mineiro, de maneira a expandir e melhorar os serviços aos usuários residenciais e comerciais e criar uma base de insumos de energia capaz de sustentar um amplo processo de expansão industrial almejado para o estado<sup>4</sup>.

4 A revisão histórica do Grupo CEMIG, incluindo suas atividades em telecomunicações, até o final da década de 2000, está amparada em MORI (2011).

Nas décadas seguintes, a direção da CEMIG preocupou-se mais com a geração de energia elétrica. Porém, a companhia também entrou no mercado de distribuição do serviço, com a incorporação de empresas regionais e municipais. Na década de 1980, com a oportunidade de expansão de novos negócios no setor de energia, por exemplo, nas fontes eólica, solar, biomassa e gás natural, a companhia alterou a sua denominação para Companhia Energética de Minas Gerais. O primeiro grande negócio da CEMIG para além dos serviços originais de energia elétrica ocorreu em 1986, com a criação da Gasmig, para a exploração do mercado de transporte e distribuição de gás no Estado de Minas Gerais.

Dentro deste processo de criação de novos negócios e seguindo uma tendência internacional, à época, de estabelecimento de empresas na área de serviços energéticos, a CEMIG começou a criar subsidiárias ou a participar de empresas de prestação de serviços de energia, como a Efficientia, para soluções energéticas em fontes de energia provenientes de petróleo, carvão mineral, energia elétrica e gás natural, cujos processos permitem substituição entre elas, a Axxiom Soluções Tecnológicas, com foco de atuação no fornecimento de soluções de gestão de sistemas, e a Light Esco Prestação de Serviços Ltda (criada em 2000), com o objetivo de prestar serviços na área energética em todo o território nacional, tais como soluções em comercialização de energia, em eficiência energética e em infraestrutura.

Especificamente no setor de telecomunicações, a CEMIG já apresentava, no final da década de 1990, um histórico de atuação em determinados serviços internos da companhia, notadamente para o suporte do processo industrial (teleproteção, telecontrole, automação de usinas, etc.) e para outros negócios (exs. comunicação de voz e dados e rede corporativa). Este histórico de atividades, juntamente com a disponibilidade de ativos capazes de dar suporte à serviços de telecomunicações, levou a companhia a acompanhar de perto as reformas do setor de telecomunicações brasileiro, vislumbrando novas oportunidades de negócios.

Neste contexto, no ano seguinte à privatização do Sistema Telebrás, a CEMIG decidiu criar uma subsidiária própria para explorar os ativos do Grupo no setor de telecomunicações, a Infovias. O modelo de negócios inicial adotado pela empresa, tal como no caso das subsidiárias do Grupo AES, foi o de *carrier's carrier*. Possíveis alterações neste modelo não foram descartadas pela companhia e dependeriam dos desenvolvimentos de mercado e regulatórios.

Através do uso de postes e dutos subterrâneos da rede de distribuição da CEMIG, a Infovias construiu inicialmente, em 12 cidades de Minas Gerais, mais de 1.000 km de rede de acesso com tecnologia SDH, sendo 500 km em Belo Horizonte e em sua região metropolitana (Contagem e Betim). A Infovias desenvolveu também uma rede HFC/IP, 100% bidirecional banda larga de 750 MHz, com potencial para prestação de serviços como TV a Cabo e acesso dedicado em rede IP, disponível na Região Metropolitana de Belo Horizonte e em outras cidades mineiras. A empresa também passou a oferecer uma rede Metroethernet, normalmente demandada por clientes corporativos, em aplicações como serviços de Acesso Dedicado à Internet ou de interligação de LAN's (redes locais de computadores).

Durante mais de uma década a Infovias expandiu as suas redes de telecomunicações pelo estado de Minas Gerais. Em 2010, a empresa já contava com mais de 1.300 km de cabos ópticos instalados em seus *backbones* de longa distância (oferecendo solução de transporte ponto a ponto) e suas redes de telecomunicações cobriam 29 cidades do Estado. Em termos financeiros, os resultados eram considerados positivos em relação aos retornos anuais e a valorização geral dos ativos.

Neste mesmo ano de 2010, buscando uma maior visibilidade da marca, inclusive para uma possível expansão de seu modelo de negócios, a CEMIG resolveu alterar o nome da subsidiária de telecomunicações de Infovias para Cemig Telecom. Nos anos seguintes, no

entanto, a companhia continuou focando seus negócios no fornecimento de infraestrutura para operadoras do setor e no grande mercado corporativo.

As redes da subsidiária continuaram sendo expandidas, ampliando a capacidade de transmissão e a área de cobertura, bem como consolidando o uso de novas tecnologias aos seus produtos. Em 2013, por exemplo, a companhia passou a prover serviços de infraestrutura de telecomunicações para as regiões Centro-Oeste e Nordeste do Brasil, atingindo os estados de Goiás, Bahia e Pernambuco, onde foram inauguradas filiais em suas capitais (CEMIG TELECOM, 2013).

Entre 2013 e 2016, o mau desempenho da economia brasileira acabou afetando os resultados financeiros da Cemig Telecom. Nos dois primeiros anos, os resultados da companhia acompanharam o desempenho modesto do segmento do Serviço de Comunicação Multimídia (SCM) em nível nacional (CEMIG TELECOM, 2013; 2014). Os anos 2015 e 2016 foram ainda piores para a economia brasileira e os resultados financeiros da Cemig Telecom ficaram praticamente estagnados (CEMIG, 2015; 2016).

Com a mudança no ambiente político do país principalmente a partir de meados da década de 2010, com o fortalecimento de um viés liberal, a visão política sobre as estratégias de expansão da CEMIG teve uma alteração significativa. O movimento agressivo de expansão dos negócios da CEMIG observado pelo menos até o final da década de 2000 deu lugar a uma preocupação maior com as competências empresariais, *core* de negócios, endividamento, entre outros temas. Dentro deste novo contexto, a direção da CEMIG decidiu que a companhia deveria se desfazer de alguns ativos.

Em 2017, a CEMIG anunciou um programa de desinvestimento que envolvia a venda de 10 ativos, entre os quais o seu braço de telecomunicações, a Cemig Telecom. Segundo a companhia, o programa tinha por objetivo restabelecer o equilíbrio financeiro da CEMIG por meio de uma redução acelerada de seu endividamento líquido. Os critérios para eleger os ativos a serem vendidos foram: ativos com maior liquidez, ativos que não traziam retorno de curto prazo e ativos não estratégicos e/ou com participações pouco relevantes. Além da Cemig Telecom, entraram neste pacote participações da CEMIG na Light, na Renova Energia e na Santo Antônio Energia (TELESINTESE, 2017).

Em 2018, à caminho de sua privatização, a Cemig Telecom contava com cerca de 6,3 mil km de cabos ópticos em redes metropolitanas (dentro das cidades) e 11,6 mil km de cabos ópticos de longa distância. A empresa atendia cerca de 100 cidades nos estados de Minas Gerais, Bahia, Ceará, Goiás e Pernambuco, além de possuir pontos de presença nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro (AGÊNCIA BRASIL, 2018).

Em 8 de agosto de 2018 a Cemig Telecom foi vendida em um leilão realizado pela CEMIG em Belo Horizonte. Dezessete empresas apresentaram interesse no negócio, porém, apenas a companhia norte-americana American Tower e a Algar Soluções participaram efetivamente do leilão e levaram os dois lotes oferecidos por um total de R\$ 643 milhões (AGÊNCIA BRASIL, 2018).

A American Tower fez uma proposta de R\$ 571 milhões pelo primeiro e maior lote, com um ágio de 70,4% sobre o valor mínimo. Esse lote abrangia a rede óptica da companhia em cidades de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, além de infraestrutura de pontos de presença e equipamentos de rede. Já a Algar Soluções arrematou o segundo lote com lance de R\$ 77,89 milhões, com ágio de 139% em relação ao mínimo fixado de R\$ 32,4 milhões. Nesse lote estavam reunidos os ativos das regiões metropolitanas de Goiânia (GO), Recife (PE), Salvador (BA) e Fortaleza (CE) (AGÊNCIA BRASIL, 2018).

#### 4. COPEL

A COPEL foi criada pelo governo do Estado do Paraná, em 26 de outubro de 1954 (Decreto nº 14.947), na gestão do então governador Bento Munhoz da Rocha Netto. O objetivo

central da companhia, no início de suas atividades, era desenvolver os serviços de energia elétrica do Estado, até então providos por pequenas companhias privadas<sup>5</sup>.

A partir de 1956 a COPEL passou a centralizar todas as ações governamentais de planejamento, construção e exploração dos sistemas de produção, transmissão, transformação, distribuição e comércio de energia elétrica e serviços correlatos no Paraná, incorporando todos os bens, serviços e obras em poder até então de diversas instituições que atuavam no setor. Com isso, a COPEL assumiu a responsabilidade pela construção dos sistemas de integração energética e dos empreendimentos hidrelétricos para o estado previstos no Plano de Eletrificação do Paraná, que havia sido elaborado a partir do Plano Nacional de Eletrificação, lançado pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica na segunda metade da década de 1940.

Nas décadas de 1960 e 1970 a COPEL teve como principal missão o abastecimento de energia elétrica em larga escala no Estado do Paraná. Para isto, construiu e pôs em operação uma série de usinas em diferentes regiões paranaenses, tais como a Usina Termelétrica de Figueira (1963), a Usina de Salto Grande do Iguaçu (1967), a Usina Julio de Mesquita Filho (Foz do Chopim) (1970) e a Usina Governador Parigot de Souza, a maior em funcionamento no Sul do Brasil até então.

Nas décadas de 1980 e 1990 a COPEL construiu três usinas de maior porte que aumentaram substancialmente a capacidade de geração de eletricidade da companhia: Usina Hidrelétrica Governador Bento Munhoz da Rocha Neto (1980), Usina Hidrelétrica Governador Ney Aminthas de Barros Braga (1992) e Usina Hidrelétrica Governador José Richa (1999). Com estes novos investimentos na geração de eletricidade, juntamente com a expansão das redes de transmissão e distribuição, a COPEL passou a ofertar energia elétrica para praticamente todas as aglomerações urbanas sob sua concessão.

Com os serviços de eletricidade bem consolidados em sua área de concessão e em meio às reformas setoriais do Governo Fernando Henrique Cardoso, a COPEL começou a explorar novas oportunidades de negócios. São exemplos disso as participações acionárias da companhia nas empresas Compagas (gás), Dominó Holding (saneamento), Escoelectric (serviços de eletricidade), Copel-Amec Ltda. (Serviços de eletricidade), Carbocampel (carvão) e Sercomtel (telecomunicações).

No setor de telecomunicações, em particular, a COPEL já contava com experiência em serviços internos desde 1974, quando foi criada na companhia uma área responsável para atender as necessidades de operação dos sistemas de transmissão e distribuição de energia. Em termos estruturais, ainda na década de 1970, a COPEL implantou *sistemas carrier* de comunicação via linhas de alta tensão, usados para atender operações de transmissão de energia. Também implantou sistemas VHF, fixos e portáteis, para atender operações de distribuição de energia.

Na década seguinte, as novas usinas hidrelétricas da COPEL, bem como a expansão das redes de transmissão, exigiram a implantação de modernos sistemas de controle e supervisão. Para isto, a companhia optou pela construção de um sistema próprio de telecomunicações, atendendo e interconectando suas usinas e subestações de energia (MORI, 2011).

Com estes investimentos em telecomunicações, no início da década de 1990 a COPEL já tinha em operação centrais telefônicas digitais que atendiam todas as suas necessidades administrativas e operacionais, bem como uma área de transmissão de dados e de telefonia digital para fins de atendimento administrativo. Esta estrutura ainda foi ampliada a partir de 1995, com investimentos, por exemplo, na substituição do Sistema de Micro-ondas, na instalação de Cabos Pára-raios Ópticos (OPGW) nas torres do sistema de transmissão de

---

<sup>5</sup> A revisão histórica da COPEL, incluindo suas atividades em telecomunicações, até o final da década de 2000, está amparada em MORI (2011).

energia e na implantação de um sistema óptico SDH de alta capacidade (este último, iniciado a partir de 1997).

Dentro deste contexto de expansão de negócios e de experiência e estrutura disponíveis em telecomunicações, a COPEL começou a observar de perto os desdobramentos das reformas setoriais do Governo Fernando Henrique Cardoso. Com o avanço das reformas em telecomunicações, a companhia decidiu criar um novo negócio no setor. Em maio de 1998, antes mesmo da privatização do Sistema Telebrás, a COPEL se tornou a primeira EEE brasileira a obter licença da ANATEL para a prestação de serviços especializados em telecomunicações, atendendo seu primeiro cliente em 1999. Em 2001, a COPEL criou a Copel Telecomunicações, uma empresa subsidiária e com 100% de propriedade da COPEL, para atuar no mercado de telecomunicações e, ao mesmo tempo, atender a demanda interna de serviços de telecomunicações da companhia.

Em 2002 a Copel Telecomunicações contava com uma rede disponível para 60 cidades paranaenses e com uma plataforma para atendimento de redes IP e de internet com mais de 150 clientes, incluindo os operadores de telecomunicações do estado. Estes números cresceram rapidamente. Em 2007, a rede já estava disponível para mais de 170 cidades e o número de clientes ultrapassava os 500. Ainda em 2002 a Copel Telecomunicações obteve a autorização da ANATEL para atuar no Serviço de Comunicação Multimídia – SCM, o que possibilitou a exploração de uma gama maior de serviços.

O crescimento dos negócios da Copel Telecomunicações nos seus anos iniciais levou a companhia a rever o seu modelo de negócios, até então focado nas operadoras de telecomunicações e em grandes usuários. Neste sentido, em 2008, a Copel Telecomunicações lançou o Projeto BEL (Projeto Banda Extra Larga), baseado no resultado de um trabalho conjunto da Copel Telecomunicações com o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqQ). Neste projeto, a Copel Telecomunicações passaria a oferecer conteúdos digitais, Serviços de Valor Adicionado (SVAs) e comércio eletrônico, inclusive para clientes residenciais (pessoas físicas). Também ofereceria conteúdos com maiores exigências de largura de banda (PESSOA, 2008).

Para estes novos serviços, a Copel Telecomunicações precisaria, no âmbito estrutural, adquirir tecnologias para a oferta de bandas mais largas e equipamentos e sistemas para prover telefonia pela internet (VoIP). Já no âmbito regulatório, precisaria solicitar licença para o Sistema Telefônico Fixo Comutado (STFC) junto à ANATEL. No âmbito operacional, precisaria conversar com possíveis futuros parceiros (provedores de conteúdo, por exemplo) para a prestação de diferentes serviços. Tudo isto representava novos desafios para a companhia em áreas como marketing e relacionamento com clientes (PESSOA, 2008).

Do ponto de vista tecnológico, a base do Projeto BEL era a oferta de uma conexão por fibra óptica de alta capacidade e confiabilidade, por meio da tecnologia *Gigabit Passive Optical Network* (GPON), com taxas de conexão maiores que 40 Mbps (de *download* e *upload*). Esta conexão permitiria serviços como o ingresso a um *clube privé* (intranet), com acesso à produtos exclusivos (como vídeos sob demanda e jogos com alta definição, cursos de treinamento profissional, música *Dolby* e imagens de alta resolução), serviços de instalação de câmeras de segurança em condomínios, sistema "Porteiro Virtual", entre outros. Tais serviços seriam oferecidos sem a necessidade de linha telefônica ou aquisição de *modem* e em uma rede imune a variações e quedas abruptas de energia (suportada por sistemas de *no-break* da COPEL) (PESSOA, 2008).

De forma concomitante ao Projeto BEL, a Copel Telecomunicações também desenvolveu pesquisas e testes com a tecnologia PLC, inclusive com um projeto-piloto na cidade de Santo Antônio da Platina, em 2009. Embora o projeto tenha apontado que a PLC seria competitiva em relação à algumas tecnologias concorrentes, como a ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*) convencional e a via rádio, a necessidade de novos desenvolvimentos técnicos

e as restrições regulatórias, principalmente referentes a Resolução Normativa nº 375 da ANEEL e a Resolução Normativa nº 527 da ANATEL<sup>6</sup>, mostravam-se como importantes empecilhos para a viabilidade comercial desta tecnologia (ANEEL, 2009; ANATEL, 2009; MORI, 2011).

Os desenvolvimentos do mercado de telecomunicações e da própria economia brasileira nos anos que se seguiram fizeram com o que as propostas do Projeto BEL fossem revisadas e que a Copel Telecomunicações continuasse mais focada na expansão de sua rede de fibra óptica para serviços de internet. Nesta área de negócios, a companhia apresentou uma importante expansão na década de 2010, tanto para consumidores empresariais quanto para residenciais.

Em 2012 a rede da Copel Telecomunicações atingiu a cobertura dos 399 municípios do Paraná. Em 2013 ocorreu a expansão dos negócios da companhia para o mercado varejista de pessoas físicas e jurídicas no serviço de banda extra larga, com fibra óptica no modelo GPON. Em 2016, estes serviços já chegavam a mais de 60 municípios (COPEL TELECOM, 2017). Em 2020 a Copel Telecomunicações já contava com cerca 36 mil quilômetros de cabos, que levavam internet a cerca de 170 mil consumidores (PARANÁ, 2020).

Em termos financeiros, a Copel Telecomunicações acumulou R\$ 510,6 milhões em lucro líquido entre os anos de 2010 a 2018, apresentando os melhores resultados anuais em 2014 e 2015: R\$ 76,8 milhões e R\$ 64,7 milhões, respectivamente. A Ebtida da empresa, no mesmo período, foi de R\$ 1,1 bilhão em valores reais. A receita bruta e a receita operacional líquida aumentaram 100,1% e 77%, respectivamente, em termos reais. Já os investimentos totais da companhia chegaram a R\$ 1,7 bilhão em valores reais entre 2010 e 2019 (DIEESE, 2020). Em 2019, no entanto, a empresa apresentou prejuízo de R\$ 120,4 milhões, impactado principalmente por fatores contábeis (COPEL TELECOM, 2019).

Não obstante o desempenho financeiro positivo, as mudanças no mercado de telecomunicações brasileiro e o mau desempenho da economia ao longo da década de 2010 trouxeram novos desafios à Copel Telecomunicações. Para completar, o ambiente político mais liberal nos últimos anos da década possibilitou ao governo do Paraná iniciar um movimento de privatização da Copel Telecomunicações, com o principal argumento de restringir o foco de atuação da COPEL em suas atividades originais, visando uma maior eficiência da companhia (PARANÁ, 2020).

Apesar de alguma resistência política, o processo de privatização da Copel Telecomunicações caminhou rapidamente. Em abril de 2019 o governo do estado anunciou a privatização da companhia. O processo de venda começou em julho do mesmo ano, prevendo algumas etapas até a sua finalização. Em novembro de 2020 o grupo Bordeaux Participações arrematou a Copel Telecomunicações em leilão realizado na B3, em São Paulo, por R\$ 2,395 bilhões (PARANÁ, 2020).

A venda foi concluída em 3 de agosto de 2021, após o pagamento de R\$ 2,5 bilhões (FINANCE NEWS, 2021), equivalentes ao valor da aquisição, mais os juros do período. À época do leilão, o grupo Bordeaux Participações arrematou a Copel Telecomunicações com ágio de 70,94%, superando em quase R\$ 1 bilhão o preço mínimo estipulado, após uma intensa disputa com o Grupo Algar, que havia feito a melhor oferta inicial e insistiu com oito lances adicionais (PARANÁ, 2020).

No leilão da Copel Telecomunicações ainda foram apresentadas outras propostas. Uma liderada pelo BTG Pactual, no valor de R\$ 1,750 bilhão, e outra liderada pela Telefônica, com valor de R\$ 1,402 bilhão. Ambas foram desclassificadas por serem mais de 15% inferiores ao lance inicial mais alto. Foram vendidas 100% das ações da Copel Telecomunicações (PARANÁ, 2020). Em 2022 a Copel Telecomunicações mudou a sua denominação para Ligga

---

6 A primeira determinava que a distribuidora precisava licitar o uso de sua rede para que outras empresas pudessem oferecer serviços em PLC e que 90% da receita obtida com os serviços fosse destinada à modicidade tarifária. A segunda definia o uso dos serviços PLC em caráter secundário em comparação com outros serviços de telecomunicações (ANEEL, 2009; ANATEL, 2009).

Telecom. Esta mudança fazia parte das cláusulas contratuais para a aquisição da Copel Telecomunicações, para que a marca não ficasse mais associada à COPEL (TELESINTESE, 2022).

## 5. OBSERVAÇÕES CONCLUSIVAS

As reformas setoriais ocorridas no Brasil no Governo Fernando Henrique Cardoso, na segunda metade da década de 1990, permitiram às EEEs brasileiras vislumbrarem e, em alguns casos, desenvolverem, negócios no setor de telecomunicações. Tais negócios se tornaram possíveis principalmente em função das EEEs já contarem, em sua infraestrutura original, com ativos que poderiam ser usados também para a prestação de serviços de telecomunicações, em um contexto de profunda carência de infraestrutura no setor.

Dentro deste contexto, três EEEs brasileiras foram mais longe em suas atividades no setor de telecomunicações: Grupo AES, CEMIG e COPEL. Estas companhias tiveram um modelo de negócios inicial semelhante, caracterizado pelo fornecimento de infraestrutura para operadoras de telecomunicações. Apesar de mais restritos, tais negócios tinham a vantagem de não exigir grandes esforços de adaptação das companhias (por exemplo, em relação à marketing ou relacionamento com clientes), uma vez que tratava de serviços específicos e com atores do próprio setor de telecomunicações.

Nos primeiros anos de atividade, as três EEEs brasileiras procuraram observar novas oportunidades de negócios no setor de telecomunicações, seja por meio de novas tecnologias, como a PLC, ou revisando o modelo de negócios. O Grupo AES e a CEMIG avançaram seus negócios para grandes usuários corporativos, mas mantiveram-se fora do grande mercado varejista. A COPEL, por vez, avançou também para o mercado varejista, oferecendo serviços de banda larga.

Ao longo da década de 2000, dentro de suas estratégias de negócios, as três EEEs apresentaram resultados financeiros positivos e valorizaram seus ativos, inclusive as suas marcas. Com o amadurecimento do mercado de telecomunicações brasileiro e o mau desempenho econômico do país na década de 2010, no entanto, as empresas tiveram que redefinir os seus negócios.

O Grupo AES aproveitou a valorização de seus ativos e resolveu vender os negócios em telecomunicações no final de 2011. A CEMIG, dentro de uma nova postura de gestão, inseriu sua subsidiária de telecomunicações em um pacote de desinvestimento da companhia. A privatização da Cemig Telecom ocorreu em 2018. A Copel, com argumento de restringir o foco de atuação da companhia à sua área original, também privatizou a sua subsidiária de telecomunicações, a Copel Telecomunicações, em 2021.

Dados os históricos de suas atividades, é possível concluir que os negócios das EEEs no setor de telecomunicações, embora muito particulares, foram exitosos para as companhias, que obtiveram resultados financeiros operacionais e de valorização de ativos, inclusive da marca, positivos. Isto pode ser observado inclusive pelo valor da venda final das empresas às operadoras de telecomunicações.

Um destaque também deve ser dado à especificidade dos negócios. Uma conjunção de fatores (políticos, econômicos, tecnológicos, etc.) permitiu que EEEs brasileiras, historicamente confinadas às suas atividades originais, pudessem explorar negócios distintos. A visão empreendedora dessas empresas possibilitou resultados financeiros interessantes para as companhias.

Por fim, cabe ressaltar que a visão de negócios destas empresas, criando valor em atividades fora de suas competências tradicionais, contribuiu de forma significativa para a oferta mais rápida e eficiente de serviços de telecomunicações em suas áreas de concessão. A

infraestrutura de telecomunicações fornecida pelas EEE, em especial, tornou-se um ativo valioso para oferta principalmente de serviços de banda larga, possibilitando vantagens para o desenvolvimento das respectivas regiões de atuação em comparação às demais.

## REFERÊNCIAS

**AES. Our history.** Disponível em: <<https://www.aes.com/about-us/our-history>>. Acesso em: 28 de ago. de 2023.

**AGÊNCIA BRASIL. Cemig vende ativos de telecomunicações por R\$ 649 milhões.** Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2018-08/cemig-vende-ativos-de-telecomunicacoes-por-r-649-milhoes>>. Acesso em: 28 de ago. de 2023.

**ANATEL (2009). Resolução nº 527, de 8 de abril de 2009.** Disponível em: <<https://informacoes.anatel.gov.br/legislacao/resolucoes/2009/101-resolucao-527>>. Acesso em: 25 de ago. de 2023.

**ANEEL (2009). Resolução Normativa nº 375, de 25 de agosto de 2009.** Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2009375.pdf>>. Acesso em: 25 de ago. de 2023.

**BRASIL. Lei nº 8.977, de 6 de janeiro de 1995 (1995a).** Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8977.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8977.htm)>. Acesso em: 25 de ago. de 2023.

**BRASIL. Emenda Constitucional nº 8, de 15 de agosto de 1995 (1995b).** Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constitucional/emendas/emc/emc08.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constitucional/emendas/emc/emc08.htm)>. Acesso em: 25 de ago. de 2023.

**BRASIL. Lei nº 9.295, de 19 de julho de 1996.** Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9295.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9295.htm)>. Acesso em: 25 de ago. de 2023.

**BRASIL. Lei nº 9.472, de 16 de julho de 1997.** Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9472.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9472.htm)>. Acesso em: 25 de ago. de 2023.

**CEMIG. Relatório Anual de Sustentabilidade 2015.** Disponível em: <<https://www.cemig.com.br/wp-content/uploads/2020/07/ras-2015.pdf>>. Acesso em: 25 de ago. de 2023.

**CEMIG. Relatório Anual de Sustentabilidade 2016.** Disponível em: <<https://www.cemig.com.br/wp-content/uploads/2020/07/ras-2016.pdf>>. Acesso em: 25 de ago. de 2023.

**CEMIG TELECOM. Relatório dos Auditores Independentes sobre as Demonstrações financeiras (Deloitte), 2012.**

**CEMIG TELECOM. Relatório dos Auditores Independentes sobre as Demonstrações financeiras (Deloitte), 2013.**

**CEMIG TELECOM. Relatório dos Auditores Independentes sobre as Demonstrações financeiras (Deloitte), 2014.**

**COPEL TELECOM. Relatório da Administração e Demonstrações Financeiras, 2019.** Disponível em: <<https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/16a31b1b-5ecd-4214-a2e0-308a2393e330/d56e02f2-4742-1737-8004-5ce83f804b42?origin=1>>. Acesso em: 25 de ago. de 2023.

**DIEESE. A Importância da Manutenção da Copel Telecom como Empresa Pública.** Disponível em: <<https://www.coreconpr.gov.br/wp-content/uploads/2020/10/dieese.pdf>>. Acesso em: 25 de ago. de 2023.

**FINANCE NEWS. Copel recebe R\$ 2,5 bi pela conclusão do desinvestimento da Copel Telecom.** Disponível em: <<https://financenews.com.br/2021/08/copel-recebe-r-25-bi-pela-conclusao-do-desinvestimento-da-copel-telecom/>>. Acesso em: 28 de ago. de 2023.

**INFOMONEY. AES Eletropaulo conclui venda de quotas da AES Communications para TIM, 2011.** Disponível em: <<https://www.infomoney.com.br/mercados/aes-eletropaulo-conclui-venda-de-quotas-da-aes-communications-para-tim/>>. Acesso em: 28 de ago. de 2023.

**MORI, Robson L. A Diversificação das Empresas de Energia Elétrica no Brasil: Oportunidades e Requisitos de Entrada no Setor de Telecomunicações.** IE-UFRJ, 2011 (tese de doutorado).

**PARANÁ. Leilão da Copel Telecom arrecada R\$ 2,39 bilhões para o Estado.** Agência Estadual de Notícias, 9 de novembro de 2020, 2020. Disponível em: <<https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Leilao-da-Copel-Telecom-arrecada-R-239-bilhoes-para-o-Estado>>. Acesso em: 25 de ago. de 2023.

**PESSOA, M. L. (2008). BEL: A COPEL Telecomunicações na Era x.0.** In: PESSOA et. al. (Orgs.) Projeto BEL: a COPEL Telecomunicações Pensada Estrategicamente, em Equipe. Companhia Paranaense de Energia, Curitiba.

**TELESINTESE. Copel Telecom passa a se chamar Ligga Telecom 2022.** Disponível em: <<https://www.telesintese.com.br/copel-telecom-passa-a-se-chamar-ligga-telecom/>>. Acesso em: 28 de ago. de 2023.

**TELESINTESE. Cemig Telecom é colocada à venda (2017).** Disponível em: <<https://www.telesintese.com.br/cemig-telecom-foi-colocada-venda/>>. Acesso em: 28 de ago. de 2023.

**A DINÂMICA FERROVIÁRIA DO ESCOAMENTO DE  
GRÃOS DA MALHA PAULISTA****Pedro Henrique Afonso<sup>1</sup>, Paulo Guilherme Alarcon Fernandes<sup>2</sup>, Larissa Paula Stachio<sup>3</sup>****Área 2: Desenvolvimento Econômico, Agronegócio e Economia Regional****RESUMO**

O transporte ferroviário é caracterizado economicamente por altos custos fixos, representados pelo aluguel da rede e dos terminais, e pelas grandes compras de capital fixo de material rodante. Por outro lado, os custos variáveis (mão de obra, combustível e energia) são relativamente baixos em relação aos custos fixos, tornando o modal ferroviário adequado para o transporte de mercadorias com baixo valor agregado, alto peso e volume específico. No entanto, para se manter competitivo neste mercado acirrado, é necessário intensificar os esforços para oferecer serviços de alta qualidade a um custo competitivo, facilitando o aumento da capacidade produtiva por meio da maximização do uso dos recursos disponíveis. Por fim, com a conclusão sobre as abordagens existentes, é apresentado o diagnóstico realizado e uma proposta de uma nova metodologia de trabalho para a empresa ferroviária, com sede na cidade de Curitiba-PR, que atende a malha paulista. Tendo em vista a importância das atividades operacionais no pátio para toda a circulação de trens, a motivação deste projeto é a avaliação da necessidade real de analisar melhorias no processo, reduzindo principalmente os tempos de permanência dos trens no pátio, melhorando consideravelmente o desempenho operacional do escoamento de grão e o tempo de trânsito de cada composição.

**Palavras-chave:** escoamento de grãos; transporte ferroviário; malha paulista.**ABSTRACT**

Rail transport is economically characterized by high fixed costs, represented by the rental of the network and terminals, and by large fixed capital purchases of rolling stock. On the other hand, variable costs (labor, fuel and energy) are relatively low in relation to fixed costs, making the rail modal suitable for the transport of goods with low added value, high weight and specific volume. However, to remain competitive in this fierce market, it is necessary to intensify efforts to offer high quality services at a competitive cost, facilitating the increase of productive capacity by maximizing the use of available resources. Finally, with the conclusion on the existing approaches, the diagnosis is presented and a proposal for a new work methodology for the railway company, based in the city of Curitiba-PR, which serves the São Paulo network. In view of the importance of the operational activities in the yard for all the circulation of trains, the motivation of this project is the evaluation of the real need to analyze improvements in the

<sup>1</sup> Rumo Logística. Auditor Ambiental. Especialista em Agronegócios pela ESALQ/USP. E-mail: pedrohenrique.afonso@outlook.com

<sup>2</sup> Doutorando em Teoria Econômica do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas – (PCE/UEM) da Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: pauloguilhermealarc@gmail.com

<sup>3</sup> Doutoranda em Teoria Econômica do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas – (PCE/UEM) da Universidade Estadual de Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: laristachio@gmail.com

process, reducing mainly the times of permanence of the trains in the yard, considerably improving the operational performance of the grain flow and the transit time of each composition.

**Key-words:** grain runoff; rail transport; Paulista Mesh.

**Classificação JEL:** O18; Q00.

## 1 INTRODUÇÃO

A finalidade dos transportes é promover o desenvolvimento econômico de uma região através do escoamento de pessoas, de bens e de mercadorias e, assim, movimentar a economia. No caso do transporte ferroviário de cargas, o fato do mesmo intervir principalmente junto ao deslocamento de mercadorias provenientes das indústrias de base (no caso brasileiro, soja, farelo, açúcar, combustível, produção agrícola, etc.) o faz desempenhar um papel ainda mais importante na economia de uma nação (Caixeta Filho e Martins, 2017).

O transporte ferroviário apresenta como característica econômica alto custo fixo representado pelo arrendamento da malha e dos terminais, e elevado volume de capital imobilizado com a compra de material rodante. Por outro lado, os custos variáveis (mão de obra, combustível e energia) são relativamente baixos se comparando com os custos fixos, tornando o modal ferroviário adequado para o transporte de mercadorias de baixo valor agregado e com grande peso e volume específico, segundo Barat (2017).

Segundo Coeli (2004), um pátio ferroviário pode ser definido como sendo uma área de esplanada em que um conjunto de vias é preparado para formação de trens, manobras e estacionamento de veículos ferroviários, cruzamento entre trens e outros fins. A necessidade da utilização de pátios é uma característica inerente ao transporte ferroviário, que é a de utilizar a combinação ideal de locomotivas, provindos de diversas origens e com diversos destinos, em trens comuns, com o objetivo principal de economizar força motriz, combustível e pessoal envolvido na operação de transporte. A desvantagem dessa utilização, por outro lado, é o aumento da periculosidade devido à necessidade de manuseios adicionais.

Razzolini Filho (2012) descrevem a operação deficiente dos pátios, ocasionada em grande parte pelo seu congestionamento, causa atrasos consideráveis na circulação dos trens e consequentes prejuízos para a empresa, na medida em que os atrasos incorrem para a perda de faturamento pela imobilização desnecessária de ativos.

Sabe-se, contudo, que os pátios ferroviários são dimensionados seguindo determinados parâmetros de projeto, segundo o tráfego previsto, função do volume de transporte para o horizonte de projeto. Porém Boiteux (2017) considera que dada à dinâmica da atividade, algumas vezes os volumes verificados superam em muito os volumes previstos, o que torna necessária a reavaliação da sua infraestrutura a fim de garantir o atendimento da demanda de transporte, na medida em que os pátios, na maioria das vezes, constituem-se nos maiores gargalos operacionais.

O projeto aqui estudado tem por objetivo realizar um diagnóstico que possibilite uma avaliação dos principais pontos de entrave no escoamento de grão no trecho ferroviário da malha paulista, em uma empresa de grande porte, com sede Curitiba em, Paraná.

A técnica modelagem aborda seus processos quanto ao seu cenário atual, nível de atividade e deficiências operacionais, apresentando uma proposta que permita uma avaliação do processo para sustentar decisões de planejamento operacional e readequação de infraestrutura para garantir altas demandas, estimando ganhos de capacidade produtiva e de tempo de permanência. O baixo desempenho operacional dos pátios caracterizado na maior

parte pelo seu congestionamento e falhas no processo geram atrasos consideráveis na circulação dos trens, acumulando prejuízos para a companhia e para o agronegócio.

Tendo em vista a importância das atividades operacionais no pátio para toda a circulação de trens, a motivação deste projeto é a avaliação da necessidade real de analisar melhorias no processo, reduzindo principalmente os tempos de permanência dos trens no pátio, melhorando consideravelmente o desempenho operacional do escoamento de grão e o tempo de trânsito de cada composição. Uma das vantagens com o projeto desenvolvido é a possibilidade de caracterizar as etapas do processo de operação do pátio ferroviário, apresentando respostas como a de utilização dos recursos na operação e principalmente permitir uma visualização mais ampla dos impactos de mudança de cada variável do processo. Com isso, este projeto poderá servir de base para a tomada de decisões gerenciais que visem expandir a redução do tempo de permanência de cada trem em pátio, a capacidade produtiva e uma possível aplicação de novos investimentos. Diante disso tem-se como problemática: quais são os fatores que aprimoram o escoamento de grãos da Malha Paulista?

Por fim, com a conclusão sobre as abordagens existentes, é apresentado o diagnóstico realizado e uma proposta de uma nova metodologia de trabalho para a empresa ferroviária, na cidade de Curitiba Paraná.

## 2 ASPECTOS TEÓRICOS E EMPÍRICOS

O desenvolvimento da sociedade atual - e todas as facilidades que a acompanham - é acompanhado pela modernização dos transportes. O que antes era distribuído apenas por mensageiros que iam de aldeia em aldeia, agora pode ser facilmente importado para qualquer lugar do mundo. Essa modernização começou com a invenção da roda no início da história e está se expandindo a cada dia. Trajetos que antes levavam dias agora levam horas (ou até minutos, dependendo do meio de transporte escolhido). Assim, foram criados diferentes tipos de veículos, cada um com suas peculiaridades em cada caso.

Segundo Razzolini (2012), modal de transporte é a forma ou maneira pela qual um produto, serviço ou pessoa é transportado. Fair e Williams (1959) enfatizaram que o desenvolvimento do transporte está relacionado ao progresso econômico. Assim, o estado da economia do país pode ser comparado com sua eficiência no transporte de mercadorias.

Barat (1969) enfatizou a importância do setor de transportes no desenvolvimento econômico, pois alimenta toda a cadeia produtiva e é um serviço indispensável para o funcionamento de todo o sistema socioeconômico. Portanto, entende-se que o serviço deve continuar evoluindo em resposta à crescente demanda da sociedade por produtos e serviços. Nos países desenvolvidos, existem várias opções de distribuição de produtos aos consumidores. Essa movimentação pode ser realizada por via rodoviária, ferroviária, hidroviária, aérea ou mesmo dutoviária.

Wanke (2010) esclarece que cada modelo possui estruturas de custos e características operacionais específicas que o tornam adequado para tipos específicos de produtos e operações. A opção escolhida para cada caso depende exclusivamente da decisão do contratante, que leva em consideração fatores como prazos, custos e questões associadas à prestação dos serviços de transporte.

Em 1922, ao se celebrar o 1º Centenário da Independência do Brasil, existia no país, segundo a ANTF, um sistema ferroviário com, aproximadamente, 29.000 km de extensão, 2.000 locomotivas a vapor e 30.000 vagões em tráfego. Segundo Pieper (2007) destaca alguns fatos relevantes para o sistema ferroviário do país, ocorridos no período de 1922 a 1954, tais como introdução da tração elétrica, em 1930, para substituir, em determinados trechos, a tração a vapor; em 1939 ocorreu o início da substituição da tração a vapor pelo diesel elétrico. Este processo, interrompido durante a Segunda Guerra Mundial, foi intensificado na década de 1950.

Em 1942 foi criada a Companhia Vale do Rio Doce, que absorveu a Estrada de Ferro Vitória a Minas (construída a partir de 1903). Esta ferrovia foi então modernizada com o objetivo de suportar o tráfego pesado dos trens que transportavam minério de ferro entre as jazidas de Itabira, em Minas Gerais, e o Porto de Vitória, no Espírito Santo (Setti, 2017).

O transporte é uma das atividades mais importantes para a logística, pois representa em grande parte o custo agregado ao produto. O custo contabilizado no transporte depende de diversos fatores, tais como o modal empregado a carga transportada, entre outros. O transporte está intimamente ligado a economia, basta comparar a economia de uma nação desenvolvida e de outra em desenvolvimento para enxergar o papel que o transporte desempenha na criação de alto nível de atividades (Ballou, 1993).

Transporte ferroviário é aquele realizado por locomotivas e vagões, sobre um par de trilhos equidistantes entre si com a finalidade para transportar tanto pessoas como mercadorias. Atualmente, este modal encontra-se capacitado para transportar qualquer tipo de mercadoria, porém as mais transportadas neste modal, no Brasil, são basicamente de baixo valor agregado e em grandes quantidades como: minério, produtos agrícolas, carvão, derivados de petróleo, etc (Pereira et al, 2013).

Tratando-se das características das ferrovias podemos citar que as mesmas têm como diferença os tamanhos das bitolas, ou seja a distância de um trilho ao outro. No Brasil, existem três tipos de bitola e grande parte das malhas ferroviárias do país estão localizadas na região sul e sudeste e atualmente o transporte é muito voltado a cargas. A grande característica do transporte ferroviário é que é possível carregar uma grande quantidade de cargas, de forma energética e sem muitos caos independentes da distância (Setti, 2017).

Segundo ANTT (2013) os custos da infraestrutura ferroviária são altos, porém duram muitos mais e as manutenções são feitas com tempo mais espaçadas. Os trabalhos de terraplenagem e fundação são investimentos não recuperáveis e que não são considerados como elementos de custo depois de concluídos. Vagões e locomotivas apresentam vida útil de 10 e 18 anos, respectivamente.

A criação e utilização das primeiras ferrovias está diretamente relacionada à primeira revolução industrial na Inglaterra nos séculos XVIII e XIX. Inicialmente, as locomotivas utilizadas eram movidas a vapor gerado pela queima de carvão e podiam atingir velocidades de até 70 km/h. Devido à sua grande inovação na época, a malha ferroviária rapidamente se espalhou para outras partes do mundo. O que precisa ser destacado aqui é que, com exceção do Reino Unido, que é o local onde o sistema foi criado, os outros países são os Estados Unidos como o principal contribuinte para a implantação da ferrovia (Wolff, 2021).

Outro fator de destaque para o transporte de mercadorias e pessoas utilizando a malha ferroviária e locomotivas é o baixo custo de transporte por tonelada. Ainda assim, o custo de construção e proteção da linha férrea é um pouco alto. Atualmente, o transporte ferroviário já pode ser encontrado em todos os continentes do planeta, mas como mencionado anteriormente, em diferentes níveis de desenvolvimento. A título de exemplo, já existem alguns modelos de comboios que podem atingir os 250 km/h no transporte de mercadorias ou pessoas, como o TGV (Razzolini, 2012).

A história da malha ferroviária brasileira, por sua vez, começa no final do século XIX, mais precisamente em 1854, quando foi inaugurada a ferrovia ligando Puerto Mauá, na Baía de Guanabara, a Monte Estrela, via Petrópolis. A obra foi realizada pela Imperial Railways e teve extensão de 14,5 km. Nos anos seguintes, as ferrovias começaram a ser construídas também no Recôncavo Baiano, no Nordeste, e, de forma preponderante, no estado de São Paulo, que vivia a pleno vapor graças à já consolidada economia cafeeira da região. Infelizmente, muitas dessas ferrovias foram construídas com pouco planejamento e foram construídas para atender a interesses comerciais imediatos (IPEA, 2009).

Segundo Pieper (2007) a partir daí, entre 1870 e 1920, o Brasil viu o auge do desenvolvimento de sua malha ferroviária, crescendo 6.000 quilômetros por década. Mesmo com esse avanço, a partir de 1920, com a criação e o desenvolvimento da tecnologia aplicada aos automóveis, as ferrovias pararam, processo que guarda vestígios desse processo até hoje. Atualmente, quase metade (47%) das ferrovias do país está concentrada na região Sudeste, enquanto apenas 8% estão concentradas nas regiões Norte e Centro-Oeste juntas.

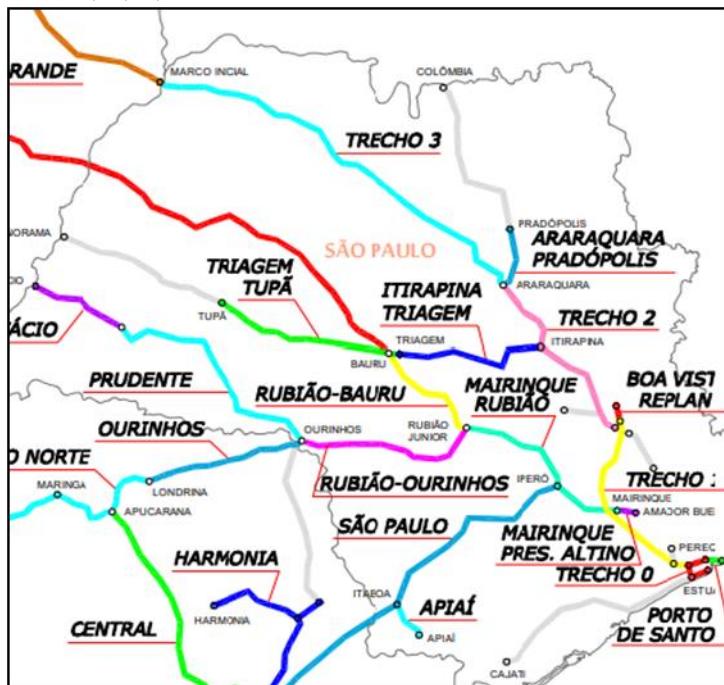
### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Para mensurar a avaliação operacional foram adotadas duas abordagens de coleta de dados. Como primeira etapa do projeto buscou-se, por meio de banco de dados, a coleta de informações necessárias para o estabelecimento de avaliações em relação ao tempo parado dos trens na exportação de commotides, que serviram de base para o mapeamento de processos.

Como segunda etapa, foi adotado o método de pesquisa em campo. Através de conversas e anotações, adotou-se o formato de entrevistas para a coleta de dados, onde se perguntava basicamente sobre os pontos de melhoria no processo, as deficiências no processo operacional, as dificuldades ou barreiras na operação e as oportunidades de melhoria em outras áreas (APÊNDICE A).

Foram entrevistados 8 colaboradores distribuídos entre os trechos: 0 Margens porto 1 (Santos/Boa Vista), 2 (Boa Vista/Araraquara), 3 (Araraquara/Santa Fé do Sul), e também o Centro de Controle Operacional (CCO) que formam a operação da malha Paulista (Figura 1).

Figura 1. Mapa trechos 0, 1, 2, 3 Malha Paulista



Fonte: Coeli (2004)

Toda pesquisa envolve a coleta de dados de diferentes fontes, e os instrumentos de coleta de dados devem estar atrelados aos objetivos da pesquisa, de forma a ter a finalidade de responder às questões de pesquisa (Lakatos e Marconi, 2017). Tendo em vista essa diversidade, foram utilizadas as seguintes técnicas e ferramentas de coleta de dados, ponderadas dentro deste referencial teórico, levando em consideração sua relevância e utilização na redação de artigos.

No primeiro momento, será feito uma pesquisa bibliográfica – desenvolvida na seção aspectos teóricos e empíricos -, que inclui a seleção e análise de todos os materiais declarados relacionados ao tópico do estudo. Inclui toda a bibliografia publicada, seja baseada em literatura ou outros meios impressos, orais ou audiovisuais (Roesch, 2009).

Logo será realizado um questionário que se encontra no apêndice A. O questionário, para os pesquisadores, é um instrumento de coleta de dados composto por uma sequência ordenada de questões. Na forma escrita, o respondente também deve responder por escrito. Trata-se de um processo de autogestão, em que o respondente responde às questões recebidas por escrito (Gil, 2008).

A pesquisa quantitativa é um método de pesquisa social que utiliza a quantificação, nas modalidades de coleta de informações e no seu tratamento, mediante técnicas estatísticas, tais como percentual, média, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, entre outros (Gil, 2008). A pesquisa qualitativa refere-se aos dados obtidos, que são analisados de forma indutiva. Nesse sentido, a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa (Lakatos e Marconi, 2017).

São investigações de pesquisa empírica, ou seja, qualquer estudo em que as conclusões são extraídas estritamente de evidências concretas e verificáveis. O objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: descrever hipóteses; aumentar a familiaridade do pesquisador com ambiente, fato ou fenômeno para a realização de uma pesquisa futura mais precisa; e, modificar e clarificar conceitos (Lakatos e Marconi, 2017).

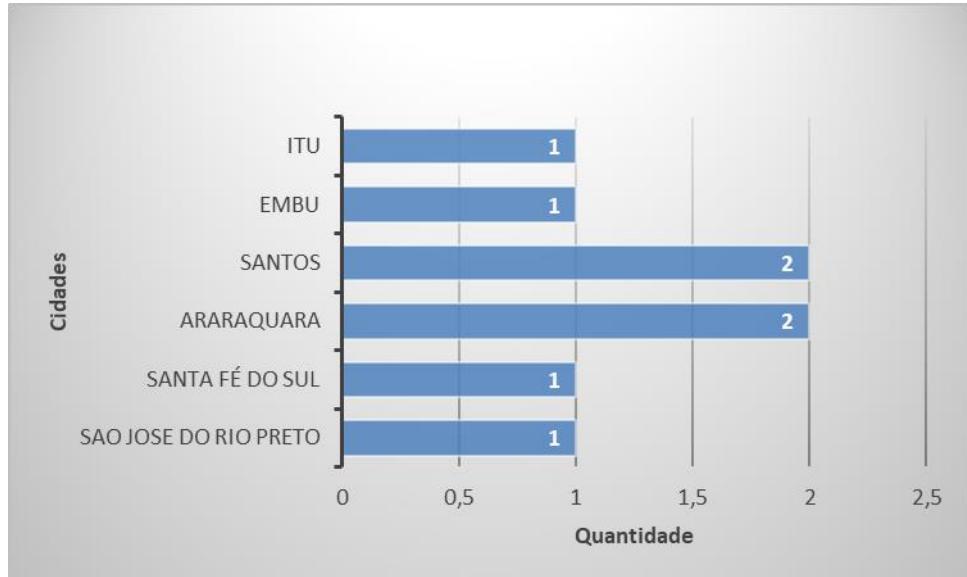
Segundo Gil (2008), as pesquisas descritivas têm como finalidade principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob esse título, sendo que uma de suas características mais significativas aparece na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com a elaboração do questionário, aplicou-se com os colaboradores dos 8 que participaram, 6 participantes (75%) eram homens e 2 participantes (25%) eram mulheres. Desses também 6 participantes (75%) eram brancos e 2 participantes (25%) eram pardos. A idade dos participantes da pesquisa variou entre 28 e 43 anos.

Em relação a escolaridade 7 participantes (87,5%) tem superior completo e 1 participante (12,5%) tem ensino médio completo. Em relação aos cargos 4 participantes (50%) são coordenadores, 2 participantes (25%) são especialistas, 1 participante (12,5%) é gerente de tração e 1 participante (12,5%) é supervisor. Quando perguntado em relação a localidade os participantes responderam o seguinte, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2: Localidades



Fonte: Autoria Própria

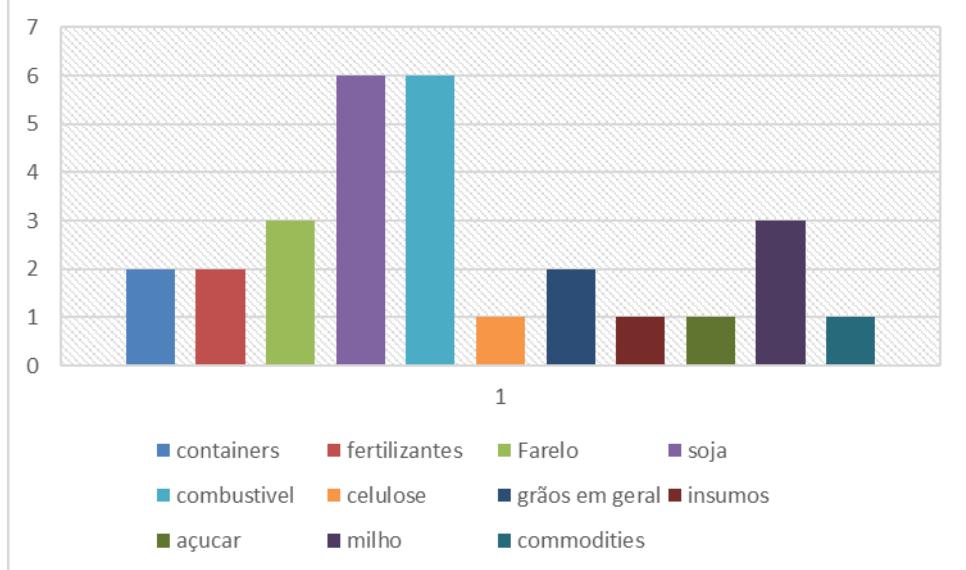
Como apresentado na Figura 2, 2 participantes são de Santos e 2 de Araraquara, seguidos de 1 participante nas demais cidades que são: Itu, Embu, Santa Fé do Sul e São José do Rio Preto. Quando perguntado em relação ao fluxo de trens na malha paulista, 100% das respostas foi trecho ativo de alta demanda. E quando perguntado qual o trecho da malha paulista que sofre maior impacto na circulação sentido exportação 100% das respostas foi Porto de Santos.

Segundo Razzolini Filho (2012) um modal de transporte é aquele que utiliza alguma forma de movimentação para levar mercadorias ou pessoas do ponto A ao ponto B, neste estudo foi utilizado o modal ferroviário, pois embora o Brasil ainda esteja em desenvolvimento neste ramo, vale ressaltar sua importância para o desenvolvimento da logística. O Brasil tem atualmente um importante projeto de desenvolvimento do modelo ferroviário, principalmente para a circulação de soja, milho e outros grãos.

A Ferrogrão, ou EF170, visa consolidar um novo corredor de exportação do Brasil pelo Arco Norte, ligando a região produtora de grãos do Centro-Oeste ao estado do Pará, entre as cidades de Sinop/MT e Miritituba/PA, um percurso de aproximadamente 933 quilômetros longo, a demanda prevista é de 23,4 toneladas em 2020, 33,54 toneladas em 2030, 38,63 toneladas em 2040 e 40,6 toneladas em 2050. A alocação mínima prevista é de 66,48 milhões de reais. Segundo a ANTT (2017), quando concluída, a Ferrogrão terá alta capacidade de transporte e competitividade no escoamento da produção pelo Arco Norte, tornando-se uma nova rota para escoamento de soja e milho do Brasil.

Quando perguntado quais os tipos de commodities transportador pela ferrovia segue as respostas na figura 3 abaixo.

Figura 3: Commodities



Fonte: Autoria Própria

Embora os volumes de carga ferroviária no Brasil continuem crescendo nos últimos anos, uma primeira possibilidade para o surgimento de trechos subutilizados é a grande concentração da carga ferroviária no país em commodities (minerais e produtos agrícolas). Apesar das cargas mais diversificadas nas ferrovias recentemente, como mostra no gráfico, o transporte de mercadorias ainda responde por mais de 80% do tráfego atual em referência ao crescimento do tráfego de contêineres. Além dos corredores logísticos ferroviários que atendem às atividades de mineração, o ritmo de expansão do transporte ferroviário foi em média 51,8% mais lento do que o estipulado no plano de privatizações. Isso resultou em algumas ferrovias sendo fortemente dependentes da demanda por esses materiais e levando ao aumento da ociosidade da rede ferroviária fora dos corredores de exportação de commodities (INFRA, 2020).

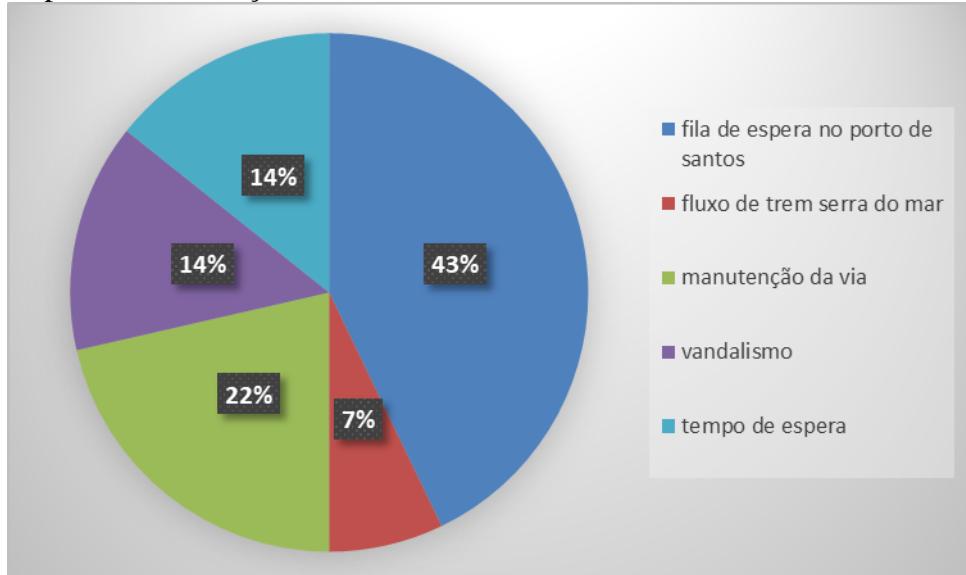
Segundo a ANTT (2020), os principais produtos emitidos pelas ferrovias são: minério de ferro; esterco e esterco; extração vegetal e de celulose; produção agrícola; materiais para as indústrias de cimento e construção civil; materiais para a siderurgia indústria; Combustíveis, derivados de petróleo e álcool; Carga geral; Contêineres. Embora não seja tão flexível e acessível quanto o transporte rodoviário, o uso de ferrovias permite o transporte mais barato de grandes quantidades de mercadorias por longas distâncias. Além de ser o modal mais adequado para cargas a granel (grãos e minérios), o sistema ferroviário também pode ser utilizado para transportar grandes quantidades de cargas conteinerização em corredores de longa distância.

Outro fator a favor da ferrovia que tem muito a ver com o debate sobre sustentabilidade ecológica é a eficiência ambiental das rodovias em comparação com a ferrovia. Uma análise da OCDE sobre modos de transporte em 41 países, publicada no Journal of Transport Literature, mostra que o transporte ferroviário é mais ecológico do que as estradas e que, se toda a carga ferroviária do mundo fosse transferida para caminhões, as emissões mundiais de CO<sub>2</sub> aumentariam em mais de 2% (48 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> por ano) (WOLFF, 2021). Assim, a movimentação de mercadorias dos trens para os caminhões, além de oferecer mais opções de frete para a malha nacional, também pode reduzir o impacto ecológico negativo dessa movimentação de mercadorias no meio ambiente.

Dentre as características abaixo, qual exerce maior impacto na circulação das composições (manutenção de vida, troca de maquinista, deficiência em ativos, filas de espera, fatores ambientais), a Figura 4 demonstra que 43% dos entrevistados sugerem que a fila de

espera no porto de Santos gera um maior impacto na circulação, seguido de manutenção da via (22%), vandalismo e tempo de espera (14%, cada) e do fluxo de trem na serra do mar (7%).

Figura 4: Impacto na circulação



Fonte: Autoria Própria

Pieper (2007) aborda que com o início da concessão do modelo ferroviário brasileiro em 1996, iniciou-se uma nova era para o setor. As empresas privadas começaram a investir na restauração de vias permanentes (dormentes e trilhos) e de material rodante (locomotivas e vagões), devido ao seu mau estado de conservação, além de investir na construção de novos terminais e esforços para eliminar as diferenças de instrumentação encontradas no território brasileiro. Alguns dos aspectos positivos trazidos pela concessão são: Melhoria e modernização do sistema ferroviário, tendo em vista que a concessionária dobrou o material rodante durante os onze anos de concessão; Mudanças na lista de produtos transportados, aumentando o número de mercadorias transportadas volume; entre outras coisas, a taxa de acidentes diminuiu e as oportunidades de empregos diretos e indiretos diminuíram. Mostrando que as concessões têm um papel positivo no Brasil.

Mesmo com esses resultados positivos, a infraestrutura do setor ferroviário brasileiro ainda tem muitos obstáculos a serem examinados, entre os quais podemos destacar violações da faixa de domínio ferroviário, passagens de nível críticas e a possível instalação de uma indústria ferroviária brasileira. Além disso, para reduzir o custo de implantação de ferrovias no Brasil, o governo federal e os empresários do setor têm interesse em implantar a indústria de fabricação de ferrovias no Brasil, pois o território brasileiro, rico em minério de ferro, matéria-prima básica, é encontrada no Brasil (Boiteux, 2017).

Os trilhos de aço atualmente implantados no Brasil são importados da China e do Leste Europeu, e a matéria-prima para esses trilhos sai do Brasil, vai para indústrias estrangeiras e volta a um preço quase oito vezes superior ao custo do minério. Já que o Brasil pretende duplicar as ferrovias no país nos próximos anos, está na hora de pensar neste projeto para baratear os custos de implantação das ferrovias brasileiras. Por fim, foi perguntado em ordem decrescente para citar os trechos de maior impacto negativo na função exercida (trecho 0,1,2,3) sendo assim o maior problema recorrente. As respostas foram a fila de espera, fluxo de trens e vandalismo (Setti, 2017).

Boiteux (2017) apresenta que a perspectiva para o setor ferroviário brasileiro nos próximos anos é de expansão da malha ferroviária, com investimentos do Programa de

Aceleração do Crescimento (PAC) do governo para incentivar a infraestrutura e o setor privado do país. Projetos como o Rodoanel de São Paulo, a Transnordestina e a Ferrovia Norte-Sul contribuirão para o desenvolvimento da malha ferroviária brasileira, aumentando a competitividade dos produtos brasileiros.

Tendo em vista que o tempo de trânsito é o principal alvo operacional da empresa, o Tempo de deslocamento de trens chamado de “Headways” é considerado de extrema importância para a estratégia de escoamento de grãos (Exportação) e circulação de trens. No levantamento realizado através do histórico de ocorrências, referentes a malha paulista foi possível observar e detalhar as principais ocorrências no aumento do tempo das “Headways”, atrasando as exportações de grãos no Brasil, são eles: O primeiro problema, e também considerado mais agravante, é o tempo de espera na fila do Porto de Santos sendo o normal aceitável 8 horas; Outro ponto agravante se origina no trajeto como a própria Serra do Mar (Trecho 1), trecho de difícil acesso que muitas vezes dificulta a manutenção e pode travar a circulação; Manutenções de Via Permanente dos Trechos 2 e 3 que segue como via singela; Acidentes ferroviários, que normalmente param a circulação de trens; Avaria dos ativos; Vandalismo e roubo de Cargas, demandando tempo e recursos para a remoção dos ativos envolvidos (IPEA, 2009).

## 5 CONCLUSÃO

O tempo de espera é o que mais impacta nas exportações referente a descarga na fila do porto. A espera para atracar depende de vários fatores. Em alguns portos, longas esperas são "a norma" o ano todo, mas em outros, quando o número de navios muda, ou durante a estação chuvosa, época de colheita de uma determinada mercadoria.

Todos devem saber o custo do tempo de espera no porto. Frequentemente, as empresas iniciam o negócio de fretamento marítimo sem conhecer todos os detalhes envolvidos na prática e incorrem em tais erros. Muitas vezes as pequenas empresas não conhecem a estrutura do porto e os riscos que correm. Além disso, há certos produtos que podem sofrer em função do tempo de espera nos portos. Não são todos, no caso os fertilizantes, a soja, o açúcar e outros não podem ser embarcados durante períodos de chuva, por exemplo

## 6 REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. Dados do transporte modal. Disponível em: <http://www.antt.gov.br>. Acesso em: abril de 2023.

AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. Acompanhamento Das Concessões Ferroviárias Relatório Anual. Disponível em: <http://www.antt.gov.br>. Acesso em: abril de 2023.

BALLOU, R H. Logística Empresarial - Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física. Atlas: São Paulo, 1993.

BARAT, J. Logística, Transporte e Desenvolvimento Econômico. Trabalho de Conclusão de curso em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR, Brasil, 2017.

BARAT, J. O Investimento em Transporte como Fator de Desenvolvimento Regional: Uma análise da expansão rodoviária no Brasil. Trabalho de Conclusão de curso especialista em Mobilidade Urbana)- UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1969.

BOITEUX, P. História das Ferrovias Brasileiras. Trabalho de Conclusão de curso em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR, Brasil, 2017.

CAIXETA FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. Gestão Logística do Transporte de Cargas. Trabalho de Conclusão de curso em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR, Brasil, 2017.

COELI, C. C. M. Análise da demanda por transporte ferroviário: o caso do transporte de grãos e farelo de soja na ferronorte. Dissertação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto COPPEAD de Administração, RJ, Brasil, 2004.

FAIR, M. L.; WILLIAMS JR, E. W. Economics of Transportation. New York: Harper & Brother Publishers, 1959. p. 959- 981.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

INFRA TÉCNICA SEGURANÇA ELETRÔNICA. Velocidade Média de Transporte de Trem Não Sai do Lugar. 2020. Disponível em: <https://www.agenciainfra.com/blog/velocidade-media-de-transportede-trem-nao-sai-do-lugar/>. Acesso em: abril de 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Comunicados do. Transporte Ferroviário de Cargas no Brasil: Gargalos e Perspectivas para o Desenvolvimento Econômico e Regional. 2010. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/>. Acesso em: abril de 2023.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Metodologia do trabalho científico. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

PIEPER, S. L. A importância das ferrovias para o desenvolvimento econômico brasileiro. São Paulo: Atlas, 2007.

PEREIRA, D. M.; KUSTER, W. F. Apostila de Sistemas de Transportes. Trabalho de conclusão de curso, Curitiba, PR, 2013.

RAZZOLINI FILHO, E. Transporte e Modais com suporte de TI e SI. Trabalho de Conclusão de curso em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR, 2012.

ROESCH, S. M. A. Projetos de estágio do curso de administração: guia para pesquisas, projetos, estágios e trabalho de conclusão de curso. São Paulo: Atlas, 2009.

SETTI, J. B. Ferrovias no Brasil: um século e meio de evolução. Trabalho de conclusão de curso em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR, Brasil, 2017.

VERGARA, S. C. Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

WANKE, P F. Logística e transporte de cargas no Brasil: produtividade e eficiência no Século XXI. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

WOLFF, I. Por que as ferrovias do Brasil transportam apenas carga? Trabalho de Conclusão de curso em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, PR, 2021.

**A PRODUTIVIDADE DE SOJA NO PARANÁ: APLICAÇÃO DA CASUALIDADE DE  
GRANGER EM VARIÁVEIS SELECIONADAS (2000 – 2021)**

MILENA APARECIDA MONTOIA VIEIRA\*  
CLAUDECI DA SILVA\*\*

**ÁREA 2 – DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, AGRONEGÓCIO E ECONOMIA  
REGIONAL****RESUMO**

O Brasil é um dos maiores produtores agrícolas globais de soja. O estado do Paraná está entre os líderes de produção e exportação dessa commodity, devido a sua grande capacidade produtiva. Por isso, é fundamental compreender a contribuição da soja para a economia paranaense. Desse modo, o objetivo deste estudo é investigar os efeitos macroeconômicos que a produtividade da soja no estado do Paraná exerce na economia nacional. Assim, este estudo propôs empregar o modelo de causalidade de Granger para determinar se existe relação de causalidade entre as variáveis da cadeia produtiva da soja: produtividade, preço, importação, exportação, PIB, custeio e investimento, durante os anos de 2000 e 2021. Foram aplicados os testes de estacionariedade: Teste KPSS e Teste PP. Posteriormente, foi realizado o teste de causalidade com séries estacionárias. Observou-se que as variáveis analisadas apresentam uma natureza dinâmica, na qual se verificou relação de causalidade unilateral para algumas delas, enquanto outras não apresentaram relação de causalidade. Evidencia-se que os resultados são mistos no que diz respeito à direção da causalidade, portanto, tratam-se interações complexas de vários setores da economia.

**Palavras-chave:** Causalidade de Granger. Agronegócio. Commodity. Econometria.

**ABSTRACT**

Brazil is one of the largest agricultural producers in the world, with increasing growth, especially in recent years, which has directly influenced the country's economy. The state of Paraná, in particular, is one of the largest national producers and exporters of soy due to its large production capacity. Thus, the objective of this study was to investigate the macroeconomic effects and the productivity of soybeans in the state of Paraná exerts on the economy of Paraná. To achieve this objective, it was proposed to analyze the relationship of soybean productivity data in the state of Paraná with the GDP of Paraná agribusiness, rural credit, price and with the export and import of this commodity between the years 2000 and 2021, by through the application of the Granger causality model. Two stationarity tests were applied: the Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin (KPSS Test) and the Phillips-Perron (PP Test), subsequently the randomness method with stationary series. It was observed that the different analyzed variables have a dynamic nature, in which a unilateral causal relationship was verified for some of them, while others did not present a causal relationship. It is evident that the results are mixed with regard to the direction of causality, therefore, dealing with complex interactions of various sectors of the economy.

**Keywords:** Granger causality. Agribusiness. Commodity. Econometrics.

Classificação Jel: C01. D24. Q10.

\*Bacharel em ciências econômicas pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) e Assistente de crédito rural na Central Unicoob - Sicoob. Email: Milena\_sji@hotmail.com

\*\*Professora da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Brasil. Email: csilva2@uem.br.

## 1 INTRODUÇÃO

O agronegócio pode ser definido como todo o processo da atividade agrícola e pecuária, desde os insumos, até a fase de industrialização e processamento, finalizando na fase de consumo. O papel fundamental desempenhado pelo setor faz com que sua performance esteja atrelada ao comportamento econômico nacional, que pode ser resultado de programas de melhoria da produtividade, adaptação à tecnologia, eficiência na comercialização de produtos e estímulos de políticas agrícolas.

O Brasil é um dos maiores produtores agrícolas do mundo, apresentando um crescimento cada vez maior, especialmente nos últimos anos, o que tem influenciado diretamente na economia do país. Atualmente, a soja é um dos commodities nacionais mais importantes tanto em produção quanto em exportação, sendo comercializada de formas diversas como grão, farelo e óleo, o chamado “complexo soja”. A soja brasileira tem desempenhado um papel importante nas exportações desde os anos 2000, de forma que o cultivo desta e de outras leguminosas também contribuiu para o desenvolvimento de diversas regiões do país.

Em termos nacionais, a soja consiste no maior volume de produção de grãos, com os estados de Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e Goiás, respectivamente, liderando a produção dessa commodity. Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE, 2008), o estado do Paraná, em particular, é um dos maiores produtores e exportadores nacionais de soja devido a sua grande capacidade de produção e potencial de processamento, refino e enlatamento de óleo de soja. Como segundo maior estado brasileiro produtor de soja, teve uma produção estimada de 19,872 milhões de toneladas safra 2020/2021 (CONAB, 2021).

Evidencia-se, portanto, a relevância de compreender a contribuição da soja para a economia paranaense, bem como as várias transformações ocorridas que afetam o desempenho dos indicadores estimados e, ainda, de analisar o crescimento da produtividade e a variação do preço, fazendo do agronegócio um dos setores econômicos mais estratégicos para a consolidação do programa de estabilização da economia, com grande participação e forte efeito multiplicador sobre o Produto Interno Bruto (PIB). Além disso, é fundamental para a formação das expectativas dos diversos agentes econômicos que atuam na economia paranaense, conhecer as principais restrições a um desempenho mais consistente do setor agropecuário.

Desse modo, o objetivo deste estudo é investigar os efeitos macroeconômicos que a produtividade da soja no estado do Paraná exerce na economia nacional. Para alcançar esse objetivo, propõe-se ao longo desta pesquisa analisar a relação dos dados da produtividade de soja do Paraná com o PIB do agronegócio deste estado, o crédito rural e com a exportação e importação dessa commodity entre os anos de 2000 e 2021, por meio da avaliação dos dados e comportamento e discussão dos seus determinantes de desempenho.

Este trabalho se organiza em Revisão de Literatura, contendo a contextualização das concepções de agricultura e de agronegócio com enfoque na soja, bem como os indicadores de produtividade e a importância do crédito rural. Em seguida, encontram-se os procedimentos metodológicos utilizados neste estudo, que teve como base o teste de causalidade de Granger. Posteriormente, é apresentada a análise descritiva dos dados a partir das variáveis determinadas. Por fim, são apresentados e discutidos os resultados obtidos e realizadas as análises dos seus efeitos.

## 2 AGRICULTURA, AGRONEGÓCIO E PRODUTIVIDADE

A agricultura é uma atividade que faz parte da vida do homem desde os primórdios da civilização humana. Muitos autores propõem uma definição para o termo, embora possa se dizer que nenhuma delas consiga o descrever completamente. Diehl (1984, *on-line*) define a

agricultura como “[...] a arte de obter do solo, mantendo a sua fertilidade, e obter o máximo de lucro com o mínimo de despesas e de esforços”. Assim, a agricultura tem como objetivo a obtenção de altas produções e rendimentos nas suas atividades, de forma que o solo e a sua fertilidade sejam mantidos ou melhorados. Já para Barros (1975, *on-line*), a agricultura é “[...] a artificialização pelo homem do meio natural, com o fim de torná-lo mais apto ao desenvolvimento de espécies vegetais e animais, elas próprias melhoradas”.

De acordo com o The World Bank (2023), a agricultura é crucial para o crescimento econômico, representando cerca de 4% do PIB global e, em alguns países menos desenvolvidos, pode chegar a mais de 25% do PIB. A agricultura envolve, assim, não apenas o ato de cultivar a terra, mas também a preparação e comercialização dos seus produtos com o propósito de satisfazer as necessidades humanas. Desse modo, o desenvolvimento agrícola é considerado uma das ferramentas mais poderosas para acabar com a pobreza extrema, aumentar a prosperidade compartilhada e alimentar toda a população mundial, uma vez que o crescimento no setor é duas a quatro vezes mais eficaz em aumentar a renda entre os mais pobres em comparação com outros setores.

O agronegócio, por sua vez, é um termo originado do inglês “*agrobusiness*”, que ganhou popularidade no Brasil a partir dos anos de 1990. Cunhado para o contexto agropecuário norte-americano, a princípio, visava designar um conjunto de ações e transações comerciais relacionados à agricultura e à pecuária em grande escala, ou seja, sua produção, industrialização e comercialização. Assim, o agronegócio constitui-se de atividades produtivas que não podem ser analisadas isoladamente, englobando desde os negócios agropecuários propriamente ditos, até a indústria e comércio de insumos e os negócios de comercialização da produção (SAUER, 2008).

É importante destacar que embora tenha emergido no Brasil somente no final do século XX, o termo agronegócio já era bem conhecido em outros países. Davis e Goldberg (1957, *on-line*) definiram o agronegócio como “[...] a soma total da produção e distribuição de suprimentos agrícolas, as operações de produção nas fazendas, o armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles”.

Em sua concepção, Batalha e Silva (2002) caracterizam o agronegócio como o conjunto de negócios relacionados à agricultura dentro do ponto de vista econômico, sendo estes divididos em três partes: 1) dentro da porteira” – os negócios agropecuários, que representam os pequenos, médios ou grandes produtores rurais, de natureza física (fazendeiros ou camponeses) ou jurídica (empresas); 2) “pré-porteira” – as indústrias e comércios que fornecem insumos para a produção rural; e 3) “pós-porteira”, que abrange os processos de transporte, beneficiamento, compra e venda dos produtos agropecuários, até chegar ao consumidor final.

Por sua vez, Müller (1989, *on-line*) define o agronegócio como “as relações entre indústria e agricultura na fase em que a agricultura apresenta intensas conexões para trás, com a indústria para a agricultura, e para frente, com as agroindústrias”. Assim, trata-se de uma unificação das relações interdepartamentais associadas às atividades agrárias que abarcam as esferas de produção, distribuição e consumo bem como seus ciclos econômicos. Moreira (2016) explica que a interação e a influência entre os elos da cadeia são fundamentais para o conceito de agronegócio.

Percebe-se, então, que existem diferenças estruturais entre a agricultura e o agronegócio, embora estas pareçam sinônimos. Ambas caracterizam o setor rural, porém, quando se fala em agricultura, remete-se mais especificamente ao cultivo terrestre de alimentos e matéria-prima, ou seja, as atividades que englobam o primeiro setor da economia, ao passo que o agronegócio abarca todas as atividades que compõem o setor do agro, sendo elas a agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e pesca, que se somam às práticas do mercado nacional e internacional.

## 2.1 AGRICULTURA E AGRONEGÓCIO NO BRASIL

No Brasil, a agricultura é uma das principais atividades econômicas e o país apresenta uma inquestionável contribuição para o agronegócio mundial, atuando também como um componente crítico do seu próprio desenvolvimento econômico. O agronegócio brasileiro tem sido apontado como estratégico para o poder econômico e político, incluindo um lugar na tomada de decisões globais. Os principais fatores sociais e tecnológicos que contribuíram para tal representatividade abarcam a disponibilidade de mão de obra humana, o conhecimento técnico acumulado ao longo de muitos anos de produção agropecuária e a busca contínua por inovação por parte de instituições públicas e privadas de pesquisa e desenvolvimento. Em termos de relações internacionais, o Brasil faz fronteira com dez países da América do Sul, e o bom relacionamento com todos eles floresceu como resultado de fortes esforços diplomáticos. O mesmo pode ser observado no âmbito mundial (ANDRADE, 2017).

O Brasil tornou-se um importante fornecedor de uma série de *agrocommodities*, um líder da coalizão dos países em desenvolvimento nas negociações agrícolas na Organização Mundial do Comércio (OMC) e um pioneiro da expansão do agronegócio na América Latina e, mais recentemente, na Sub -África saariana. O desempenho de seu setor de agronegócio é um dos principais parâmetros importantes que justificam a adesão do país aos BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), como nível de reservas internacionais, entrada de investimentos estrangeiros ou crescimento do PIB. Em 2007, quando os preços das commodities atingiram o pico, a maior parte do mundo em desenvolvimento sofreu, mas o Brasil teve seu melhor desempenho econômico em anos, com 6,1% de crescimento econômico (ANDRADE, 2017).

Em 2008, a economia continuou a florescer mesmo com a emergência da crise financeira global. Em 2010, enquanto as economias avançadas ainda estavam em dificuldades econômicas, o país atingiu uma taxa de crescimento de 7,5%. Entre 2006 e 2011, sua representação oscilou em torno de 23% (KURESKI *et al.*, 2015). Um círculo virtuoso positivo que levou à investimentos públicos, créditos, empregos, arrecadação de impostos e melhoria do orçamento público, foi oportunizado pelas receitas da exportação de commodities. Com o aumento da taxa de emprego, do salário-mínimo real, dos programas compensatórios de distribuição de renda e do acesso ao crédito popular, o consumo interno foi impulsionado. Ambos os motores do crescimento, exportações primárias e consumo, beneficiaram-se com o apoio de políticas estatais e investimentos estrangeiros, atraídos pelas oportunidades do setor primário e do crescimento do mercado interno (MORAIS; SAAD-FILHO, 2011).

A proeminência do agronegócio na retomada econômica brasileira não é apenas uma manifestação das circunstâncias excepcionais do boom global de commodities e do excelente desempenho do setor; também revela os efeitos da financeirização nos padrões de produção, comércio e fluxos de capital em toda a economia. Atualmente, o agronegócio representa cerca de 25% do PIB nacional, sendo um dos maiores exportadores mundiais de seja, açúcar, café, milho, suco de laranja, carne de aves e carne bovina. Dentre eles, a soja é a commodity agroindustrial mais importante economicamente e estrategicamente produzida e exportada (CEPEA, 2022).

A soja é a principal cultura no Brasil, tanto em escala quanto em valor. Esse commodity dá origem a diversos alimentos e matérias-primas para derivados como o óleo e o farelo; o grão também é utilizado na produção de chocolate, temperos e massas e ainda é utilizado para a produção de biodiesel (BRUM *et al.*, 2005). A produção de soja se tornou muito importante para o agronegócio, ganhando enorme valor econômico ao longo dos anos e, com isso, a área cultivada aumentou, principalmente devido a novas tecnologias (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014).

## 2.2 PRODUTIVIDADE

No desenvolvimento da economia brasileira, o agronegócio sempre desempenhou um papel fundamental. A recuperação econômica do país durante ciclos como o do café, gado, cana-de-açúcar, borracha e cacau comprovam a importância econômica e social dessa indústria, por isso, essa tradição no agronegócio é uma tendência que deve prevalecer no futuro, principalmente pela disponibilidade dos vastos recursos naturais. Sabe-se que o território brasileiro é quinto maior do mundo em termos de extensão, com 880 milhões de hectares, dos quais 388 milhões são agricultáveis e 90 milhões ainda não foram explorados. Essa disponibilidade de área, inexistente na maioria dos países, aliada ao crescimento mundial da demanda por alimentos, cria um cenário positivo para o agronegócio brasileiro em termos de produtividade (WILKINSON; CERDAN; DORIGON, 2017).

A produtividade é definida por Gasques *et al.* (2016, p. 144) como “[...] a relação entre o produto agregado e os insumos usados na produção”. Essa definição é baseada no conceito de PTF (Produtividade Total dos Fatores), considerado um indicador superior em relação aos índices de produtividade parcial. Basicamente, a produtividade pode variar de acordo com diferenças na tecnologia de produção, na eficiência do processo e no ambiente em que este ocorre. Assim, quando um único insumo é utilizado na produção de apenas um produto, essa relação é facilmente calculada.

O desempenho do setor de alimentos e de produção agrícola brasileiro foi impactado significativamente no final da década de 1980, quando o Brasil passou a adotar políticas liberais e orientadas para o mercado. Desde então, o crescimento agrícola no país tem sido impulsionado principalmente por ganhos de produtividade, uma vez que, segundo Gasques e Villa Verde (1990), nessa mesma década, o crescimento das áreas de lavouras temporárias, do efetivo de tratores e do pessoal ocupado foi menor quando comparado ao da década de 1970. Por outro lado, o emprego de fertilizantes por hectare aumentou substancialmente, de forma que mesmo que as áreas de cultivo não tenham crescido significativamente, a intensa utilização de fertilizantes contribuiu para o crescimento em termos de produção.

Para Rezende (2006), além do maior uso de fertilizantes, os ganhos de produtividade foram gradativamente possibilitados pela introdução de tecnologias de capital intensivo, aumento da área plantada e mão de obra qualificada. González e Costa (1998) destacam que outros pontos relevantes foram os investimentos em pesquisa agrícola tropical e a disponibilidade de crédito agrícola, que proporcionaram ganhos significativos de produtividade. Investimentos públicos em pesquisa agrícola contribuíram para que solos do cerrado do Centro-Oeste brasileiro, nitidamente inferiores aos da Argentina e do Sul do Brasil, por exemplo, pudessem ser cultivados. Jank, Nassar e Tachinardi (2004) complementam que a relativa estabilidade macroeconômica após 1994 e as reduções significativas na intervenção governamental e nas barreiras comerciais foram outros fatores que também contribuíram para a competitividade e o crescimento do setor no Brasil.

Para o período entre 1975 e 2002, a taxa média anual de crescimento da produtividade total dos fatores na agricultura brasileira foi estimada em 3,3% (JANK; NASSAR; TACHINARDI, 2004), o que contribuiu significativamente para o crescimento econômico do país. Consequentemente, a utilização mais eficiente dos insumos impacta no bem-estar social, pois, conforme explana Ahearn *et al.* (1998), os consumidores são beneficiados pelos repasses na forma de preços mais baixos dos produtos, ao passo que as rendas dos produtores são aumentadas, levando à uma melhoria no padrão de vida da sociedade. Isso porque os agricultores são sensíveis às mudanças nos preços relativos dos insumos de produção. Essa mudança nos preços relativos também pode incentivar as empresas privadas a desenvolver novas tecnologias que economizam mão de obra em comparação com os insumos mais caros

Tavares, Ataliba e Castelar (2001) complementam que a maior competitividade leva ao crescimento da receita das empresas e melhor salários aos trabalhadores.

A Tabela 1 apresenta um resumo dos principais fatores que afetam a produtividade agrícola no Brasil.

Tabela 1 – Fatores que aumentam a produtividade agrícola no Brasil.

| Fatores  | Benefícios  |
|--|---|
| Condições e política macroeconômica                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixa inflação;</li> <li>• Reformas estruturais e equilíbrio fiscal;</li> <li>• Taxa de câmbio menos volátil;</li> <li>• Taxas de juros mais baixas;</li> <li>• Crescimento sustentado;</li> <li>• Investimentos em infraestrutura;</li> </ul> |
| Crédito Rural  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguro safra;</li> <li>• Instrumentos privados de financiamento agrícola;</li> <li>• Linhas de crédito direcionadas à agricultura familiar;</li> <li>• Desenvolvimento de cooperativas de crédito</li> </ul>                                   |
| Objetivos da política agrícola                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Competitividade;</li> <li>• Sustentabilidade (econômica, social e ambiental)</li> </ul>  |
| Pesquisa e Extensão Agropecuária                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromisso público renovado com pesquisa e desenvolvimento (P&amp;D) agrícola, incluindo OGMs;</li> <li>• Aumento do papel das parcerias público-privadas;</li> <li>• Direito de propriedade intelectual</li> </ul>                           |
| Política comercial agrícola                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Políticas comerciais agressivas;</li> <li>• Maior ênfase nas barreiras técnicas, sanitárias e sociais;</li> <li>• Conclusão de acordos comerciais regionais e bilaterais</li> </ul>  |
| Políticas sociais (agricultura familiar e reforma agrária) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação e monitoramento de políticas;</li> <li>• Programas de redirecionamento para diferentes tipos de fazendas familiares;</li> <li>• Desenvolvimento e modernização de cooperativas agrícolas</li> </ul>                                  |
| Supporte de preço e armazenamento pelo governo             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenção modesta e seletiva</li> </ul>  |

Fonte: Adaptada de Chaddad e Jank (2006).

Tendo em vista os diversos fatores que impactam na produtividade agrícola, vários pesquisadores buscaram maneiras de realizar análises eficientes de produtividade. Em seu trabalho, Solow (1957) desenvolveu um modelo de crescimento econômico no qual a taxa de poupança, o crescimento populacional e a tecnologia eram exógenas. Nesse modelo, há dois fatores de produção: o capital e o trabalho. A partir de então, a função de produção foi utilizada em modelos de crescimento e a oferta de fatores de produção e o progresso tecnológico exógeno foram utilizados como determinantes do crescimento.

Na segunda metade da década de 1980, Paul Romer reescreveu a teoria do crescimento econômico, partindo do pressuposto que o conhecimento melhora as tecnologias e que uma nova ideia pode gerar um produto melhor. Assim, pregava que o crescimento de número de trabalhadores ligados às pesquisas e a capacidade de compartilhar novas ideias era o que produzia o progresso tecnológico, e, com isso, impactava na criação de conhecimento e na produtividade da economia, gerando um crescimento econômico.

### 2.2.1 Produtividade Total dos Fatores (PTF)

A avaliação do crescimento econômico busca mensurar os fatores de produção – terra, capital e trabalho – que são os elementos básicos para a produção de terminados bens, gerando riquezas e influenciando na economia. Nesse sentido, a análise da Produtividade Total dos Fatores (PTF) funciona como um eficiente indicador, uma vez que permite determinar o desempenho de uma economia por meio da avaliação da variação de quantidade de insumos utilizados no processo de criação em relação à produtividade. Com o passar dos anos foi, os termos da função de produção para obter PTF foram sendo reorganizados com vistas a refletir o progresso tecnológico e outros fatores de decisão do crescimento econômico.

Solow (1957) sugeriu o cálculo da PTF como um resíduo da função de produção, pois, segundo ele, a mudança da PTF se refere à parcela que não pode ser explicada pelos insumos. Foi nesse contexto que surgiu a expressão “resíduo de Solow” quando se remete à PTF, que não pode ser diretamente observada. A PTF é o índice de produção dividido pelo índice total de insumos utilizados no processo de produção (Equação 1). O crescimento da PTF refere-se à mudança na produtividade ao longo do tempo. Definindo a PTF em  $t$  e  $t+1$  como a razão do produto em  $t+1$  em relação ao insumo total usado em  $t+1$  (Equação 2).

$$PTF(t) = \frac{y^t}{f(x^t)} = A(t) \quad (1)$$

$$PTF(t+1) = \frac{y^{t+1}}{f(x^{t+1})} = A(t+1) \quad (2)$$

Considerando que a PTF é uma medida de produto médio, o crescimento da produtividade pode então ser definido como a mudança da PTF (Equação 3).

$$\frac{PTF(t+1)}{PTF(t)} = \frac{y^{t+1}/f(x^{t+1})}{y^t/f(x^t)} = \frac{y^{t+1}/y^t}{f(x^{t+1})/f(x^t)} = \frac{A(t+1)}{A(t)} \quad (3)$$

Desse modo, a PTF consiste das razões de funções agregadas, isto é, um número-índice (GROSSKOPF, 1993). Färe *et al.* (1994) argumentam que o índice variável da PTF pode ser dividido em índice variável tecnológico e índice variável de eficiência técnica. Já segundo Jorgenson *et al.* (1995), a taxa de crescimento da PTF é definida como diferença entre a taxa de crescimento do produto real e a taxa de crescimento de entrada do fator real. A PTF tem como característica principal o fato de que a renda que é gerada pela maior produtividade é externa às atividades que geram o crescimento econômico, relevando sua importância e fazendo a conexão entre o crescimento e a renda resultante da produtividade.

Existem diversas metodologias utilizadas para estimar a PTF. Mawson, Carlaw e McClellan (2003) apresentam em seu estudo as quatro principais: 1) abordagem pela contabilidade do desenvolvimento; 2) número índice; 3) abordagem baseada em uma função distância; e 4) cálculo da produtividade via modelos econométricos. No artigo introduzido por Solow (1957) e posteriormente desenvolvido por Kendrick (1961), Denison (1962) e Jorgenson e Griliches (1967), o processo de obtenção da PTF é conhecido como Contabilidade do Crescimento.

A contabilidade do crescimento é um método usado para estimar o impacto de vários fatores no crescimento econômico. Por esse método, a PTF é obtida subtraindo-se a média ponderada das taxas de crescimento dos insumos utilizados na produção da taxa de crescimento do produto, e os pesos são obtidos da contribuição desses fatores para a produção total.

Basicamente, o procedimento envolve diferenciar a função de produção Cobb-Douglas em relação ao tempo e usar a equação resultante para obter a taxa de crescimento do produto em função das mudanças nos insumos, ou seja, capital e trabalho (SOLOW, 1957).

Uma abordagem de contabilidade é baseada na divisão do produto em produtividade diferencial por trabalhador e a acumulação de fatores de produção quando o primeiro é obtido na forma residual. Tradicionalmente, capital e trabalho eram considerados na função de produção, enquanto outros fatores de produção eram deixados de fora da análise. Como a PTF é uma medida residual, ela reflete fatores que foram omitidos (MANKIW; ROMER; WEIL, 1992). A abordagem de números-índices, por sua vez, diferencia-se a partir da média ponderada de fatores de produção, bem como nos pesos usados para agregá-los, o que leva à problemas na escolha de determinada fórmula de número-índice mais adequada.

Os principais índices usados são Laspeyres, Törnqvist (originado do índice Divisia), Fischer e Malmquist. A taxa de crescimento do índice Divisia, que é um índice que é definido como uma média geométrica ponderada dos relativos, com o sistema de pesos fixos na época base, é um índice teórico porque, por mais que seja próximo da realidade, não é possível calcular com precisão, somente em casos nos quais alguns intervalos são definidos (GAMEIRO, 2003). Já o índice de Tornqvist, que corresponde a uma função de produção mais flexível como a translog, é considerado superior aos demais (DIEWERT, 1976). Christensen (1975) explica que a flexibilidade da função de produção se refere ao fato de aproximar as estruturas de produção de possibilidades arbitrárias de substituição.

A definição do índice de Tornqvist é apresentado na Equação 4.

$$PTF_t/PTF_{t-1} = \frac{\pi_{i=1}^n \left( \frac{Y_{it}}{Y_{it-1}} \right)^{\frac{S_i + S_{it-1}}{2}}}{\pi_{j=1}^m \left( \frac{X_{jt}}{X_{jt-1}} \right)^{\frac{C_j + C_{jt-1}}{2}}} \quad (4)$$

Onde  $Y_i$  e  $X_j$  são as quantidades dos produtos e dos insumos,  $S_i$  e  $C_j$  são, as participações do produto  $i$  no valor agregado dos produtos e dos insumos  $j$  no custo total dos insumos.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia econometrística empregada para o desenvolvimento do presente estudo será o método de causalidade de Granger (1969), o objetivo é determinar se existe relação de causalidade entre as variáveis da cadeia produtiva da soja: *produtividade, preço, importação, exportação, PIB e disponibilidade de crédito rural (custeio e investimento)*.

O método de causalidade, proposto por Granger (1969), define a causalidade como: “A (série temporal) variável A causa B, se a probabilidade de B condicionar sua própria história passada e a história passada de A (ao lado do conjunto da informação disponível) não é igual à probabilidade de B condicionada apenas por sua própria história passada” (GRANGER, 1980, p. 334). Esse conceito foi desenvolvido a partir dos trabalhos de Wiener (1956) e Good (1961a, 1961b), e busca determinar se existe uma conexão causal entre as variáveis objeto de estudo diretamente a partir das propriedades estatísticas dos dados e tendo como base um mínimo de conhecimento teórico.

Profillidis e Botzoris (2019), por sua vez, definem causalidade – referida também como causa e efeito – como a relação racional entre dois processos: o primeiro dos quais a causa é parcial ou totalmente responsável pelo segundo, enquanto o segundo é parcial ou totalmente dependente do primeiro. Nesse sentido, quando se busca identificar relações de causa e efeito, o emprego do teste de causalidade em vez da análise de regressão linear se justifica pelo fato

de que embora a análise de regressão lide com a dependência de uma variável em relação a outras, a existência de dependência observada a partir da análise de regressão pura e simples não implica necessariamente em causalidade.

Diferente da causalidade, correlação é a existência de uma relação mútua ou conexão entre dois ou mais processos ou fenômenos que tendem a variar, estar associados ou ocorrer juntos de uma maneira não esperada com base apenas no acaso. É sabido que um processo pode ter muitas causas que, partindo do passado, podem determinar quantitativamente a evolução dos efeitos no futuro. Entretanto, se, por um lado, a causalidade não pode existir sem uma forma de correlação, por outro lado, qualquer correlação não significa a existência de causalidade. Além disso, a causalidade não pode existir a menos que a causa ocorra antes de seu efeito e, ainda, forneça informações estatisticamente significativas sobre seu efeito. Portanto, é fundamental compreender a distinção entre correlação e causalidade (SHOJAIE; FOX, 2021).

A causalidade entre duas variáveis X e Y pode ser comprovada com o uso do chamado teste de causalidade de Granger. Tradicionalmente, a causalidade de Granger se baseia em assumir um modelo autorregressivo de vetor linear (VAR) de dados de séries temporais e considerar testes nos coeficientes VAR limitados ao cenário bivariado, ignorando o efeito de outras variáveis, o que permite tanto o teste de significância estatística quanto a estimativa de magnitudes da causalidade. O modelo VAR é composto por duas equações conforme apresentado nas Equações 5 e 6.

$$x_t = c_1 + \sum_{i=1}^3 \alpha_{1,i} y_{t-i} + \sum_{i=1}^3 \beta_{1,i} x_{t-i} + \varepsilon_{x,t} \quad (5)$$

$$y_t = c_2 + \sum_{i=1}^3 \alpha_{2,i} y_{t-i} + \sum_{i=1}^3 \beta_{2,i} x_{t-i} + \varepsilon_{y,t} \quad (6)$$

Para testar se X causa Y, é preciso determinar se algum atraso de X é estatisticamente significativo no modelo. Para isso, pode-se utilizar um teste de Wald para restrições lineares. O teste de Wald é baseado na premissa bastante simples de que se deseja comparar o desempenho de um modelo restrito para Y, que exclui X, contra um modelo irrestrito para Y, que inclui X. Neste caso, a causalidade de Granger é testada quando: (1) testa-se a hipótese nula de não causalidade; (2) a estatística do teste de Wald segue uma distribuição  $\chi^2$ ; (3) é mais provável que a hipótese nula de não causalidade seja rejeitada à medida que a estatística de teste aumenta; e (4) ambas as direções são avaliadas ( $X \rightarrow Y$ ;  $Y \rightarrow X$ ) (SHOJAIE; FOX, 2021).

A ideia básica é simples: uma variável (ou série temporal) pode ser chamada de “causal” para outra se a capacidade de prever a segunda variável for aprimorada pela incorporação de informações sobre a primeira. Mais precisamente, dadas as variáveis interdependentes X e Y, diz-se que “Y causa X” se, de maneira estatisticamente adequada, Y auxilia na previsão do futuro de X além do grau em que X já prevê seu próprio futuro (GEWEKE, 1982).

Há uma variedade de aplicações em que o interesse está em entender as interações entre um conjunto de séries temporais, como neurociência, genômica, econometria, ciência climática e análise de mídia social. Para entender quando usar o teste de causalidade de Granger, é útil considerar para o que a causalidade de Granger não serve: fornece apenas informações sobre a capacidade de previsão, mas não disponibiliza informações sobre a verdadeira relação causal entre duas variáveis. Isso deve ser considerado em conjunto com alguns dos requisitos estatísticos para usar o teste de causalidade de Granger. Em geral, o teste de causalidade de Granger deve ser empregado quando: (1) o interesse está em prever o desempenho, não o modelo teórico por trás da previsão; e (2) os dados são estacionários. O requisito de estacionaridade implica que os testes de estacionaridade e cointegração devem ser realizados antes do teste de causalidade de Granger.

### 3.2 BASE DE DADOS

Para abordar a importância da atividade econômica para a mensuração do valor da riqueza de uma ou mais commodities produzidas em uma determinada região, é necessário abranger indicadores econômicos que possam ser utilizados como medidas da atividade agropecuária produzida no espaço e no tempo, conforme afirmam Pegoraro *et al.* (2018). Desse modo, a base de dados utilizada nesta pesquisa é composta pelas seguintes variáveis: (1) produtividade; (2) preço; (3) importação; (4) exportação; (5) PIB; (6) custeio; e (7) investimento.

As variáveis *produtividade* e *preço* foram coletadas por meio de levantamentos de safra disponibilizados no site da Companhia Nacional de Abastecimento – Conab (2023); as variáveis *importação* e *exportação* foram obtidas no sistema para consultas e extração de dados do Comércio Exterior Brasileiro da Comex Stat; a variável *PIB* foi extraída do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE; e as variáveis *custeio* e *investimento*, referentes ao Crédito Rural, foram consultados no site do Banco Central do Brasil – Bacen.

A variável *produtividade* foi analisada em toneladas por hectare (t/ha); os valores monetários analisados para as variáveis *preço*, *PIB*, *custeio* e *investimento* tiveram como referência a moeda corrente nacional (Real – R\$), enquanto as variáveis *importação* e *exportação* tiveram como referência a moeda corrente dos Estados Unidos (Dólar – US\$), ambas na classe de bilhões. O conjunto das séries compreende o período anual de 2000 a 2021, tendo em vista a disponibilidade de dados.

A escolha dessas variáveis se justifica pela sua importância no cenário econômico, de forma que cada uma delas apresenta suas particularidades. A *produtividade* no setor agrícola contribui para impulsionar o crescimento econômico geral pois está relacionada à produção mais eficiente e a menores custos de alimentos e dos produtos agrícolas em geral (GASQUES *et al.*, 2012). O *preço* dos commodities atuam garantindo um superávit na balança comercial de um país, isto é, assegurando que ele receba mais dinheiro com as exportações do que gasta com as importações; especialmente em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, como o Brasil, que dependem da exportação de produtos primários para impulsionar suas economias (EMBRAPA, 2023).

A *importação* e a *exportação* de commodities agrícolas são fatores de grande relevância na economia, pois se tratam de produtos de baixo valor agregado, de forma que seus preços são estabelecidos pelo mercado e fixados em dólar, trazendo grandes retornos financeiros. Já o *PIB* gerado a partir dos commodities agrícolas é o que mais contribui para o PIB nacional e, consequentemente, para o crescimento econômico do país (EMBRAPA, 2023). Por fim, a *disponibilidade de Crédito Rural* é um fator determinante para o crescimento da economia, uma vez que há uma relação positiva entre sistema financeiro e crescimento econômico. Além de se tratar de uma medida de apoio ao custeio e investimento, a disponibilidade de Crédito Rural contribui para a comercialização do produto, atuando principalmente para estimular os produtores a investirem na atividade, incentivar o uso de sistemas voltados ao aumento da produtividade e gerar emprego e renda (ORBOLATO *et al.*, 2015 *apud* MEDEIROS; BENDER FILHO; CORONEL, 2017).

## 4 ANÁLISE DESCRIPTIVA DOS DADOS

Com base nos dados obtidos, foram identificados os valores mínimos e máximos para cada variável e utilizada estatística descritiva para obter a média de cada uma delas. Os resultados são apresentados na Tabela 2 e, em seguida, são apresentados os gráficos de comportamento dessas variáveis ao longo dos anos.

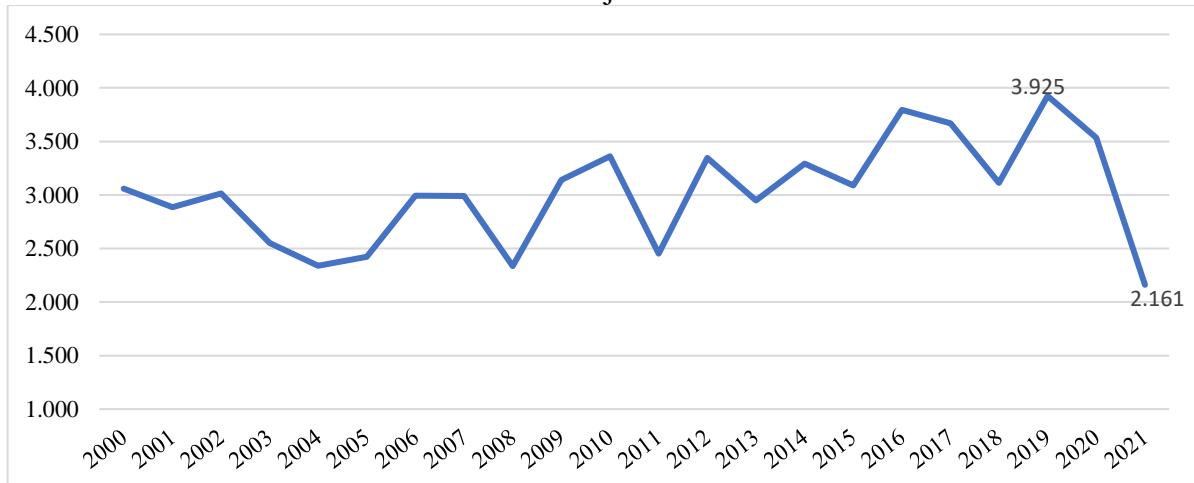
Tabela 2 – Valor mínimo, máximo e médio para cada variável analisada.

| Variáveis     | Mínimo      | Máximo      | Média       |
|---------------|-------------|-------------|-------------|
| Produtividade | 2.161 t/ha  | 3.925 t/ha  | 3.019 t/ha  |
| Preço         | R\$ 19,13   | R\$ 165,60  | R\$ 58,11   |
| Exportação    | US\$ 0,5863 | US\$ 5,7456 | US\$ 2,7658 |
| Importação    | US\$ 0,0002 | US\$ 0,3795 | US\$ 0,0899 |
| PIB           | R\$ 0,07    | R\$ 0,49    | R\$ 0,25    |
| Custeio       | R\$ 0,04    | R\$ 6,79    | R\$ 2,04    |
| Investimento  | R\$ 0,01    | R\$ 8,30    | R\$ 1,86    |

Fonte: Elaboração própria.

Para a variável produtividade da soja (t/ha), verificou-se uma média de produção de 3.019 t/ha no período analisado. A maior taxa de produtividade ocorreu no ano de 2019, com 3.925 t/ha, enquanto a menor taxa de produtividade foi no ano de 2021, com 2.161 t/ha, tal informações podem ser observadas no Gráfico 1 o qual ilustra o comportamento da produtividade da soja no estado do Paraná entre os anos de 2000 e 2021.

Gráfico 1 – Produtividade da soja no Paraná entre 2000 e 2021.

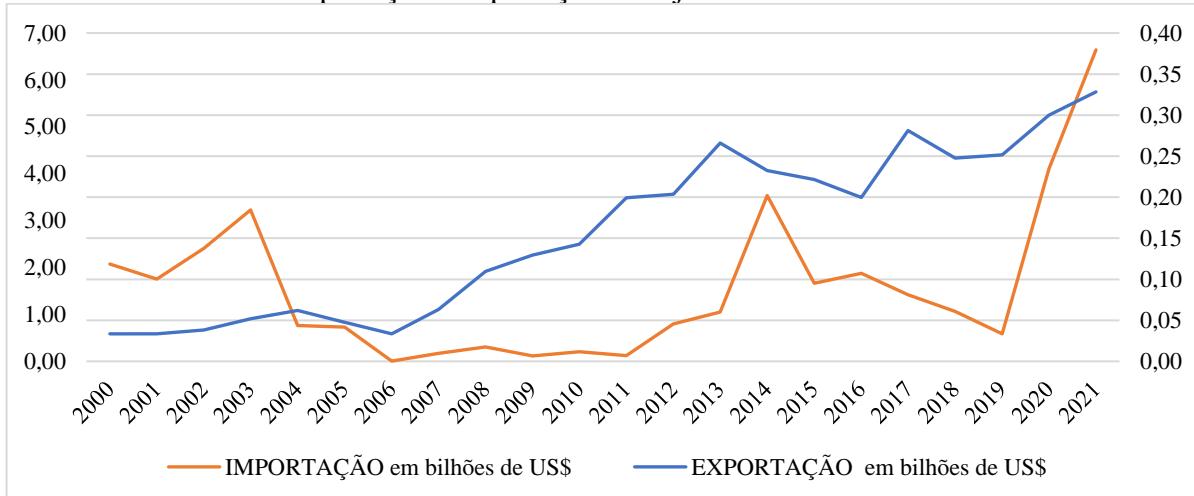


Fonte: Elaboração própria.

Segundo Embrapa (2023), a queda da produtividade em 2021 foi ocasionada por questões climáticas. Após apresentar um crescimento de área plantada, a produção total da soja no Brasil apresentou queda, devido ao período de seca que atingiu principalmente a região sul do país.

Para a variável importação, observou-se uma média de US\$ 0,0899, sendo que a maior taxa de importação ocorreu no ano de 2021, alcançando o valor de US\$ 0,3795, enquanto a menor taxa aconteceu no ano de 2006, com US\$ 0,0002. Para a exportação, o valor médio observado foi de US\$ 2,7658, sendo o ano de 2021 o que apresentou o maior valor, com US\$ 5,7456, enquanto no ano de 2006 foi o menor valor, com US\$ 0,5863. O Gráfico 2 ilustra esse comportamento da importação e exportação da soja no estado do Paraná.

Gráfico 2 – Importação e exportação da soja no Paraná entre 2000 e 2021.

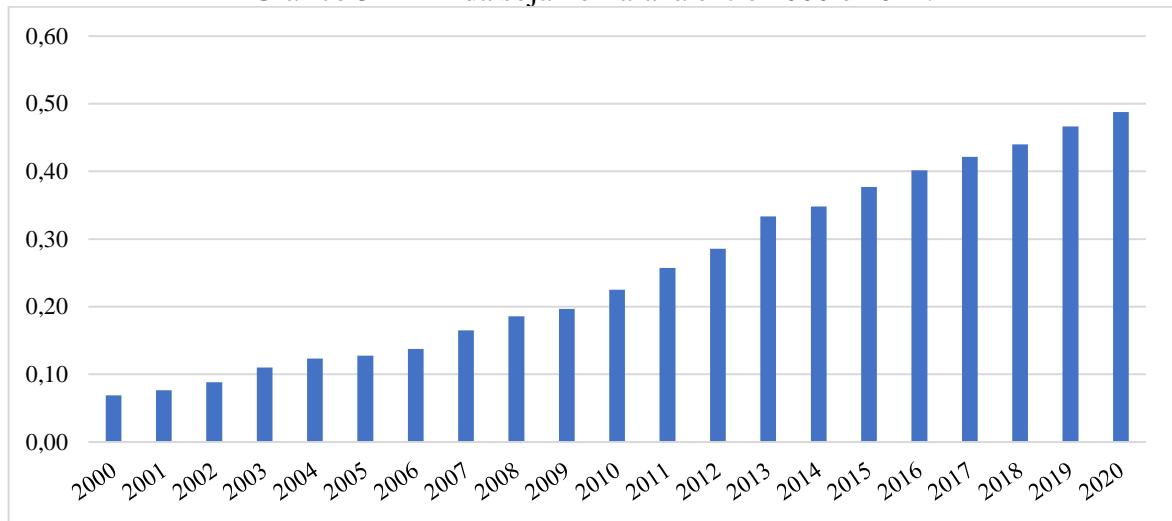


Fonte: Elaboração própria.

Em meio ao fenômeno de inflação global, a alta no preço internacional dos grãos impulsionou a balança comercial. Tal fator, apesar de estimular o aumento das exportações em termos de quantum, observou-se que os efeitos dos aumentos em termos monetários se sobressaíram tanto em relação às exportações quanto às importações.

Para a variável PIB, verificou-se que um valor médio de R\$ 0,2535. O ano de 2020 foi o que apresentou o maior valor, com R\$ 0,48793, ao passo que o ano de 2000 foi o que apresentou o menor valor, com R\$ 0,0691, conforme pode ser observado pelo Gráfico 3.

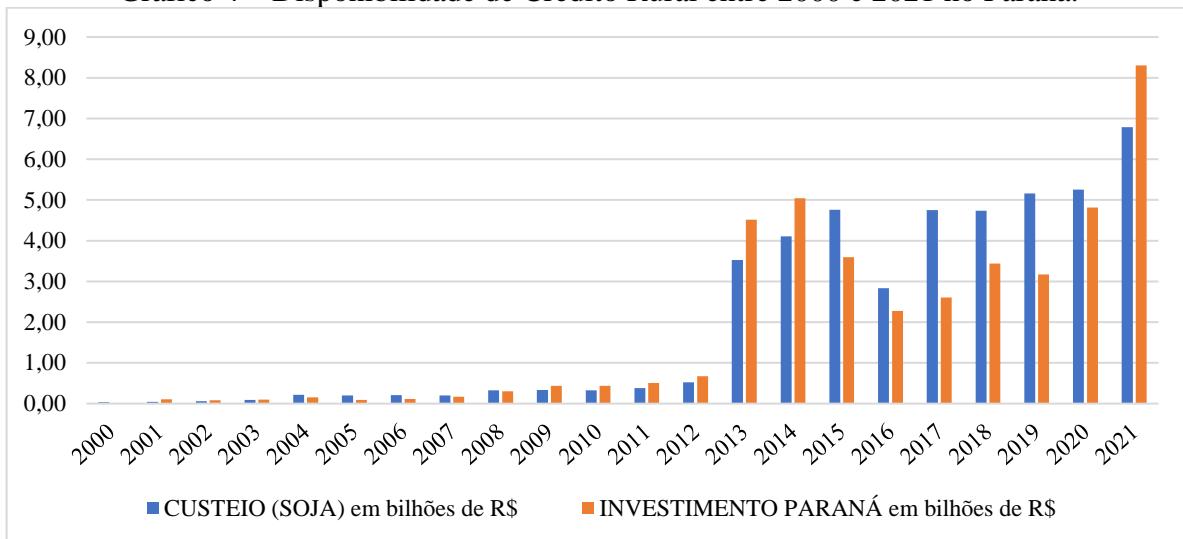
Gráfico 3 – PIB da soja no Paraná entre 2000 e 2021.



Fonte: Elaboração própria.

Para a variável disponibilidade de Crédito Rural, obteve-se os valores médios de R\$ 2,03867 para custeio, e R\$ 1,86098 para investimento. Em relação ao custeio, o ano de 2021 foi o que apresentou o maior valor, com R\$ 6,78966, enquanto no ano de 2000 foi o menor valor, com R\$ 0,03694. O mesmo foi observado para a variável investimento, que obteve o valor máximo de R\$ 8,30386 no ano de 2021 e o valor mínimo de R\$ 0,01337 no ano de 2000. O Gráfico 4 ilustra o comportamento da disponibilidade de Crédito Rural.

Gráfico 4 – Disponibilidade de Crédito Rural entre 2000 e 2021 no Paraná.



Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que apesar da produtividade ter apresentado queda em 2021, os demais fatores aqui analisados, as exportações, importações, crédito rural, custeio e o PIB, apresentaram crescimento, nesse sentido no próximo capítulo será realizado testes na tentativa de verificar se tais informações influenciam a produtividade da soja no Paraná.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este tópico apresenta os resultados obtidos a partir dos testes de estacionariedade e do teste de causalidade de Granger para as variáveis estabelecidas, bem como a análise e discussão desses resultados.

### 5.1 TESTE DE ESTACIONARIDADE

Tendo em vista que para a efetivação do teste de causalidade Granger a estacionariedade da série é uma condição necessária (GUTTLER, 2006), antes da realização do teste em si, é preciso aplicar testes de estacionariedade. Posteriormente, estima-se o modelo por meio do método de causalidade com séries estacionárias.

Na Tabela 3, encontram-se os resultados dos testes de estacionariedade de Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin (Teste KPSS), no qual a hipótese nula ( $H_0$ ) é de que a série é estacionária, contra a hipótese alternativa ( $H_1$ ) de que a série em questão é não estacionária. Também apresenta o teste Phillips-Perron (Teste PP), com  $H_0$  de existência de raiz unitária, ou seja, a série é não estacionária; contra a  $H_1$  de que a série é estacionária e, portanto, não possui raiz unitária.

Tabela 3 – Teste de estacionariedade KPSS e PP.

| Séries        | Teste KPSS    |               | Teste PP       |                  |
|---------------|---------------|---------------|----------------|------------------|
|               | Com Constante | Com Constante | Com Intercepto | Com Intercepto e |
| Produtividade | 0,41          | 0,10          | -3,08**        | -3,71*           |
| Preço         | 0,76*         | 0,15          | 1,96           | 0,59             |
| Exportação    | 0,80*         | 0,08          | 0,02           | -2,71            |
| Importação    | 0,27          | 0,16          | -0,86          | -0,92            |
| PIB           | 0,79*         | 0,18          | 1,65           | -2,21            |
| Custo         | 0,74*         | 0,17          | 0,37           | -2,04            |
| Investimento  | 0,72          | 0,11          | 0,32           | -1,51            |
| Valor Crítico | Com Constante | Com Constante | Com Intercepto | Com Intercepto e |
| 10%           | 0,35          | 0,12          | -3,79          | -4,47            |
| 5%            | 0,46          | 0,15          | -3,01          | -3,65            |
| 1%            | 0,74          | 0,22          | -2,65          | -3,26            |

Fonte: Elaboração própria

Nota: \*significativo a 1%; \*\* significativo a 5%; \*\*\*significativo a 10%

De acordo com a Tabela 3, apenas a produtividade é estacionária em nível em ambos os testes, o KPSS e o PP. Uma vez que o pré-requisito do teste de causalidade Granger é que todas as séries sejam estacionárias, as demais variáveis do estudo passaram pelo cálculo da primeira diferença e, em seguida, foram refeitos os testes KPSS e PP, os quais indicaram estacionariedade das séries em primeira diferença, permitindo, assim, a aplicação do teste de causalidade de Granger.

## 5.2 TESTE DE CAUSALIDADE GRANGER

O teste de causalidade Granger é uma forma de verificar se uma série temporal ajuda a prever outra série. Considerando que neste trabalho o foco foi a produtividade da soja do Paraná, o teste de causalidade foi utilizado para analisar a direção de causação para essa variável, sendo  $H_0$  aquela que pressupõe que não há causalidade de Granger entre as variáveis do modelo; e  $H_1$  aquela que pressupõe que há causalidade de Granger entre as variáveis do modelo. O nível de significância considerado foi de 1% (0,01), de 5% (0,05) e de 10% (0,1).

Na Tabela 4, encontra-se o resultado de causalidade de Granger: a relação de causa entre duas variáveis, em que diz a respeito à existência de uma precedência temporal de uma variável com a outra.

De acordo com a Tabela 4, observa-se que prevalece uma relação de causalidade de Granger unidirecional nas variáveis: *importação* causa *produtividade*, mas *produtividade* não causa *importação*; e *produtividade* causa *exportação*, mas *exportação* não causa *produtividade*.

Segundo Arias *et al.* (2017), o crescimento da produtividade agrícola no Brasil levou a aumentos significativos no valor da produção e no saldo líquido do comércio de alimentos do país. Atualmente, o poderoso setor de agronegócio comercial voltado para a exportação fornece alimentos e fibras para muitos países, de maneira que desde a década de 1970, a PTF no setor aumentou a uma taxa média anual de 3%. Gasques *et al.* (2012), também mostraram impactos positivos das exportações na PTF agrícola, de forma que o aumento nas exportações do agronegócio levou a aumentos na PTF agrícola.

Tabela 4 – Teste de causalidade Granger

| Hipótese nula                        | Pr>F       |
|--------------------------------------|------------|
| Preço não causa produtividade        | 0,2994     |
| Produtividade não causa preço        | 0,1069     |
| Exportação não causa produtividade   | 0,2832     |
| Produtividade não causa exportação   | 0,0782***  |
| Importação não causa produtividade   | 0,0575***  |
| Produtividade não causa importação   | 0,1359     |
| PIB não causa produtividade          | 0,07081*** |
| Produtividade não causa PIB          | 0,6438     |
| Custeio não causa produtividade      | 0,8626     |
| Produtividade não causa Custeio      | 0,1406     |
| Investimento não causa produtividade | 0,5387     |
| Produtividade não causa investimento | 0,0855***  |

Fonte: Elaboração própria.

Nota: \*significativo a 1%; \*\* significativo a 5%; \*\*\*significativo a 10%

Para o *PIB*, foi identificada relação de causalidade unidirecional: *PIB* causa *produtividade*, mas *produtividade* não causa *PIB*. Esse resultado pode ser justificado pelo fato de que a produção, o processamento e o comércio de soja têm desempenhado um papel importante no desenvolvimento recente do agronegócio brasileiro. O agronegócio como um todo é responsável por cerca de 20% do PIB brasileiro e, embora o Brasil também seja o maior exportador mundial de açúcar, café, suco de laranja e carne de aves, e o segundo maior exportador mundial de carne bovina e milho, a soja é a commodity agroindustrial mais importante economicamente e estrategicamente significativa produzida e exportada, impactando diretamente no PIB nacional (OLIVEIRA, 2015).

Em seu estudo, Silva *et al.* (2021) observaram que a produção de soja foi significativa e positivamente relacionada com o crescimento do PIB durante a maior parte do período 2000-2018. Por outro lado, não observaram causalidade na direção *PIB* x *produtividade*. Para Tsakok e Gardner (2007), apesar de vários estudos terem delineado a relação teórica entre agricultura e crescimento econômico, uma crítica às análises empíricas sobre o papel da agricultura no crescimento econômico de que muitos estudos baseados na investigação econometrística estudos se limitam a mostrar apenas que a agricultura e o crescimento do PIB estão correlacionados, mas não fornecem informações sobre a direção da causalidade.

A última relação de causalidade unidirecional observada neste estudo foi: *produtividade* causa *investimento*, mas *investimento* não causa *produtividade*. Por outro lado, ainda se tratando de disponibilidade de crédito rural, não foi observada causalidade de Granger entre as variáveis *produtividade* x *custeio*, ou seja, *produtividade* não causa *custeio* e *custeio* não causa *produtividade*. O crédito rural é a principal política agrícola do Brasil, pois é a principal fonte de financiamento do agronegócio. Somente para o período 2020/21, cerca de R\$ 236 bilhões foram destinados pelo governo para o crédito rural, representando aproximadamente 37% da produção agrícola total do país em 2019. Evidências empíricas sugerem que choques positivos na oferta de crédito promovem avanços produtivos, limitam a expansão da área agrícola e priorizam ganhos de produtividade, especialmente pela conversão de pastagens em lavouras (SOUZA *et al.*, 2020).

Castro e Teixeira (2012) investigaram os impactos do programa de crédito rural brasileiro sobre a oferta agrícola. Eles encontraram impactos positivos do uso do crédito rural

nas funções de oferta de produtos e demanda de insumos. Assim, concluíram que quando os agricultores enfrentam restrições orçamentárias, melhores condições de acesso ao crédito rural estarão positivamente correlacionadas com a produção agrícola porque os recursos do crédito rural são alocados de forma eficiente. Moura (2016) também observou uma relação de causalidade unilateral na direção do crédito rural para o crescimento agropecuário. Ainda, os resultados de Assunção *et al.* (2019) verificaram que choques positivos na oferta de crédito promovem avanços produtivos, limitam a expansão da área agrícola e priorizam ganhos de produtividade, especialmente pela conversão de pastagens em lavouras.

Por fim, também não foi observada causalidade de Granger entre as variáveis *produtividade x preço*, de maneira que *produtividade* não causa *preço* e *preço* não causa *produtividade*. Isso significa que instabilidades na *produtividade* da soja não apresentam relação de causação no seu *preço*, ao passo que instabilidades nos *preços* não têm relação de causação na *produtividade*. Esse achado pode ser decorrente do fato de que impactos na produtividade ou no preço afetam primeiramente a rentabilidade dos produtores.

Sobre isso, Osaki (2019) explica que apesar do bom desempenho do agronegócio brasileiro quanto as exportações, a competitividade da soja é baixa em relação à de outros países, como Estados Unidos e Argentina. Isso resulta do fato de que a produção de soja brasileira custa quase duas vezes mais que a Argentina, por exemplo. Assim, apesar de a receita bruta brasileira ter aumentado com a valorização do preço do produto (câmbio, prêmio de exportação e preço internacional) na última década, os custos de produção aumentaram mais devido aos altos preços de fertilizantes e diesel e ao uso de defensivos específicos para controlar doenças. Com isso, embora a margem seja positiva, o montante vem diminuindo safra após safra. Consequentemente, quem sofre com os resultados é o produtor. Em contrapartida, diferente do verificado neste estudo, Medeiros, Bender-Filho e Coronel (2017) identificaram uma causalidade unidirecional partindo do índice de preços à produção de soja, o que significa que o índice de preços produz impactos na produção dessa commodity.

Ao longo da apresentação e discussão dos dados é possível observar que a questão da causalidade é dinâmica por natureza e é melhor examinada usando uma estrutura dinâmica de modelagem de séries temporais. Awokuse (2009) destaca que a suposição implícita de uma função de produção idêntica em diferentes tipos de economia pode ser irreal, pois o nível de tecnologia pode variar entre os países. Assim, análises como as apresentadas aqui a fim de identificar relações de causalidade entre diferentes variáveis são importantes, ainda mais quando se trata de uma commodity de tamanha relevância econômica, tal como a soja.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho buscou analisar a produtividade de soja do Paraná e algumas variáveis macroeconômicas, para investigar a existência de uma precedência temporal de uma variável com a outra, isto é, uma relação de causalidade. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que as diferentes variáveis analisadas apresentam uma natureza dinâmica, na qual se verifica relação de causalidade unilateral para *importação x produtividade*; *produtividade x exportação*; *PIB x produtividade*; e *produtividade x investimento*.

Por outro lado, não há causalidade de Granger entre as variáveis *produtividade x importação*; *exportação x produtividade*; *investimento x produtividade*; *produtividade x preço*; *preço x produtividade*; *produtividade x PIB*; *produtividade x custeio*; e *custeio x produtividade*.

Nas últimas décadas, a contribuição potencial da agricultura para o crescimento econômico tem sido fonte de debate sobre pontos de vista divergentes. Assim, esta análise atual tenta preencher a lacuna na literatura empírica sobre a interação dinâmica entre agricultura e crescimento econômico, aplicando avanços recentes em análise econométrica para reexaminar o papel da agricultura como um “motor de crescimento”. A partir disso, evidencia-se que os

resultados são mistos no que diz respeito à direção da causalidade, portanto, tratam-se interações complexas de vários setores da economia.

Espera-se que os resultados apresentados neste estudo contribuam para a literatura ao demonstrar a assimetria da causalidade entre a produtividade de soja outras diversas variáveis macroeconômicas, bem como enfatizem a importância da aplicação de modelos não lineares, como a causalidade Granger, para alcançar tais resultados.

Sugere-se, em trabalhos futuros, a ampliação do modelo para outras regiões, comparando-as uma com as outras, além da inclusão de mais anos para que seja possível uma análise mais abrangente das variações. Recomenda-se, ainda, a inclusão de outras culturas predominantes da região estudada, utilizando dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, possibilitando o aprofundamento da investigação realizada neste estudo.

## 7 REFERÊNCIAS

- ABIOVE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS.
- Cadeia produtiva de oleaginosas e biodiesel.** 2023. Disponível em: <https://abiove.org.br/cadeia-produtiva/>. Acesso em: 20 jan. 2023.
- AHEARN, M. *et al.* **Agricultural productivity in the United States.** Washington: US Department of Agriculture, Economic Research Service, 1998.
- ANDRADE, D. ‘Export or die’: the rise of Brazil as an agribusiness powerhouse. **Third World Thematics: A TWQ Journal**, v. 1, n. 5, p. 653-672, 2017.
- ARIAS, D. *et al.* Agriculture Productivity Growth in Brazil. **World Bank Group: Agriculture**, 2017.
- ASSUNÇÃO, J. *et al.* Does credit boost agriculture? Impacts on Brazilian rural economy and deforestation. **Lacea-Lames Annual Meeting**, 2019.
- AWOKUSE, T. O. Does agriculture really matter for economic growth in developing countries? **Research in Agricultural & Applied Economics**, 2009.
- BACEN. **Banco Central do Brasil.** 2023. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/micrrural>. Acesso em: 20 fev. 2023.
- BARRETT, A. B.; BARNETT, L.; SETH, A. K. Multivariate Granger causality and generalized variance. **Physical Review E**, v. 81, n. 4, p. 041907, 2010.
- BARROS, H. **Os grandes sistemas de organização da economia agrícola.** Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora, 1975.
- BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. **Gestão agroindustrial.** São Paulo: Atlas, 2015.
- BRUNS, S. B.; GROSS, C.; STERN, D. I. Is there really Granger causality between energy use and output? **The Energy Journal**, v. 35, n. 4, 2014.
- CASTRO, E. R.; TEIXEIRA, E. C. Rural credit and agricultural supply in Brazil. **Agricultural Economics**, v. 43, n. 3, p. 293-302, 2012.
- CEPEA. **PIB do agronegócio brasileiro.** Esalq, USP, 2022. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx#:~:text=Considerando%2Dse%20os%20desempenhos%20parciais,de%20PIB%20alcan%C3%A7ado%20em%202021>. Acesso em: 23 jan. 2022.
- CHADDAD, F. R.; JANK, M. S. The evolution of agricultural policies and agribusiness development in Brazil. **Choices**, v. 21, n. 2, p. 85-90, 2006.
- CHRISTENSEN, L. R. Concepts and measurement of agricultural productivity. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 57, n. 5, p. 910-915, 1975.
- COMEX STAT. **Comércio Exterior Brasileiro.** 2023. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/municipio/74958>. Acesso em: 20 fev. 2023.
- CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento.** 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/>. Acesso em: 20 fev. 2023.

- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Produção de grãos é estimada em 272,5 milhões de toneladas com clima favorável para as culturas de 2ª safra.** 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4684-producao-de-graos-e-estimada-em-272-5-milhoes-de-toneladas-com-clima-favoravel-para-as-culturas-de-2-safra>. Acesso em: 20 jan. 2023.
- DAVIS, J. H; GOLDBERG, R. A. **A concept of agribusiness.** Boston: Harvard University. 1957. 135 p.
- DENISON, E. F. United States economic growth. **The Journal of Business**, v. 35, n. 2, p. 109-121, 1962.
- DIEHL, R. **Agricultura Geral.** Lisboa: Clássica Editora, 1984.
- DIEWERT, W. E. Exact and superlative index numbers. **Journal of Econometrics**, Lausanne, v. 4, p. 115-145, 1976.
- EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.** 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/pesquisa>. Acesso em: 28 fev. 2023.
- FÄRE, R. *et al.* Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. **The American Economic Review**, p. 66-83, 1994.
- FONSECA, N.; SÁNCHEZ-RIVERO, M. Causalidade em economia com séries temporais: uma visita guiada desde a Antiguidade Clássica. **Nova Economia**, v. 30, p. 999-1027, 2021.
- GAMEIRO, A. H. **Índices de preço para o transporte de cargas: o caso da soja a granel.** Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- GASQUES, J. G. *et al.* Produtividade da agricultura brasileira: A hipótese da desaceleração. In: VIEIRA FILHO, J. E. R. (Org.). **Diagnóstico e desafios da agricultura brasileira.** Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2016.
- GASQUES, J. G. *et al.* Produtividade da agricultura brasileira e os efeitos de algumas políticas. **Revista de Política Agrícola**, v. 21, n. 3, p. 83-92, 2012.
- GASQUES, J. G.; VILLA VERDE, C. M. Crescimento da agricultura brasileira e Política agrícola nos anos oitenta. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.37, n. 1, p. 183-204, 1990.
- GEWEKE, J. Measurement of linear dependence and feedback between multiple time series. **Journal of the American Statistical Association**, v. 77, n. 378, p. 304-313, 1982.
- GOLDSMITH, P. D.; HIRSCH, R. The Brazilian soybean complex. **Choices**, v. 21, n. 316-2016-6404, p. 97-104, 2006.
- GONZÁLEZ, B.; COSTA, S. Agricultura brasileira: modernização e desempenho. **Teoria e evidência econômica**, v. 5, n. 10, 1998.
- GOOD, I. A causal calculus (I). **British Journal for the Philosophy of Science**, v. 11, n. 44, p. 305-318, 1961a.
- GOOD, I. A causal calculus (II). **British Journal for the Philosophy of Science**, v. 12, n. 45, p. 43-51, 1961b.
- GRANGER, C. W. J. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. **Econometrica**, v. 37, n. 3, p. 424-438, 1969.
- GRANGER, C. W. J. Testing for causality. A personal viewpoint. **Journal of Economic Dynamic and Control**, v. 2, n. 4, p. 329-352, 1980.
- GROSSKOPF, S. Efficiency and productivity. In: FRIED, H. O.; SCHIMIDT, S. S.; LOVELL, C. A. K. (Eds.). **The measurement of productive efficiency.** Oxford, 1993.
- GUTTLER, C. N. **Eficiência informacional no mercado de ações do Brasil:** análise de cointegração e causalidade de Granger. 2006. 95 f. Dissertação (Mestrado em Economia e Finanças) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro. **Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E)**, 2014.

- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2023. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938#/n1/all/n3/all/v/37/p/all/d/v37%200/l/t+v,,p/resultado>. Acesso em: 20 fev. 2023.
- JANK, M. S.; NASSAR, A. M.; TACHINARDI, M. H. **Agronegócio e comércio exterior Brasileiro.** Revista USP, v. 64, p. 14-27, 2004.
- JORGENSEN, D. W. *et al.* **Productivity: international comparisons of economic growth.** Londres: Mit Press, 1995.
- JORGENSEN, D. W.; GRILICHES, Z. The explanation of productivity change. **The Review of Economic Studies**, v. 34, n. 3, p. 249-283, 1967.
- KENDRICK, J. W. **Productivity trends in the United States.** 1961.
- KURESKI, R. *et al.* Agribusiness gross domestic product (GDP) in the Brazilian region of paran and, the economic development of its agricultural cooperatives. **African Journal of Agricultural Research**, v. 10, n. 48, p. 4384-4394, 2015.
- LOPES, D.; LOWERY, S. Rural Credit in Brazil: Challenges and Opportunities for Promoting Sustainable Agriculture. **A Forest Trends Policy Brief**, 2015.
- MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. N. A contribution to the empirics of economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 107, n. 2, p. 407-437, 1992.
- MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DO ABASTECIMENTO. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura.** MAPA/ ACS, Brasília, 2020.
- MAWSON, P.; CARLAW, K.; MCCLELLAN, N. **Productivity Measurement: Alternative Approaches and Estimates.** Wellington: New Zealand Treasury, 2003.
- MEDEIROS, A. P.; BENDER FILHO, R.; CORONEL, D. A. Causalidade entre crédito, preços e produção agrícola. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 4, p. 71-85, 2017.
- MEDINA, G.; SANTOS, A. P. Curbing enthusiasm for Brazilian agribusiness: The use of actor-specific assessments to transform sustainable development on the ground. **Applied Geography**, v. 85, p. 101-112, 2017.
- MORAIS, L.; SAAD-FILHO, A. Da economia política à política econômica: o novo-desenvolvimentismo e o governo Lula. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 31, p. 507-527, 2011.
- MOREIRA, J. B. **Análise de casos de sucesso no marketing aplicado ao agronegócio.** Monografia (MBA em Marketing) – Departamento de Administração Geral e Aplicada, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.
- MÜLLER, G. **Complexo agroindustrial e modernização agrária.** São Paulo: Hucitec. 1989. 148 p.
- OLIVEIRA, G. L. T. The geopolitics of Brazilian soybeans. **The Journal of Peasant Studies**, v. 43, n. 2, p. 348-372, 2015.
- OSAKI, M. **Brazilian soybean production costs almost 2x more than in Argentina.** CEPEA/ USP, 2019. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/en/opinion/brazilian-soybean-production-costs-almost-2x-more-than-in-argentina.aspx>. Acesso em: 8 mar. 2023.
- PEGORARE, A. B. *et al.* Spatial econometric analysis of the main agricultural commodities produced in Central-West Region, Brazil. **African Journal of Agricultural Research**, v. 13, n. 4, p. 167-180, 2018.
- PROFILLIDIS, V. A.; BOTZORIS, G. N. Econometric, Gravity, and the 4-Step Methods. **Modeling of Transport Demand**, p. 271-351, 2019.
- RAGHUTLA, C.; CHITTEDI, K. R. Is there an export-or import-led growth in emerging countries? A case of BRICS countries. **Journal of Public Affairs**, v. 20, n. 3, p. e2074, 2020.

- REZENDE, G. C. de. **Estado, macroeconomia e agricultura no Brasil**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2003.
- SAUER, S. Agricultura familiar versus agronegócio: a dinâmica sociopolítica do campo brasileiro. **Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, DF, 2008. Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/840/1/Agricultura%20familiar%20versus%20agroneg%C3%B3cio%3A%20a%20din%C3%A2mica%20sociopol%C3%ADtica%20do%20campo%20brasileiro.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2023.
- SHOJAIE, A.; FOX, E. B. Granger causality: A review and recent advances. **Annual Review of Statistics and Its Application**, v. 9, p. 289-319, 2021.
- SILVA, R. F. B. *et al.* Socioeconomic and environmental effects of soybean production in metacoupled systems. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 18662, 2021.
- SIMS, C. Money, income, and causality. **American Economic Review**, v. 62, n. 4, p. 540-552, 1972.
- SOLOW, ROBERT M. Technical Change and the Aggregate Production Function, **Review of Economics and Statistics**, v. 39, n. 3, p. 312-320, 1957.
- SOUZA, P. *et al.* **Rural Credit Policy in Brazil**: Agriculture, Environmental Protection, and Economic Development. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2020.
- TAVARES, J. M.; CASTELAR, L. I. M; BARRETO, F. A. F. D. Mensuração da produtividade total dos fatores para os estados brasileiros, sua contribuição ao crescimento do produto e a influência da educação: 1986-1998. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, p. 633-653, 2001.
- THE WORLD BANK. **Agriculture and Food**: Overview. The World Bank, 2023. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/overview>. Acesso em: 20 jan. 2023.
- TSAKOK, I.; GARDNER, B. Agriculture in economic development: Primary engine of growth or chicken and egg? **American Journal of Agricultural Economics**, v. 89, n. 5, p. 1145-1151, 2007.
- USDA – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Oilseeds**. World Markets and Trade. 2021. Disponível em: [www.fas.usda.gov/data/oilseeds-world-markets-and-trade](http://www.fas.usda.gov/data/oilseeds-world-markets-and-trade). Acesso em: 5 mar. 2023.
- WIENER, N. The theory of prediction. In: BECKENBACH, E. (ed.). **Modern Mathematics for Engineers**. Nova York: McGraw-Hill, 1956. p. 165-187.
- WILKINSON, J.; CERDAN, C.; DORIGON, C. Geographical indications and “origin” products in Brazil–The interplay of institutions and networks. **World Development**, v. 98, p. 82-92, 2017.

**DETERMINANTES DA PRODUTIVIDADE BRASILEIRA:  
estudo da indústria manufatureira baseado em fatores da oferta e  
demanda**

**Thais Andreia Araujo de Souza (UEM)**  
**Ricardo Dathein (UFRGS)**

**ÁREA: Desenvolvimento econômico, agronegócio e economia regional**

**RESUMO**

O Brasil é um país de dimensões continentais, com abundantes recursos naturais e que passou por várias transformações estruturais no último século. No entanto, ainda é uma economia em desenvolvimento. Considerando que o objetivo de longo prazo é o desenvolvimento econômico, é necessário que o país demonstre níveis sustentáveis de produtividade. No entanto, a variação na produtividade tem sido um gargalo há aproximadamente quarenta anos. Assim, é necessário primeiro diagnosticar o que tem causado esse fraco desempenho. Portanto, este estudo objetiva analisar os determinantes do crescimento da produtividade na indústria manufatureira brasileira, considerando fatores da oferta e da demanda no período de 2007 a 2019. A hipótese é que a falta de dinamismo na demanda desde a crise de 2008 é o fator-chave que mantém a produtividade baixa. Para testar essa hipótese, o estudo estima duas versões da lei de Verdoorn usando painéis dinâmicos. Como resultado, foi constatado que tanto os fatores da oferta quanto da demanda, em níveis baixos, contribuíram para o crescimento da produtividade. Portanto, considerando que a variação da demanda foi negativa durante o período, sugere-se que uma retomada dos incentivos na demanda seja necessária para que o país alcance níveis sustentáveis de crescimento da produtividade.

**Palavras-chave:** Lei de Verdoorn. Produtividade na Indústria Manufatureira. Desenvolvimento Econômico.

**ABSTRACT**

Brazil is a country of continental dimensions with abundant natural resources, having undergone several structural transformations in the last century. However, it is still considered a developing economy. Considering that the long-term goal is the economic development, it is necessary for the country to demonstrate sustainable levels of productivity. However, the variation in productivity has been an economic bottleneck for approximately forty years. Thus, it is necessary to first diagnose what has caused this poor performance. Thus, this study aims to analyze the determinants of productivity growth in the Brazilian manufacturing industry, considering factors from the supply and demand on the period from 2007 to 2019. The hypothesis is that the lack of dynamism in demand since the 2008 crisis is the key factor that keeps productivity low. To test this hypothesis, the study estimates two versions of Verdoorn's law using dynamic panels. As a result, it was found that both supply-side and demand-side factors, at low levels, have contributed to productivity growth. Therefore, considering that demand variation was negative during the period, it is suggested that a revival on demand incentives is necessary for the country to achieve sustainable productivity growth levels.

**Keywords:** Verdoorn's Law. Manufacturing Industry Productivity. Economic Development.

**Classificação JEL:** O14. O47.

## 1 INTRODUÇÃO

Desde o trabalho de Adam Smith, o estudo do crescimento da produtividade evoluiu, dando origem a diferentes interpretações do seu comportamento e determinantes. Entre as abordagens existentes, podemos mencionar a abordagem ortodoxa (neoclássica), bem como as abordagens heterodoxas (Kaldoriana, Cepaliana, Neo-Schumpeteriana, entre outras). Apesar de chegarem a conclusões diferentes, elas podem ser agrupadas em duas categorias principais: i) aquelas que afirmam que os determinantes do crescimento da produtividade são encontrados no lado da oferta, e ii) aquelas que afirmam que os determinantes também são encontrados no lado da demanda, além dos fatores de oferta. No entanto, ainda existem teorias que se concentram exclusivamente em fatores do lado da demanda. Além disso, existem abordagens que consideram tanto fatores microeconômicos quanto macroeconômicos no comportamento da produtividade do trabalho.

Ao focar a análise no Brasil, é possível observar que o país tem apresentado baixas taxas de crescimento da produtividade do trabalho nas últimas décadas, especialmente desde os anos 1980. No entanto, ao examinar o desempenho da indústria manufatureira, essa situação se torna ainda mais fraca, uma vez que diversas perspectivas teóricas enfatizam a importância desse setor como motor do crescimento econômico. Assim, se a produtividade desse setor não apresenta bom desempenho, as perspectivas para a economia não são favoráveis, considerando o objetivo de superar o subdesenvolvimento e alcançar economias avançadas.

Portanto, considerando que a produtividade brasileira é um obstáculo para o processo de desenvolvimento econômico, é essencial estudar seu desempenho e as causas por trás desse comportamento, a fim de reverter o cenário de crescimento fraco. Para alcançar esse objetivo, o estudo se concentrará em analisar os determinantes do crescimento da produtividade por meio de fatores de demanda e oferta no período de 2007 a 2019. A metodologia de Magacho e McCombie (2017) referente à Lei de Verdoorn servirá como base para essa análise na economia brasileira.

O período analisado abrange inicialmente alguns anos influenciados pela crise de 2008, sua subsequente recuperação, uma nova crise em torno do ano de 2015 e uma subsequente recuperação modesta. Durante esse período, houve também um aprofundamento da desindustrialização na economia brasileira, o que teve efeitos sobre sua participação na composição do PIB e na produtividade do trabalho. Além disso, é amplamente discutido que nas últimas décadas houve uma redução na adoção de políticas industriais e de inovação na economia brasileira.

A hipótese adotada neste estudo é que o fraco desempenho recente da produtividade do trabalho na indústria manufatureira brasileira se deve ao fato de que ela tem baixa contribuição de fatores do lado da demanda e é caracterizada como um setor com baixo grau de endogeneidade do progresso tecnológico. Portanto, espera-se encontrar a confirmação da Lei de Verdoorn em ambas as abordagens utilizadas nesta pesquisa para o período recente na economia brasileira.

Para alcançar esse objetivo, o estudo está dividido em cinco seções adicionais. A segunda seção realiza uma pesquisa teórica para destacar os determinantes da produtividade do trabalho a partir de várias perspectivas teóricas. A terceira seção busca evidências empíricas que sustentem a análise dos determinantes da produtividade tanto do lado da oferta quanto da demanda, fornecendo também uma visão geral do desempenho da produtividade na economia brasileira. A quarta seção apresenta o modelo teórico adotado e a determinação do modelo empírico. A quinta seção apresenta os resultados do modelo e sua análise. Por fim, a sexta seção conclui o estudo com as considerações finais.

## 2 Abordagens Teóricas sobre a Produtividade

Classificada dentro do campo das ciências sociais aplicadas, a economia utiliza diferentes teorias para explicar fenômenos econômicos em diversos contextos. Isso também se aplica ao estudo da produtividade do trabalho. Certas correntes de pensamento têm se concentrado em explicar seu desempenho e determinantes, frequentemente atribuindo causas distintas para a produtividade do trabalho em uma economia. Portanto, esta seção busca contribuir para identificar os fatores determinantes da produtividade do trabalho a partir das perspectivas da teoria neoclássica, economia do desenvolvimento, abordagem kaldoriana e teorias neoschumpeterianas.

Ao discutir a abordagem neoclássica, especialmente no estudo da estrutura produtiva, é sabido que essa linha de pensamento vê a chave para o crescimento nos fatores do lado da oferta. Isso significa que o crescimento da produtividade do trabalho é influenciado pelo crescimento econômico, que é influenciado pelo crescimento do capital físico e do trabalho, ou seja, pelos fatores de produção. Além disso, assume-se que a acumulação de capital físico é baseada em poupança. Portanto, são os fatores do lado da oferta, o capital e o trabalho, que determinam a produtividade do trabalho. Além desses fatores, a abordagem também considera que o capital humano e o capital por trabalhador influenciam a variável, de acordo com Senna (2017) e De Negri e Cavalcante (2014). Em outras palavras, é evidente que a explicação ortodoxa para a produtividade se baseia mais em fatores microeconômicos.

Em uma perspectiva teórica diferente, durante as décadas de 1950 e 1960, um grupo de economistas ganhou destaque por sua preocupação com o processo de desenvolvimento das economias subdesenvolvidas. As ideias defendidas por esse grupo foram reunidas e ficaram conhecidas como Economia do Desenvolvimento. Esse grupo diferia dos economistas ortodoxos que estavam focados no processo de crescimento econômico nos países desenvolvidos, pois concentravam seus estudos nos países subdesenvolvidos. Entre os estudiosos que faziam parte desse grupo estão Hirschman, Myrdal, Furtado, Lewis, Nurkse, entre outros. Em geral, eles identificavam o desenvolvimento econômico como um processo de longo prazo, caracterizado por uma mudança estrutural e uma alteração na importância relativa dos setores na economia como um todo. A maioria desses estudiosos identificava a industrialização como a chave para alcançar o desenvolvimento econômico nesses países. A indústria, sendo um setor mais dinâmico e moderno, tem a capacidade de gerar altos níveis de produtividade, que se espalham por toda a economia.

Em conclusão, a perspectiva da economia do desenvolvimento argumenta que incentivar a indústria (setor moderno, setores líderes, indústrias-chave, etc.) tem a capacidade de transformar a estrutura produtiva das economias subdesenvolvidas. Isso leva a uma melhoria no nível de produtividade do trabalho na economia como um todo, com o objetivo de longo prazo de alcançar o desenvolvimento econômico para esses países.

De acordo com Magacho e McCombie (2017), a linha de pensamento da economia ortodoxa reforça a ideia de que os fatores do lado da oferta são responsáveis pelo crescimento econômico. No entanto, novas teorias econômicas surgiram e divergiram dessa abordagem. Entre essas ideias, de acordo com Thirlwall (1983), está o pensamento de Nicholas Kaldor. As contribuições desenvolvidas por Kaldor são significativas devido a vários conceitos introduzidos no estudo da economia, além de ajudarem a explicar por que o Reino Unido enfrentou uma desaceleração no crescimento na metade do século XX (Kaldor, 1966).

Suas contribuições foram tão importantes e significativas que algumas delas ficaram conhecidas como "Leis de Kaldor". Algumas dessas leis foram resumidas por alguns autores como três leis (Thirlwall, 1983), enquanto outros as resumiram como quatro leis (Targetti, 1992). Essas leis foram baseadas em observações empíricas da economia do Reino Unido. Em resumo, em suas

teorias, Kaldor afirmou que o ímpeto para o crescimento econômico é majoritariamente determinado pelo lado da demanda. Além disso, o economista explicou que certos setores de atividade econômica têm uma maior capacidade de liderar o crescimento econômico, e a identificação desses setores é baseada na presença de economias de escala dinâmicas, conforme afirmado por Magacho (2015).

Sua teoria estabeleceu uma estreita relação entre o crescimento da produção e o crescimento da produtividade, um tema também discutido na abordagem neoclássica. No entanto, as duas correntes de pensamento diferem em termos da causalidade entre essas variáveis. Enquanto a abordagem neoclássica argumentava que o crescimento da produtividade influenciava o crescimento da produção, para Kaldor, a causalidade ocorria na ordem inversa. De acordo com o autor, era o crescimento da produção que influenciava o crescimento da produtividade. A defesa feita por Kaldor ficou conhecida como a segunda lei de Kaldor ou lei de Kaldor-Verdoorn. Verdoorn (1949) afirmou que o crescimento de longo prazo da produtividade aumenta proporcionalmente à raiz quadrada da produção, o que ele chamou de coeficiente de Verdoorn. O autor argumentou que essa relação existe devido à presença de retornos crescentes de escala em alguns setores-chave da economia.

Conforme pode ser inferido pelas leis, Kaldor argumentou que a demanda também determina o crescimento da produção de um país, o que, por sua vez, determina o crescimento da produtividade, como defendido na segunda lei de Kaldor. Assim, os incentivos à demanda são fundamentais para o crescimento da produtividade, contradizendo a abordagem neoclássica. Essas conclusões de Kaldor têm sido objeto de diversos estudos e discussões. Entre as críticas, destacam-se aquelas de Rowthorn (1975), que utilizou a lei de Verdoorn para demonstrar que o crescimento da produtividade depende do crescimento da força de trabalho. Isso porque o autor assumiu que as suposições de Kaldor implicam que o impacto do crescimento no emprego ou na produção são os mesmos no crescimento da produtividade, o que é questionável. Rowthorn buscou resgatar a tese de que os fatores do lado da oferta são responsáveis pelo crescimento da produtividade. Posteriormente, Kaldor (1975) respondeu aos argumentos de Rowthorn, afirmando que houve uma má interpretação de seus argumentos e que seu foco principal era confirmar a lei de Verdoorn. Além disso, nessa pesquisa, Kaldor começou a argumentar que a principal ferramenta para o crescimento econômico estava no crescimento da demanda externa e, portanto, no aumento das exportações.

Em resumo, de acordo com a Lei de Kaldor-Verdoorn, o crescimento da produtividade do trabalho é determinado pelo crescimento da produção, impulsionado tanto pela demanda doméstica quanto pela demanda externa. A demanda doméstica pode ser estimulada através do aumento do investimento produtivo, especialmente no setor manufatureiro. Por outro lado, a demanda externa pode ser impulsionada pelo aumento das exportações, expandindo o mercado consumidor do país.

Sob outra perspectiva, o pensamento econômico neoschumpeteriano é composto por um conjunto de teorias que surgiram na década de 1980 no campo da economia. Essa linha de pensamento também é conhecida como teoria evolucionária, pois se baseia nas ideias de Joseph Schumpeter sobre a natureza evolucionária do desenvolvimento econômico capitalista e a importância da mudança tecnológica como impulsionadora do desenvolvimento (Schumpeter, 2017). Assim, a teoria evolucionária enfatiza a importância da tecnologia, inovação e mudança tecnológica para a economia, conforme argumentado por Dosi, Pavitt e Soete (1990). Os pioneiros nesse quadro teórico foram Nelson e Winter, que fundamentaram suas descobertas com a publicação do livro *"An Evolutionary Theory of Economic Change"* em 1982. Entre seus representantes estão Dosi, Soete, Pavitt, Freeman, Fagerberg, Verspagen, Nelson, Winter, entre outros.

O que diferencia essa linha de pensamento não tradicional das mencionadas anteriormente é sua preocupação não apenas com aspectos macroeconômicos, mas também com aspectos

microeconômicos relacionados às decisões das empresas. Além disso, como argumentado por Nelson e Winter (1982), esse quadro teórico concentra-se no papel da mudança tecnológica como o motor do crescimento econômico, proporcionando uma nova perspectiva sobre os fatores do lado da oferta que determinam o crescimento da produtividade.

Para os neoschumpeterianos, a mudança tecnológica é endógena ao aspecto econômico, impulsionando o seu crescimento. Além disso, de acordo com Fagerberg (1988), a teoria evolucionária não aceita a ideia de equilíbrio econômico, mas sim uma série de desequilíbrios que são influenciados pela inovação e pela difusão tecnológica na economia. Torezani (2018) acrescenta que a pesquisa evolucionária deu origem à tese do hiato tecnológico, que assume que diferentes economias têm padrões de crescimento divergentes devido a diferentes formas de inovação em seu desenvolvimento histórico, ou seja, é *path-dependence*. Ele também argumenta que os países com níveis mais baixos de produtividade devem implementar políticas para melhorar suas capacidades tecnológicas e, assim, melhorar suas taxas de crescimento da produtividade, reduzindo o hiato tecnológico em relação à fronteira internacional.

Portanto, os economistas neoclássicos consideram principalmente os fatores de produção como determinantes da produtividade. Por outro lado, a economia do desenvolvimento acredita que esse fator reside na industrialização e na mudança estrutural. Kaldor enfatiza o crescimento da demanda como um determinante da produtividade. Por fim, os neoschumpeterianos acreditam que esse papel recai sobre a inovação e a mudança tecnológica.

### **3 Evidências Empíricas sobre os Determinantes da Produtividade do Trabalho.**

A aplicação da Lei de Verdoorn, abordada por Kaldor no Reino Unido em 1966, tem sido objeto de testes empíricos em vários países, setores e regiões em diferentes estágios de desenvolvimento. Para o grupo de países de alta e média-alta renda, Leon-Ledesma (2002) estendeu o modelo de causação cumulativa de Kaldor, incluindo uma relação para a Lei de Verdoorn, considerando que é por meio dessa lei que surge o crescimento cumulativo. O autor conduziu um teste empírico com dezessete países da OCDE de 1965 a 1994, divididos em quatro subperíodos. O objetivo do estudo era defender o papel da inovação e do *catching-up* na explicação das taxas de crescimento econômico. Entre as extensões feitas, o autor argumentou que os determinantes do crescimento da produtividade incluem o crescimento da produção, a relação investimento-produção, as atividades de inovação e o hiato de produtividade. O autor utilizou uma metodologia de estimação de com mínimos quadrados em três estágios com variáveis instrumentais. No entanto, para fins de comparação, a estimativa em dois estágios também foi realizada. Os resultados se mantiveram consistentes em ambas as metodologias, e o autor encontrou evidências de que tanto o crescimento da produção quanto o hiato de produtividade são significativos na explicação do crescimento da produtividade nesses países, enquanto o impacto da inovação na produtividade é limitado. Portanto, foram encontrados resultados altamente significativos para a Lei de Verdoorn.

Na mesma linha de defesa da Lei de Kaldor-Verdoorn, Magacho e McCombie (2017) estudaram os determinantes da produtividade comparando um grupo de fatores do lado da demanda e do lado da oferta, considerando a Lei de Verdoorn. Primeiramente, eles analisaram a produtividade como sendo impulsionada pela demanda e, em seguida, como sendo limitada pela oferta. Para essa análise, o estudo utilizou estimativas dinâmicas de painel de dados para dezessete economias em diferentes estágios de desenvolvimento, no período de 1963 a 2009. Os resultados mostraram que, ao assumir que o crescimento da produtividade é impulsionado pela demanda, foi encontrada uma relação entre o crescimento da produção e o crescimento da produtividade devido a retornos crescentes. No entanto, ao assumir que o crescimento é limitado pela oferta, não foi encontrada nenhuma relação entre o crescimento da produtividade

e o crescimento da produção. Portanto, os autores também encontraram evidências empíricas que corroboram a Lei de Kaldor-Verdoorn.

Com foco na América Latina, diversos estudos visam analisar a produtividade na região. Entre eles, Libanio (2006), em sua tese de doutorado, argumenta que, além dos fatores do lado da oferta, os efeitos da demanda agregada também influenciam a produtividade e o crescimento por meio da abordagem teórica da causação cumulativa de Kaldor. A base para o estudo foi a interpretação da lei de Verdoorn, e foi utilizada uma análise de dados de painel estático com variáveis instrumentais para as sete maiores economias da América Latina de 1985 a 2001, a saber: Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México, Peru e Venezuela. O autor enfatiza que a lei de Verdoorn é útil para explicar por que existem divergências de crescimento entre as regiões. Entre os resultados, foi confirmada a existência de retornos crescentes de escala na indústria manufatureira, e a possível existência de ciclos de crescimento cumulativo na região. Entre outros estudos que aplicaram a abordagem das leis de Kaldor ao estudo da América Latina estão as pesquisas de Carton (2009), Jiménez (2011) e Ros (2014). Carton (2009) conduziu um estudo para avaliar empiricamente a caracterização do crescimento de onze países da ALADI durante o período de 1980 a 2007 usando a metodologia de dados de painel. Como conclusão, o estudo constatou a existência de retornos crescentes de escala e causalidade unidirecional do crescimento do PIB para o crescimento da produtividade. Jiménez (2011), também com base na abordagem kaldoriana, realizou uma análise da relação entre industrialização e crescimento econômico ao longo de mais de meio século (1950-2005) na América Latina. O autor destaca uma ruptura estrutural que ocorreu no final dos anos 1970, onde houve uma reversão na trajetória de crescimento da indústria, produtividade e emprego na região.

De 1950 a 1977, o estudo destaca que, na região, o Brasil teve a maior taxa média anual de crescimento da produtividade, de 5,1%, seguido pela Colômbia com 4,3%. No entanto, de 1978 a 2005, quatro países da região experimentaram taxas de crescimento negativas, com o Chile atingindo -3%. Durante esse último período, o processo de desindustrialização começou na região, acompanhado por uma diminuição na produção manufatureira e nas taxas de produtividade agregada. Também é importante notar que a incapacidade do setor manufatureiro de criar empregos levou ao aumento do desemprego e da informalidade, causando um deslocamento do emprego da agricultura para o setor terciário, em vez do setor manufatureiro. Também ocorreu uma reprimarização da estrutura produtiva na região sem uma diminuição da heterogeneidade estrutural. Por fim, Ros (2014) também estudou a aplicação das leis de Kaldor na América Latina usando uma metodologia de dados de painel de efeitos fixos. A análise foi realizada usando dados de nove economias: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, México, Peru e Venezuela, cobrindo o período de 1950 a 2005. O autor também concluiu que houve retornos crescentes na manufatura, apoiando assim a segunda lei de Kaldor.

Mais focado no Brasil, Nassif, Feijó e Araujo (2018) estudaram os determinantes do crescimento da produtividade do trabalho na indústria manufatureira a partir de uma abordagem kaldoriana. Seu objetivo era testar a hipótese de que os fatores do lado da demanda são determinantes do crescimento da produtividade. Para isso, eles utilizaram um painel de dados dinâmico, onde a variável dependente era o crescimento da produtividade nas atividades manufatureiras de 2000 a 2008. Como determinantes, eles usaram *proxies* para capturar os fatores do lado da demanda e do lado da oferta, como a taxa de crescimento da produção brasileira, a relação entre investimento-valor adicionado e a inovação tecnológica. Entre seus resultados, eles concluíram que, no Brasil, a taxa de crescimento da produção não foi alta o suficiente para causar o crescimento da produtividade do trabalho, o que pode ser um reflexo do processo de desindustrialização precoce do país. Eles também argumentaram que políticas econômicas devem ser implementadas para estimular tanto o investimento quanto a inovação como meio de ter impactos positivos na produtividade.

Também focando na indústria manufatureira brasileira, Feijó e Carvalho (2002) basearam-se nas premissas das leis de Kaldor para sua análise. Os autores não conduziram uma análise econométrica dos determinantes da produtividade devido à indisponibilidade de dados para a economia brasileira no final dos anos 1990. No entanto, eles chamaram a atenção para o fato de que estudos sobre produtividade frequentemente se concentram nos fatores do lado da oferta, negligenciando os fatores do lado da demanda que são essenciais para o desempenho sustentável da produtividade. Os autores examinaram o cenário de produtividade no Brasil durante a década de 1990 e constataram que a produtividade foi fortemente influenciada pela estabilidade de preços, abertura comercial, controle da taxa de câmbio e ações defensivas adotadas pelas empresas. No entanto, eles expressaram preocupações sobre a continuidade do crescimento ao longo dos anos 2000. Entre suas descobertas, os autores não encontraram suporte para a Lei de Kaldor-Verdoorn no Brasil. Assim, eles argumentaram que a mudança estrutural na indústria ocorrida na década de 1990 tornou o crescimento da produtividade mais dependente de fatores do lado da oferta. Portanto, os autores expressaram preocupações em relação à continuidade do crescimento da produtividade e enfatizaram a necessidade de esforços para recuperar a demanda, o que poderia ser alcançado por meio de estímulos às exportações e ao investimento.

Analizando a economia brasileira, Catela e Porcile (2013) estudaram os determinantes da produtividade na indústria manufatureira, considerando 102 divisões setoriais ao longo dos anos 2000, utilizando regressão quantílica para dados de painel com efeitos fixos. Entre os determinantes considerados estavam a inovação, atividade de exportação, taxa de câmbio, densidade industrial e investimento. Como resultado, concluíram que a atividade industrial não foi muito dinâmica nos anos 2000, influenciada pelo aumento das exportações de *commodities*, valorização da taxa de câmbio real e altas taxas de juros. Em Catela, Cimoli e Porcile (2015), através de uma análise baseada na teoria evolucionária, eles estudaram a heterogeneidade estrutural presente na indústria manufatureira e seus determinantes usando um modelo probit. Eles constataram que retornos crescentes, intensidade tecnológica, aprendizado com as exportações e apoio público para pesquisa e desenvolvimento levaram ao crescimento da produtividade e à manutenção da heterogeneidade estrutural, como defendido pelas teorias evolucionárias.

Com base em uma premissa fundamentada no arcabouço teórico do novo desenvolvimentismo, Nassif *et al.* (2020) se preocuparam em estudar os fatores que influenciaram o comportamento da produtividade brasileira no período pós-1994. Isso porque, no período de 1980 a 1994, caracterizado por uma queda e estagnação na produtividade, as principais influências foram as crises externas e inflacionárias. Portanto, eles se dedicaram a estudar os fatores micro e macroeconômicos que influenciaram o crescimento da produtividade no período de 1995 a 2011, um período marcado por estabilidade de preços. Entre os determinantes considerados, destacam-se: a participação da mão de obra nos serviços de baixa produtividade, as exportações de bens primários como proporção do total de exportações, a taxa de câmbio, a taxa de juros, as tarifas de importação e o grau de abertura econômica. Foram considerados tanto os fatores do lado da demanda quanto do lado da oferta. Como resultado, eles constataram que a estagnação na produtividade brasileira foi determinada principalmente pela supervalorização da taxa de câmbio real, pela reprimarização das exportações, por um baixo grau de abertura comercial e por altas taxas de juros reais. Assim, eles indicaram que a adoção de políticas macroeconômicas equivocadas é a principal causa da estagnação na produtividade brasileira.

No contexto das empresas, Syverson (2011) destaca que existem vários fatores que podem influenciar a produtividade, como práticas gerenciais, qualidade da mão de obra, tecnologia da informação, pesquisa e desenvolvimento, aprendizado por fazer, inovação de produtos e a estrutura de tomada de decisão da empresa. No entanto, também existem fatores externos que afetam os ambientes em que as empresas operam e, consequentemente, impactam a

produtividade. O autor se refere a esses fatores como "componentes internos" e "componentes externos". O primeiro está relacionado à capacidade dos produtores individuais se tornarem mais eficientes, enquanto o segundo se refere ao fato de que produtores mais eficientes tendem a crescer mais rapidamente do que os menos eficientes. Esses componentes são influenciados por externalidades de produtividade, concorrência e regulamentação. Em resumo, o estudo enfatiza a importância de diversos fatores na determinação da produtividade. No entanto, não há uma análise mais aprofundada dos fatores relacionados à demanda.

Sob uma perspectiva empírica focada no lado da oferta, Souza e Cunha (2020) investigaram os determinantes da produtividade do trabalho no Brasil entre 2004 e 2014. Os autores testaram a influência de fatores como inovação, abertura comercial, ambiente de negócios, capital humano, infraestrutura e qualidade institucional na produtividade, utilizando a metodologia de vetores autorregressivos estruturais. De acordo com os resultados obtidos, o crescimento médio trimestral da produtividade foi de 0,39%, e a abertura comercial, infraestrutura e qualidade institucional foram os fatores que mais influenciaram a produtividade durante o período analisado. Por outro lado, a inovação, o ambiente de negócios e o capital humano não mostraram relevância estatística na explicação do comportamento da produtividade do trabalho no Brasil.

Em conclusão, ao estudar os determinantes da produtividade na indústria manufatureira do Brasil, é importante considerar diversos fatores. No entanto, é notável que há uma discussão a respeito do fato de que o crescimento da produtividade é baixo e que a maioria de seus determinantes é estudada a partir do lado da oferta.

#### **4 Metodologia**

Foram utilizados diferentes bancos de dados para calcular as *proxies*. O modelo inclui variáveis representando o valor adicionado na indústria manufatureira, a produtividade do trabalho nas atividades manufatureiras, o estoque líquido de capital fixo, a relação capital-produto, o número de pessoas empregadas, o capital humano e o *gap* tecnológico, no período de 2007 a 2019. Para calcular a produtividade do trabalho, foram utilizados dados do Sistema de Contas Nacionais Anuais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), desagregados em 51 atividades, incluindo informações sobre o valor adicionado corrente e constante, bem como o emprego total.

Para a variável que representa o valor adicionado na indústria manufatureira, foram utilizados dados do Sistema de Contas Nacionais Anuais (IBGE, 2022), tanto a preços correntes quanto a preços do ano anterior. A *proxy* do trabalho foi obtida a partir do emprego total encontrado no IBGE. Os dados para o estoque de capital fixo e a relação capital-produto foram obtidos no banco de dados IPEADATA (2022). O nível médio de educação da população acima de 21 anos foi utilizado como *proxy* para a variável de capital humano e foi mensurado utilizando microdados das Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílios (PNAD e PNADC, 2022). Por fim, a *proxy* selecionada para representar o *gap* tecnológico foi a razão das exportações de manufaturados de alta tecnologia entre o Brasil e os Estados Unidos, com dados coletados no banco de dados do *World Bank* (2022).

Para calcular a produtividade do trabalho, foi construído um índice utilizando o valor adicionado de cada atividade dividido pelo número de trabalhadores. A variação de preços foi medida tomando a razão do valor adicionado corrente para o valor adicionado a preços do ano anterior para cada atividade. Posteriormente, um deflator implícito foi calculado com base no ano de 2010 para cada uma das atividades. Portanto, a produtividade do trabalho é apresentada em preços de 2010 com índices setoriais.

O valor adicionado da indústria manufatureira foi utilizado como a variável de produto e deflacionado para o ano de 2010, a fim de padronizar as séries monetárias para um único ano-

base. Visto que as séries do estoque líquido de capital fixo e da relação capital-produto estão disponíveis em preços de 2010, as demais séries foram deflacionadas para o mesmo ano. A proxy da razão entre exportações de alta tecnologia permite capturar o fator determinante da produtividade sob a perspectiva da economia desenvolvimentista (representando a industrialização) e da economia neoschumpeteriana (representando o *gap* tecnológico). As variáveis estão em dólares correntes e indicam que um aumento na variável leva a uma redução no *gap* tecnológico. A variável de produto representa o determinante da demanda sob a perspectiva de Kaldor, enquanto as variáveis de emprego, capital fixo, relação capital-produto e capital humano representam os determinantes do lado da oferta.

Com base na hipótese de que o crescimento da produtividade na indústria manufatureira brasileira é determinado tanto por fatores do lado da oferta quanto do lado da demanda, mas com baixo dinamismo no lado da demanda, este estudo empregará uma metodologia baseada em Magacho e McCombie (2017). Esses autores desenvolveram um modelo teórico que "combina elementos tanto da abordagem Kaldoriana quanto da abordagem neoclássica de crescimento endógeno" (Magacho, McCombie, 2017, p. 17), que argumentam que certos setores da economia exibem retornos crescentes de escala, estimulando o crescimento da produtividade. Para tanto, os autores utilizam a Lei de Verdoorn e apresentam dois modelos dessa lei, considerando no primeiro caso a abordagem Kaldoriana e no segundo caso a abordagem de Rowthorn.

No entanto, na abordagem Kaldoriana, a produção é determinada pela demanda, onde o crescimento da demanda depende do investimento e das exportações. Por outro lado, na abordagem de Rowthorn, a produção é determinada pelos fatores de produção - trabalho, capital e tecnologia - com ênfase no trabalho. Portanto, pode-se afirmar que uma perspectiva argumenta que a produtividade é determinada principalmente pelos componentes da demanda, de acordo com a lei de Kaldor (1978), enquanto a outra afirma que é determinada pelos componentes da oferta, com base na contribuição de Rowthorn (1975). Originalmente, essas equações podem ser representadas da seguinte forma:

$$q = a + by \quad (1)$$

e

$$q = a + bl \quad (2)$$

A primeira equação se refere à lei de Verdoorn do lado da demanda, na qual o crescimento da produtividade da indústria de transformação ( $q$ ) depende do crescimento do produto ( $y$ ), o qual é impulsionado pela demanda, que é estimulada por aumentos nas exportações e no investimento. Já a segunda equação representa a lei de Verdoorn explicada pelos fatores do lado da oferta. Nessa vertente, defendida por Rowthorn (1975), é o crescimento da mão de obra ( $l$ ) que explica o crescimento da produtividade do trabalho na indústria de transformação. Os parâmetros  $a$  e  $b$  das equações representam o progresso tecnológico exógeno e a elasticidade da produtividade em relação aos fatores determinantes, respectivamente.

Libanio (2006) observou que posteriormente o fator capital foi incluído na equação da lei de Verdoorn. Magacho e McCombie (2017) incorporaram essa mudança nas equações originais para incluir o crescimento do capital fixo. No entanto, eles afirmam que em ambas as vertentes, o determinante desse crescimento difere. As equações modificadas podem ser vistas a seguir:

$$q = \frac{\lambda'}{a} + \frac{v-1}{va}y + \frac{1-a}{a}(k-y) \quad (3)$$

e

$$q = v\lambda' + (va-1)l + v(1-a)k \quad (4)$$

A primeira equação, que considera a influência da produção pelo lado da demanda, também considera que a acumulação de capital fixo influencia no crescimento da produtividade. No entanto, a acumulação de capital não é determinada pela poupança, mas sim induzida pela demanda. Ou seja, é considerado o crescimento da razão capital-produto ( $k - y$ ). Essa equação

expressa que, se o coeficiente  $\left(\frac{v-1}{va}\right)$  for positivo, o crescimento da produtividade é influenciado pelo crescimento do produto, e esse é um setor com presença de retornos de escala crescentes dinâmicos. Dito de outro modo, esse termo representa o coeficiente de Verdoorn.

Na segunda equação, é acrescentado o crescimento do estoque de capital fixo ( $k$ ) como fator determinante do crescimento da produtividade. Os autores consideram que, se o coeficiente  $(va - 1)$  for positivo, o crescimento da produtividade é explicado pelo lado da oferta, e é constatada a presença de retornos crescentes à escala. Ademais, o coeficiente  $v(1 - a)k$  mostra a influência do crescimento do capital fixo no crescimento da produtividade. Desse modo, é o crescimento dos fatores de produção, e não o crescimento da demanda, que determinam o crescimento da produtividade da indústria de transformação.

Além dos fatores mencionados anteriormente, os autores observaram que o capital humano também é considerado um determinante da produtividade tanto nas abordagens ortodoxas quanto nas heterodoxas. Isso ocorre porque o capital humano ajuda a explicar a diferença na qualidade do trabalho entre os países. Portanto, eles também incluíram esse determinante em ambas as equações para medir a Lei de Verdoorn. A modificação é apresentada na seguinte equação:

$$q = \frac{\lambda'}{a} + \frac{v-1}{va}y + \frac{1-a}{a}(k-y) + \frac{\rho'}{a}H \quad (5)$$

e

$$q = v\lambda' + (va-1)l + v(1-a)k + \rho'H \quad (6)$$

Em que  $H$  representa o estoque de capital humano. Por último, os autores fazem mais uma alteração nas equações explicativas da lei de Verdoorn para incluir o *gap* tecnológico como fator determinante do crescimento da produtividade. Essa inclusão decorre da existência de países distantes da fronteira internacional de progresso tecnológico e que, pela sua capacidade de inovar através de imitação, conseguem ter uma taxa de crescimento maior, conforme defendem Magacho e McCombie (2017). As equações a seguir representam a lei de Verdoorn com a inclusão tanto do capital humano quanto do *gap* tecnológico:

$$q = \frac{\lambda'}{a} + \frac{v-1}{va}y + \frac{1-a}{a}(k-y) + \frac{\rho'}{a}H + \frac{\theta'}{a}G \quad (7)$$

e

$$q = v\lambda' + (va-1)l + v(1-a)k + \rho'H + \theta'G \quad (8)$$

Em que  $G$  representa o *gap* tecnológico. Portanto, partindo das equações teóricas representativas da explicação da lei de Verdoorn tanto pelo lado da demanda quanto pelo lado da oferta, este trabalho busca estimar essas relações aplicadas à economia brasileira. Serão estimadas quatro variações para ambas as equações: a primeira considerando como determinantes somente o crescimento do produto e da razão capital-produto para a demanda, e o crescimento do emprego e do capital fixo para a oferta. A segunda variação inclui o crescimento do capital humano em ambas as versões. A terceira variação inclui o *gap* tecnológico, e a quarta versão inclui tanto o capital humano quanto o *gap* tecnológico como fatores explicativos do crescimento da produtividade.

O método escolhido para testar a hipótese foi por meio de um painel dinâmico. Essa opção foi escolhida para corrigir qualquer possível problema de endogeneidade da produtividade. Além disso, seguindo o modelo teórico, a estimação foi realizada com as variáveis em crescimento. Desse modo, o modelo teórico vai ser representado pelas seguintes equações econométricas:

$$PROD_{j,t} = \beta_0 + \delta PROD_{j,t-1} + \beta_1 VA_{j,t} + \beta_2 CAPPROM_{j,t} + \varepsilon_t \quad (9)$$

$$PROD_{j,t} = \beta_0 + \delta PROD_{j,t-1} + \beta_1 VA_{j,t} + \beta_2 CAPPROM_{j,t} + \beta_3 CAPHUM_{j,t} + \varepsilon_t \quad (10)$$

$$PROD_{j,t} = \beta_0 + \delta PROD_{j,t-1} + \beta_1 VA_{j,t} + \beta_2 CAPPROM_{j,t} + \beta_3 GAPTEC_{j,t} + \varepsilon_t \quad (11)$$

$$PROD_{j,t} = \beta_0 + \delta PROD_{j,t-1} + \beta_1 VA_{j,t} + \beta_2 CAPPROM_{j,t} + \beta_3 CAPHUM_{j,t} + \beta_4 GAPTEC_{j,t} + \varepsilon_t \quad (12)$$

e

$$PROD_{j,t} = \beta_0 + \delta PROD_{j,t-1} + \beta_1 EMP_t + \beta_2 CAP_t + \varepsilon_t \quad (13)$$

$$PROD_{j,t} = \beta_0 + \delta PROD_{j,t-1} + \beta_1 EMP_t + \beta_2 CAP_t + \beta_3 CAPHUM_{j,t} + \varepsilon_t \quad (14)$$

$$PROD_{j,t} = \beta_0 + \delta PROD_{j,t-1} + \beta_1 EMP_t + \beta_2 CAP_t + \beta_3 GAPTEC + \varepsilon_t \quad (15)$$

$$PROD_{j,t} = \beta_0 + \delta PROD_{j,t-1} + \beta_1 EMP_t + \beta_2 CAP_t + \beta_3 CAPHUM + \beta_4 GAPTEC + \varepsilon_t \quad (16)$$

Em que os termos  $j$  e  $t$  representam a atividade da indústria de transformação e o ano de referência.  $PROD$  se refere ao crescimento da produtividade na atividade da indústria de transformação,  $VA$  significa o crescimento do valor adicionado na indústria de transformação como *proxy* do produto,  $CAPPROD$  se refere ao crescimento da razão capital-produto,  $CAPHUM$  se refere ao crescimento do capital humano,  $GAPTEC$  se refere ao crescimento do *gap* tecnológico,  $EMP$  significa crescimento da mão de obra e  $CAP$  se refere ao crescimento do estoque de capital fixo.

Para estimar o modelo, cada uma das 30 atividades da indústria de transformação foi utilizada como uma unidade de corte transversal, conforme realizado por Nassif, Feijó e Araujo (2018). E o período foi de 2007 a 2019, no entanto, como o modelo foi estimado em taxas de crescimento, a unidade temporal contou com 12 anos na amostra. O método escolhido para a estimação do modelo de painel dinâmico se baseou em Roodman (2009), o qual é uma atualização do método de Arellano e Bond (1991). E, para a utilização do modelo de painel dinâmico algumas especificações foram seguidas. Entre elas, os erros não poderiam ser correlacionados com variáveis pré-determinadas, conforme Arellano e Bover (1995). Assim, para verificar a robustez do modelo dinâmico, são feitos dois testes. No primeiro teste é observada a presença ou ausência de autocorrelação na primeira e segunda diferença. Esse teste é feito por meio do teste de Arellano-Bond, e para que o modelo seja robusto é necessário a comprovação de ausência de autocorrelação serial na segunda diferença. O segundo teste a ser efetuado é o de validade de instrumentos, esse é realizado por meio do teste de Hansen, para que o modelo seja robusto é necessário que os instrumentos sejam válidos.

A estimação por meio do método de Roodman (2009) permite que os instrumentos sejam escolhidos; ou seja, eles não são pré-determinados pelo método. Assim, para atender às especificações do modelo de validade dos instrumentos, Blundell e Bond (1998) sugerem que sejam utilizadas as defasagens das variáveis do modelo como instrumentos. Portanto, essa foi a opção implementada neste estudo para que haja robustez no teste de validade de instrumentos para o modelo de painel dinâmico. Optou-se por estimar o modelo em "twostep" para poder efetuar o teste de validade de instrumentos de Hansen. No entanto, essa opção poderia produzir erros-padrão viesados para baixo, portanto, foi utilizado o mecanismo de correção de Windmeijer (2005). Por fim, optou-se também por estimar o modelo com erros-padrão robustos com o intuito de corrigir qualquer possível problema de heterocedasticidade.

## 5 Resultados e Discussão

Em relação à análise dos determinantes da produtividade sob a perspectiva de Magacho e McCombie (2017), a Tabela 1 apresenta dados relacionados às variáveis selecionadas para o modelo econométrico. O desempenho da produtividade foi examinado ao longo de três subperíodos. Ao considerar o período completo, houve uma redução no valor adicionado na indústria manufatureira, influenciada principalmente pela queda durante o subperíodo de 2011 a 2015. Assim, pode-se observar uma diminuição na *proxy* de demanda durante o período analisado. Nos subperíodos de 2007 a 2010 e de 2016 a 2019, houve uma redução na razão capital-produto, que é um indicador positivo, mostrando que a mesma quantidade de produção foi alcançada com menos capital, implicando um aumento na produtividade do capital. Além disso, observa-se que, no último subperíodo, também houve uma diminuição no crescimento do estoque de capital fixo. Durante o período de 2011 a 2015, houve uma redução no *gap* tecnológico, o que é um indicador positivo para a economia brasileira. No entanto, ele começou a aumentar novamente no último subperíodo. No entanto, ao considerar o período completo,

houve crescimento em todos os determinantes, exceto no valor adicionado na indústria manufatureira, que é a *proxy* usada para a demanda.

**Tabela 1 - Níveis Médios e Crescimento das Variáveis Explicativas, 2007-2019**

| Variável                 | 2007-2019         | 2007-2010         | 2011-2015         | 2016-2019           |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| VA na Manufatura*        | 468354,43 (-0,72) | 481288,58 (0,78)  | 487012,83 (-2,62) | 432097,27 (0,80)    |
| Capital*                 | 9492261,97 (1,55) | 8576111,87 (2,20) | 9768028,65 (1,77) | 10063703,73 (-0,15) |
| Trabalho**               | 100,60 (0,88)     | 96,24 (0,93)      | 102,10 (0,48)     | 103,08 (1,37)       |
| Razão capital-produto*** | 2,39 (0,11)       | 2,36 (-0,82)      | 2,35 (1,42)       | 2,48 (-1,22)        |
| Capital humano           | 8,88 (1,40)       | 8,31 (1,16)       | 8,85 (1,18)       | 9,51 (1,09)         |
| Gap tecnológico          | 5,57 (3,32)       | 4,83 (7,31)       | 5,37 (-0,41)      | 6,55 (0,56)         |

Fonte: elaboração própria com base em dados do IPEADATA (2022), IBGE (2022), PNAD (2022) e BEA (2022).

Nota 1: em parênteses está o crescimento médio anual. Com exceção das variáveis valor adicionado na indústria de transformação (manufatura) e *gap* tecnológico, as demais variáveis representam dados da economia como um todo. Nota 2: (\*) se refere a milhões de reais a preços de 2010, (\*\*\*\*) calculado a preços de 2010 e (\*\*) representa milhões de pessoas. Nota 3: a variável *gap* tecnológico é apresentada em percentuais.

Quanto à análise econométrica, este estudo teve como objetivo aplicar a lei de Verdoorn à economia brasileira em um período mais recente, utilizando a metodologia de Magacho e McCombie (2017). Esse modelo foi escolhido porque permite uma análise considerando os fatores determinantes tanto do lado da demanda (abordagem de Kaldor) quanto do lado da oferta (versão de Rowthorn). Além disso, o modelo é capaz de abranger variáveis explicativas que representam os determinantes da produtividade dentro de uma variedade de abordagens teóricas, incluindo a economia neoclássica, a economia do desenvolvimento, a abordagem kaldoriana e a perspectiva neoschumpeteriana.

De acordo com as teorias abordadas, para que uma economia progride em direção ao desenvolvimento econômico, é necessário que os determinantes tanto do lado da demanda quanto do lado da oferta estimulem a produtividade do trabalho. Com base em Feijó e Carvalho (2002), a hipótese deste estudo é que, no Brasil, especialmente nas últimas duas décadas, o crescimento da produtividade está sendo influenciado por fatores de ambos os lados, embora com pouco estímulo da demanda. Isso resulta em um desempenho insatisfatório da produtividade brasileira, especialmente ao observar a indústria manufatureira.

O método selecionado para a análise é o de dados de painel dinâmico usando a especificação de Roodman (2009). A decisão de usar um modelo dinâmico foi tomada porque ele permite controlar a característica de endogeneidade da produtividade, considerando que a produtividade é amplamente determinada pelo seu comportamento passado, o que significa que é *path-dependence*, de acordo com Souza (2017). O modelo inclui trinta atividades dentro da indústria manufatureira como unidades transversais, com base em Nassif, Feijó e Araujo (2018), e abrange doze anos de 2007 a 2019, considerando que as variáveis foram estimadas em taxas de crescimento. A variável "crescimento do valor adicionado na indústria manufatureira" foi utilizada para representar o determinante da produtividade de acordo com a abordagem Kaldoriana, "crescimento do emprego e do capital humano" para representar o determinante de acordo com a visão neoclássica, e "crescimento do *gap* tecnológico" para representar o determinante de acordo com as perspectivas de economia do desenvolvimento e neoschumpeteriana. Por outro lado, as variáveis como "crescimento do capital fixo e da relação capital-produto" geralmente são incorporadas para auxiliar na explicação das diferenças de desempenho entre diferentes regiões e atividades.

As estimativas mostraram significância estatística de acordo com o teste de Wald. Para atender aos requisitos do método de painel dinâmico, os instrumentos foram considerados válidos de acordo com o teste de Hansen, e a autocorrelação de primeira diferença foi observada, enquanto a de segunda diferença não apresentou autocorrelação. Além disso, os modelos foram estimados utilizando erros padrão robustos para corrigir possível heterocedasticidade. Conforme estabelecido na metodologia, foram estimados quatro modelos, cada um incluindo

determinantes adicionais para a equação, resultando em modelos robustos. A Tabela 2 apresenta os resultados após estimar os modelos usando a abordagem estendida de Kaldor-Verdoorn. Os resultados com base na abordagem tradicional de Kaldor mostram que a produtividade é influenciada por seu comportamento anterior, confirmando a adequação do modelo de painel dinâmico para a estimação. No entanto, é preocupante que os parâmetros relacionados à variável de produtividade defasada sejam negativos, indicando que o comportamento passado da produtividade está associado a uma queda na produtividade atual. Isso é particularmente relevante para a indústria de manufatura no Brasil, que tem apresentado resultados negativos em termos de crescimento da produtividade. No entanto, ao examinar os parâmetros relacionados ao crescimento do produto, os resultados indicam que a variável foi significativa em todos os modelos para influenciar o crescimento da produtividade da manufatura, com um nível de significância de 5% no primeiro modelo e 1% nos demais modelos, com influência positiva. Portanto, de acordo com os resultados do modelo, é possível confirmar a aplicação da lei de Kaldor-Verdoorn na indústria de manufatura brasileira em um período recente, onde a indústria de manufatura apresenta retornos crescentes de escala.

**Tabela 2 - Resultados do Modelo pela ótica de Kaldor para indústria de transformação, 2007-2019**

| Variáveis                    | GMM                  |                       |                       |                     |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
|                              | Modelo 1             | Modelo 2              | Modelo 3              | Modelo 4            |
| Constante                    | -0,000<br>(0,003)    | 0,009<br>(0,009)      | -0,000<br>(0,003)     | 0,010<br>(0,009)    |
| Produtividade <sub>t-1</sub> | -0,144***<br>(0,040) | -0,136**<br>(0,041)   | -0,146**<br>(0,042)   | -0,136**<br>(0,041) |
| Produto                      | 0,695**<br>(0,212)   | 0,694***<br>(0,187)   | 0,709***<br>(0,203)   | 0,716***<br>(0,163) |
| Razão capital-produto        | 1,207*<br>(0,493)    | 1,358**<br>(0,509)    | 1,216**<br>(0,461)    | 1,415**<br>(0,433)  |
| Capital Humano               | -<br>-               | -0,700<br>(0,656)     | -<br>0,031<br>(0,037) | -0,833<br>(0,646)   |
| Gap Tecnológico              | -<br>-               | -<br>0,031<br>(0,037) | 0,034<br>(0,037)      | 0,034<br>(0,037)    |
| Teste de Wald                | 29,28                | 34,28                 | 32,51                 | 41,67               |
| Prob>chi2                    | (0,000)              | (0,000)               | (0,000)               | (0,000)             |
| Teste de Hansen              | 10,68                | 9,27                  | 10,15                 | 8,26                |
| Prob>chi2                    | (0,557)              | (0,597)               | (0,517)               | (0,603)             |
| Nº de Instrumentos           | 16                   | 16                    | 16                    | 16                  |
| AR(1)                        | -2,92                | -2,85                 | -2,82                 | -2,74               |
| Prob>z                       | (0,004)              | (0,004)               | (0,005)               | (0,006)             |
| AR(2)                        | -0,06                | 0,01                  | -0,09                 | 0,04                |
| Prob>z                       | (0,951)              | (0,992)               | (0,931)               | (0,965)             |
| Observações                  | 270                  | 270                   | 270                   | 270                 |

Fonte: elaboração própria. Nota: em parênteses nos coeficientes estão os erros-padrão e nos testes está a significância. (\*) é a significância a 10%, (\*\*) é a significância a 5% e (\*\*\*) é a significância a 1%. O modelo foi estimado com as variáveis em taxas de crescimento.

Além disso, o crescimento da produtividade na indústria de manufatura é influenciado pela demanda, e o grau de elasticidade que mede essa influência varia de 0,69 a 0,71. É importante notar que a taxa média anual de crescimento do produto no período foi de -0,72%, indicando uma redução do valor adicionado na indústria de manufatura. Assim, a interpretação é que houve um declínio na demanda durante o período, o que influenciou diretamente a taxa de crescimento negativa da produtividade na manufatura brasileira, com uma taxa negativa de -0,90% ao ano. O estudo encontrou a validade da lei de Verdoorn para o Brasil através da abordagem kaldoriana, com a produtividade sendo determinada pela demanda. Portanto, as evidências corroboram as conclusões de Feijó e Carvalho (2002) e Nassif, Feijó e Araújo (2018) de que é necessário estimular a demanda por bens manufaturados brasileiros para promover a produtividade.

Em relação às outras variáveis explicativas, os resultados indicam que o parâmetro da variável "crescimento da relação capital-produto" foi positivo, indicando um aumento no estoque de capital fixo necessário para produzir a mesma quantidade de bens. Esse resultado sugere uma redução na produtividade do capital durante o período de 2007 a 2019. Portanto, pode-se observar que a queda na produtividade do capital teve um impacto na redução da produtividade do trabalho na indústria de manufatura. É importante destacar que, de acordo com Libanio (2006), essa variável foi posteriormente incorporada à interpretação da lei de Verdoorn por Kaldor para ajudar a explicar as diferenças de crescimento entre países e regiões.

Quando analisados os demais determinantes - capital humano e *gap* tecnológico - também se observou que eles não foram significativos para explicar o comportamento da produtividade na indústria de manufatura. Em relação ao capital humano, seu parâmetro foi negativo e não estatisticamente significativo. Quanto ao *gap* tecnológico, embora parâmetros positivos tenham sido encontrados nos resultados estimados do modelo, eles não foram estatisticamente significativos para a variável. Em conclusão, os resultados empíricos indicam que a abordagem kaldoriana para a lei de Verdoorn foi encontrada no Brasil para a indústria de manufatura no período analisado, sugerindo que a demanda exerceu influência no comportamento da produtividade.

A Tabela 3 apresenta a equação utilizando a interpretação de Magacho e McCombie (2017) sobre a lei de Verdoorn considerando os argumentos de Rowthorn. É importante observar que o autor argumenta que os fatores do lado da oferta determinam a produtividade. Em primeiro lugar, pode-se observar que o método dinâmico de painel selecionado é adequado para a análise, pois o parâmetro da variável de produtividade defasada é significativo, indicando que o comportamento passado da produtividade da manufatura contribuiu para o seu comportamento atual. Isso demonstra que a produtividade exibe uma causalidade *path-dependence*, onde o baixo comportamento passado influencia o baixo comportamento presente.

As variáveis que capturaram os fatores do lado da oferta são o crescimento do número de trabalhadores e o crescimento do estoque de capital fixo, de acordo com a especificação de Rowthorn. Entre os quatro modelos estimados, ambas as variáveis são consideradas estatisticamente significativas na explicação do comportamento da produtividade. No entanto, apenas o trabalho contribuiu positivamente para o crescimento da produtividade, indicando que o aumento do emprego durante o período contribuiu para o comportamento da produtividade. Por outro lado, o estoque de capital fixo teve uma contribuição negativa para o crescimento da produtividade na indústria de manufatura. Esse resultado pode ser devido ao fato de que a *proxy* usada para o capital fixo refere-se à economia como um todo e não especificamente ao setor de manufatura (que não está disponível para a economia brasileira). Assim, é possível que o estoque de capital tenha aumentado em outros setores, mas não na manufatura, indicando que o investimento industrial teve uma baixa taxa de crescimento, o que explica por que a variável teve uma contribuição negativa para o comportamento da produtividade. Os resultados do modelo quatro também incluem os determinantes do capital humano e do *gap* tecnológico, ambos estatisticamente significativos na explicação da produtividade. No entanto, o capital humano também apresenta um parâmetro com sinal negativo, que pode ser devido ao uso de uma *proxy* para o capital humano que se refere à educação geral em vez de especificamente ao setor de manufatura (dados indisponíveis).

Adicionalmente, existe uma discussão sobre a existência de uma relação de dupla causalidade entre o capital humano e a produtividade, onde a questão pode surgir de fato devido à baixa produtividade na indústria de manufatura afetando o capital humano. Quanto ao *gap* tecnológico, novamente ele apresenta um sinal positivo, indicando que um aumento na distância da fronteira tecnológica influenciou a queda na produtividade na indústria de manufatura. Portanto, pode-se concluir que, de acordo com a especificação de Rowthorn para a Lei de

Verdoorn, também foi constatado que a produtividade foi influenciada por fatores do lado da oferta.

**Tabela 3 - Resultados do Modelo pela ótica de Rowthorn para indústria de transformação, 2007-2019**

| Variáveis                    | GMM                 |                     |                     |                    |
|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
|                              | Modelo 1            | Modelo 2            | Modelo 3            | Modelo 4           |
| Constante                    | 0,02*<br>(0,010)    | 0,04*<br>(0,021)    | 0,01<br>(0,011)     | 0,04*<br>(0,022)   |
| Produtividade <sub>t-1</sub> | -0,32***<br>(0,087) | -0,31***<br>(0,089) | -0,32***<br>(0,080) | -0,30**<br>(0,090) |
| Trabalho                     | 0,55*<br>(0,290)    | 0,61*<br>(0,319)    | 0,73*<br>(0,330)    | 1,00*<br>(0,475)   |
| Capital                      | -1,96**<br>(0,614)  | -2,26**<br>(0,694)  | -1,73*<br>(0,696)   | -1,84**<br>(0,696) |
| Capital Humano               | -<br>(0,975)        | -1,15               | -<br>(0,064)        | -2,05*<br>(1,098)  |
| Gap Tecnológico              | -<br>(0,064)        | -                   | 0,06<br>(0,064)     | 0,12*<br>(0,075)   |
| Teste de Wald                | 49,46               | 50,51               | 53,27               | 45,13              |
| Prob>chi <sup>2</sup>        | (0,000)             | (0,000)             | (0,000)             | (0,000)            |
| Teste de Hansen              | 14,34               | 14,46               | 13,84               | 14,04              |
| Prob>chi <sup>2</sup>        | (0,280)             | (0,208)             | (0,242)             | (0,171)            |
| Nº de Instrumentos           | 16                  | 16                  | 16                  | 16                 |
| AR(1)                        | -2,57               | -2,48               | -2,71               | -3,26              |
| Prob>z                       | (0,010)             | (0,013)             | (0,007)             | (0,001)            |
| AR(2)                        | -0,47               | -0,62               | -0,51               | -0,86              |
| Prob>z                       | (0,636)             | (0,538)             | (0,611)             | (0,391)            |
| Observações                  | 300                 | 300                 | 300                 | 300                |

Fonte: elaboração própria. Nota: em parênteses nos coeficientes estão os erros-padrão e nos testes está a significância. (\*) é a significância a 10%, (\*\*) é a significância a 5% e (\*\*\*) é a significância a 1%. O modelo foi estimado com as variáveis em taxas de crescimento.

Assim, pode-se concluir que as estimativas indicam empiricamente a presença da Lei de Verdoorn no Brasil quando analisadas tanto através da abordagem tradicional de Kaldor quanto da versão estendida por Magacho e McCombie (2017), conforme apresentado neste estudo. Os resultados sugerem que a queda na produtividade na indústria de manufatura (-0,90% ao ano), juntamente com o processo de desindustrialização e a variação média anual do valor adicionado na indústria de manufatura brasileira (-0,72% ao ano), aliados a uma elasticidade positiva entre 0,69 e 0,71 do crescimento do valor adicionado da manufatura no crescimento da produtividade manufatureira, podem estar contribuindo para o baixo crescimento da produtividade agregada no Brasil. Portanto, os resultados sugerem que a falta de estímulos à demanda pode estar entre as causas do baixo crescimento da produtividade no país.

Feijó e Carvalho (2002), no início dos anos 2000, estudaram o desempenho da produtividade na indústria de manufatura na década de 1990 e levantaram preocupações sobre o crescimento da produtividade no longo prazo, já que a maioria das análises estava focada no lado da oferta. Os resultados apresentados nesta pesquisa confirmam essa preocupação, pois indicam uma falta de estímulo à demanda, resultando no baixo crescimento do produto que afeta o crescimento da produtividade. Esse argumento também é apoiado por Nassif, Feijó e Araújo (2018). Além disso, o setor manufatureiro tem a característica de exibir retornos crescentes de escala, mas no Brasil não consegue transferi-los para outros setores da economia, levando à falta de difusão e internalização do progresso tecnológico na estrutura produtiva brasileira, resultando na estagnação da competitividade internacional do país, como discutido por Feijó e Carvalho (2002).

Portanto, é possível concluir que, com base nos resultados dos modelos utilizados para o país, o estímulo à demanda pode ser a chave para impulsionar o crescimento da produtividade no Brasil, gerando benefícios de longo prazo em termos de desenvolvimento econômico e *catch-up* (alcançar países mais desenvolvidos). A demanda pode ser estimulada por meio do aumento

das exportações e dos investimentos, e a chave para isso, conforme defendido pelas abordagens heterodoxas, é a implementação de políticas industriais centradas na intervenção pública para promover a atividade produtiva em setores-chave, tornando os bens manufaturados brasileiros mais competitivos internacionalmente, estimulando a demanda, gerando crescimento da produção industrial e produtividade na indústria de manufatura, promovendo progresso tecnológico, difusão de retornos crescentes de escala para outros setores produtivos, bem como sua internalização e crescimento da produtividade tanto na indústria de manufatura quanto na economia como um todo. Portanto, de acordo com os resultados, a produtividade na indústria de manufatura brasileira é determinada tanto por fatores do lado da demanda quanto por fatores do lado da oferta. Com a demanda em declínio, esforços devem ser feitos para estimulá-la, ao mesmo tempo em que se mantêm esforços no lado da oferta.

## 6 Considerações Finais

Considerando o gargalo de crescimento da produtividade que o Brasil tem enfrentado desde a década de 1980, o objetivo deste estudo foi analisar os determinantes do crescimento da produtividade por meio de fatores do lado da demanda e do lado da oferta no período de 2007 a 2019, com base em diferentes abordagens teóricas e metodologias. O arcabouço metodológico utilizado neste estudo foi baseado em Magacho e McCombie (2017) aplicado à economia brasileira, o que permitiu abordar determinantes de várias perspectivas teóricas para explicar o comportamento da produtividade no Brasil.

As escolas de pensamento econômico abordadas neste estudo foram a economia neoclássica, a economia do desenvolvimento, a abordagem kaldoriana e a perspectiva neoschumpeteriana. Entre as abordagens estudadas, observa-se que, do ponto de vista ortodoxo, apenas fatores do lado da oferta são considerados determinantes do desempenho da produtividade, ou seja, emprego, estoque de capital fixo e capital humano. No entanto, do ponto de vista kaldoriano, os fatores do lado da demanda também são igualmente importantes na determinação do crescimento da produtividade, especialmente na indústria manufatureira. Os determinantes usados para apoiar esse ponto de vista são o valor adicionado na indústria manufatureira e a relação capital-produto. Além disso, os principais determinantes identificados como fatores explicativos da lei de Verdoorn, de acordo com a abordagem de Rowthorn, foram os fatores de produção, enquanto, da abordagem kaldoriana, foram a demanda doméstica e externa. A economia do desenvolvimento enfatizou a industrialização e a mudança estrutural, enquanto a perspectiva neoschumpeteriana enfatizou o progresso tecnológico ou o *gap* tecnológico.

Existe um consenso de que houve uma quebra estrutural no desempenho da produtividade brasileira no final da década de 1970, resultando em uma queda nos anos 1980 e um desempenho fraco desde então. A situação piora quando considerada a indústria manufatureira, que tem enfrentado uma produtividade em declínio nas últimas décadas, juntamente com uma desindustrialização precoce e uma mudança em direção às exportações de produtos primários no Brasil. Além disso, a falta de políticas industriais por parte do Estado para estimular a demanda é preocupante. É importante ressaltar que a indústria manufatureira é considerada o motor do crescimento na economia e é responsável por disseminar o progresso tecnológico para outros setores produtivos, tornando esse cenário ainda mais desafiador para a economia brasileira no longo prazo.

Diante do diagnóstico do desempenho de produtividade na indústria manufatureira, foi realizada uma análise empírica mais recente para o Brasil usando o método de painel dinâmico. Foram empregadas duas equações distintas, abordando a Lei de Verdoorn. Uma abordagem privilegiou o ponto de vista Kaldoriano, enfatizando a demanda como determinante da produtividade, enquanto a outra abordagem favoreceu a perspectiva de Rowthorn, enfatizando os fatores de produção como determinantes da produtividade. A metodologia selecionada

também permitiu a inclusão de determinantes de produtividade considerados pela economia do desenvolvimento e pelos neoschumpeterianos. Entre os resultados obtidos a partir das estimativas em ambos os modelos, concluiu-se que o crescimento da produtividade na indústria manufatureira brasileira é explicado tanto por fatores do lado da oferta quanto do lado da demanda.

Com base no desempenho da produtividade na indústria manufatureira (-0,90% ao ano), no valor adicionado na indústria manufatureira (-0,72% ao ano) e nos resultados das estimativas que confirmam a Lei de Kaldor-Verdoorn, que indica que a demanda influencia o comportamento da produtividade na indústria manufatureira, representado por uma elasticidade positiva entre 0,69 e 0,71, pode-se concluir que a queda na produtividade brasileira é devido à falta de estímulo na demanda. Portanto, é necessário concentrar-se em políticas que estimulem a demanda para reverter a tendência de queda na produtividade brasileira. Entre essas políticas, sugere-se o aumento das exportações e o investimento na produção de bens manufaturados tecnologicamente avançados. Esses objetivos podem ser alcançados por meio da retomada das políticas industriais pelo governo, com o objetivo de absorver maior inovação para a produção através da adaptação e imitação de inovações na fronteira tecnológica internacional.

## Referências

- ARELLANO, M.; BOND, S. Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo evidence and na application to employment equations. **The Review of Economic Studies**, v. 58, n. 2, p. 277-297, abr. 1991.
- ARELLANO, M.; BOVER, O. Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Components Models. **Journal of Econometrics**, v. 68, n. 1, p. 29-51, 1995.
- BILLS, M.; KLENOW, P. J. Does Schooling Cause Growth? **The American Economic Review**, v. 90, n. 5, p. 1160-1183, 2000.
- BLUNDELL, R.; BOND, S. Initial Condition and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. **Journal of Econometrics**, v. 87, p. 115-143, 1998.
- CARTON, C. **Kaldorian Mechanisms of Regional Growth:** an empirical application to the case of ALADI 1980-2007. MPRA n. 15675, 2009.
- CATELA, E. Y.; PORCILE, G.; CIMOLI, M. Productivity and Structural Heterogeneity in the Brazilian Manufacturing Sector: trends and determinants. **Oxford Development Studies**, v. 43, n. 2, p. 232-252, 2015.
- CATELA, E. Y. S.; PORCILE, G. Produtividade Setorial da Indústria Brasileira: uma análise dos determinantes a partir de regressão quantílica para painel de dados com efeitos fixos. In: ANPEC - Encontro Nacional de Economia, 17., 2013, Foz do Iguaçú. **Anais eletrônicos...** Niterói: ANPEC, 2013. Disponível em: <[www.anpec.org.br](http://www.anpec.org.br)>. Acesso em: 11 jan. 2023.
- DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, R. Os Dilemas e os Desafios da Produtividade no Brasil. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, R. (Org). **Produtividade no Brasil:** desempenho e determinantes, v.1, 1 ed. Brasília: IPEA:ABDI, 2014. p. 15-52.

DOSI, G.; PAVITT, K.; SOETE, L. **The Economics of Technical Change and International Trade**. Pisa, Italy: Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant'Anna School of Advanced Studies, 1990.

FAGERBERG, J. Why Growth Rates Differ. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R. R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Org.). **Technical change and economic theory**. London: Pinter, p. 432-457, 1988.

FEIJÓ, C. A.; CARVALHO, P. G. M. Uma Interpretação sobre a Evolução da Produtividade Industrial no Brasil nos Anos Noventa e as “Leis” de Kaldor. **Nova Economia**, v. 12, n. 2, p. 57-78, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Dados**. 2022. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em 31 out. 2022.

ipeadata. **Dados**. 2022. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em 27 out. 2022.

JIMÉNEZ, E. M. **Cambio Estructural, Crecimiento e Industrialización en América Latina, 1950-2005**. 234 F. Tese (Doutorado em Ciências Económicas)-Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2011.

KALDOR, N. Causes of the Slow Rate of Economic Growth in the United Kingdom, 1966. In: KALDOR, N. **Further Essays on Economic Theory**, Londres: The Anchor Press Ltd, 1978.

KALDOR, N. Economic Growth and the Verdoorn Law – A Comment on Mr. Rowthorn’s Article. **The Economic Journal**, v. 85, n. 340, p. 891-896, 1975.

LEÓN-LEDESMA, M. A. Accumulation, Innovation and Catching-up: an extended cumulative growth model. **Cambridge Journal of Economics**, n. 26, p. 201-216, 2002.

LIBANIO, G. **Three Essays on Aggregate Demand and Growth**. 138 f. Tese (Doutorado em Economics)-Graduate Program in Economics, University of Notre Dame, Notre Dame, 2006.

MAGACHO, G. R. **Growth and Stagnation in Developing Economies: a structural approach**. 237 f. Tese (Doutorado em Land Economy)-Sydney Sussex College, University of Cambridge, Cambridge, 2015.

MAGACHO, G. R.; MCCOMBIE, J. S. L. Verdoorn’s Law and Productivity Dynamics: an empirical investigation into the demand and supply approaches. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 40, n. 4, p. 600-621, 2017.

NASSIF, A.; FEIJÓ, C.; ARAÚJO, E. Econometric Estimation of Labor Productivity in the Brazilian Manufacturing Sector in the 2000s: a Kaldorian approach. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 17, n. 1, p. 9-32, 2018.

NASSIF, A.; MORANDI, L.; ARAÚJO, E.; FEIJÓ, C. Economic Development and Stagnation in Brazil. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 53, p. 1-15, 2020.

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

PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS ANUAL (PNAD).

**Microdados de 2007 a 2015**. 2022. Disponível em:

[ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho\\_e\\_Rendimento/Pesquisa\\_Nacional\\_por\\_Amostra\\_de\\_Domicili os\\_anual/](ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicili os_anual/). Acesso em: 24 out. 2022.

PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS CONTÍNUA (PNADC).

**Microdados de 2016 a 2019**. 2022. Disponível em:

[https://ftp.ibge.gov.br/Trabalho\\_e\\_Rendimento/Pesquisa\\_Nacional\\_por\\_Amostra\\_de\\_Domicili os\\_continua/Anual/](https://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicili os_continua/Anual/). Acesso em: 24 out. 2022.

ROODMAN, D. How to do xtabond2: an introduction to difference and system GMM in Stata. **The Stata Journal**, v. 9, n. 1, p. 86-136, 2009.

ROS, J. **Productividad y Crecimiento en América Latina**: por que la productividad crece más en unas economías que en otras? México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), Naciones Unidas, 2014.

ROWTHORN, R. E. What Remains of Kaldor's Law? **Economic Journal**, v. 85, p. 10-19, 1975.

SCHUMPETER, J. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. 1 ed. Unesp: São Paulo, 2017.

SENNNA, J. J. Inovação e Produtividade: a controvérsia recente. In: BONELLI, R.; VELOSO, F.; PINHEIRO, A. C. (Org.). **Anatomia da Produtividade no Brasil**. Rio de Janeiro: IBRE, 2017, 3-34.

SOUZA, T. A. A. **A Produtividade Brasileira**: uma análise sobre seu desempenho e determinantes no período 2004-2014. 2017. 136 f. Dissertação (Mestrado em Economia)-Programa de Pós-graduação em Economia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017.

SOUZA, T. A. A.; CUNHA, M. S. Evidence on the Determinants of Productivity in Brazil, 2004-2014. **Revista Brasileira de Economia**, v. 74, n. 2, p. 197-2020, 2020.

SYVERSON, C. What Determines Productivity? **Journal of Economic Literature**, v. 49, n. 2, p. 326-365, 2011.

TARGETTI, F. **Nicholas Kaldor**: The economics and politics of capitalism as a dynamic system. Oxford: Clarendon Press. 1992.

THIRLWALL, A. P. A Plain Man's Guide to Kaldor's Growth Laws. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 5, n. 3, p. 345-358, 1983.

TOREZANI, T. A. **Evolução da Produtividade Brasileira**: mudança estrutural e dinâmica tecnológica em uma abordagem multisectorial. 297 f. Tese (Doutorado em Economia)-

Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

VERDOORN, PJ. J. Factors that Determine the Growth of Labor Productivity, 1949. In: MCCOMBIE, J.; PUGNO, M.; SORO, B. (Org.). **Productivity Growth and Economic Performance: essays on Verdoorn's law**. Londres: Palgrave, 2002, p. 28-36.

WINDMEIJER, F. A Finite Sample Correction for the Variance of Linear Efficient Two-step GMM Estimators, **Journal of Econometrics**, v. 126, n. 1, p. 25-51, 2005.

WORLD BANK. **World Development Indicators**. 2022. Disponível em: <<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>>. Acesso em: 14 nov. 2022.

## POLÍTICA ECONÔMICA, ROTATIVIDADE DA MÃO-DE-OBRA E TRABALHO DECENTE NO BRASIL PARA PERÍODO 1995/2022: UMA DISCUSSÃO REFLEXIVA

Maria de Fátima Garcia<sup>1</sup>

Ana Cristina Lima Couto<sup>2</sup>

Letícia Marques Santos<sup>3</sup>

### ÁREA 6: Áreas Afins

#### Resumo

O presente artigo elabora uma discussão reflexiva sobre a relação entre política econômica, rotatividade da mão-de-obra e seus efeitos sobre as condições de trabalho, no Brasil para o período 1994-2022, tendo por pressuposto que a rotatividade da mão-de-obra impacta diferentemente sobre as condições laborais em resposta à política econômica vigente, suscitando uma dinâmica no mercado de trabalho tal que esta determina a natureza (virtuosa/viciosa) da rotatividade da mão-de-obra. Como resultado tem-se, ou a precariedade das condições de trabalho quando a rotatividade é viciosa, observada nos governos neoliberais, ou a situação contrária, observada nos governos de corte keynesiano, quando se configura a rotatividade virtuosa, propícia ao surgimento do trabalho decente. Os estudos de caso realizados para o período (2003-2015) constataram um gradativo aumento nas demissões espontâneas que resultaram em uma rotatividade virtuosa e a consequente melhoria condições de trabalho e salário, favorecendo a presença de trabalho decente, portanto.

**Palavras-chave:** Política Econômica, Governo FHC, Governos Lula e Dilma, Demissões Voluntárias, Rotatividade da mão-de-obra, Trabalho Decente.

#### Abstract

This article elaborates a reflective discussion on the relationship between economic policy, labor turnover and its effects on working conditions in Brazil for the period 1994-2022, with the assumption that labor turnover impacts differently on labor conditions in response to current economic policy, raising a dynamic in the labor market such that it determines the (virtuous/vicious) nature of labor turnover. As a result, there is either the precariousness of working conditions when turnover is vicious, observed in neoliberal governments, or the opposite situation, observed in Keynesian governments, when virtuous turnover is configured, conducive to the emergence of decent work. The case studies carried out for the period (2003-2015) found a gradual increase in spontaneous layoffs that resulted in a virtuous turnover and the consequent improvement in working conditions and wages, favoring the presence of decent work, therefore.

**Key Words:** Economic Policy, FHC Government, Lula and Dilma Governments, Voluntary Layoffs, Labor Turnover, Decent Work.

<sup>1</sup> Professora Associada/Departamento de Economia /UEM.

<sup>2</sup> Professora Associada/Departamento de Economia/PCE/UEM.

<sup>3</sup> Mestre em Economia/PCE/UEM.

## INRODUÇÃO

Com base na classificação da Organização Internacional do Trabalho (OIT), “trabalho decente” pode ser caracterizado como um “trabalho adequadamente remunerado, exercido em condições de liberdade, equidade e segurança, capaz de garantir uma vida digna aos trabalhadores” (OIT, 1999). Em outras palavras, trabalho decente consiste na caracterização de uma situação em que as economias conseguem ofertar um maior número de postos de trabalho de maior qualidade, ressaltando a necessidade de respeito, bem estar e garantia de condições dignas de trabalho.

Assim caracterizada, a condição de trabalho decente parece guardar uma relação intrínseca com o comportamento da atividade econômica de um país e, por conseguinte, com a natureza da política econômica engendrada uma vez que esta impacta diretamente nas condições de contratação da mão de obra, taxa de desemprego, níveis salariais e distribuição funcional da renda. Vale dizer condição de trabalho decente e política econômica são faces de uma mesma moeda.

No Brasil, o período 1995/2022, foi marcado pela adoção de duas experiências de política econômica distintas: a primeira de corte neoliberal adotada pelos governos FHC (1995-2002) e Temer/Bolsonaro (2016-2022), intercalados pela política econômica de corte Keynesiano, adotada pelos governos Lula e Dilma (2003-2015).

Uma primeira aproximação aos dados sugere um padrão de comportamento dos indicadores do mercado de trabalho em relação aos indicadores do nível da atividade econômica tal que se tem uma alternância de condições de trabalho precário característico dos governos de corte neoliberal FHC (1995-2002) e Temer/Bolsonaro (2016-2022) com condições de trabalho decente característico do dos governos Lula e Dilma (2003-2015).

De fato, os governos de corte neoliberal foram marcados por uma elevação consistente na taxa de desemprego aberto da mão de obra no país exacerbando-se a desestruturação no mercado de trabalho,<sup>4</sup> enquanto os governos de corte keynesiano foram marcados pela reestruturação do mercado de trabalho, a partir da queda da taxa de desemprego aberto, quando a economia brasileira atingiu em 2014 o chamado pleno emprego tendencial conforme concebido por Keynes, em sua obra “Teoria geral, do emprego, do juro e da moeda”.

No âmbito político, a predominância absoluta das políticas econômicas de corte neoliberal, inaugurou um processo de privatizações que, não obstante parecesse audacioso quando engendrado no governo FHC radicalizou-se nos governos Temer/Bolsonaro, confirmando a previsão da ex-presidenta Dilma Rousseff quando vítima do processo de impedimento que lhe usurpou o mandato legitimamente sufragado: “Não sobrará pedra sobre pedra”.

Com efeito, o referido processo de privatização aliado à desregulamentação das relações de trabalho resultou no enfraquecimento do movimento sindical no Brasil, o que obrigou os sindicatos a redirecionarem as lutas de natureza trabalhista, abrindo mão das reivindicações por melhores condições de trabalho, em favor da permanência no emprego, somente.

Há que se ressaltar o surgimento da COVID19 que atingiu em cheio o governo Bolsonaro e serviu para justificar a deterioração dos indicadores da economia brasileira, a partir de então. Mas no governo FHC não se tem a COVID19 e a situação de deterioração é a mesma verificada nos Governo Temer/Bolsonaro, como se verá posteriormente.

---

<sup>4</sup> Segundo Mattoso (1999), o desemprego havia superado 10 milhões de trabalhadores, ou seja, 20% da população economicamente ativa (PEA), em 1999.

Não obstante, nos períodos em que predominaram as políticas de corte neoliberal, os sindicatos não conseguiram evitar o aumento da rotatividade da mão de obra originada pela ação das empresas. Estas passaram a demitir os trabalhadores de salários mais altos e a contratar outros, com salários mais baixos, fato que contribuiu significativamente para o quadro de precariedade do mercado de trabalho. Segundo Pochmann (2000), em 1998, o Brasil encontrava-se na 4<sup>a</sup> colocação do “ranking” mundial do desemprego, perdendo apenas para a Índia, Indonésia e Rússia. Cacciamali (1997) cita outros fatores que contribuíram para a desestruturação do mercado de trabalho brasileiro neste período, quais sejam: o avanço tecnológico, a terceirização e a desverticalização das empresas (maior eficiência e racionalização dos processos produtivos), e o crescimento dos empregos informais, especialmente durante a década de 1990.

Uma ilustração importante da precariedade do mercado de trabalho no período considerado é fornecida pelos dados da RAIS sobre emprego, segundo o tamanho do estabelecimento, os quais evidenciam o crescimento do emprego nas empresas com até 49 empregados e a sua redução nas empresas com mais de 100 empregados. Nas empresas que empregaram entre 50 e 99 trabalhadores o volume de emprego manteve-se se estável para os anos selecionados.

Este contexto de deterioração das condições de trabalho no país é incompatível com a ideia de trabalho decente, conforme concebido pela OIT, verificando-se sua inibição de modo significativo. Ocorre que quando se volta o olhar para o período dos governos Lula e Dilma (2003-2015) o quadro de deterioração observado vai dando lugar a uma situação completamente diferente, com a taxa de desemprego assumindo uma trajetória descendente, enquanto se observa uma reestruturação ocupacional no mercado de trabalho brasileiro, resultante da melhoria na inserção de trabalhadores com carteira assinada.

Ao mesmo tempo, tem-se a reversão da tendência de queda no salário real médio e melhoria da distribuição funcional da renda. Também se observa nesse período uma queda na inserção dos trabalhadores sem carteira assinada que passa a cair a partir de 2005. É o que revelam os dados da Pesquisa Mensal do Emprego do IBGE para o período 2003-2015, ou seja, os empregos com carteira assinada aumentaram, enquanto se reduziram os empregos sem carteira assinada.

Merce destaque o fato de que, conforme dados da RAIS, ao contrário do que ocorreu nos governos de corte neoliberal, nos governos de corte keynesiano (2003-2015), a maioria dos empregos com carteira assinada foi gerada nas empresas maiores, onde prevalecem melhores condições de trabalho e de salário, maior estabilidade, observância dos direitos trabalhistas, fatores condicionantes da presença de trabalho decente.

Este período dos governos Lula e Dilma também foi marcado pelo crescimento da rotatividade, especialmente nos seus últimos anos, mas de natureza completamente distinta da observada nos governos de corte neoliberal, uma vez que as demissões voluntárias (a pedido do próprio trabalhador) predominaram em detimentos das demissões involuntárias (efetivadas pelas próprias empresas). É o que revelam os dados do CAGED, suscitando a ideia de uma rotatividade originada, não mais a partir da empresa, mas do trabalhador.

Tal rotatividade, ao contrário do que se vai verificar nos governos FHC e Temer/Bolsonaro, favorece a presença do trabalho decente, pois se origina a partir da ação do trabalhador que, diante de uma taxa de desemprego em queda, sai de um posto de trabalho para outro mais atraente do ponto de vista das condições de trabalho e de salário. Desse modo, desencadeia-se um círculo virtuoso no mercado de trabalho, onde as empresas, notadamente nos centros urbanos de grande e médio porte, diante do aumento das demissões espontâneas, buscam reter os trabalhadores nas suas empresas, oferecendo melhores condições de trabalho e de salário.

Diante do exposto o presente artigo realiza uma discussão reflexiva sobre a natureza da rotatividade da mão-de-obra e seus efeitos sobre as condições de trabalho no Brasil, no período 1995-2022, tendo como fio condutor da análise o pressuposto de que a condição de trabalho decente parece depender essencialmente da natureza da política econômica engendrada. A título de ilustração, apresentam-se dois estudos de caso para o período dos governos Lula e Dilma (2003-2015), abrangendo os municípios de Maringá/PR e Londrina/PR.

Parte-se do pressuposto de que a rotatividade do trabalho impacta de modo diferenciado sobre as condições laborais em resposta à política econômica, suscitando uma dinâmica no mercado trabalho tal que esta determina a natureza da rotatividade da mão de obra (Viciosa/Virtuosa). Como resultado tem-se, ou a precariedade das condições de trabalho (rotatividade viciosa), como observado nos governos de corte neoliberal, ou a situação contrária, em direção ao chamado trabalho decente (rotatividade virtuosa), como parece configurar-se nos períodos dos governos de corte keynesiano.

Com este intuito, o presente estudo foi estruturado em quatro seções, além desta introdução. A primeira seção traz uma discussão reflexiva sobre trabalho decente numa perspectiva teórico-histórica e suas relações com a dinâmica capitalista. Na segunda seção encontra-se uma contextualização histórica para o mercado de trabalho brasileiro no período de análise, com base na literatura econômica. A terceira seção apresenta os dois estudos de casos, buscando analisar a rotatividade da mão-de-obra a partir dos dados das demissões voluntárias e involuntárias para os municípios de Maringá/PR e Londrina /PR, de tal modo a identificar a presença/ ausência de trabalho decente nesses municípios, a partir da análise dos comportamentos dos seguintes indicadores do mercado de trabalho: participação das demissões voluntárias no total de demissões, taxa de desemprego aberto e salário real médio, buscando intuir a presença de uma relação de causalidade entre a natureza da política econômica e a condição de trabalho decente no Brasil, para o período 2003/2015, quando prevaleceram as políticas de corte keynesiano. Na quarta seção, apresenta-se uma guisa de conclusão.

## **1 TRABALHO DECENTE E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO: UMA DISCUSSÃO TEÓRICO/CONCEITUAL**

A presente seção empreende uma reflexão sobre o conceito de trabalho decente e sua relação com a rotatividade virtuosa da mão-de-obra no mercado de trabalho em um contexto de baixo desemprego aberto, como perspectiva teórico-conceitual.

A busca pelo desenvolvimento econômico e o combate à desigualdade estão intimamente ligados ao processo produtivo de um país, dependendo fortemente das condições do mercado de trabalho. Porém, de acordo com a CEPAL, PNUD e OIT (2008), a busca pelo crescimento econômico não é suficiente, sendo necessário criar meios para uma melhoria na distribuição de renda para que se possa alcançar o desenvolvimento econômico e social de um país.

Há que se ressaltar a importância das relações envolvendo o mercado de trabalho, como o articulador entre o crescimento e o desenvolvimento (econômico e humano). Nesse sentido, o conceito de trabalho decente defendido pela OIT (2013) emerge como estratégia de desenvolvimento, sendo a forma de proporcionar condições dignas aos trabalhadores, tornando os postos de trabalho mais bem remunerados e mais atrativos, portanto.

Com efeito, o trabalho produtivo adequadamente remunerado, exercido em condições de liberdade, equidade e segurança, capaz de garantir uma vida digna à classe trabalhadora contribui para o crescimento econômico e, aliado à redução dos índices de pobreza traz resultados positivos para o desenvolvimento econômico. (CEPAL, PNUD, OIT, 2008)

Dessa perspectiva, a expansão econômica é condição necessária, porém não suficiente à promoção do desenvolvimento humano, requisito fundamental ao desenvolvimento do país de forma geral. Assim, é necessário criar meios para se construir uma sociedade mais equitativa, gerando postos de trabalho de maior qualidade e em quantidade necessária para absorver a população economicamente ativa em condições de trabalho decente.

A CEPAL destaca, desde sua criação, a importância de se manter crescimento econômico elevado com equidade: a redução da desigualdade em contextos como o latino-americano (e o brasileiro, em particular) requer que a sociedade desenvolva sistemas de proteção e promoção de oportunidades e de qualidade de vida que permitam que todos participem dos benefícios e sejam atores do desenvolvimento. O PNUD ressalta o desenvolvimento humano, contribuindo com metodologia para medi-lo e monitorá-lo. A OIT salienta a importância do trabalho decente como via fundamental para superar a pobreza, criar sociedades mais justas e inclusivas e fomentar a governabilidade democrática. (CEPAL, PNUD, OIT, 2008, p.10).

Nesse sentido são cada vez mais urgentes as ações de promoção dos direitos trabalhistas, como estratégia de política pública que impacta diretamente nos resultados econômicos e no bem estar da sociedade.

A Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Social, realizada em *Copenhagen* em Março de 1995 definiu normas fundamentais que passaram a vigorar na maior parte dos países, como “a proibição do trabalho forçado e do trabalho infantil, a liberdade de associação e o direito de organização e negociação coletiva, igualdade de remuneração entre homens e mulheres por trabalho de igual valor, e não discriminação no emprego” (FIELDS, G. S. 2003. p. 241).

Também um estudo publicado pela Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE) em 1996, reforça a urgência em garantir liberdade de associação entre os trabalhadores e o direito à negociação coletiva, eliminação de formas de exploração do trabalho infantil, proibição do trabalho forçado e não discriminação em matéria de emprego (OECD, 1996). Em 1996 os estados membros da Organização Mundial do Comércio (OMC) afirmaram o compromisso com as normas trabalhistas internacionalmente estabelecidas, marcando o fortalecimento da Organização Internacional do Trabalho (OIT), órgão criado em 1919, tendo na justiça social o objetivo maior de suas ações<sup>5</sup>.

O princípio que guia a OIT é a promoção da justiça social e dos direitos humanos e trabalhistas. Desde a sua fundação em 1919, a OIT vem se fortalecendo como referência mundial no que diz respeito às questões envolvendo os direitos dos trabalhadores, criando o conceito de Trabalho Decente que passou a direcionar as ações voltadas para a promoção do trabalho de qualidade ao redor do mundo.

No ano de 1999 a OIT estabeleceu uma meta que visava o “trabalho digno para todos”, buscando assegurar condições de “trabalho decente” para as pessoas, tendo como alicerce quatro objetivos estratégicos: i) a liberdade sindical e o reconhecimento efetivo do direito de negociação coletiva; ii) a eliminação de todas as formas de trabalho forçado; iii) a abolição efetiva do trabalho infantil; e iv) a eliminação de todas as formas de discriminação em matéria de emprego e ocupação, a promoção do emprego produtivo e de qualidade, a extensão da proteção social e o fortalecimento do diálogo social<sup>6</sup>. (FIELDS, 2003)

<sup>5</sup> “A OIT é responsável pela formulação e aplicação das normas internacionais do trabalho (convenções e recomendações). O Brasil está entre os membros fundadores da OIT e participa da Conferência Internacional do Trabalho desde sua primeira reunião” (OIT, 2013).

<sup>6</sup> “(...) a atuação da OIT no Brasil tem se caracterizado recentemente pelo apoio ao esforço nacional de promoção do trabalho decente em áreas tão importantes como o combate às formas precárias de trabalho forçado, ao trabalho infantil e ao tráfico de pessoas para fins de exploração sexual e comercial, à promoção da igualdade de oportunidades e tratamento de gênero e raça no trabalho e à promoção de Trabalho Decente para os jovens, entre outras” (OIT, 2013).

Dessa forma, intensificaram-se as discussões pela promoção do trabalho decente, como aquele capaz de garantir condições laborais aceitáveis aos trabalhadores. Esse termo se mostrou tão pertinente que ocorreu a sua formalização.

O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) (2013), reconheceu o trabalho decente como uma condição fundamental para a superação da pobreza, a redução das desigualdades sociais, a garantia da governabilidade democrática e o desenvolvimento sustentável. Assim, a condição de trabalho decente pode ser considerada como um ponto de convergência entre objetivos de políticas sociais e econômicas, pois ao promover a melhoria das condições de trabalho, passa a impactar positiva e decisivamente nos resultados da economia, favorecendo uma situação de crescimento e desenvolvimento econômico.

De fato, no Brasil, a promoção do trabalho decente passou a ser um compromisso assumido a partir de junho de 2003, com a assinatura do “Memorando de Entendimento”, pelo governo federal e a OIT, o qual previa o estabelecimento de um programa especial de cooperação técnica visando a promoção de uma Agenda Nacional de Trabalho Decente (ANTD), em consonância com as necessidades ressaltadas pelas associações de empregadores e de trabalhadores do país.

A ANTD foi lançada em Brasília em maio de 2006, pelo Ministro do Trabalho e Emprego na XVI Reunião Regional Americana da OIT, quando foi lançada, também, a Agenda Hemisférica do Trabalho Decente (AHTD) pelo Diretor Geral da OIT.

As três prioridades formadoras do alicerce da ANTD eram: i) a geração de mais e melhores empregos, com igualdade de oportunidade e de tratamento; (ii) a erradicação do trabalho escravo e do trabalho infantil, em especial, em suas piores formas; e, (iii) o fortalecimento dos atores tripartites e do diálogo social como instrumento de governabilidade democrática (OIT, 2013).<sup>7</sup>

Após a criação da agenda, o passo seguinte em direção às ações visando a promoção de melhoria nas condições trabalhistas consistiu na criação Plano Nacional de Emprego e Trabalho Decente (PNETD). Para isso, foi criado no ano de 2009, um Comitê Executivo Interministerial, encarregado de elaborar o PNED, que passaria a atuar como um instrumento de implantação da ANTD. As discussões culminaram com o consenso acerca de quais seriam as prioridades e os resultados que o PNED deveria alcançar. Resultados que foram divulgados através de um documento firmado por representantes de Governo, empregadores e trabalhadores durante a 98<sup>a</sup> Reunião da Conferência Internacional do Trabalho, que ocorreu em junho de 2009.

De acordo com o MTE (2013), o PNED foi construído por meio do diálogo e cooperação entre diferentes órgãos do Governo Federal, representando uma referência fundamental para a continuidade do debate sobre os desafios de fazer avançar as políticas públicas de emprego e proteção social.

Em novembro de 2010 realizou-se em Brasília a I Conferência Nacional de Emprego e Trabalho Decente (I CNETD) e de acordo com o MTE (2013), seu objetivo geral visava a promoção de um amplo debate no território nacional visando a discussão das políticas públicas voltadas para o trabalho, emprego e proteção social, visando a construção de uma Política Nacional de Emprego e Trabalho Decente a partir das prioridades estabelecidas no PNED.

Em síntese, o trabalho decente é aquele que incorpora a quantidade (medida pelo nível do emprego) e a qualidade (medida pelo nível salarial) dos postos de trabalho em um ambiente onde as normas fundamentais do trabalho são respeitadas.

---

<sup>7</sup> O Brasil é pioneiro no estabelecimento de agendas subnacionais de Trabalho Decente (OIT, 2013).

## 2. ROTATIVIDADE E TRABALHO (IN) DECENTE NO BRASIL (1995-2022)

A presente seção empreende uma revisão de literatura sobre a configuração do mercado de trabalho brasileiro desde 1994 até 2022, enfatizando-se o comportamento de seus principais indicadores, como contexto histórico para a caracterização da rotatividade do trabalho nesse período no Brasil. Busca-se ressaltar que nos primeiros dez anos desse período, abarcando o governo FHC, a rotatividade da mão-de-obra foi prejudicial ao trabalho, do mesmo modo como ocorreu no final desse período, durante os Governos Temer/Bolsonaro. Por outro lado, no período intermediário, referente os Governos Lula e Dilma observa-se uma situação que destoa em relação aos outros dois períodos citados.

De fato, nesse período intermediário (Governos Lula e Dilma), observa-se uma rotatividade geradora de encadeamentos em favor do trabalho decente. Portanto, os últimos 30 anos testemunharam dois contextos teóricos distintos quanto ao comportamento dos indicadores do mercado de trabalho e quanto à natureza das condições de trabalho, tal que se poderia argumentar com uma relação de causação entre a natureza da política econômica adotada e a consequente rotatividade da mão-de-obra.

Deste modo, a presente seção foi dividida em três partes, ou seja. Na primeira, apresenta-se uma análise descritiva do contexto histórico referente aos dois governos FHC; na segunda parte trata-se do contexto histórico referente aos governos Lula e Dilma e finalmente, trata-se do contexto histórico dos Governos Temer/Bolsonaro.

### 2.1. DESEMPREGO, ROTATIVIDADE E PRECARIEDADE NO MERCADO DE TRABALHO BRASILEIRO - TRABALHO INDECENTE (1995-2002)

Os anos de 1990 foram caracterizados por uma série de mudanças na economia brasileira, impulsionadas principalmente pelo processo de abertura econômica, que forçou o país a desenvolver meios de se adequar ao novo contexto histórico mundial, dominado pelo livre mercado e a acirrada concorrência. Neri *et al.* (2000).

A intensa abertura ao comércio mundial verificada no início da década favoreceu a entrada de empresas e de capital estrangeiro no país, assim como a redução da participação do Estado na economia. Os processos de privatização passaram a predominar no ambiente econômico e o Estado deixou de atuar como um dos principais agentes produtores da economia, dedicando-se essencialmente as medidas que visavam a estabilização econômica e o controle da inflação.

Essa situação resultou em um ritmo de crescimento pouco expressivo nos primeiros anos da década, levando a economia brasileira a uma forte recessão, ainda no início dessa década, trazendo efeitos deletérios para o mercado de trabalho. De acordo Neri *et al.* (2000), a taxa de desemprego aberto que em março de 1990 era de 4%, atingiu 6% no segundo semestre do ano de 1992. No entender desses autores, a elevação na taxa de desemprego aberto foi impulsionada principalmente pelos resultados pouco expressivos do setor industrial nacional. Com efeito, os dados do IBGE (2013) mostram uma queda significativa nos valores da indústria geral do país entre os anos de 1990 e 1992. No primeiro, o valor anual da produção chegou à casa dos R\$ 18 Trilhões de reais, caindo significativamente para pouco mais de R\$ 1 trilhão ano de 1992.

A redução do emprego industrial (...) é o resultado do processo de abertura comercial e aumento de concorrência desencadeado por esta mudança estrutural. A maior abertura econômica tornou fundamental, para a própria sobrevivência do setor industrial brasileiro, a introdução de novas tecnologias e trabalho, cujo principal objetivo foi o aumento da produtividade da indústria. O resultado foi uma redução sistemática do emprego industrial no país (NERI, *et al.*, 2000. p. 4 - 5).

Segundo dados do IBGE, o número de pessoal ocupado na indústria caiu aproximadamente 12,93% entre 1990 e 1992 e no ano de 1995, essa redução chegou ao nível de 25,61%, sendo que o lento ajustamento do mercado de trabalho doméstico para com as novas exigências advindas da abertura comercial contribuiu decisivamente para a elevação desses saldos. Ficou evidente a incapacidade da economia brasileira em reverter a queda de sua atividade econômica, o que se traduziu em elevação da taxa de desemprego, conforme se observa nos dados da Tabela 1, que mostram uma elevação significativa do desemprego aberto, entre 1991/99.

Tabela 1 - Brasil - Taxa de desemprego aberto - Regiões Metropolitanas- 1991 – 1999 (Média Anual)

| Ano      | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Taxa (%) | 5.25 | 6.15 | 5.75 | 5.44 | 4.97 | 5.81 | 6.15 | 8.35 | 8.26 |

Fonte: IBGE, Pesquisa Mensal de Emprego dez/1991 a dez/2002. Elaboração própria.

Em que pese a uma redução pontual, entre 1994/95, nos demais anos do período a taxa de desemprego apresenta crescimento continuado, o que pode ser atribuída à forte concorrência externa e ajustes necessários advindos da globalização. Acresce que o crescimento do emprego ocorreu nas empresas com até 49 empregados, enquanto caiu nas empresas com mais de 100 empregados. Nas empresas que empregam entre 50 e 99 trabalhadores o volume de emprego mantém-se estável para os anos selecionados (Tabela 2).

Tabela 2 - Geração de vínculos formais por tamanho do estabelecimento

| Ano  | Entre 1 e 4 | Entre 5 e 9 | De 10 a 19 | De 20 a 49 | De 50 a 99 | De 100 a 259 | De 250 a 499 | De 500 a 999 | De 1000 e mais |
|------|-------------|-------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| 1988 | 100         | 100         | 100        | 100        | 100        | 100          | 100          | 100          | 100            |
| 1990 | 85,4        | 104,7       | 112,3      | 118        | 118,5      | 115,4        | 109,7        | 94,5         | 75,8           |
| 1992 | 82,7        | 84,2        | 87,6       | 90,3       | 92,7       | 90,1         | 84,6         | 72,2         | 55,1           |
| 1994 | 85,1        | 92,3        | 101,6      | 102        | 102,2      | 98,5         | 91,2         | 75,2         | 52,3           |
| 1996 | 95          | 100,4       | 106,2      | 105,3      | 101,8      | 91,4         | 83,1         | 70,2         | 48,1           |
| 1998 | 105,7       | 114,6       | 119,3      | 106,2      | 97,3       | 83,3         | 74,9         | 54,6         | 34,7           |

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da RAIS.

A Tabela 2 também mostra que são as empresas maiores (com mais 100 empregados) as responsáveis pela maioria das demissões. Isto é um agravante do quadro de precariedade do trabalho assalariado na década de 1990, uma vez que nas empresas de menor porte, as condições de trabalho são bem mais precárias, instáveis, sujeitas quase sempre a baixos níveis de remuneração e jornadas extenuantes de trabalho e pouca ou nenhuma proteção social.

A baixa taxa de desemprego impunha aos trabalhadores condições de trabalho cada vez mais precárias e inseguras, com baixos salários, poucos benefícios, dentre outras características que estão em desacordo com o objetivo do trabalho decente, conforme discutido anteriormente.

## 2.2 A NOVA CONFIGURAÇÃO DO MERCADO DE TRABALHO BRASILEIRO: ROTATIVIDADE E TRABALHO DECENTE NOS GOVERNOS LULA E DILMA (2003-2015)

O início dos anos 2000 marcou a prevalência de uma situação parecida com aquela verificada no final da década anterior, com alta instabilidade econômica que foi revertida somente após o ano de 2003. Os objetivos de controle inflacionário e estabilização ainda

predominavam e a ortodoxia econômica se mantinha presente nas ações do Governo. A prioridade estabelecida anos antes predominava e a instabilidade e a restrição externa ainda influenciavam de maneira prejudicial a economia brasileira, fazendo com que a situação do mercado de trabalho continuasse precária.

De acordo com Dedecca (2010), a instabilidade econômica verificada em meados dos anos 2000 e que perdurava desde a década passada foi acompanhada da desvalorização cambial, estratégia nacional com o objetivo de estabelecer certa proteção a produção local em relação à concorrência externa, mesmo com a manutenção do padrão de abertura comercial adotado em 1994 e do regime de câmbio flutuante.

Para o referido autor, apesar do contexto de instabilidade, essas estratégias voltadas para a proteção do mercado interno levaram a um processo de substituição de bens importados pelos nacionais. Isto repercutiu em uma maior nacionalização do padrão de consumo, contribuindo para o início da recomposição da base produtiva local, situação que levou o país à retomada do crescimento.

Com efeito, o ano de 2002 foi marcado por uma importante desconfiança interna e externa com relação às eleições presidenciais do país e a forma como o novo presidente iria conduzir a economia. Porém, o novo Governo inicialmente adotou uma postura bastante conservadora, mostrando o seu comprometimento para com a política econômica nacional. Ao mesmo tempo, a economia internacional voltou a crescer, permitindo uma expansão mais robusta das exportações brasileiras, reforçando o movimento de recomposição do nível de atividade econômica do país. Isto pode ser observado no Gráfico 1, que mostra os gastos com remuneração do trabalho, tanto no setor industrial como de serviços, crescendo de modo mais expressivo, a partir da década de 2000. (DEDECCA, 2010)

Diante desse novo contexto, com baixa inflação, melhoria nas condições internacionais e uma atuação do Estado cada vez mais presente e voltada também para as necessidades sociais, a economia voltou a apresentar sinais de um crescimento favorável ao mercado de trabalho, com recuo da informalidade e do desemprego e a redução contínua da desigualdade da distribuição de renda. (DEDECCA, 2010, p. 5).

De acordo com a CEPAL, PNUD e a OIT (2008), após a recessão do começo dos anos 2000, o ano de 2003 é considerado um marco na retomada da expansão econômica. Com um cenário mais favorável, o PIB passou a crescer a taxas superiores às verificadas nos anos 80 e 90. Além disso, a População Economicamente Ativa (PEA) passou a se elevar, mesmo que de maneira mais lenta, fato que as instituições disseram estar relacionado às alterações demográficas. Assim, é pertinente afirmar que nos últimos anos desse segundo subperíodo, o Brasil vem apresentando significativas melhorias nos indicadores referentes mercado de trabalho.

A aceleração da economia proporciona o aumento dos postos de trabalho, bem como vem influenciando na melhoria da qualidade das ocupações oferecidas, sendo cada vez maior a necessidade contratação mão de obra, cada vez mais qualificada. Dada a constante dinamização do mercado combinada com um ambiente de estabilidade, é crescente a demanda por trabalhadores que apresentam qualificação cada vez maior. Esta situação parece evidenciar o chamado pleno emprego tendencial, que se configura quando as empresas não conseguem contratar porque não existe mão de obra na quantidade e qualidade desejada. Essa condição passa então a impactar positivamente nos níveis de salários e demais condições oferecidas por parte das empresas no intuito de atrair os trabalhadores mais bem qualificados (PEREIMA, NASCIMENTO, 2012) (Tabela 3).

Tabela 3: Taxa de desemprego aberto para o Brasil – Ago/2004 a Ago/2013

| Ano  | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Taxa | 11,4 | 9,4  | 10,6 | 9,5  | 7,6  | 8,1  | 6,7  | 5,0  | 5,6  | 5,5  |

Fonte: IPEADATA.

Cabe ressaltar a reversão no comportamento dos dados do emprego por tamanho do estabelecimento da RAIS, que apresentam uma nítida reversão à medida que se adentra o segundo subperíodo referido. De fato, no subperíodo anterior, a maioria dos empregos formais foi gerada nas pequenas empresas, enquanto as grandes e médias apresentam queda no volume de vínculos formais. (Tabela 4).

Na década de 2000 e mais notadamente a partir de 2002, observa-se uma elevação na participação relativa da grande empresa na geração de emprego formal, e queda nas empresas de tamanho micro, pequeno e médio. Há que se ressaltar ainda a queda mais acentuada nas empresas de tamanho micro. (Tabela 4)

Tabela 4: Brasil- Geração de Vínculos Formais. Participação por tamanho do estabelecimento (2000-2010)

| Ano         | Micro        | Pequena | Média | Grande |               |
|-------------|--------------|---------|-------|--------|---------------|
| <b>2000</b> | <b>20,06</b> | 25,97   | 29,66 | 24,31  | <b>100,00</b> |
| <b>2001</b> | <b>20,23</b> | 26,37   | 28,74 | 24,67  | <b>100,00</b> |
| <b>2002</b> | <b>20,05</b> | 26,11   | 28,36 | 25,47  | <b>100,00</b> |
| <b>2003</b> | <b>19,89</b> | 25,94   | 27,99 | 26,18  | <b>100,00</b> |
| <b>2004</b> | <b>18,89</b> | 25,53   | 27,56 | 28,02  | <b>100,00</b> |
| <b>2005</b> | <b>18,94</b> | 25,64   | 27,05 | 28,38  | <b>100,00</b> |
| <b>2006</b> | <b>18,75</b> | 25,29   | 26,96 | 29,00  | <b>100,00</b> |
| <b>2007</b> | <b>17,88</b> | 24,77   | 26,57 | 30,78  | <b>100,00</b> |
| <b>2008</b> | <b>18,07</b> | 25,01   | 26,30 | 30,62  | <b>100,00</b> |
| <b>2009</b> | <b>18,51</b> | 24,86   | 25,92 | 30,72  | <b>100,00</b> |
| <b>2010</b> | <b>17,59</b> | 24,67   | 26,17 | 31,57  | <b>100,00</b> |

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da RAIS.

Tem-se assim o surgimento de uma rotatividade da mão de obra diferente da observada no primeiro subperíodo, que pode ser qualificada como uma rotatividade virtuosa, na medida em que, as demissões voluntárias (aqueles que ocorrem por iniciativa do próprio trabalhador) se sobrepõem às demissões involuntárias (aqueles que partem das empresas), harmoniza-se com as condições de trabalho decente. Trata-se de um novo contexto completamente distinto do anterior (marcado pela adoção de políticas econômicas de corte neoliberal). Neste período intermediário, as empresas são impelidas a oferecerem condições de trabalho mais atrativas, não apenas em termos salariais, mas de garantias mesmas dos direitos trabalhistas, como estratégia para inibir a demissão voluntária e reter os trabalhadores em seus postos.

Certamente esta é um contexto altamente favorável para os trabalhadores e para a economia como um todo, na medida em que a rotatividade da mão-de-obra própria desse período assume um caráter virtuoso, pois resulta em melhores condições de trabalho e de emprego nos setores onde esta acontece com mais intensidade. Acresce que tais melhorias acabam por se estender para outros setores onde aqueles encadeamentos não são observados tão claramente.

### **3 DEMISSÕES VOLUNTÁRIAS E ROTATIVIDADE VIRTUOSA DA MÃO-DE-OBRA NOS MUNICÍPIOS DE MARINGÁ/PR E LONDRINA/PR (2003-2015)**

Nesta seção realiza-se o estudo exploratório sobre a possibilidade de ocorrência de Trabalho Decente a partir do aumento das demissões voluntárias no país, tomando-se como referência os casos dos municípios de Londrina e Maringá, buscando-se evidências da melhoria das condições de trabalho e de salário, no mercado de trabalho dos referidos municípios, que vão de encontro aos objetivos da promoção do Trabalho Decente.

Para esta análise serão utilizados os dados do Cadastro Geral de Emprego e Desemprego (CAGED) do Ministério do Trabalho. A situação vivenciada pelo mercado de trabalho brasileiro durante os Governos Lula e Dilma revela-se bem diferente da situação vivenciada durante os Governos FHC, notadamente devido à queda consistente na taxa de desemprego aberto, conforme mencionado anteriormente. Os dados do CAGED apontam para uma forte elevação no volume de demissões espontâneas, particularmente nos municípios de Londrina/PR e Maringá/PR.

Os dados disponibilizados pelo CAGED (2013) mostram que de janeiro a agosto de 2013, algo em torno de 41,61%<sup>8</sup> do total dos desligamentos no município de Maringá/PR partiram do próprio trabalhador, indicando um aumento significativo quando comparado à verificação observada para o todo o ano de 2011. Segundo Guedes (2011), de janeiro a maio de 2011 esse valor foi de aproximadamente 36%.

Ainda com base nos dados da CAGED (2013), essa situação pode ser verificada nos últimos anos para os principais setores da economia. Do ano de 2007 até agosto de 2013, o número de pedidos de demissão do setor industrial mais que dobrou, passando de 4126 pedidos naquele ano para 8744.27 contabilizados na última avaliação (CAGED, 2013).

Na Tabela 5 é possível verificar como essa movimentação da mão de obra vem ocorrendo no mercado de trabalho de Maringá, considerando os quatro principais setores da economia, sendo eles, o extrativo mineral, indústria de transformação, comércio e serviços.

Os dados apresentados nesta Tabela 5 correspondem à disponibilização de dados realizada pelo CAGED (2013), contendo os valores referentes ao total de admissões e desligamentos (demissões) em cada setor e para cada ano, começando desde 2007.

Além disso, os dados mostram o total e a porcentagem das demissões voluntárias com relação ao total de desligamentos. A partir desses valores, pode se afirmar que em todos os setores analisados, exceto o de extração mineral, ocorreu aumento expressivo das demissões voluntárias no período de 2007 a agosto de 2013, ou seja, aquelas cuja decisão partiu do próprio empregado.

Acresce que os valores mais expressivos foram verificados para o setor de comércio e serviços. No primeiro caso, o total de demissões voluntárias correspondeu a 24,91% do total dos desligamentos em 2007, valor que aumentou para 40,65% em agosto de 2013, enquanto o setor de serviços foi o segundo onde essa relação se apresentou maior, passando de 29,18% em 2007 para 41,54% com relação ao mesmo período.

Poderia ser dito que o aumento da demanda de trabalho nestes setores, como também no industrial e até mesmo no extrativo, vem favorecendo a criação de mais postos de trabalhos que também, vem se mostrando melhores, favorecendo uma situação de pleno emprego tendencial no município. Essa situação passa então a contribuir para o aumento das demissões voluntárias em busca dos melhores postos de trabalho. Pode se afirmar que mais do que criar novos postos, está ocorrendo uma melhora nos empregos já existentes.

---

<sup>8</sup> Média referente aos quatro principais setores da economia, sendo eles: extrativa mineral, indústria de transformação, comércio e serviços.

Tabela 5 - Movimentação da mão de obra em Maringá - Setores selecionados

| Indústria de Transformação  |            |            |               |                    |               |                |
|-----------------------------|------------|------------|---------------|--------------------|---------------|----------------|
| Período                     | Adm.Reemp. | Adm. Total | % Adm. Reemp. | Deslig. Vol.       | Deslig. Total | % Deslig. Vol. |
| 2007                        | 12866      | 14773      | <b>87.09</b>  | 4125               | 13578         | <b>30.38</b>   |
| 2008                        | 16380      | 18941      | <b>86.48</b>  | 6305               | 16483         | <b>38.25</b>   |
| 2009                        | 14334      | 15925      | <b>90.01</b>  | 4708               | 15848         | <b>29.71</b>   |
| 2010                        | 16381      | 17933      | <b>91.35</b>  | 5974               | 16114         | <b>37.07</b>   |
| 2011                        | 17521      | 19360      | <b>90.50</b>  | 7406               | 16307         | <b>45.42</b>   |
| 2012                        | 15631      | 17206      | <b>90.85</b>  | 5982               | 16815         | <b>35.58</b>   |
| ago/13                      | 13362      | 14794      | <b>90.32</b>  | 5664               | 13036         | <b>43.45</b>   |
| Indústria Extrativa Mineral |            |            |               |                    |               |                |
| Período                     | Adm.Reemp. | Adm. Total | % Adm. Reemp. | Deslig. Voluntário | Deslig. Total | % Deslig. Vol. |
| 2007                        | 77         | 83         | <b>92.77</b>  | 13                 | 50            | <b>26</b>      |
| 2008                        | 112        | 31         | <b>361.29</b> | 20                 | 114           | <b>17.54</b>   |
| 2009                        | 28         | 29         | <b>96.55</b>  | 1                  | 23            | <b>4.35</b>    |
| 2010                        | 32         | 34         | <b>94.12</b>  | 2                  | 23            | <b>8.70</b>    |
| 2011                        | 79         | 80         | <b>98.75</b>  | 9                  | 50            | <b>18</b>      |
| 2012                        | 56         | 58         | <b>96.55</b>  | 17                 | 72            | <b>23.61</b>   |
| ago/13                      | 25         | 31         | <b>80.65</b>  | 5                  | 29            | <b>17.24</b>   |
| Setor de Comércio           |            |            |               |                    |               |                |
| Período                     | Adm.Reemp. | Adm. Total | % Adm. Reemp. | Deslig. Voluntário | Deslig. Total | % Deslig. Vol. |
| 2007                        | 16399      | 19492      | <b>84.13</b>  | 4397               | 17651         | <b>24.91</b>   |
| 2008                        | 19971      | 23396      | <b>85.36</b>  | 5377               | 19471         | <b>27.62</b>   |
| 2009                        | 66415      | 48346      | <b>137.37</b> | 19654              | 20745         | <b>128.48</b>  |
| 2010                        | 21245      | 19007      | <b>111.77</b> | 7186               | 17142         | <b>41.92</b>   |
| 2011                        | 23814      | 27271      | <b>87.32</b>  | 9172               | 25271         | <b>36.29</b>   |
| 2012                        | 21733      | 24601      | <b>88.34</b>  | 9481               | 23817         | <b>39.81</b>   |
| ago/13                      | 15478      | 17579      | <b>88.05</b>  | 7592               | 18675         | <b>40.65</b>   |
| Setor de Serviços           |            |            |               |                    |               |                |
| Período                     | Adm.Reemp. | Adm. Total | % Adm. Reemp. | Deslig. Voluntário | Deslig. Total | % Deslig. Vol. |
| 2007                        | 16936      | 19359      | <b>87.48</b>  | 4929               | 16893         | <b>29.18</b>   |
| 2008                        | 22396      | 24107      | <b>92.90</b>  | 7476               | 21440         | <b>34.87</b>   |
| 2009                        | 20911      | 23198      | <b>90.14</b>  | 6543               | 21092         | <b>31.02</b>   |
| 2010                        | 23930      | 25583      | <b>93.54</b>  | 8318               | 22371         | <b>37.18</b>   |
| 2011                        | 28729      | 31934      | <b>89.96</b>  | 11117              | 26600         | <b>41.79</b>   |
| 2012                        | 26519      | 31612      | <b>83.89</b>  | 12253              | 28049         | <b>43.68</b>   |
| ago/13                      | 24373      | 25459      | <b>95.73</b>  | 9602               | 23117         | <b>41.54</b>   |

Fonte: CAGED 2013. Perfil do Município - Maringá. Elaboração própria.

A Tabela 6 permite a mesma análise, para o município de Londrina, favorecendo uma comparação, para ver se essa tendência que está sendo verificada em Maringá também vem ocorrendo neste município.

Tabela 6 - Movimentação da mão de obra em Londrina - Setores selecionados

| Indústria de Transformação  |             |            |               |                    |               |                |
|-----------------------------|-------------|------------|---------------|--------------------|---------------|----------------|
| Período                     | Adm. Reemp. | Adm. Total | % Adm. Reemp. | Deslig. Vol.       | Deslig. Total | % Deslig. Vol. |
| 2007                        | 11142       | 12114      | <b>91.98</b>  | 3437               | 11852         | <b>29.00</b>   |
| 2008                        | 12547       | 13435      | <b>93.39</b>  | 4689               | 14123         | <b>33.20</b>   |
| 2009                        | 12022       | 14128      | <b>85.09</b>  | 4254               | 13858         | <b>30.70</b>   |
| 2010                        | 15275       | 17497      | <b>87.30</b>  | 5859               | 15779         | <b>37.13</b>   |
| 2011                        | 30283       | 34595      | <b>87.54</b>  | 10638              | 31976         | <b>33.27</b>   |
| 2012                        | 13341       | 14885      | <b>89.63</b>  | 5799               | 15095         | <b>38.42</b>   |
| ago/13                      | 8683        | 11605      | <b>74.82</b>  | 4286               | 11266         | <b>38.04</b>   |
| Indústria Extrativa Mineral |             |            |               |                    |               |                |
| Período                     | Adm. Reemp. | Adm. Total | % Adm. Reemp. | Deslig. Voluntário | Deslig. Total | % Deslig. Vol. |
| 2007                        | 34          | 36         | <b>94.44</b>  | 17                 | 30            | <b>56.67</b>   |
| 2008                        | 15          | 15         | <b>100.00</b> | 1                  | 4             | <b>25.00</b>   |
| 2009                        | 13          | 16         | <b>81.25</b>  | 1                  | 8             | <b>12.50</b>   |
| 2010                        | 8           | 9          | <b>88.89</b>  | 1                  | 6             | <b>16.67</b>   |
| 2011                        | 17          | 19         | <b>89.47</b>  | 2                  | 9             | <b>22.22</b>   |
| 2012                        | 7           | 9          | <b>77.78</b>  | 3                  | 8             | <b>37.50</b>   |
| ago/13                      | 5           | 5          | <b>100.00</b> | 0                  | 6             | <b>0.00</b>    |
| Setor de Comércio           |             |            |               |                    |               |                |
| Período                     | Adm. Reemp. | Adm. Total | % Adm. Reemp. | Deslig. Voluntário | Deslig. Total | % Deslig. Vol. |
| 2007                        | 15948       | 19226      | <b>82.95</b>  | 4681               | 17402         | <b>26.90</b>   |
| 2008                        | 14736       | 21818      | <b>67.54</b>  | 6510               | 20708         | <b>31.44</b>   |
| 2009                        | 19051       | 22636      | <b>84.16</b>  | 6446               | 19857         | <b>32.46</b>   |
| 2010                        | 16748       | 25243      | <b>66.35</b>  | 7915               | 23075         | <b>34.30</b>   |
| 2011                        | 20371       | 25288      | <b>80.56</b>  | 8643               | 21960         | <b>39.36</b>   |
| 2012                        | 22439       | 26252      | <b>85.48</b>  | 9776               | 24576         | <b>39.78</b>   |
| ago/13                      | 13527       | 19918      | <b>67.91</b>  | 7661               | 18463         | <b>41.49</b>   |
| Setor de Serviços           |             |            |               |                    |               |                |
| Período                     | Adm. Reemp. | Adm. Total | % Adm. Reemp. | Deslig. Voluntário | Deslig. Total | % Deslig. Vol. |
| 2007                        | 26623       | 31339      | <b>84.95</b>  | 6506               | 24759         | <b>26.28</b>   |
| 2008                        | 32415       | 38089      | <b>85.10</b>  | 8480               | 33089         | <b>25.63</b>   |
| 2009                        | 31054       | 35608      | <b>87.21</b>  | 8314               | 29816         | <b>27.88</b>   |
| 2010                        | 34767       | 41246      | <b>84.29</b>  | 10409              | 36024         | <b>28.89</b>   |
| 2011                        | 36209       | 40524      | <b>89.35</b>  | 14698              | 40922         | <b>35.92</b>   |
| 2012                        | 35190       | 41458      | <b>84.88</b>  | 14699              | 40401         | <b>36.38</b>   |
| ago/013                     | 27510       | 35117      | <b>78.34</b>  | 11338              | 28867         | <b>39.28</b>   |

Fonte: CAGED 2013. Perfil do Município - Londrina. Elaboração própria.

Os dados das Tabelas 5 e 6 permitem uma análise descritiva a respeito da movimentação de mão de obra entre os principais setores produtivos da economia, para os municípios de Maringá e Londrina, no período entre 2007 e agosto de 2013. Para o setor da indústria de transformação, foi possível verificar que em Maringá, entre o período de 2007 a agosto de 2013, ocorreu um aumento de 30,38% para 43,45% no volume de demissões por parte da iniciativa

dos empregados. Em Londrina, esse aumento foi um pouco menor, passando de 29% do total das demissões para 38,04%. É interessante observar que em todo o período observado, o número de admissões de trabalhadores que trocaram de emprego (admissões de reemprego, representadas na tabela por “adm. Reemp.”) foi bastante elevado, ficando sempre acima dos 87% em Maringá.

O setor extrativo mineral é aquele menos expressivo com relação à representação das demissões espontâneas no total das demissões em todos os anos e nos dois municípios. Sendo que este é o setor onde a média dos salários é menor, a capacidade dos empregados em pedir demissão se torna muito baixa. Os setores de comércio e serviço são aqueles de maior representação, reflexos de uma característica que pode ser verificada através da importância desses dois setores para a região e o volume de atividades compreendidas por elas e, além disso, pela importância recente destes setores no cenário da economia brasileira, que, desde a crise de 2008, vem contribuindo para manter a economia em atividade, absorvendo um grande número de trabalhadores.

Nas duas localidades, o valor referente às demissões espontâneas do setor de comércio mais que dobrou, confirmando essa tendência que vem sendo verificada no Brasil. É interessante ressaltar que esse aumento das demissões espontâneas do setor de comércio pode estar fazendo aumentar também a proporção de admissões por reemprego no mesmo setor, apontando que muitos trabalhadores, estão saindo daqueles postos que pagam menos e que apresentam condições menos favoráveis, indo para outros trabalhos melhores, sendo que muitos destes estão no mesmo setor. É evidente a elevação das demissões espontâneas com relação ao total de demissões, principalmente nos setores de comércio e serviços. Esse aumento, que ocorre por iniciativa do trabalhador indica que na região a movimentação da mão de obra favorece o surgimento do trabalho decente, conforme definido pela OIT.

No momento em que os empregados se sentem na condição de poder pedir contas de um emprego, significa que estes mesmos estão encontrando no mercado empregos disponíveis e melhores, fato que os incentiva a pedir demissão. Uma análise dos dados agregados sobre o valor médio dos salários das atividades de cada setor foi possível verificar que os setores de comércio e serviço são os que vêm apresentando maiores movimentações da mão de obra.

A Tabela 7 apresenta os dados de algumas das atividades que vinham apresentando maiores admissões, juntamente com a variação do salário médio da admissão, para os anos de 2008 e 2013, como forma de comparação. O CAGED disponibiliza a relação de todas as atividades, compreendendo os principais setores.<sup>9</sup>

A referida Tabela 7 contém uma relação com as primeiras atividades, aquelas que apresentaram as maiores movimentações da mão de obra e salários nos anos de 2008 e 2013. Pode-se verificar que as primeiras atividades, se referem basicamente aos setores de comércio e serviços. Como se pode observar acima, todas as atividades tiveram acréscimo de salário. Porém algumas merecem destaque. A atividade de vendedor varejista teve o salário médio de contratação elevado em mais de R\$ 400,00 reais entre os anos analisados, porém, o número de contratações e demissões diminuiu. A atividade de motorista de caminhão é uma das que apresentou maior variação, sendo que o salário passou de menos de R\$ 800,00 em 2008 para mais de R\$ 1250,000 em 2013.

De acordo com Guedes (2013), as demissões espontâneas na cidade de Maringá atingiram no ano de 2013 o maior nível verificado em dez anos, sendo que o aumento da rotatividade da mão de obra segue as regras de oferta e procura do mercado de trabalho. Sendo assim, “quanto maior o número de vagas ofertadas, mais à vontade os funcionários se sentem para pedir as contas e trocar de empresa” (GUEDES, CARLA, 2013. p.1).

---

<sup>9</sup> O CAGED não disponibilizou este quadro para o ano de 2007.

Tabela 7 - Atividades que mais empregaram e demitiram - 2008 e 2013

| Setor  | Maringá 2008            |          |         |       | Maringá 2013  |                         |          |         |       |
|--|-------------------------|----------|---------|-------|---|-------------------------|----------|---------|-------|
|  | Salário<br>Méd.<br>Adm. | Admissão | Deslig. | Saldo | Setor   | Salário<br>Méd.<br>Adm. | Admissão | Deslig. | Saldo |
| <b>Vendedor<br/>Comercio Varej.</b>                                  | 542,97                  | 6.802    | 6.308   | 494   | <b>Vendedor Comercio<br/>Varej.</b>                             | 913,01                  | 4.715    | 4.834   | -119  |
| <b>Auxiliar de<br/>Escritório</b>                                    | 561,57                  | 4.361    | 3.604   | 757   | <b>Auxiliar de<br/>Escritório</b>                               | 871,49                  | 3.191    | 2.695   | 496   |
| <b>Servente de<br/>Obras</b>   | 504,70                  | 3.472    | 3.015   | 457   | <b>Servente de Obras</b>  | 847,80                  | 3.834    | 2.902   | 932   |
| <b>Alimentador<br/>Linha de<br/>Produção</b>                         | 493,00                  | 3.178    | 2.69    | 488   | <b>Alimentador Linha<br/>de Produção</b>                        | 851,50                  | 2.338    | 1.992   | 346   |
| <b>Motorista de<br/>Caminhao (Rotas<br/>Region. e<br/>Internac.)</b> | 797,21                  | 2.505    | 2.279   | 226   | <b>Motorista de<br/>Caminhao (Rotas<br/>Regio. e Internac.)</b> | 1.258,03                | 2.737    | 2.43    | 307   |
| <b>Operador de<br/>Caixa</b>   | 497,42                  | 1.693    | 1.42    | 273   | <b>Operador de Caixa</b>  | 868,53                  | 1.918    | 1.694   | 224   |
| <b>Magarefe</b>  | 505,21                  | 2.054    | 1.559   | 495   | <b>Magarefe</b>   | 802,51                  | 1.616    | 1.052   | 564   |
| <b>Pedreiro</b>  | 720,33                  | 1.709    | 1.594   | 115   | <b>Pedreiro</b>   | 1.209,44                | 1.845    | 1.639   | 206   |
| <b>Costureiro<br/>Confecção em<br/>Serie</b>                         | 471,79                  | 1.939    | 1.77    | 169   | <b>Costureiro<br/>Confecção em Serie</b>                        | 795,69                  | 689      | 654     | 35    |
| <b>421310:Cobrador<br/>Interno</b>                                   | 483,16                  | 1.863    | 1.209   | 654   | <b>521125:Repositor de<br/>Mercadorias</b>                      | 906,85                  | 1.155    | 919     | 236   |
| <b>Vendedor<br/>Comércio<br/>Atacad.</b>                             | 622,20                  | 691      | 674     | 17    | <b>Vendedor Comércio<br/>Atacad.</b>                            | 1.015,55                | 614      | 616     | -2    |
| <b>Receppcionista,<br/>em Geral</b>                                  | 504,43                  | 1.381    | 1.087   | 294   | <b>Receppcionista, em<br/>Geral</b>                             | 834,68                  | 1.041    | 954     | 87    |
| <b>Cozinheiro Geral</b>  | 477,93                  | 1.048    | 995     | 53    | <b>Cozinheiro Geral</b>   | 826,80                  | 946      | 896     | 50    |
| <b>Almoxarife</b>  | 567,28                  | 818      | 668     | 150   | <b>Almoxarife</b>   | 953,09                  | 813      | 691     | 122   |
| <b>Aux.<br/>Enfermagem</b>   | 522,79                  | 896      | 588     | 308   | <b>Aux. Enfermagem</b>  | 868,01                  | 105      | 117     | -12   |
| <b>Assistente<br/>Administrativo</b>                                 | 702,74                  | 1.086    | 947     | 139   | <b>Assistente<br/>Administrativo</b>                            | 1.056,29                | 1.284    | 1.086   | 198   |

Fonte: CAGED 2013. Perfil do Município. Elaboração própria.

Os dados do CAGED mostraram que nos últimos dez anos, os desligamentos voluntários cresceram mais de quatro vezes, saindo de 3.583 registros em 2003 para 15.805 no presente

ano. Essa elevação foi bem mais acentuada que aquela referente aos afastamentos que ocorreram por decisão dos empregadores em dispensar funcionários, que cresceu 38% no mesmo período.

Poderia ser dito que tal fato é reflexo do pleno emprego tendencial, situação que ocorre quando todos aqueles dispostos a trabalhar encontram vagas no mercado. Portanto, é possível afirmar que em Maringá a rotatividade da mão de obra vem se mostrando virtuosa nos últimos anos, contribuindo para o fortalecimento dos postos de trabalho e melhoria nas condições dos empregos oferecidos na cidade.

Os dados divulgados pelo CAGED (2013) apontam que de janeiro a maio de 2012, 6,2 mil novas vagas de trabalho foram criadas, e o registro referente às demissões espontâneas foi de 15.221 no município de Maringá. Essas condições fazem com que as empresas adotem estratégias de no sentido de fixar o trabalhador, como vantagens salariais, políticas de inclusão e participação nos lucros e aumento de benefícios extras, dentre outros, que irão atrair o funcionário e garantir a sua satisfação no emprego atual.

Com efeito, quando a empresa resolve pagar um pouco acima do mercado, o trabalhador hesita em pedir demissão. Tal estratégia tem feito com que o salário médio real no Brasil cresça e quanto mais a economia melhora em termos de perspectiva de crescimento, a tendência é melhorar o salário real médio e a decência no trabalho.

Nesse sentido, é possível afirmar que o mercado de trabalho, nos municípios de Londrina e Maringá apresenta melhoria das condições laborais, sendo que a observância no aumento das demissões espontâneas pode ser caracterizada, como foi feito no caso geral do Brasil, como um indicativo da melhoria das condições de trabalho e econômicas, que está influenciando positivamente toda a cidade, que vem apresentando um dos menores índices de desemprego dos últimos anos. Ressalta-se aqui a importância dos setores de comércio e serviços, que estão fortalecidos, e buscando melhorar a cada dia as condições de emprego oferecidas para os seus empregados.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da realização do presente estudo foi possível concluir que é crescente a percepção da necessidade de favorecer as condições de emprego, a favor do Trabalho Decente. A configuração econômica e social verificada na economia Brasileira nos últimos anos vem pressionando os mercados a estarem cada vez mais atentos às necessidades produtivas, comerciais e laborais. Esse último fator é cada vez mais importante para que os processos dentro das empresas ocorram de forma cada vez mais coordenada e produtiva, favorecendo o ganho econômico.

Para isso, é imprescindível que as empresas passem a criar meios capazes de atender às necessidades dos trabalhadores, tornando o ambiente de trabalho mais atrativo e propício para que os empregados realizem suas atividades com segurança e eficácia.

Nesse sentido, a análise pontual realizada para os municípios de Maringá/PR e Londrina/PR permitiu constatar um gradativo aumento nas demissões espontâneas favorece o lado do trabalhador, permitindo-lhe escolher o emprego que lhe ofereça melhores condições de trabalho e salário, portanto, favorecendo a presença de Trabalho Decente.

Em Maringá, percebe-se que a elevação das demissões espontâneas, indicando que de fato, o mercado de trabalho está indo em direção ao Trabalho decente na cidade. Os dados do CAGED contribuíram para mostrar essa situação, mostra que nos principais setores da economia, a elevação das demissões por parte dos empregados se faz presente, sendo bastante expressivas nos setores de comércio e serviços, como pôde ser verificado nas Tabelas 5, 6 e 7.

Mais que o aumento da quantidade de postos de trabalho disponíveis, é necessário que estes apresentem cada vez mais qualidade, incentivando os empregados a se qualificarem para conseguir postos melhores e favorecendo toda a economia, com pagamento de salários maiores e o aumento da satisfação do trabalhador. Tais condições passam a afetar positivamente a renda geral, impulsionando o consumo, produção, qualificação e demais indicadores que irão se beneficiar de uma melhoria nas condições de trabalho.

O desenvolvimento econômico só pode ser alcançado através de crescimento da economia e melhoria das condições humanas da sociedade. Sendo assim, a busca pelo trabalho decente é a maneira de fazer com que estas condições melhorem e essa situação.

## 5 REFERÊNCIAS

ABRANCHE, Jorge *et al.* **Emprego, desenvolvimento humano e trabalho decente: a experiência brasileira recente.** CEPAL/PNUD/OIT. Setembro de 2008

CAGED. **Perfil do Município.** Caged, 2013. Disponível em: <[http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged\\_perfil\\_municipio/index.php](http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_perfil_municipio/index.php)> Acesso em 28-08-2013.

CEPAL, PNUD, OIT. **Emprego, desenvolvimento humano e trabalho decente: a experiência brasileira recente.** Setembro, 2008.

DEDECCA, Claudio S. **População, trabalho e desenvolvimento no Brasil, oportunidades e desafios.** Texto para Discussão. IE/UNICAMP, Campinas, n. 185, dez. 2010.

FIELDS, Gary S. **Decent work and development policies.** International Labour Review, Vol. 142, n.2. 2003.

KON, Anita. Pleno emprego no Brasil: interpretando os conceitos e indicadores. **Revista Economia & Tecnologia (RET).** Vol. 8(2), p. 5-22, Abr/Jun 2012,

MTE. (2013). Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/antd/>> Acesso em: 15/08/2013

NERI, M.; Camargo, J. M.; Reis, M. C. **Mercado de trabalho nos anos 90:** fatos estilizados e interpretações. IPEA. Texto para discussão Nº 743. Rio de Janeiro, 2000.

[http://www.cps.fgv.br/ibre/cps/artigos/Textos\\_Discus/Mercado%20de%20Trabalho%20nos%20Anos%2090%20Fatos%20Estilizados%20e%20Interpretacoes.pdf](http://www.cps.fgv.br/ibre/cps/artigos/Textos_Discus/Mercado%20de%20Trabalho%20nos%20Anos%2090%20Fatos%20Estilizados%20e%20Interpretacoes.pdf)

OIT. (2013). O que é Trabalho Decente. Disponível em: <<http://www.oitbrasil.org.br/content/o-que-e-trabalho-decente>> Acesso em 15/08/2013.

PEREIMA, J. B.; NASCIMENTO, R. Crescimento, emprego e renda no Brasil: rumo ao pleno emprego produtivo. SIMPÓSIO: BRASIL RUMO AO PLENO EMPREGO. **Revista Economia & Tecnologia (RET).** Volume 8, Número 2, p. 61-80, abr/jun 2012.