

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

Empregos verdes no BRASIL: uma análise via matriz insumo produto

Paulo Eduardo Braga Pereira Filho

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Ciências. Área de concentração: Economia
Aplicada

Piracicaba
2020

Paulo Eduardo Braga Pereira Filho
Bacharel em Ciências Econômicas

Empregos verdes no Brasil: uma análise via matriz insumo produto
versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientador:
Prof. Dr. **JOAQUIM BENTO DE SOUZA FERREIRA FILHO**

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Ciências. Área de concentração: Economia
Aplicada

Piracicaba
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP

Pereira Filho, Paulo Eduardo Braga

Empregos verdes no Brasil: uma análise via matriz insumo-produto / Paulo Eduardo Braga Pereira Filho. - - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011. - - Piracicaba, 2020.

121 p.

Dissertação (Mestrado) - - USP / Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

1. Empregos verdes 2. Matriz insumo produto verde 3. Economia verde 4. Economia do meio ambiente I. Título

AGRADECIMENTOS

À Deus, como força universal, que me permitiu ter saúde, disposição e paz espiritual para conseguir enfrentar essa fase que foi o mestrado.

À coordenação e professores do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”(ESALQ/USP) pela oportunidade em continuar os meus estudos e aprimoramento sobre a Ciência Econômica. E por todo o aprendizado e discussões dentro e fora da sala de aula.

À minha família pelo amor, confiança, paciência e suporte dados nesses 3 anos de curso. E ao meu namorado, Rodrigo, como exemplo de companheirismo e cumplicidade.

Ao meu orientador, Prof. Joaquim Bento, pela disponibilidade, seriedade e gentileza durante todo o processo de desenvolvimento desse trabalho. E aos professores e pesquisadores que aceitaram o convite para participar da banca examinadora.

Aos meus colegas de turma que se tornaram amigos e que suavizaram todos os momentos conturbados decorrentes do mestrado. E os amigos de departamento pelas companhias, conversas, cafés e cervejas.

Aos meus amigos e amigas pela dedicação, incentivo e apoio.

Aos funcionários e funcionárias da ESALQ/USP por todo serviço prestado à mim e à toda comunidade.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Instituto Escolhas por financiarem a minha pesquisa, dando condições para que eu pudesse me dedicar integralmente para o desenvolvimento da mesma. E por acreditarem que a pesquisa científica se faz através de muito incentivo.

Ao Ministério dos Negócios Estrangeiros da Itália por co-financiar o curso “Empregos verdes para um desenvolvimento sustentável” organizado pelo Centro Internacional de Treinamento da Organização Internacional do Trabalho.

Às instituições e empresas, em nome dos seus funcionários e funcionárias, que me auxiliaram de alguma forma para o desenvolvimento dessa pesquisa, são elas: SINDIPEÇAS e IMAFLORA.

EPÍGRAFE

"O que está em jogo são os padrões de consumo das sociedades contemporâneas e, antes de tudo, a sua impressionante e crescente desigualdade, cuja significativa redução é um dos mais importantes desafios, sem cujo enfrentamento a própria economia verde perde muito de seu real alcance (...)"

Ricardo Abramovay

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT	7
LISTA DE QUADROS	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	11
1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. Objetivos.....	15
1.2. Estrutura do Trabalho	15
2. DEFINIÇÕES DE EMPREGOS VERDES	17
2.1. Definição de Empregos Verdes elaborada pelo Bureau of Labor Statistic - BLS.....	17
2.2. Definição de Empregos Verdes elaborada pelo Organização Internacional do Trabalho (OIT).....	21
3. EMPREGOS VERDES NO BRASIL E NO MUNDO	23
3.1. Empregos verdes ao redor do mundo.....	23
3.1.1. Energia elétrica e os empregos verdes	26
3.2. Empregos verdes no Brasil	28
4. EMPREGOS VERDES NOS SETORES PRODUTIVOS BRASILEIROS	31
4.1. Atividades econômicas verdes	31
4.2. Setores Verdes e Parcialmente Verdes no Brasil	32
4.2.1. Setores totalmente verdes no Brasil	33
4.2.2. Setores Parcialmente Verdes no Brasil	41
4.2.3. Setores Parcialmente Verdes no Brasil, definidos com base no estudo do BLS	65
5. METODOLOGIA	67
5.1. Síntese do modelo Insumo-Produto	67
5.2. Matriz Insumo Produto Verde	70
5.3. Multiplicadores de Produto e de Emprego.....	73
5.4. Índices de Rasmussen/Hirschman	76
6. A CONSTRUÇÃO DA MATRIZ INSUMO PRODUTO VERDE DO BRASIL.....	78
6.1. Desagregação da Matriz de Produção da MIP	78
6.2. Desagregação da Matriz de Uso da MIP.....	80
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	82
7.1. Quantidade total de empregos verdes no Brasil.....	82
7.2. Análises dos Multiplicadores (Tipo 1).....	85
7.2.1. Multiplicador de Produto	85
7.2.2. Geração de Emprego.....	85
7.3. Índices de Rasmussen/Hirschman	89
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
REFERÊNCIAS	96
APÊNDICES	103

RESUMO

Empregos verdes no Brasil: uma análise via matriz insumo-produto

O presente trabalho teve como objetivo identificar e mensurar os empregos verdes no Brasil. Utilizou-se o conceito de empregos verdes elaborado pelo *Bureau Labor Statistic* (BLS) dos EUA para nortear a identificação desses empregos no Brasil, e através da análise insumo-produto foi possível quantificar esses empregos. A partir da Matriz Insumo-Produto (MIP), de 2015, desenvolvida pelo IBGE foi criada a MIP Verde, que possibilitou a identificação dos setores econômicos que possuem práticas em seu processo produtivo que reduzam o impacto ambiental já provocado ou que não agridem o meio ambiente. Dos 68 setores produtivos contidos na MIP, 3 foram considerados totalmente verdes, 35 foram considerados parcialmente verdes e 30 setores foram considerados convencionais (não verdes). Os principais resultados encontrados nessa análise foram: i) Os setores parcialmente verdes que tinham mais empregos verdes do que empregos não verdes, eram: "Produção florestal/pesca e aquicultura", "Fabricação de celulose, papel e produtos de papel", "Energia elétrica, gás natural e outras utilidades"; ii) 6,415%, em 2015, do total de empregos (formais e informais) no Brasil eram verdes; iii) Dos 35 setores parcialmente verdes, 21 geram mais empregos verdes do que empregos convencionais; iv) Do total de empregos em 2015 no setor "Energia elétrica, gás natural e outras utilidades", 94% foram considerados verdes. Somado a isso, ele foi o único setor parcialmente verde que obteve o *Backward Linkages* e o *Forward Linkages*, ambos maior do que um, sendo considerado de extrema importância quando o assunto é empregos verdes. Concluindo que por mais que algumas iniciativas sejam incipientes, o Brasil está no caminho de esverdear a sua estrutura produtiva.

Palavras-chave: Empregos verdes, Matriz insumo produto verde, Economia verde, Economia do meio ambiente

ABSTRACT

Green jobs in Brazil: an input-output analysis

This work aimed to identify and measure green jobs in Brazil. The definition of green jobs developed by the Bureau Labor Statistic (BLS) of the USA was used to guide the identification of these jobs in Brazil, and through the input-output analysis it was possible to quantify these jobs. Based on the Input-Output Matrix 2015, developed by IBGE, Green Input-Output was created, which enabled the identification of economic sectors that have practices in their production process that reduce the environmental impact already caused or that do not harm the environment. Among the 68 productive sectors contained in the MIP, 3 were considered totally green, 35 were considered partially green and 30 sectors were considered non-green. The main results found in this analysis were: i) The partially green sectors that had more green jobs than non-green jobs, were: "Forestry / fisheries and aquaculture production", "Manufacture of cellulose, paper and paper products", "Energy electricity, natural gas and other utilities "; ii) 6.167%, in 2015, of total jobs (formal and informal) in Brazil were green; iii) Of the 35 partially green sectors, 21 generate more green jobs than conventional jobs; iv) In 2015, 93.6% of the jobs in the "Electricity, natural gas and other utilities" sector were considered green, in addition to this, it was the only partially green sector that obtained Backward Linkages and Forward Linkages, both larger than one, being considered extremely important when it comes to green jobs. Concluding that even though some initiatives are incipient, Brazil is on the way to greening its productive structure.

Keywords: Green jobs, Green input-output matrix, Green economy, Environmental economics

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definição final de empregos verdes desenvolvida pelo BLS	19
Quadro 2 - Matriz de Energia Elétrica do Brasil, Jan./2019	60
Quadro 3: Critérios e percentual para desagregar os principais setores parcialmente verdes	65
Quadro 4- Exemplo de matriz insumo-produto para uma economia com n setores	68
Quadro 5 - MIP verde com um setor	73
Quadro 6 – Comparação do percentual para desagregar os setores parcialmente verdes utilizado para o Brasil com o encontrado através do GGS Survey	79
Quadro 7: Quantidade total de empregos verdes e não-verdes nos setores produtivos – Brasil	84
Quadro 8 - Multiplicadores de Emprego para a MIP Verde – principais setores.....	87
Quadro 9: <i>Backward Linkages</i> e <i>Forward Linkages</i> para os setores verdes e parcialmente verdes	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Produção de etanol anidro e hidratado e biodiesel (B100) - 2012-2019, Brasil.....	35
Figura 2: Evolução dos índices de atendimento da população total com coleta de esgotos (IN056) e de tratamento dos esgotos gerados (IN046) para os prestadores de serviços participantes do SNIS entre 2007 e 2017.....	36
Figura 3: Investimentos realizados no período 2007 a 2017, de acordo com as informações dos prestadores de serviços participantes do SNIS, segundo total do Brasil	37
Figura 4: Produção brasileira de açúcar (tonelada) e etanol (m ³)	51
Figura 5 - Consumo de energia elétrica por região, 2017.....	59
Figura 6 - Quantidade de empreendimentos com a certificação AQUA-HQE no Brasil	61
Figura 7: Adicionando as dimensões verdes à MIP.....	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Setores chave para a identificação de empregos verdes no Brasil	33
Tabela 2. Investimento no setor – Transporte Aquaviário, 2018.....	40
Tabela 3. Valor da produção das principais culturas, 2015	42
Tabela 4. Quantidade da produção de café, soja e cana-de-açúcar certificada	43
Tabela 5. Maiores rebanhos e maiores produtores de carne do mundo em 2017.....	45
Tabela 6. Número de estabelecimentos agropecuários com pecuária, por espécies - resultados preliminares 2017	46
Tabela 7. Valor Bruto da Produção - Pecuária – Brasil, 2019	46
Tabela 8. Produção total e orgânica de açúcar - Brasil.....	52
Tabela 9. Consumo de Eletricidade/Produção para o setor de Papel e Celulose	53
Tabela 10. GAPIE adaptado com base nos Relatórios de Sustentabilidade de 2016 das empresas	55
Tabela 11. Produção de automóveis e comerciais leves - 2017	57
Tabela 12. Quantidade de passageiros transportados de acordo com cada modal	63
Tabela 13. Estoque de empregos do setor de transporte e logística, Brasil - 2016	63
Tabela 14. Lista dos setores parcialmente verdes desagregados utilizando o critério do BLS.	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes Industrializadas
ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
ABIPEÇAS	Associação Brasileira da Indústria de Autopeças
ABRA	Associação Brasileira de Reciclagem Animal
ABRELPE	Associação Brasileira das Empresas Públicas de Limpeza e Resíduos Especiais
ABTCP	Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel
ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BLS	<i>Bureau of Labor Statistic</i>
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CSI	<i>Confédération Syndicale Internationale</i>
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNT	Confederação Nacional do Transporte
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
GEE	Gases de Efeito Estufa
IICA	<i>Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura</i>
IBA	Instituto Brasileiro de Árvores
ILO	<i>International Labor Organization</i>
ISO	<i>International Standard Organization</i>
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MIP	Matriz Insumo Produto
NAICS	<i>North American Industry Classification System</i>
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OIE	<i>International Organisation of Employers</i>
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
P & D	Pesquisa e Desenvolvimento
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
SINDIPEÇAS	Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNIF	Serviço Nacional de Informações Florestais
UBABEF	União Brasileira de Avicultura
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>

1. INTRODUÇÃO

O processo vigente de produção e consumo das últimas décadas desencadeou algumas instabilidades no meio ambiente, e eliminar esses impactos provocados torna-se um desafio para as próximas gerações. Os principais obstáculos a serem enfrentados dentro dessa crise socioambiental são: evitar os efeitos das mudanças climáticas, proteger o ambiente natural, garantir o trabalho em uma perspectiva de bem-estar e dignidade para todos. Criar estratégias para solucionar essas e outras adversidades simultaneamente passa a ser um dos grandes desafios da atualidade. Como consequência dessas mudanças estruturais e a possibilidade de solução conjunta desses desafios, os empregos verdes tornaram-se uma espécie de emblema em economias mais sustentáveis. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) define “empregos verdes” como ocupações que reduzem o impacto ambiental de empresas e de setores econômicos para níveis que, em última análise, sejam sustentáveis. Eles podem ser encontrados nas áreas agrícola, industrial, dos serviços e da administração que contribuem para a preservação ou restauração da qualidade ambiental (PNUMA; OIT; OIE; CSI, 2008).

Além da breve definição de empregos verdes apresentada acima, Lehr *et al.* (2018) acrescentam que, em um ambiente econômico em que todos trabalhem para aumentar a qualidade ambiental, reduzir a poluição, aumentar a eficiência energética e proteger o ecossistema, esses postos de trabalho podem ser caracterizados como empregos verdes.

É necessária uma mudança drástica nos padrões de produção e consumo para alcançar um desenvolvimento limpo e assim alcançar economias verdes em todo o mundo. Isso exigirá de economias e sociedades uma segunda grande transformação, tão significativa quanto a primeira, ocasionada pela revolução industrial. E assim, essas novas economias apontarão para alternativas concretas de estruturação da economia sobre bases mais sustentáveis (MUÇOUÇA, 2009). Trazer a questão ambiental para o cerne da discussão sobre desenvolvimento é aceitar os impactos provocados pelas mudanças climáticas em nosso meio.

Aprimoramento do bem-estar humano, redução das desigualdades, preservação dos riscos ambientais e redução da escassez ecológica para as gerações futuras são temas que alicerçam a economia verde. Há, atualmente, um consenso social de que a economia verde pode direcionar a solução de vários problemas ambientais (CAI et al., 2011).

Desenhar políticas que influenciem no desenvolvimento de setores que sejam sustentáveis é uma tarefa difícil para todos os países. Mas nas nações considerados em desenvolvimento essa tarefa é ainda mais dificultosa devido à escassez de informações e à alta informalidade no mercado

de trabalho. Os países em desenvolvimento estão percebendo que o paradigma de crescer agora e limpar depois é problemático, gerando altos custos sociais e ambientais - mesmo a curto prazo.

O processo de esverdeamento¹ de uma economia deverá ter um grande impacto na estrutura dos mercados de trabalho em todo o mundo. O caminho a ser seguido para que uma economia passe a ser cada vez mais verde mudará as habilidades requeridas dos trabalhadores e as tarefas envolvidas nas ocupações existentes. Portanto, uma economia verde tem um grande potencial de crescimento de curto prazo, se esse processo de esverdeamento for bem gerenciado (BOWEN et al 2018).

Uma economia verde pode ser vista como uma economia de baixo carbono, eficiente no uso dos recursos naturais e socialmente inclusiva. O crescimento da renda e do emprego, nessa economia, está associado com os investimentos em processos que reduzem a emissão de gases de efeito estufa e poluição, melhoram a eficiência energética e de uso de recursos naturais e evitam a perda da biodiversidade e serviços ecossistêmicos (UNEP; ILO;IOE;ITUC, 2008).

Dessa forma, a mensuração do número de empregos verdes ou do potencial de criação desses empregos é importante para nortear e assessorar a criação de políticas setoriais. Nos últimos anos o interesse por essa linha de pesquisa tem crescido muito no exterior, como é o caso de Cai *et al.* (2011); Sultan e Harsdorff (2014); Connolly *et al.* (2016); Lehr *et al.*, (2018). No Brasil, contudo, só existem três trabalhos que se propuseram a quantificar os empregos verdes, Muçouçah (2009), e Caruso (2010), ambos para o ano de 2008, e Nonato e Maciente(2012) para 2010. Este trabalho tem por objetivo retomar essa análise, atualizando e ampliando o conceito utilizado na definição de empregos verdes.

Muçouçah (2009), e Caruso (2010) utilizam a definição de empregos verdes estipulada pela OIT, porém com abordagens diferentes. Enquanto que Nonato e Maciente (2012) desenvolve uma definição híbrida, abrangendo além dos empregos cuja atividade ocupacional está voltada para a redução de impactos ambiental negativos, mas também, aqueles que cujo impacto ambiental positivo possa ser elevado. Inicialmente, a partir desse estudo algumas diferenças conceituais e metodológicas confirmam que a definição de empregos verdes é mutável ao longo do tempo, alterando para países em estágios de desenvolvimentos diferentes. Entre as principais diferenças do presente estudo com os já realizados para o Brasil, está o fato de que se tomou como referência a definição de empregos verdes elaborada pelo *Bureau Labor Statistic* (BLS) dos Estados Unidos, abrangendo apenas a questão ambiental, distanciando daquela assumida pela OIT, e uma nova estratégia para identificar os empregos verdes associados a cada atividade econômica verde é

¹ Conforme PNUMA (2008) é a transição para uma economia verde, que resulta em melhoria do bem-estar da humanidade e igualdade social, ao mesmo tempo em que reduz os riscos ambientais e a escassez ecológica.

empregada. Além disso, há ainda a vantagem de utilizar a análise insumo-produto como ferramenta para mensurar os empregos verdes diretos e indiretos² em todos os setores da economia.

Este trabalho se insere no esforço de pesquisa liderado pelo *The Green Jobs Assessment Institutions Network* (GAIN³) – rede de instituições e pesquisadores que desenvolvem pesquisas e avaliações sobre os empregos verdes e as políticas de esverdeamento no mundo.

1.1. Objetivos

Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é mensurar a quantidade de empregos verdes no Brasil, a partir da criação de uma Matriz Insumo Produto (MIP) Verde, bem como analisar o potencial de criação de valor e emprego na economia desses setores.

Objetivos Específicos

1. Identificação dos setores verdes ou com potencial verde no Brasil;
2. Análise intrassetorial com o objetivo de identificar a parcela verde de cada setor;
3. Construir a Matriz Insumo Produto verde, a partir da MIP 2015.
4. Elaboração de multiplicadores e índices de ligação a partir da MIP verde.

1.2. Estrutura do Trabalho

Além dessa introdução, este trabalho é composto por mais sete capítulos. No segundo é apresentada qual a definição de empregos verdes seguida neste estudo e as vantagens de utilizá-la. No terceiro capítulo é feita uma revisão dos estudos e relatórios já realizados para diversos países sobre os empregos verdes. Já no quarto capítulo é apresentado o caminho realizado para identificar as atividades econômicas no Brasil e uma caracterização dos setores considerados totalmente verdes e parcialmente verdes no nosso país.

A metodologia utilizada no trabalho é apresentada no capítulo cinco e o tratamento dos dados para a construção da MIP verde está apresentada no capítulo seis. No sétimo capítulo estão os principais resultados e a discussão sobre eles. A conclusão do estudo está no oitavo capítulo.

² Os empregos diretos são aqueles que estão no próprio setor de análise, já os empregos verdes indiretos são aqueles que estão presentes nos setores indiretos ao setor de análise.

³ Mais informações podem ser encontradas em: https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/areas-of-work/gain/WCMS_565193/lang--en/index.htm

Posteriormente é apresentado todo o material utilizado como referência e, por fim, os apêndices criados ao longo da execução deste trabalho.

2. DEFINIÇÕES DE EMPREGOS VERDES

Observa-se nos últimos anos uma crescente preocupação com os impactos ambientais causados pelos setores produtivos e como cada setor poderia desenvolver ações para reduzir e mitigar esses impactos. Essa preocupação passa a ser mais intensa em países que possuem uma grande disponibilidade de recursos naturais, como o Brasil. Paralelamente vem aumentando a necessidade de realizar estudos cada vez mais detalhados sobre a relação entre a economia e o meio ambiente, e um dos temas pouco estudados é a geração de emprego por parte de atividades associadas à conservação e proteção ambiental. Esses empregos, segundo Bakker e Young (2011), podem ser chamados de empregos verdes, sendo que as suas tipologias podem diferir em função de onde esses são gerados - por indústria, por serviço, por tipo de produto ou por atividade.

A complexidade de mensurar os empregos verdes inicia na abrangência que a sua definição assume. O primeiro passo para sua mensuração é delimitar o conceito que será utilizado. Porém, não existe na literatura uma convergência em sua definição. Nonato e Maciente (2012) destacam que existem duas abordagens possíveis - abordagem setorial e a ocupacional – sendo essa a principal divergência entre os estudos sobre o tema. A abordagem setorial identifica os empregos associados aos setores de atividades consideradas verdes. Já a abordagem ocupacional identifica as atividades desempenhadas pelos trabalhadores: caso essas atividades sejam verdes, a ocupação daquele trabalhador, dentro do setor inserido, também será considerada verde.

2.1. Definição de Empregos Verdes elaborada pelo *Bureau of Labor Statistic* - BLS

Uma das principais definições existentes⁴ de empregos verdes é a seleção de atividades verdes do Sistema de Classificação da Indústria Norte Americana (*North American Industry Classification System* - NAICS), elaborada pelo Escritório de Estatística do Trabalho dos Estados Unidos da América (*Bureau of Labor Statistic* - BLS). Dada a complexidade na conceituação dos empregos verdes, o BLS realizou uma consulta pública com especialistas e interessados no tema e, em 16 de março de 2010, publicou no *Federal Register* a seguinte definição preliminar solicitando que interessados no tema realizassem comentários a respeito da definição:

⁴ Além da definição de empregos verdes seguida, as demais que são comumente utilizadas são: i) Organização Internacional do Trabalho (OIT); ii) Classificação de Atividades de Proteção e Despesas Ambientais (CEPA), elaborada pelo Escritório de Estatística da União Europeia (EUROSTAT).

“O BLS revisou uma ampla gama de estudos (...) a linha comum através dos estudos e discussões é que os empregos verdes são trabalhos relacionados à preservação ou restauração do meio ambiente. Várias categorias de atividade econômica verde são quase universalmente citadas: energia renovável, eficiência energética, prevenção e limpeza de poluição e conservação de recursos naturais.” *Federal Register*, 2010, Vol. 75, No. 50. Pg. 12571.

Nessa definição preliminar o BLS estabeleceu que utilizaria duas abordagens para definir os empregos verdes: i) Abordagem do produto - identifica os estabelecimentos que produzem bens e serviços verdes e faz a contagem dos empregos que estão associados a esses estabelecimentos; ii) Abordagem do processo - identifica os estabelecimentos que utilizam práticas sustentáveis em seu processo produtivo. A definição para os empregos verdes do BLS não consideraria outros aspectos de trabalho como salários, filiação a sindicatos, benefícios ou planos de carreira. (*Federal Register*, Vol. 75, No. 50).

Após os recebimentos dos comentários e sugestões de pesquisadores, especialistas e interessados no tema, em 21 de setembro de 2010, foi publicado no *Federal Register* um resumo das respostas aos comentários recebidos juntamente com a definição final elaborada para os empregos verdes. Portanto, empregos verdes são “aqueles empregos em empresas que produzem bens ou prestam serviços que beneficiam o meio ambiente ou conservam recursos naturais e empregos nos quais as obrigações dos trabalhadores envolvem tornar os processos de produção de seu estabelecimento mais ecológicos ou usar menos recursos naturais.” No Quadro 1 essa definição está muito mais detalhada.

ABORDAGEM DO PRODUTO	
Descrição	Empregos que produzem bens ou prestam serviços que beneficiam o meio ambiente ou conservam recursos naturais. Bens e serviços que são vendidos aos consumidores e incluem serviços de pesquisa e desenvolvimento, instalação e manutenção.
Setores em que são encontrados esses empregos	<p>1. Energia de fontes renováveis: Eletricidade, calor ou combustível gerado a partir de fontes renováveis. Essas fontes de energia incluem eólica, biomassa, geotérmica, solar, oceânica, hidrelétrica, gás de aterro e resíduos sólidos urbanos.</p> <p>2. Eficiência energética: Produtos e serviços que melhoram a eficiência energética. Incluídos neste grupo estão equipamentos, aparelhos, edifícios e veículos com eficiência energética, bem como produtos e serviços que melhoram a eficiência energética dos edifícios e a eficiência do armazenamento e distribuição de energia.</p> <p>3. Redução e remoção de poluição, redução de gases de efeito estufa, reciclagem e reutilização. Esses são produtos e serviços que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reduzem ou eliminam a criação ou liberação de poluentes ou compostos tóxicos, ou removem poluentes ou resíduos perigosos do meio ambiente; - Reduzem as emissões de gases com efeito de estufa por outros métodos que não a geração de energia renovável e a eficiência energética, como a eletricidade gerada por

	fontes nucleares; - Reduzem ou eliminam a criação de materiais residuais; coletar, reutilizar, remanufaturar, reciclar ou compostar materiais residuais ou águas residuais.
	4. Conservação dos recursos naturais: Produtos e serviços que conservam recursos naturais. Incluídos nesse grupo estão produtos e serviços relacionados à agricultura orgânica e silvicultura sustentável; gestão de terras; conservação de solo, água ou vida selvagem; e gestão de águas pluviais.
	5. Conformidade ambiental, educação e treinamento e conscientização pública. Esses são produtos e serviços que: - Aplicam regulamentações ambientais; - Fornecem educação e treinamento relacionado a tecnologias e práticas verdes; - Aumentam a conscientização pública sobre questões ambientais.
ABORDAGEM DO PROCESSO	
Descrição	Empregos nos quais as atividades realizadas pelos trabalhadores envolvam tornar os processos de produção mais ecologicamente corretos ou usar menos recursos naturais. Esses trabalhadores pesquisam, desenvolvem, mantêm ou usam tecnologias e práticas para diminuir o impacto ambiental de seu estabelecimento ou treinam os trabalhadores ou contratados do estabelecimento nessas tecnologias e práticas.
Setores em que são encontrados esses empregos	1. Energia de fontes renováveis: Gerar eletricidade, calor ou combustível a partir de fontes renováveis, principalmente para uso dentro do estabelecimento. Essas fontes de energia incluem energia eólica, biomassa, geotérmica, solar, oceânica, hidrelétrica, gás de aterro sanitário e resíduos sólidos urbanos.
	2. Eficiência energética: Utilizar tecnologias e práticas para melhorar a eficiência energética no estabelecimento.
	3. Redução e remoção de poluição, redução de gases de efeito estufa, reciclagem e reutilização. Usando tecnologias e práticas dentro do estabelecimento para: - Reduzir ou eliminar a criação ou liberação de poluentes ou compostos tóxicos, ou remover poluentes ou resíduos perigosos do meio ambiente; - Reduzir as emissões de gases com efeito de estufa através de métodos diferentes da geração de energia renovável e da eficiência energética; - Reduzir ou eliminar a criação de materiais residuais; coletar, reutilizar, recondicionar, reciclar ou compostar materiais residuais ou águas residuais
	4. Conservação dos recursos naturais: Utilizar tecnologias e práticas dentro do estabelecimento para conservar recursos naturais. Incluídos nesse grupo estão tecnologias e práticas relacionadas à agricultura orgânica e silvicultura sustentável; gestão de terras; conservação de solo, água ou vida selvagem; e gestão de águas pluviais.

Quadro 1 - Definição final de empregos verdes desenvolvida pelo BLS

Fonte: Elaborado pelo autor com base no Federal Register /Vol. 75, No. 182.

A vantagem dessa definição é que ela permite que o BLS selecione classificações da indústria em que alguns ou todos os empregos possam ser considerados verdes (DESCHENES,

2015). Após delimitado o conceito de empregos verdes e com o objetivo de identificar e mensurar os empregos verdes para os Estados Unidos, o BLS desenvolveu o *Green Goods and Services (GGS) Survey*, que estima o número de empregos verdes associado a cada atividade econômica verde da NAICS.

O passo seguinte dado pelo BLS para realizar a *GGS Survey* foi identificar os setores produtivos nos quais bens e serviços verdes são potencialmente produzidos. Depois de consultar especialistas, foram identificadas 325 atividades econômicas verdes (NAICS 6 dígitos), de um total de 1.192 atividade econômica. A realização dessa pesquisa é necessária para identificar as empresas/instituições que exercem as atividades verdes e posteriormente calcular os empregos que estão atrelados a elas. Os empregos verdes calculados pela *GGS Survey* incluem os funcionários que estão trabalhando diretamente na produção de bens ou serviços verdes, bem como aqueles que prestam serviços administrativos e de apoio para a produção desses bens ou serviços verdes.

Em um estabelecimento que produz produtos verdes e não verdes, de acordo com a definição do BLS, apenas o emprego associado ao produto verde e seus serviços de suporte relacionados são contados como verdes. Somente o emprego diretamente relacionado à produção de bens e serviços verdes e que está associado às atividades econômicas verdes selecionadas é considerado emprego verde sob a definição do BLS.

Por meio do *Quarterly Census of Employment and Wages (QCEW)* foi realizado o processo de amostragem dos estabelecimentos entrevistados para o *GGS Survey*. O QCEW para o segundo trimestre de 2012 possui mais de 9 milhões de estabelecimentos comerciais cadastrados, representando cerca de 130 milhões de empregados. Os estabelecimentos que desempenhavam as 325 atividades econômicas verdes correspondiam aproximadamente a 2,1 milhões de estabelecimentos, representando cerca de 26 milhões de funcionários. Após o processo de amostragem⁵ cerca de 122.000 estabelecimentos empresariais e governamentais foram incluídos na pesquisa. Cada um foi solicitado a relatar o percentual da receita derivada de bens e serviços verdes incluídos na definição. Essa taxa foi multiplicada pela quantidade de empregos, permitindo-se estimar o número de empregos verdes para esse estabelecimento. Empresas sem fins lucrativos, unidades do governo e as empresas iniciantes sem receita positiva foram solicitadas a fornecer um percentual de emprego.

Através da *GGS Survey* o BLS estimou que no ano de 2010 havia 3.129.112 empregos caracterizados como verdes, representando 2,4% do emprego total para aquele mesmo ano. Já no ano seguinte, 2011, a mesma pesquisa estimou que havia 3.401.279 empregos verdes, totalizando

⁵ Um maior detalhamento do processo de amostragem realizado pode ser conferido na *GGS_technote extended*, disponível em https://www.bls.gov/ggs/ggs_technote_extended.pdf

2,6% do emprego total dos Estados Unidos. No início de 2013 o BLS sofreu uma redução em seu orçamento anual levando à descontinuidade da *GGI Survey* e demais pesquisas que estudavam os empregos verdes.

Dessa forma, a definição de empregos verdes utilizada nesse trabalho será a mesma elaborada pelo BLS.

2.2. Definição de Empregos Verdes elaborada pelo Organização Internacional do Trabalho (OIT)

Além da definição de empregos verdes elaborada pelo BLS, discorrida no capítulo anterior, outra definição que norteia vários estudos é a da Organização Internacional do Trabalho (OIT). Em relatório PNUMA, OIT, OIE e CSI (2008) definem os empregos verdes da seguinte forma:

“Postos de trabalho nos setores da agricultura, indústria, construção civil, instalação e manutenção, bem como em atividades científicas, técnicas, administrativas e de serviços que contribuem substancialmente para a preservação ou restauração da qualidade ambiental. Específica, mas não exclusivamente, eles incluem empregos que ajudam a proteger e restaurar ecossistemas e a biodiversidade; reduzem o consumo de energia, materiais e água por meio de estratégias de prevenção altamente eficazes; descarbonizam a economia; e minimizam ou evitam por completo a geração de todas as formas de resíduos e poluição.” (MUÇOUÇAH, 2009. Pg. 11)

Associa-se ao conceito de empregos verdes, definido pela OIT, a relação com a noção de trabalho decente. Sendo assim, os empregos verdes teriam que estar associados a empregos adequados que satisfaçam antigas demandas e metas do movimento trabalhista, como salários adequados, condições seguras de trabalho e direitos trabalhistas. Muçouçah (2009), aponta que para a OIT o conceito de empregos verdes resume as transformações das economias, das empresas, dos ambientes de trabalho e dos mercados laborais rumo a uma economia sustentável, que proporciona um trabalho decente com baixo consumo de carbono. Ele, então, define o conceito de empregos verdes como “postos de trabalho decente em atividades econômicas que contribuem significativamente para reduzir emissões de carbono e/ou para melhorar/conservar a qualidade ambiental”. O que atribui o caráter verde aos postos de trabalho são, antes de mais nada, os impactos ambientais concretos das atividades econômicas que lhes dão origem, independentemente das funções exercidas ou do perfil profissional dos trabalhadores que os ocupam.

3. EMPREGOS VERDES NO BRASIL E NO MUNDO

Neste capítulo serão apresentados trabalhos com o objetivo de identificar e quantificar os empregos verdes no Brasil e em vários outros países do mundo.

3.1. Empregos verdes ao redor do mundo

Sultan e Harsdorff (2014) foram os responsáveis pela elaboração de um relatório para avaliar os empregos verdes nas Ilhas Maurício. O estudo focou nos setores com maior potencial econômico da região: produção de açúcar, agricultura (excluindo a produção de açúcar), pesca, indústria têxtil, reciclagem, hotelaria, transporte, serviços de turismo e energia. Por meio da análise insumo-produto os autores criaram uma extensão para a Matriz Insumo Produto (MIP) de 2009, desagregando os setores analisados em dois. Os setores mencionados acima foram divididos em uma parte verde e outra parte convencional, essa extensão foi chamada de MIP verde. Para cada setor foi realizado um estudo intrassetorial com a finalidade de identificar práticas ambientalmente sustentáveis e assim definindo um percentual verde para cada setor. Entre os anos de 2010 e 2011, os autores estimaram que o percentual de emprego verde local era de 6,3%. Ao comparar alguns cenários de crescimentos, quando há um choque de demanda nos setores em que há mais empregos verdes, o total de empregos criados foi maior ao comparado quando o mesmo choque é aplicado aos setores que empregam mais empregos não verdes. Os autores concluem que, ao incentivar os setores que possuem práticas sustentáveis, o ganho líquido anual de empregos é maior. Além do mais, pode-se destacar que os multiplicadores de produto e emprego das atividades consideradas verdes são maiores do que os setores considerados convencionais.

Para criar a Matriz Insumo Produto (MIP) verde para a Tunísia e assim mensurar os empregos verdes diretos e indiretos, Lehr *et al.* (2018) utilizaram estratégia semelhante. A partir da MIP de 2010, foram identificados os setores-chave da economia tunisiana e realizada uma investigação intrassetorial para traçar o percentual verde de cada setor produtivo. Para cada um deles, foi atribuído uma *proxy* que caracterizasse a parcela verde desse setor. Por exemplo, na agricultura foi considerada a parcela de produção orgânica do país. Para o ano de 2010 foram identificados quase 110.000 empregos verdes e, em um cenário que assume aumento nos investimentos para o desenvolvimento dos principais setores verdes, foram estimados cerca de 272.000 empregos para o ano de 2030. Nesse cenário, os setores que mais empregariam seriam a agricultura, com 40.000 oportunidades de emprego e o setor de energia que, se houvesse incentivo em eficiência energética, o setor poderia gerar até 30.000 empregos.

Um dos grandes responsáveis pela visibilidade que os empregos verdes vêm adquirindo nos últimos anos pode ser atribuída à Organização Internacional do Trabalho (OIT) que, por meio da criação do *Green Jobs Initiative*⁶, juntamente com instituições locais de diversos países, somam esforços para identificar e quantificar os empregos verdes para cada país e assim possibilitar a criação de políticas e ações direcionadas⁷.

Varma e Jarvis (2010) realizaram um estudo para Bangladesh, utilizando a definição de empregos verdes desenvolvida pela OIT, limitando-se aos seguintes setores: agricultura, silvicultura sustentável, transporte verde, manufatura, manejo/reciclagem de lixo e adaptação às mudanças climáticas. As estimativas de empregos verdes neste estudo se basearam em uma revisão de literatura e entrevistas com os principais especialistas dos setores estudados do país. As entrevistas foram úteis para fornecer informações sobre a qualidade dos empregos, embora muitas vezes estivessem longe de ser conclusivas. Os autores identificaram 800.000 empregos verdes, 2% do emprego total, e outros 4 milhões de empregos que estão indiretamente dando suporte como resultado desses trabalhos ambientais e relacionados ao ambiente, totalizando 9,6% do emprego total.

A OIT (2013) realizou uma análise para quantificar os empregos verdes para o México focando nos seguintes setores: agricultura sustentável, atividades florestais sustentáveis, energia elétrica sustentável, indústria limpa, construção sustentável, gestão de resíduos, turismo sustentável, transporte público de massa e atividades governamentais federais. Por meio de pesquisas setoriais foi possível definir a parcela verde de cada setor e posteriormente foram desagregados os setores estudados da MIP 2008. Estimou-se um total de 1.815 milhões de empregos que estão envolvidos diretamente com o setor ambiental, representando cerca de 4,5% do total de empregos mexicanos em 2011.

O Conselho Nacional de Pesquisa em Economia Aplicada da Índia (NCAER) juntamente com a OIT (2018) identificaram e quantificaram os empregos verdes para a Índia. Utilizando a definição da OIT para empregos verdes, os autores focaram nos setores: silvicultura e exploração madeireira, desenvolvimento de bacias hidrográficas, energia eólica, serviços de transporte metroviário, fabricação de geradores eólicos e serviços de transporte ferroviário (exceto metrô). Igualmente aos demais estudos, já citados, foi realizado um estudo para cada setor com a finalidade

⁶ A *Green Jobs Initiative* é uma parceria global estabelecida em 2007 entre a Organização Internacional do Trabalho (OIT), o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a Confederação Sindical Internacional (ITUC) e a Organização Internacional dos Empregadores (IOE). Esse programa objetiva promoção de oportunidades, equidade e um processo justo de transição e encorajar governos, empregadores e trabalhadores a trabalhar em políticas coerentes e programas eficazes que apoiarão uma economia verde, com empregos verdes e trabalho decente para todos.

⁷ Este trabalho se enquadra neste esforço global.

de identificar práticas sustentáveis e assim definir a parcela verde em cada setor, possibilitando a desagregação dos setores estudados em dois e a criação da MIP verde. Em vez de encontrar um número absoluto de emprego para os setores, os autores restringiram-se à análise dos multiplicadores de produto e emprego. Os três tipos de impacto (direto, indireto e induzido) são mais altos para os trabalhadores informais do que para os trabalhadores formais (com exceção dos setores de serviço de transporte metropolitano e administração pública). O setor que apresenta um maior impacto direto para os trabalhadores informais é a agricultura. Após realizar uma simulação dando um choque de 10% na demanda final de cada setor estudado, o setor que apresentou maiores resultados no produto e em empregos foi o de serviços de transporte ferroviário.

Alguns estudos não utilizam a definição de empregos verdes desenvolvida pela OIT, como é o caso da análise desenvolvida por Thomas *et al.* (2010) para a Austrália. Para esses autores os empregos verdes são aqueles que: i) estão atrelados a uma organização que tenha gestão ambiental e/ou sustentabilidade em seu núcleo de negócios; ii) são oriundos de organizações cuja preocupação com o meio ambiente ou a sustentabilidade esteja atrelada diretamente a sua principal atividade; iii) organizações que possuam um papel por meio do qual elas forneçam bens ou serviços e cuja intenção seja reduzir qualquer impacto negativo causado ao meio ambiente. Eles defendem que o crescimento real dos empregos associados ao meio ambiente e o ganho para a economia australiana estão atrelados à integração da gestão ambiental no setor industrial, atribuindo a responsabilidade ambiental a todas as empresas. Os autores também apontam que gerar esforços para reduzir a atual lacuna de habilidades dos trabalhadores e antecipar as necessidades futuras, é essencial à transição para uma economia cada vez mais verde. E, conforme análise, 112.000 pessoas estavam atualmente empregadas em seis importantes setores verdes: energia renovável, eficiência energética, sistemas de água sustentáveis, biomateriais, construções verdes e resíduos e reciclagem.

Jun *et al.*, (2010) em trabalho sobre a China, identificaram os empregos verdes no país. A China vem trabalhando ao longo de anos em seu próprio conceito para empregos verdes. Para eles, o conceito de emprego verde está associado a aquelas indústrias e empresas que consomem menos insumos, são mais produtivas, emitem menos gases poluentes e cujos produtos sejam em grande parte recicláveis e sustentáveis. A análise realizada focou apenas nos setores de energia renovável, indústria de proteção ambiental e serviço florestal. Segundo o estudo, em 2004, havia 1.595 milhões de empregados nas indústrias de proteção ambiental, em 2007, o número de pessoas trabalhando na indústria de energia renovável era de 1,1 milhão - principalmente nas indústrias de energia solar, eólica e biomassa -, e, em 2010, foi estimado um total de 980.000 empregos associados à indústria de conservação florestal.

Ao comparar a definição de empregos verdes para os EUA desenvolvida pela O*NET - que é mais ampla e inclui todos os empregos que serão afetados ou que podem apoiar uma atividade econômica verde – e a definição do BLS – restrita a empregos diretamente envolvidos na atividade econômica verde – Bowen *et al.* (2018) apontam que a quantidade de empregos verdes para os EUA poderia ser tanto 19,4% do emprego total ou 1,2% do emprego total, respectivamente. Ao realizar uma comparação de tarefas entre atividades verdes e não-verdes, os autores sugerem que algumas tarefas são exclusivas dos empregos verdes, enquanto uma proporção significativa de tarefas é comum a empregos verdes e não-verdes. Os empregos diretamente verdes exigem mais treinamento e experiência em comparação aos não-verdes, além de dependerem menos de habilidades manuais. Eles justificam que o principal motivo da discrepância pode ser atribuído à definição da O*NET, pois ela não envolve necessariamente tarefas verdes. Ao realizar uma análise regional para os EUA, os autores identificaram que a heterogeneidade na quantidade de empregos verdes está no âmbito setorial em vez do regional. Sugerindo que a composição das tarefas desempenhadas pelos trabalhadores verdes deve ser considerada como um *continuum* e não uma categoria binária. Essas observações podem ajudar os formuladores de políticas a entenderem como é a composição da força de trabalho verde e como ela pode evoluir ao longo do tempo.

3.1.1. Energia elétrica e os empregos verdes

Dada a sua importância estratégica para o desenvolvimento, bem como pela sua capacidade de gerar externalidades ambientais, o setor elétrico tem sido tratado de maneira especial quanto o tema é empregos verdes. Assim, muitos trabalhos se restringem a estimar a quantidade de empregos verdes apenas para o setor de geração de energia elétrica, como é o caso de Cai *et al.* (2011) que identificaram a validade do conceito de economia verde e empregos verdes para a China. Foi utilizado o modelo insumo-produto para conseguir captar a relação entre os setores de geração de energia com os demais setores da economia chinesa, além de facilitar a mensuração dos empregos diretos e indiretos dentro de cada setor. Como principal resultado da pesquisa, os autores identificaram que a única maneira de garantir a existência de empregos verdes no setor é promover ainda mais fontes de energias renováveis. Quando combinados os impactos no emprego da substituição de pequenas usinas de carvão por usinas maiores e mais produtivas, entre 2006 e 2009, houve uma perda líquida de 44 mil empregos em toda a economia chinesa. Mas quando levado em conta o ano de 2010 e as políticas de desenvolvimento de energias novas e renováveis, e considerado todo o efeito indireto que o setor provoca na economia, os ganhos líquidos foram de 472 mil empregos. Energia solar fotovoltaica, biomassa e eólica foram as fontes de energia que

apresentaram maiores impactos diretos e indiretos sobre o emprego, sendo que para algumas fontes os efeitos indiretos sobressaem aos efeitos diretos. Os autores ainda apontam que é necessário um rápido desenvolvimento de mão de obra qualificada, afinal a atual velocidade de mudança estrutural no nível educacional da mão de obra está muito abaixo do ritmo necessário para atender às necessidades da indústria, podendo resultar em um problema estrutural de desemprego.

Na Grécia, Tourkolias e Mirasgedis (2011) quantificaram e monetizaram os benefícios dos empregos associados com o desenvolvimento de novas tecnologias para o setor de energias renováveis. Os autores usaram a MIP para quantificar os efeitos direto, indireto e induzido nos empregos em termos físicos. Posteriormente foi aplicada a abordagem de custo de oportunidade do trabalho para monetizar os benefícios da criação desses novos empregos verdes. Os resultados mostram que o desenvolvimento tecnológico para energias renováveis tem implicações significativas no emprego, ao comparar 5 fontes de energia renováveis - eólica, fotovoltaica, hidroelétrica, geotérmica e biomassa. As fontes que apresentaram melhores benefícios sobre o emprego foram a fotovoltaica e de biomassa.

Após a assinatura do Protocolo de Kyoto, o governo da Escócia se comprometeu em alterar toda a sua matriz energética para fontes renováveis até 2020, acreditando que podem ser criados mais de 60.000 novos empregos, e assim, reduzir os níveis de emissão de gases de efeito estufa. Com o objetivo de mensurar o número de empregos nos setores de baixo carbono de bens e serviços para a Escócia, Connolly *et al.* (2016) mesclaram pesquisas intrasetoriais com pesquisas intersetoriais para estimar a quantidade de empregos nesses setores, entre os anos de 2004 a 2012. Em todo o período analisado observou um aumento nos empregos desses setores, sendo que em 2012 foram estimados 75.561 empregos. Os autores observaram aumento nos empregos dos setores de baixo carbono de bens e serviços, principalmente naqueles setores que tinham recebido algum incentivo via políticas públicas. Esses tipos de emprego também são afetados pelo declínio da atividade econômica, ou seja, entre os anos de 2008 e 2010 os empregos nesses setores foram reduzidos, levando à conclusão que os empregos nesses setores são mais voláteis que os demais setores da economia. A principal conclusão observada, que vai além do resultado agregado, é que quanto maior o desenvolvimento tecnológico em um setor mais reduzida é a demanda por trabalho nele. Esse fato é observado no setor de energias renováveis, que entre os anos de 2007 a 2012 mais que dobrou a capacidade instalada. Porém a taxa de crescimento de emprego nesse setor foi reduzida. Outra reflexão feita pelos autores é atribuída aos formuladores de políticas que poderiam concentrar melhor sua atenção nos tipos de emprego que estão sendo criados e apoiados e os seus respectivos efeitos de transbordamento na economia.

3.2. Empregos verdes no Brasil

Em trabalho pioneiro para quantificar os empregos verdes no Brasil, Muçouçah (2008) utiliza dois conceitos distintos para a mensuração desses empregos para o ano de 2008. A análise é feita a partir dos dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), contendo o saldo de empregos formais para o ano em questão, onde a listagem de empregos é feita pela atividade econômica que cada empresa desempenha. Se a definição de empregos verdes utilizada for “aqueles empregos que estão nas atividades econômicas que contribuem para redução de gases de efeito estufa e preservação da qualidade ambiental” são contabilizados 2.653.059 empregos, 6,73% do total do emprego formal para aquele ano. E quando os empregos verdes são “aqueles que estão inseridos nas atividades econômicas baseadas na exploração de recursos naturais e/ou que dependem da qualidade ambiental” são contabilizados 5.810.269 empregos, totalizando 14,74% do total de empregos formais.

Foram analisadas as 675 classes de atividades econômicas da CNAE 2.0 e, a partir da identificação das atividades cujos produtos finais estivessem objetivamente atrelados às mudanças de padrões dominantes de produção e consumo, resultou em um conjunto de 76 classes de atividades consideradas verdes. Dada a limitação da estrutura da listagem de classificação das atividades econômicas, as atividades verdes e a quantidade de empregos quantificados poderiam ser maiores, se fosse possível separar, dentro das classificações utilizadas pela CNAE 2.0, outras atividades econômicas que se encaixassem perfeitamente na definição assumida de empregos verdes. Muçouçah (2008) constatou que as preocupações com a eficiência energética e a gestão de resíduos encontram-se bastante difundidas entre as grandes empresas brasileiras e o combate ao desmatamento tem um grande potencial em reduzir a fonte de emissões de carbono. Outra importante conclusão realizada pelo autor para o período estudado foi que a taxa de crescimento dos empregos considerados verdes manteve-se acima da taxa de crescimento do emprego formal em toda a economia.

Após o estudo supracitado com enfoque setorial, Caruso (2010) realizou a mesma análise para o mesmo ano, porém com enfoque ocupacional. Usar essa estratégia para identificar os empregos verdes possibilitou traçar perfis ocupacionais já existentes e quais seriam as habilidades necessárias a serem desenvolvidas pelos trabalhadores em cenários de transição para uma economia de baixo carbono. Com a finalidade de identificar as ocupações verdes foi utilizada a Classificação Brasileira de Ocupação (CBO) listada na RAIS. De um total de 596 famílias ocupacionais, o autor considerou 67 como verdes, encontrando um total de 4.751.435 empregos verdes formais, aproximadamente 12% dos empregos formais para o ano de 2008. O autor identificou que um dos

principais determinantes para a transição do Brasil para uma economia mais verde e de baixo carbono é a legislação ambiental.

Seguindo com a abordagem ocupacional, Nonato e Maciente (2012) analisaram as 2.422 ocupações listadas na CBO e reconheceram que 1.044 desempenhavam atividades que contribuíam de alguma forma para a redução de impactos ao meio ambiente. Diferente de Caruso (2010), das 594 famílias da CBO os autores listaram 335 famílias ocupacionais que possuem, no mínimo, uma ocupação com forte propensão para impactos ambientais positivos. Adicionalmente os autores consideraram aquelas famílias ocupacionais que estivessem propensas a gerarem impactos ambientais. Por último os autores fizeram uma interligação de ocupações rotuladas verdes da *Occupational Information Network* (O*NET⁸) com as ocupações da CBO, ampliando o escopo de ocupações incluídas como verdes. A análise contabilizou 14.953.428 empregos verdes em 2009 e 16.383.733 em 2010.

⁸ O*NET é a principal fonte de informação ocupacional dos Estados Unidos da América, sendo desenvolvida pelo *U.S. Department of Labor/Employment and Training Administration* (USDOL/ETA).

4. EMPREGOS VERDES NOS SETORES PRODUTIVOS BRASILEIROS

Neste capítulo descrevem-se as etapas metodológicas utilizadas para a identificação das atividades econômicas verdes para o Brasil, assim como a caracterização dos setores produtivos do qual essas atividades verdes fazem parte.

4.1. Atividades econômicas verdes

De acordo com UNEP (2008), conceito de “empregos verdes” é relativo e dinâmico, varia em função dos avanços significativos realizados em termos de inovação ambiental e visa a minimizar o passivo ambiental de cada processo produtivo. Para Muçouçah (2009) o caminho que parece mais adequado para identificar os empregos verdes existentes na economia brasileira é a análise dos impactos ambientais provocados pelos bens e serviços produzidos pelas suas diversas atividades econômicas. Conforme o produto final que certa atividade contribui significativamente para a redução de emissões de carbono ou para a melhoria/preservação da qualidade ambiental, todos os postos de trabalho que concorrem direta ou indiretamente para a sua produção podem ser classificados como empregos verdes, desde que atendam também às condições que definem o trabalho decente⁹.

Bakker e Young (2011) sugerem que dada a escassez de informações no Brasil, a mensuração desses tipos de emprego pode ser feita através da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Ela possibilita distinguir o tipo de atividade de cada empresa e permite separar as atividades verdes das atividades “neutras” ou parcialmente verdes das atividades poluentes. Essa estratégia entra em contradição com o argumento da necessidade de uma análise intrassetorial, mas ao mesmo tempo permite estabelecer um patamar mínimo de avaliação.

Para a identificação das atividades econômicas verdes tomou-se como referência inicial a identificação das atividades realizada pelo BLS para os EUA. Como não há uma correspondência direta da classificação das atividades econômicas utilizada pelo BLS – NAICS - com a classificação das atividades econômicas utilizada no Brasil – CNAE – foi necessário utilizar uma classificação de atividade econômica intermediária, a *International Standard Industrial Classification of all Economic Activities* (ISIC). A relação das atividades econômicas da NAICS com a ISIC foi realizada através da correspondência de atividades econômicas disponibilizada pelo *United States Census Bureau* (2018). Finalizada essa primeira parte, a relação entre ISIC com a CNAE foi efetuada através da correspondência entre essas classificações fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e

⁹ Este não é o conceito utilizado nesse trabalho.

Estatística (2018). A partir da classificação das atividades econômicas NAICS 2012, o BLS identificou 325 atividades econômicas que produziam “bens e serviços verdes” de um total de 1.192 atividades. Após realizadas as devidas correspondências mencionadas entre a NAICS e CNAE, de um total de 673 atividades da CNAE 2.0, 203 foram consideradas verdes. No Apêndice A estão listadas as atividades econômicas verdes para o Brasil e seus respectivos códigos da CNAE 2.0.

Como não há para o Brasil uma pesquisa com o nível de detalhamento semelhante a essa, foram utilizados os mesmos percentuais de empregos verdes encontrados nas atividades econômicas verdes dos EUA. A equivalência entre o percentual de empregos associados a cada atividade econômica verde estadunidense com a respectiva atividade econômica brasileira foi realizada sequencialmente uma a uma. Após definidos os percentuais de emprego verde para o Brasil em cada atividade econômica, foi realizada a correspondência entre as atividades econômicas (CNAE 2.0) e os setores da MIP (68 setores), sendo possível identificar o percentual de empregos verdes associado a cada setor da MIP. No Apêndice B estão listados os 68 setores da MIP e os respectivos percentuais de emprego verde.

4.2. Setores Verdes e Parcialmente Verdes no Brasil

Jarvis *et al* (2011) reconhecem que a falta de padrões internacionais sobre os principais indicadores de desempenho ambiental faz com que a interpretação e definição de atividades verdes sejam subjetivas. A variação na definição e rigor dos critérios que possam avaliar o quão verde é cada setor levará a estimativas mais amplas ou mais estreitas para os empregos verdes. Para facilitar o processo de decisão sobre quais setores é necessária uma investigação detalhada, os autores afirmam que, comumente, as atividades consideradas verdes estarão inclusas nos seguintes setores: agricultura, recursos florestais e pesca; gerenciamento de água/esgoto e resíduos; produção e distribuição de energia; atividades de adaptação climática; serviços de eficiência energética; transportes; ecoturismo.

Nesta seção discute-se sobre a compatibilização da definição de empregos verdes utilizada pelo BLS para a economia brasileira. Por meio de um estudo detalhado para os setores listados na Tabela 1, será possível identificar qual prática ambientalmente sustentável mais representa aquele setor, atualizando o percentual de emprego verde para esses setores. E assim, será possível desagregar esses setores em suas parcelas verde e convencional.

Tabela 1. Setores chave para a identificação de empregos verdes no Brasil

Código do setor	Descrição do setor
0191	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita
0192	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária
0280	Produção florestal; pesca e aquicultura
1092	Fabricação e refino de açúcar
1700	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel
1992	Fabricação de biocombustíveis
2491	Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura
2992	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores
3500	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades
3680	Água, esgoto e gestão de resíduos
4180	Construção
4900	Transporte terrestre
5000	Transporte Aquaviário

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os setores listados na Tabela 1 representaram cerca de 19,84% do PIB do Brasil para o ano de 2015. Além disso, outra justificativa para usar esses setores como principais para a economia brasileira é de que, devido às particularidades produtivas de cada setor, o percentual verde atribuído a eles pode ser diferente do que foi encontrado para a economia estadunidense.

4.2.1. Setores totalmente verdes no Brasil

Dos setores estudados, alguns foram considerados 100% verdes: Fabricação de biocombustíveis; Água, esgoto e gestão de resíduos e; Transporte aquaviário. A seguir, discorre-se sobre os critérios que justificam essa escolha.

Fabricação de biocombustíveis

O setor de transporte é responsável por um quarto das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) no mundo, e o Brasil é o terceiro maior consumidor global de combustíveis para transportes. Atualmente o Brasil possui uma frota estimada em 42,5 milhões de veículos, entretanto é líder na utilização de energias limpas, com produção de 26,8% do seu consumo. É, também, o segundo maior produtor global de etanol e de biodiesel, ficando atrás dos EUA (ABRA, 2018).

Biocombustíveis são derivados de biomassas como cana-de-açúcar, oleaginosas, biomassa florestal e outras fontes de matéria orgânica. Os mais conhecidos, atualmente, são o etanol e o biodiesel, que podem ser aproveitados puros ou adicionados ao combustível convencional. Comparados aos combustíveis fósseis, os biocombustíveis são mais limpos, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa e causando menor impacto na natureza (SAUER, 2007).

Os biocombustíveis podem desempenhar um importante papel no fomento da economia verde, pois agem como substitutos aos combustíveis fósseis, contribuindo para alcançar as metas de energias renováveis. O balanço energético na produção de etanol oriundo da cana-de-açúcar é considerado excelente, pois a relação entre a energia produzida e a de origem fóssil, utilizada como insumo na cadeia de produção do etanol, é de 8,3. Ou seja, para cada unidade de energia fóssil empregada na produção do etanol, mais de oito unidades de energia renovável são produzidas (CHAVES e GOMES, 2013).

O biodiesel é um combustível biodegradável podendo ser produzido a partir de diferentes espécies de oleaginosas, entre elas mamona, dendê, girassol, babaçu, soja e algodão, além da cana-de-açúcar, de biomassa florestal e de outras fontes de matéria orgânica, inclusive de origem animal, como sebo bovino, suíno e de aves. Devido a essa variedade de matérias-primas a cadeia produtiva do biodiesel é mais diversificada que a do álcool, além de reduzir grandemente a emissão de gases poluentes (SAUER, 2007; CHAVES e GOMES, 2013).

Na Figura 1 pode ser observada a trajetória do crescimento da produção nacional de etanol e biodiesel.

Em 26 de dezembro de 2017, foi sancionada a Lei no. 13.576 estabelecendo a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio). Os principais objetivos dessa política são promover a segurança energética brasileira e ampliar cada vez mais a utilização de combustíveis de fontes renováveis e assim reduzir as emissões de GEE. O aumento do uso de biocombustíveis refletindo em uma redução de GEE é um dos compromissos firmados pelo Brasil na 21ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas (COP-21), estabelecendo como meta na redução das emissões de GEE, de 43% até 2030, e tendo como parâmetro os níveis registrados em 2005. Atualmente os biocombustíveis representam 6% da matriz energética e outra meta do programa é que esse percentual aumente para 18%, em 2030 (RODRIGUES e FARINA, 2018).

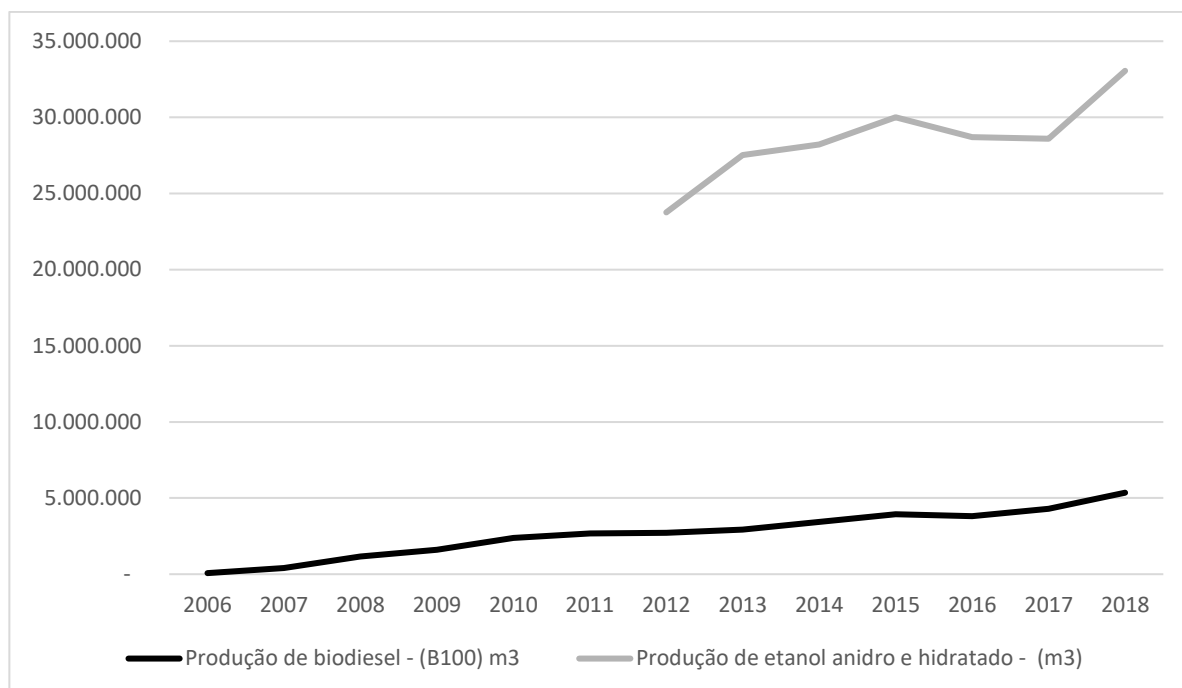


Figura 1: Produção de etanol anidro e hidratado e biodiesel (B100) - 2012-2019, Brasil

Fonte: Agência Nacional de Petróleo, 2019.

Além de todos os benefícios na produção do etanol em reduzir as emissões de GEE, a sua produção vem influenciando para a ampliação da bioeletricidade a partir da adoção de sistemas de aproveitamento da palha e do bagaço, incluindo técnicas de recolhimento no campo e de processamento nas indústrias. Além, do estímulo à produção de biogás e biometano a partir dos subprodutos oriundos do processamento industrial da cana-de-açúcar (RODRIGUES e FARINA, 2018).

Água, esgoto e gestão de resíduos

O Brasil possui uma base de dados sobre os serviços de gestão e distribuição de água e esgoto que é consolidada pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Esses dados são fornecidos pelas companhias estaduais, empresas e autarquias municipais, empresas privadas e, em muitos casos, pelas próprias prefeituras, todos denominados no SNIS como prestadores de serviços. Desde 1994 a Secretaria Nacional do Saneamento publica anualmente o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos com base nos dados do SNIS (SNIS, 2019).

O SNIS, em 2017, obteve as informações sobre abastecimento de água em 5.126 municípios, com população urbana de 172,1 milhões de habitantes, assegurando a cobertura de 92% em relação ao total de municípios e de 98% em relação à população urbana. Para o

esgotamento sanitário, a cobertura dos municípios foi de 3.865 e a população urbana de 161,4 milhões de habitantes, representando 69,4% e 91,9%, respectivamente. Houve um aumento, ao comparar com 2016, de 1,7% no número de ligações na rede de água e 1,8% na rede de esgotos (SNIS, 2019).

Um dos indicadores preocupantes é o de tratamento dos esgotos, cujo índice médio do país na estimativa de esgoto gerado que é tratado chega a 46%. E do total do esgoto que é coletado, a estimativa é de que 73,7% é tratado. Comparando o total de esgoto tratado entre 2016 e 2017, houve um incremento de 3% (SNIS, 2019).

Na Figura 2, observa-se a trajetória de evolução dos índices de atendimento da população total com coleta de esgotos (IN056) e de tratamento dos esgotos gerados (IN046) para os prestadores de serviços participantes do SNIS entre 2007 e 2017. Ao longo desses 11 anos, o atendimento da população total com coleta de esgotos aumentou 12,5% e o tratamento dos esgotos gerados obteve um incremento de 12,7%.

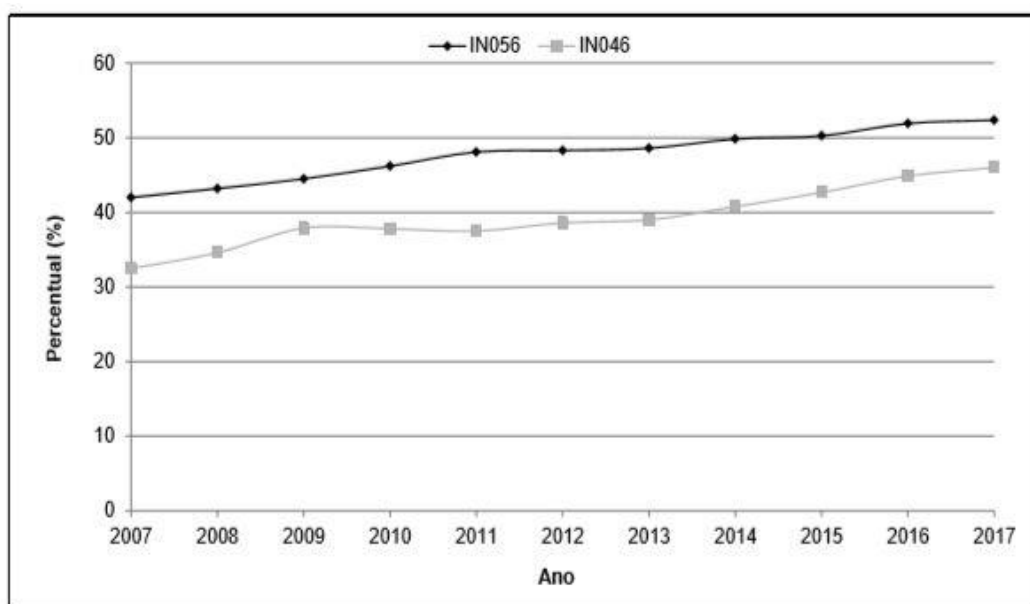


Figura 2: Evolução dos índices de atendimento da população total com coleta de esgotos (IN056) e de tratamento dos esgotos gerados (IN046) para os prestadores de serviços participantes do SNIS entre 2007 e 2017

Fonte: SNIS, 2017.

Há uma grande diferença regional em relação ao atendimento urbano por rede de água. No Distrito Federal e mais 18 estados esse índice é acima de 90%, são eles: Paraná, Roraima, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Tocantins, Mato Grosso, Goiás, Rio Grande do Sul, Santa Catarina,

Piauí, Bahia, Sergipe, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraíba, Rio Grande do Norte, Espírito Santo e Pernambuco. Entre 80% a 90% estão Alagoas e Amazonas; na faixa de 60% a 80% estão os estados Ceará, Maranhão, Acre e Rondônia. E na faixa de 40% a 60% estão Pará e Amapá (SNIS, 2019).

A mesma diferença regional é observada no atendimento urbano com rede coletora de esgotos. O índice médio de atendimento está acima de 70% apenas no Distrito Federal, São Paulo, Minas Gerais e Paraná. Na faixa de 40% a 70%, estão Rio de Janeiro, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Roraima, Bahia e Paraíba. E nove estados estão situados na faixa de 20% a 40%, são eles: Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Ceará, Tocantins, Pernambuco, Sergipe, Rio Grande do Norte, Santa Catarina e Alagoas. Na última faixa, de 10% a 20%, estão Maranhão, Piauí, Acre e Amazonas, enquanto que na última faixa, inferior a 10%, estão os estados do Pará, Amapá e Rondônia (SNIS, 2019).

Já na Figura 3, temos a trajetória do investimento efetivamente realizado pelo setor. Apesar dos decréscimos observados nos últimos anos, o resultado apresentado ao longo dos 10 anos é positivo. O montante total investido nos onze anos, em valores históricos, resultou em R\$ 110,2 bilhões e uma média anual de aproximadamente R\$ 10 bilhões.

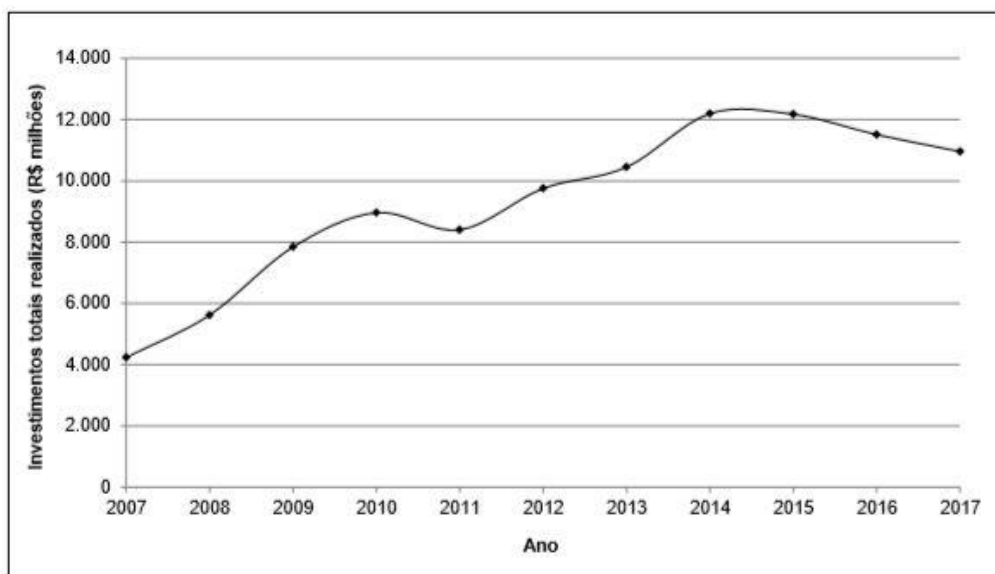


Figura 3: Investimentos realizados no período 2007 a 2017, de acordo com as informações dos prestadores de serviços participantes do SNIS, segundo total do Brasil

Fonte: SNIS, 2017.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010) para o Brasil, o destino final correto de resíduos sólidos aumentou de 1,1% em 1989 para 27,7% em 2008. O aumento do destino final correto de resíduos sólidos no Brasil foi influenciado pela implementação do Plano

Nacional de Resíduos Sólidos, instrumento da Lei Nacional nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pelo Decreto Executivo nº 7.404, de 23 de dezembro do mesmo ano.

A Associação Brasileira das Empresas Públicas de Limpeza e Resíduos Especiais (ABRELPE) resume em seu relatório anual para 2017 as principais informações sobre o setor de gestão de resíduos sólidos, afirmando que a quantidade de resíduos coletados em 2017 foi de 71,6 milhões de toneladas. O relatório registra ainda um índice de cobertura de coleta de 91,2% para o país, o que mostra que 6,9 milhões de toneladas de resíduos não foram coletadas e, conseqüentemente, tiveram um destino inadequado. Do total coletado, 59,1% dos resíduos sólidos foram destinados a aterros e 40,9% foram despejados em locais inadequados que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessárias para proteger o meio ambiente contra danos e degradações, com danos diretos à saúde de milhões de pessoas. Acrescenta ainda que a população brasileira cresceu 0,75% entre 2016 e 2017, enquanto a geração per capita de resíduos sólidos urbanos aumentou 0,48%. A geração total de resíduos aumentou 1% no mesmo período, atingindo um total de 214.868 toneladas por dia de resíduos sólidos urbanos no país. A participação das regiões do país no total de resíduos sólidos coletados nas regiões Sudeste, Nordeste, Sul, Centro-Oeste e Norte é de 52,9%, 22,4%, 10,9%, 7,3% e 6,5%, respectivamente (ABRELPE, 2018).

Uma das principais características do setor de gestão de resíduos é a informalidade, dificultando o acesso a dados oficiais. Em uma pesquisa que entrevistou 149 catadores no estado de Minas Gerais em 2012, Dias e Samson (2016) apontaram que 65,79% dos entrevistados trabalhavam por conta própria. Nessa mesma entrevista, 67,11% dos entrevistados eram mulheres, destacando o importante papel que as mulheres têm nesse setor. Uma parte desse setor altamente formal é o mercado de limpeza urbana, que movimentou recursos correspondentes a R\$ 28,5 bilhões no país em 2017. E sua geração de empregos diretos no setor de limpeza pública atingiu cerca de 337 mil empregos formais no setor.

Incentivar a coleta seletiva nos municípios é um dos objetivos da PNRS. Em 2010, 57,6% dos municípios brasileiros tiveram alguma iniciativa de coleta seletiva. Esse percentual aumentou para 69,3% em 2015 e depois para 70,4% em 2017. Passando para uma análise regional, a região brasileira com o maior número de municípios com iniciativas de coleta seletiva é a Região Sul, com 90,5% do total de municípios. A região que possui menor número de iniciativas é o Centro-Oeste, com 44,8% dos municípios.

Transporte Aquaviário

O transporte aquaviário inclui o marítimo, o fluvial e o lacustre (transporte hidroviário interior). Segundo pesquisa realizada pela Fundação Dom Cabral (FDC, 2017), o transporte marítimo e hidroviário foram responsáveis pela distribuição e escoamento de 9,2% e 0,7% da produção interna brasileira, respectivamente. O modal rodoviário foi responsável por 76% e os demais modais, aéreo, ferroviário e cabotagem foram responsáveis por 5,8%, 5,4%, e 3%, respectivamente.

Sabendo que o transporte aquaviário é apontado como o meio de transporte mais barato e o que menos consome energia - somado ao fato de que o Brasil dispõe atualmente de 27,5 mil km de vias fluviais navegáveis, correspondendo a 64% do potencial total navegável no país para o transporte de cargas e passageiros –, por que os percentuais de transporte aquaviário no Brasil ficam tão aquém dos demais modais? (IPEA, 2014)

Uma hidrovia é caracterizada como um rio navegável que pode contar com intervenções e normatizações necessárias para garantir sustentabilidade do recurso e o uso múltiplo das águas. No Brasil, os principais rios utilizados tradicionalmente para o transporte de mercadorias estão na Bacia do Sul (rio Jacuí e as lagoas dos Patos e Mirim), os rios Tietê-Paraná, São Francisco e Paraguai e, mais recentemente, os rios Araguaia-Tocantins, Teles Pires-Tapajós e Madeira. Em 2018 foram transportados 98,6 milhões de toneladas via transporte aquaviário. Em ordem crescente, as mercadorias mais relevantes para o setor são soja, bauxita, minerais não metálicos, produtos químicos orgânicos, semirreboque baú, combustíveis e óleos minerais e milho. [IPEA, 2014; MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA, 2019]

No geral, o transporte aquaviário é o mais eficiente e de menor custo, ao comparar com os demais modais (terrestre e aéreo); o consumo de combustível e os custos associados aos veículos são, na média, menores. Essa característica passa a ser relevante para produtos que possuem baixo valor agregado e que envolvam grandes volumes. Além de que o custo de conversão de um rio em uma via navegável, ao comparar o custo de construção de uma rodovia ou uma ferrovia, é, na média, mais baixo. O transporte aquaviário deixa de ser vantajoso quando comparado aos demais modais de transporte, se for utilizado para distâncias curtas. Nesses casos o mais conveniente é o transporte rodoviário. Mas o desenvolvimento desse modal de transporte depende cada vez mais de instalações de transbordo sofisticadas, que envolvem custos elevados referentes a portos e terminais, além de estar sujeito às restrições de navegabilidade em rios, lagos e canais - em geral inexistentes no transporte marítimo (com exceção dos canais de acesso aos portos marítimos) (IPEA, 2014).

Ao comparar o custo de instalação de uma nova hidrovia com a criação de uma nova ferrovia, à medida que aumenta a necessidade de maior intervenção para garantir uma melhor navegabilidade na hidrovia, mais parecidas estão as estruturas de custos. Ou seja, em rios onde sejam necessárias várias modificações estruturais no curso do rio o ideal é avaliar o transporte terrestre (IPEA, 2014).

Além de toda a questão de infraestrutura, o frete hidroviário custa, na média, 40% do frete rodoviário e 70% do ferroviário. Essa diferença pode ser explicada pela concorrência exercida pelos transportadores ferroviários e hidroviários frente aos rodoviários, ao cobrar fretes mais baixos em detrimento de um transporte mais lento.

Estudo do Ministério do Transporte, o Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT) aponta a necessidade de investimentos no setor hidroviário de R\$ 20,5 bilhões, englobando 57 projetos, até 2027. O Plano Plurianual 2012-2015 (Plano Mais Brasil) previa despesas de capital do orçamento fiscal de R\$ 3,8 bilhões, e o PAC 2 possui o objetivo de alocar R\$ 2,7 bilhões, em 48 empreendimentos, entre 2011 e 2014. O Orçamento Geral da União (OGU) disponibilizou como recursos autorizados para investimento no Programa Transporte Hidroviário, para os anos de 2012 e 2013, R\$ 1.208,46 milhões e foram pagos (incluídos os restos a pagar efetivamente) R\$ 21,65 milhões (IPEA, 2014). Em 2018, foram investidos R\$ 175,1 milhões no setor. A Tabela 2 consolida essas informações:

Tabela 2. Investimento no setor – Transporte Aquaviário, 2018

DESCRIÇÃO	TOTAL INVESTIDO
Melhoramento no canal de navegação hidroviária	R\$ 109,6 milhões
Construção de terminais fluviais da Região Norte	R\$ 64,8 milhões
Manutenção de hidrovias	R\$ 551,2 mil
Recuperação de infraestrutura de terminais hidroviários	R\$ 60,9 mil

Fonte: Subsecretaria de Planejamento, Orçamento e Administração (SPOA), extraído de Ministério da Infraestrutura, 2019.

Um maior desenvolvimento do setor poderia beneficiar grandemente o desenvolvimento do setor agrícola, por meio da cana-de-açúcar, a soja e o milho, tendo em vista a importância que vêm assumindo na pauta de exportações brasileiras, a aproximação desses cultivos de importantes

rios no centro-norte do país e a relevância dos custos dos transportes para a competitividade dos produtos de baixo valor agregado (IPEA, 2014).

Essas características fazem com que o transporte aquaviário seja um substituto aos demais modais e por isso ele é considerado como totalmente verde.

4.2.2. Setores Parcialmente Verdes no Brasil

Discutem-se a seguir os critérios utilizados para setores específicos, nos quais se dispunha de informações mais detalhadas como forma de se definir a respectiva parcela verde. Os demais setores, para os quais não se encontraram informações detalhadas, serão discutidos na seção seguinte.

Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita

Considerado um dos principais vetores de crescimento econômico brasileiro, o agronegócio chegou a gerar R\$ 1,3 trilhão em bens e serviços, no ano de 2016, correspondendo a 23,6% do PIB brasileiro. A Confederação da Agricultura e Pecuária (CNA) calculou que em 2017, o Valor Bruto da Produção (VBP) do agronegócio alcançou R\$536,5 bilhões, desses R\$342,6 bilhões na produção agrícola e R\$193,9 bilhões no segmento pecuário. No ranking dos 4 produtos que mais agregaram para o VBP do agronegócio em 2017, o primeiro lugar foi ocupado pela soja, o terceiro foi a cana-de-açúcar e quarto pela produção do milho, salientando a relevância e contribuição da agricultura dentro do agronegócio (CNA, 2019)

O VBP do Brasil em 2018 foi de R\$ 569,8 bilhões, dos quais R\$383,9 bilhões na produção agrícola e R\$186 bilhões na pecuária. Os produtos agrícolas que mais contribuíram para o VBP foram algodão, café, soja, cana-de-açúcar e milho, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Uma característica da agricultura brasileira é a intensa participação da agricultura familiar no total produzido pelo setor. Segundo o Censo Agropecuário 2017 (MAPA,2019a), 77% dos estabelecimentos agrícolas do país foram classificados como de agricultura familiar e a área que esses estabelecimentos ocupavam correspondia a 23% da área total dos estabelecimentos agropecuários brasileiros. A agricultura familiar é responsável pela produção de 48% do valor da produção de café e banana; 80% do valor de produção da mandioca, 69% do abacaxi e 42% da produção do feijão.

Caracterizado o setor e sabendo que no decorrer dos últimos anos a agricultura passou a ser cada vez mais intensiva em tecnologia, a preocupação com práticas sustentáveis é crescente

entre os produtores e consumidores. Uma das principais dificuldades para definir o percentual verde do setor é identificar qual prática ambiental seja mais condizente com a realidade. Para este estudo foi considerada verde a produção da agricultura orgânica. Foi aprovada em 2003 a Lei Federal nº 10.831 que ordena, regulamenta e propicia credibilidade à produção orgânica.

Em 2012, o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (MAPA,2019b), possuía 5.934 produtores cadastrados e, em 2019, esse número chegou a 17.730 produtores cadastrados. Mesmo com o aumento da produção orgânica nacional, ao comparar com o total produzido pelo setor, esse segmento ainda continua pouco representado. Segundo MAPA (2019c), em 2017 o Brasil tinha 1,1 milhão de hectares destinados para a produção de agricultura orgânica, representando 1,74% do total de terras destinadas à produção agrícola, para o mesmo ano.

Na Tabela 3 está listado o valor da produção das principais culturas para o Brasil, no ano de 2015. Ao somar a produção de café, cana-de-açúcar e soja, elas representam 58,35% do valor da produção agrícola do Brasil em 2015. Com a finalidade de construir uma *proxy* que melhor representasse a produção verde no país, foi utilizada a quantidade da produção agrícola dessas culturas que possuem certificação. O total da produção dessas culturas que são certificadas está consolidado na Tabela 4.

Tabela 3. Valor da produção das principais culturas, 2015

Descrição	Valor da produção (R\$ milhão)	%
Arroz, trigo e outros cereais	11.036	3,65%
Milho em grão	29.975	9,91%
Algodão herbáceo, outras fibras da lavoura temporária	8.943	2,96%
Cana-de-açúcar	46.080	15,24%
Soja em grão	109.170	36,11%
Outros produtos e serviços da lavoura temporária	53.734	17,77%
Laranja	5.894	1,95%
Café em grão	16.341	5,41%
Outros produtos da lavoura permanente	21 .48	7,00%
TOTAL	302.321	100,00%

Fonte: MIP, 2015

Tabela 4. Quantidade da produção de café, soja e cana-de-açúcar certificada

Descrição	Produção (ton.)	Produção Certificada (ton.)	Percentual da produção certificada
Cana-de-açúcar	624.380.128	57.312.342	9,179%
Soja em grão	119.281.700	4.000.000	3,353%
Café em grão	2.849.034	233.463	8,19%

Fonte: Extraído de CONAB, RTRS, BONSUCRO e RFA. Elaborado pelo autor.

Certificar um produto é garantir a origem da sua procedência, desde o tratamento da terra, todo o processo e até o processo de comercialização desse produto. Muitas das certificações acompanham se a produção de tal cultura respeita os critérios estipulados sobre a responsabilidade com o meio ambiente e social. Nesse caso, utilizaremos as principais certificações que definem práticas ambientais para as culturas mencionadas.

Uma das principais certificações na produção da cana-de-açúcar é a Bonsucro, que foi criada em 2005 e é uma iniciativa global sem fins lucrativos voltada à produção e gestão de açúcar sustentável. A Bonsucro visa, sobretudo, reduzir impactos ambientais e sociais na produção de cana-de-açúcar, etanol e energia provenientes da cana. Atualmente, ela é composta por 454 membros, em 37 países, sendo, no Brasil, 127 membros e 46 usinas certificadas.

Por meio do total produzido de cana-de-açúcar mundial e sabendo que aproximadamente 90% da área destinada ao cultivo da cana-de-açúcar certificada está no Brasil, foi possível estimar que 57.312.342 toneladas da cana-de-açúcar produzida no Brasil, no ano de 2017, possuía a certificação Bonsucro. Ao comparar a quantidade produzida de cana-de-açúcar certificada com a quantidade total produzida para o mesmo ano, 9,129% do total produzido possuía a referida certificação. Além da certificação das usinas que produzem açúcar e etanol, as indústrias que utilizam o açúcar e etanol em seu processo produtivo podem receber o selo Bonsucro. Esse processo de certificação é chamado de Padrão de Cadeia de Custódia (Oliveira et al.,2016).

Na produção da soja, a certificação utilizada foi a *Round Table Responsible Soy* (RTRS)¹⁰. Ela garante que a soja seja originária de um processo ambientalmente correto, socialmente adequado e economicamente viável, assegurando uma produção responsável da soja. A produção nacional de soja na safra 2017/2018 foi de 119.281.700 toneladas e, segundo dados da RTRS, a produção de soja certificada no Brasil, para o mesmo ano, foi estimada em 4 milhões de toneladas, ou seja, 3,3534% da produção nacional de soja possuíam a certificação RTRS.

¹⁰ Mais informações dessa certificação podem ser encontradas em: <http://www.responsiblesoy.org/certification/nuestra-certificacion/?lang=pt>

Já para a produção do café foi utilizada a certificação *Rainforest Alliance* (RFA)¹¹, uma organização internacional que define algumas práticas sociais e ambientais para os produtores. Dentre as principais práticas podem ser listadas: Sistema de gestão e planejamento territorial; Conservação da Biodiversidade; Conservação dos Recursos Naturais; Melhorias na qualidade de vida dos trabalhadores; Produção Sustentável de Carne. Essa certificação engloba vários produtos, desde os agrícolas até os derivados da atividade pecuária. No Brasil duas instituições são as responsáveis por esse processo de certificação, a IBD Certificações e a IMAFLORA. Em 2018, 233.462 toneladas da produção de café possuíam essa certificação. E, ao comparar com o total produzido naquele mesmo ano, 2.849.034 toneladas, a produção de café que possuía a certificação RFA correspondia a 8,19%.

Para, então, definir o percentual verde desse setor, foi utilizado o valor da produção dessas três culturas certificadas em relação ao total produzido, estimando, assim, que o percentual verde desse setor seja 3,176%.

Pecuária, inclusive o apoio à pecuária

Em 2017, o agronegócio representou 22% do PIB total brasileiro, enquanto a pecuária correspondeu a 31% do PIB do agronegócio. As exportações de carne bovina totalizaram 3,2% em relação ao montante exportado, no mesmo ano. Comparando com 2016, houve um aumento de 9,6% no volume exportado de carne bovina e 13,9% em seu faturamento. O destino da carne produzida no Brasil foi 20% para exportação e 80% para o mercado interno, garantindo um consumo de 37,5 quilos de carne bovina *per capita* (ABIEC, 2018).

O Brasil possuía, em 2017, o maior rebanho mundial entre bovinos e bubalinos e era o segundo maior produtor de carne do mundo, atrás apenas dos EUA. A pecuária, no mesmo ano, foi responsável pela criação de 353.725 vagas de emprego formal, de acordo com os dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED). Esse número representa um crescimento de 0,4% em relação aos postos de empregos criados em 2016 (ABIEC, 2018).

¹¹ Mais informações dessa certificação podem ser encontradas em <https://www.rainforest-alliance.org/business/solutions/certification/agriculture/how-certification-works/farm-certification/>

Tabela 5. Maiores rebanhos e maiores produtores de carne do mundo em 2017

País	Bovinos (milhões de cabeças)	Bubalinos (milhões de cabeças)	Total (milhões de cabeças)	% Rebanho Mundial	Produção de carne* (milhões TEC)	% Produção Mundial
Brasil	221,8	1,4	223,2	13,6%	9,7	14,4%
Índia	186,8	113,4	300,2	18,3%	2,9	4,3%
China	83,6	24	107,6	6,5%	7,1	10,5%
EUA	92,7	0	92,7	5,6%	12,1	17,9%
Etiópia	60	0	60	3,6%	0,4	0,5%
Argentina	53,3	0	53,3	3,2%	2,7	4%
Paquistão	43,1	36,9	80,1	4,9%	1,8	2,7%
México	34,1	0	34,1	2,1%	1,9	2,8%
Austrália	25,5	0	25,5	1,6%	2,1	3,1%
Tanzânia	27,2	0	27,2	1,7%	0,3	0,5%
União Europeia	89,3	0,4	89,7	5,5%	7,4	10,9%
Outros	524,7	25	549,7	33,4%	19,2	28,5%
Mundo	1.442,2	201,1	1.643,4	100%	67,5	100%

Fonte: ABIEC (2018) pg. 48

Sobre a produção da carne de frango, o Brasil ocupa o primeiro lugar na exportação mundial desse tipo de proteína, conseguindo esse destaque na produção mundial graças aos recentes investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação. A produção de frango brasileira desenvolveu-se mais rapidamente e com maior qualidade, garantindo uma carne de melhor sabor, a partir da simples combinação de tecnologia avançada, genética e rações à base de milho e soja (UBABEF, 2012).

A importância do consumo externo na produção de aves no Brasil faz com que o setor tenha algumas práticas que são impostas pelos compradores, como: práticas sanitárias, bem-estar animal e respeito ao meio ambiente. Essa é uma preocupação compartilhada por toda a cadeia produtiva, trabalhando para expandir a indústria. As condições ambientais são assim observadas dentro de parâmetros técnicos, legais e econômicos. Os agricultores integrados recebem orientações para que possam atender aos padrões sanitários, usar a água e trabalhar a terra racionalmente, além de receber instruções sobre a importância de preservar e recuperar a mata de galeria e o manejo da biodiversidade e dos nutrientes (UBABEF, 2012).

A indústria avícola sustentável do Brasil, concentrada nas regiões sul, centro-oeste e sudeste, é estrategicamente baseada na preservação do Bioma Amazônia. Investimento em áreas ambientais para ajudar a reduzir as emissões de gases de efeito estufa, o plantio de eucalipto e pinus para reflorestamento e uso futuro como fonte de energia, medidas de tratamento de água, proteção

de nascentes e redução do consumo, o uso de lixo para produzir biogás, o uso de frango descartado como fertilizante orgânico e gordura de frango para produzir biodiesel são algumas práticas sustentáveis adotadas por grandes indústrias do setor (UBABEF, 2012).

Conforme apresentada pela Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), a produção de carne de aves é a que menos consome energia, água, emite menos gases de efeito estufa e tem menor impacto sobre o solo, na comparação com a produção de bovinos e suínos.

Na Tabela 6, é apresentada a quantidade de estabelecimentos por espécie, dado extraído do Censo Agropecuário 2017. A produção de aves garante uma maior quantidade de estabelecimentos, mas o mesmo não acontece ao considerar o valor bruto da produção de cada espécie, apresentado na Tabela 7.

Tabela 6. Número de estabelecimentos agropecuários com pecuária, por espécies - resultados preliminares 2017

Espécies	Número de estabelecimentos	%
Bovino	2.521.249	26,96%
Bubalinos	14.728	0,16%
Equinos	1.165.985	12,47%
Asininos	237.489	2,54%
Muare	281.240	3,01%
Caprinos	326.166	3,49%
Ovinos	511.768	5,47%
Suínos	1.445.363	15,46%
Aves	2.846.603	30,44%
	9.350.591	100,00%

Fonte: Censo Agropecuário, 2017.

Tabela 7. Valor Bruto da Produção - Pecuária – Brasil, 2019

Espécie	R\$ milhões	%
Bovinos	78.543	40,86%
Frango	59.207	30,80%
Leite	31.299	16,28%
Suínos	14.146	7,36%
Ovos	9.046	4,71%

Fonte: MAPA, 2019.

Como na agricultura, definir uma prática que represente o percentual verde para o setor inteiro se torna complicado, ainda mais pela diversidade de espécies que compõem o setor. Ao considerar apenas a produção de aves no Brasil, o processo de certificação em granjas, garantindo a prática sustentável e/ou orgânica da produção, é muito incipiente e de difícil quantificação. Nesse caso, como a produção bovina é responsável pelo maior Valor Bruto de Produção do setor, consideraremos o percentual dessa produção que possui algum tipo de certificação com *proxy*, para definir a parcela verde do setor.

O conceito de pecuária orgânica e/ou sustentável surgiu com uma demanda de mercado por um estilo de carne diferenciada. Nesse tipo de pecuária, a estrutura de criação e trato do animal é diferenciada. Segundo a WWF (2018) no Brasil, apenas os pecuaristas do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul produzem carne orgânica certificada no país. São aproximadamente 131 mil hectares de pastagem e 99 mil cabeças de gado.

Uma outra certificação internacional na pecuária é a *Rainforest Alliance*¹² que busca contribuir para a redução do impacto das atividades pecuárias sobre o meio ambiente, por meio de: (i) Sistema de manejo integrado de gado bovino; (ii) Manejo responsável de pastagens; (iii) Regras para o bem-estar animal; (iv) Redução de emissão de gases de efeito estufa; (v) Requisitos ambientais adicionais para esse tipo de propriedade. Atualmente, no Brasil, 17.746 hectares de pastagem possuem essa certificação e uma média de 20.000 cabeças de gado são abatidas anualmente. Conforme dados do IBGE, em 2017, foram abatidas 30,83 milhões de cabeças de bovinos sob algum tipo de inspeção sanitária, ou seja 0,3860% das cabeças de gado abatidas possuíam algum tipo de certificação.

No ano de 2017, segundo dados do IBGE, o valor da produção bovina foi de R\$ 69,9 bilhões, o que corresponde a 40,08% do valor total da produção pecuária para aquele mesmo ano. Para definir a parcela verde desse setor foi considerado apenas a bovinocultura, sendo assim a parcela verde desse setor será 0,1547%, admitindo que existe a relação direta entre emprego e produção.

Produção florestal; pesca e aquicultura

O pioneirismo brasileiro no setor de florestas plantadas e os investimentos constantes em inovação nesse setor contribuem para promover a diversificação de usos da madeira de forma sustentável. Um dos principais desafios do setor florestal brasileiro é intensificar a sua produção para atender à crescente demanda por seus produtos, mantendo o comprometimento com o manejo sustentável das florestas, fator relevante na proteção e conservação dos ecossistemas. O

¹² Mais informações dessa certificação podem ser encontradas em: http://www.imaflora.org/certificacao-socioambiental_pecuaria.php

setor florestal brasileiro apresenta a maior produtividade, medida em volume de madeira produzida por unidade de área ao ano, e a menor rotação do mundo, que equivale ao tempo decorrido entre o plantio e a colheita das árvores. Esses altos índices resultam tanto das condições de clima e solo, quanto dos investimentos contínuos das empresas do setor no Brasil para aprimorar o manejo florestal (IBÁ, 2017).

Segundo o Instituto Brasileiro de Árvores (2017), os principais produtos da indústria florestal são a celulose, o papel e painéis de madeira, que colocam o país como um dos principais *players* mundiais nesse setor. A área total plantada pelo segmento industrial no Brasil é de 7,84 milhões de hectares, contribuindo para que o setor brasileiro de árvores plantadas seja responsável por 91% de toda a madeira produzida para fins industriais, o que corresponde a 6,2% do PIB Industrial no País. Esse setor pode ser caracterizado como um dos segmentos com maior potencial de contribuição para a construção de uma economia verde. Da área total de árvores plantadas por segmento industrial, 34% pertencem às empresas do segmento de celulose e papel, 29% são de proprietários independentes e pequenos e médios produtores do programa de fomento florestal (projeto voltado para comercialização da madeira *in natura*), 14% são atribuídos ao segmento de siderurgia a carvão vegetal, 10% são atribuídos aos investidores financeiros, 6% à indústria de painéis de madeira e pisos laminados, 4% à indústria que produz produtos sólidos de madeira e 3% são atribuídos a outras atividades industriais.

O setor florestal brasileiro é o que mais protege as áreas naturais. Atualmente são 5,6 milhões de hectares destinados à conservação entre as Áreas de Preservação Permanente (APPs), Áreas de Reserva Legal (RL) e Áreas de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN). Uma das principais ferramentas adotadas pelas empresas do setor para garantir a sustentabilidade da cadeia produtiva de árvores plantadas e reforçar seu comprometimento com as questões socioambientais é a certificação florestal. Isso garante que o manejo florestal seja conduzido de forma responsável, ou seja, seguindo os princípios e critérios de responsabilidade social e ambiental estabelecidos pelas normas do sistema de certificação. Atualmente no Brasil existem duas principais certificações florestais, são elas a *Forest Stewardship Council* (FSC) e *Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes* (PEFC), esta última representada no Brasil pelo Programa Nacional de Certificação Florestal (CERFLOR), com rígidos indicadores de monitoramento e manejo de biodiversidade (IBA, 2017).

Com processos e produtos certificados, as empresas aumentam sua credibilidade e se diferenciam das concorrentes por apresentarem garantias à adoção do manejo florestal adequado. Além disso, dispõem de um instrumento importante para conquistar novos mercados e aprimorar a gestão corporativa, decorrente do rigoroso processo de avaliação e auditoria.

Segundo o Serviço Florestal Brasileiro (2018), o Brasil possui 10.023.076 de hectares de árvores plantadas, sendo que, desses, 6.264.561 hectares são certificados, ou seja 62,5% da área de floresta plantada possui certificação. Conforme dados apresentados em SNIF (2017), a quantidade de empregos formais associados às florestas plantadas foi de 63.777, ou seja 10,76%.

O setor florestal exportou no ano de 2016, US\$ 10,6 bilhão, sendo que US\$ 10,3 bilhão correspondem aos produtos florestais madeireiros e US\$ 341 milhões, aos produtos florestais não madeireiros. Para esse mesmo ano, o SNIF (2017) apresenta que 85,4% de toda a madeira extraída era oriunda de floresta plantada. Considerando que toda a área de floresta plantada pode ser classificada como verde e que os produtos florestais não madeireiros também o são, então, o valor total exportado de produtos verdes, em 2016, foi de US\$ 9,1 bilhão (85,28%).

Somado ao setor “Produção Florestal”, o IBGE agregou o setor “Pesca e Aquicultura”, tornando-o um único setor na MIP. Sendo assim, a seguir será caracterizado o setor “Pesca e Aquicultura” e no final será construído um de percentual verde que consolide ambos os setores.

Segundo o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE (2015), pesca é a retirada de organismos aquáticos da natureza sem prévio cultivo. Esse tipo de atividade pode ocorrer em escala industrial ou artesanal, tanto no mar (pesca marítima) quanto no continente (pesca continental). Já a aquicultura é o processo de produção em cativeiro de organismos com habitat predominantemente aquático, tais como peixes, camarões, rãs, algas, entre outras espécies. Pode ser realizado no mar (aquicultura marítima) ou em águas continentais (aquicultura continental).

A aquicultura encontra-se pouco estruturada no Brasil, afirmam Sidonio et al., (2012). Os principais gargalos podem ser vistos também como oportunidades, como a falta de padronização, insuficiência de pacotes tecnológicos e grande necessidade de capital de giro. Um dos grandes pontos fortes do Brasil é que ele possui a maior reserva de água doce do planeta, com mais de 8 mil km³. Entretanto, o aproveitamento desses recursos para a produção aquícola ainda está muito aquém de seu potencial.

Em 2010, a proteína animal mais produzida no mundo foi a de pescado, porém no Brasil a produção de pescado está em 4^o lugar no total de produção de proteína de origem animal, atrás da produção de aves, bovina e suína. A produção nacional de pescado não ocupa uma posição de destaque mundial, mesmo dispondo de condições favoráveis e de um mercado consumidor potencial. Grande parte do consumo interno de pescados é suprida via importação, sendo que as principais espécies importadas são o salmão, proveniente do Chile, e o bacalhau, importado da Noruega e de Portugal (SIDONIO et al., 2012).

Dentro do processo de produção do setor, a ração é o insumo com maior peso sobre o seu custo. Dependendo da espécie aquática pode representar até 70% do total. O uso de rações balanceadas e de boa qualidade é fundamental para o alcance de altas taxas de produtividade, em função da melhoria da taxa de conversão alimentar. Uma alternativa que muitas empresas aplicam é a parceria com as fábricas de ração, entregando-lhes fórmulas para produção de rações personalizadas, sob demanda. A espécie que já conseguiu superar algumas barreiras e que possui o pacote tecnológico mais otimizado no Brasil é a tilápia (SIDONIO et al., 2012).

A aquicultura pode ser mais prejudicial para o ambiente do que a pesca extrativa em um ambiente local, porém possui menos impactos sobre o meio ambiente global em uma base por quilograma de produção. Preocupações com a atividade incluem tratamento de resíduos, efeitos colaterais dos antibióticos, a concorrência entre espécies cultivadas e espécies nativas, o uso de outras espécies de peixes para alimentar peixes carnívoros, propagação de espécies invasoras e, principalmente, os resíduos orgânicos compostos por nutrientes que são excretados pelos peixes.

Hopkins (1996) aponta que as práticas da aquicultura variam amplamente entre as espécies e áreas. Para ele, não há discussão de que o cultivo de algumas espécies é mais sustentável do que o de outras. Verifica-se no Brasil, de forma semelhante a outros países, um crescimento mais acelerado da aquicultura do que da produção pesqueira. A taxa de crescimento anual média do cultivo de animais aquáticos no período 2003-2009 foi de 4,6% diante de 2,9% da pesca, segundo o Ministério da Pesca e Aquicultura.

Segundo dados do BNDES, no ano de 2010 foram desembolsados R\$ 9,98 milhões e, no ano de 2011, R\$ 10,94 milhões para o setor aquícola. Apesar do crescimento de quase 10% de um ano para o outro, ele é pouco significativo quando comparado às demais atividades da agroindústria. Já ao comparar a produção física do setor, em 2010 foram produzidas 479.560,56 toneladas, enquanto em 2011 foram produzidas 628.704,3 toneladas. Dessa forma, fica evidente o crescimento do setor no país. De acordo com dados levantados por CEPAL; FAO; IICA (2017), entre os anos de 2009-2011, o volume de peixes capturados via aquicultura, em relação ao volume de captura total, era de 33,8%, e, para os anos de 2012-2014, esse volume passou para 39,2%.

De acordo com o que foi exposto acima, a melhor *proxy* que retrata a parcela verde do setor “Pesca e Aquicultura” é utilizar o percentual da produção da aquicultura em relação ao total produzido pelo setor.

Para desagregar esse setor na parcela convencional e parcela verde foi necessário considerar a contribuição de cada atividade (setor florestal e pesca/aquicultura) para a produção total do setor, que foi de R\$ R\$ 32.411 milhões, de acordo com a MIP 2015. Desse montante, R\$

21.563 milhões são atribuídos à parcela “Produtos da exploração florestal e da silvicultura” e R\$ 12.538 milhões, a “Pesca e Aquicultura”. Sendo assim, o percentual verde desse setor é 22,34%.

Fabricação e Refino de Açúcar

A produção de açúcar não sofreu grandes variações ao longo dos últimos anos. Uma das principais justificativas para as oscilações na produção de açúcar é o aumento do preço no mercado externo, dados o percentual destinado para a exportação, que é cada vez maior, e o aumento no consumo de etanol no mercado.

A Figura 4 ilustra a produção de açúcar e etanol para os últimos anos.

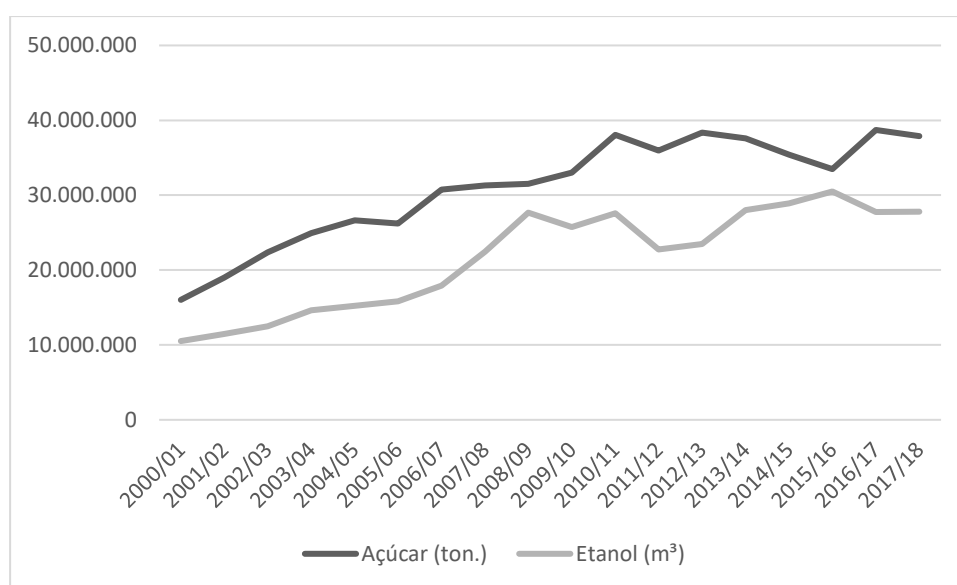


Figura 4: Produção brasileira de açúcar (tonelada) e etanol (m³)

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do MAPA

A melhor *proxy* para definir o percentual verde desse setor é a quantidade produzida de açúcar orgânico em relação ao total produzido do setor. Após a aprovação da Lei nº 10.831 de 2003, que regulamentou e sancionou a produção de orgânicos, observou-se um aumento na sua demanda de mercado. No entanto, ao comparar a produção do açúcar orgânico com a produção do açúcar convencional, aquele não representa 1% da produção. Na Tabela 8, pode ser observado a evolução da produção do açúcar orgânico no Brasil nas últimas safras.

O custo é o principal entrave para a baixa produção do açúcar orgânico, em média 15% a 20% mais caro que a produção do açúcar convencional, devido à dificuldade operacional para a sua fabricação e do manejo da lavoura (UNICA, 2018).

Tabela 8. Produção total e orgânica de açúcar - Brasil

Safra	Total	Orgânico	%	Varição da produção de açúcar orgânico
2012/13	38.348.196	139.814	0,365%	0,0%
2013/14	37.599.152	130.438	0,347%	-6,7%
2014/15	35.416.400	140.100	0,396%	7,4%
2015/16	33.490.387	168.610	0,503%	20,3%
2016/17	38.710.606	181.438	0,469%	7,6%
2017/18	37.890.498	219.947	0,580%	21,2%

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2018.

Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel

A produção brasileira de celulose, que engloba o processo químico de fibra curta (eucalipto), longa (pinus) e a pasta de alto rendimento, foi de 19,5 milhões de toneladas, em 2017, colocando o Brasil como o segundo maior produtor de celulose do mundo. Desse total, 67% foram destinados à exportação. A produção brasileira de papel totalizou 10,5 milhões de toneladas para o mesmo ano, sendo que 100% dessa produção são oriundos de floresta plantada (IBÁ, 2017).

Conforme estudo apresentado pelo BNDES (2016), o setor de papel e celulose é intensivo em energia, com uma participação de 4,3% no consumo total da energia nacional. Porém, a maior parte da energia consumida pelo setor é gerada a partir de fontes renováveis e subprodutos de seus processos produtivos. As principais produtoras de celulose de mercado e de celulose vendida para os fabricantes de papéis não integrados, no Brasil e no exterior, possuem base florestal própria, fabricam a celulose a partir da madeira plantada e produzem a própria energia, além de que essas empresas têm balanço negativo de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) em sua cadeia de produção.

A Revista “O Papel” (junho/2018), apresenta que a indústria brasileira de papel e celulose coloca a sustentabilidade em seus pilares estratégicos há pelo menos quatro décadas, essa trajetória fez com que o conceito fosse intrínseco às práticas operacionais atuais. George Magalhães exemplifica sobre os diferentes enfoques do termo sustentabilidade dentro do setor:

“Por se tratar de uma indústria de base florestal, em geral trabalha com duas grandes áreas para investimentos: melhoria das práticas florestais (direcionando as pesquisas para o avanço de soluções que aumentem a produtividade e ainda diminuam o consumo de água e a de outros insumos por parte das florestas plantadas) e aumento da eficiência do parque industrial (com

investimentos em eficiência energética aliados à busca por combustíveis menos emissores de GEE)”. Revista “O Papel”, jan./2015. Pg. 34.

O diretor da consultoria ambiental Ideia Sustentável, Ricardo Voltolini, opina que os progressos verificados no setor nos últimos anos são consequência do desenvolvimento da cultura de floresta plantada com fundamentos de manejo sustentável. Ao comparar as empresas brasileiras com as chinesas, os padrões praticados no Brasil são muito mais rigorosos do que os praticados por lá.

No Guia Técnico de Eficiência Energética na Indústria de Celulose e Papel (2011), são apresentados diversos resultados sobre como algumas práticas têm refletido na indústria. Eles garantem que a eficácia brasileira na área de florestas plantadas representa fator essencial de competitividade no segmento de celulose de fibra curta de mercado, setor em que o País detém posição de liderança global. Por exemplo, a produção de celulose cresce a taxas médias de 5% a.a., com substancial diminuição do consumo de energias elétrica e térmica. Isso fará com que em 2030 a demanda total de energia do setor seja equivalente à de 2008. As emissões de CO₂ diminuem em média 1.205 mil t - em 2007 as emissões de origem fóssil foram da ordem de 3.314 mil t -, enquanto a cogeração terá incremento médio de 2.386 GWh/ano.

Segundo o Balanço Energético Nacional (2018), em 2017, o setor de celulose e papel teve participação de 14,8% no consumo total de energia da indústria, e o consumo de energia em relação à produção final manteve uma tendência decrescente nos últimos anos, como pode ser observado na Tabela 9.

Tabela 9. Consumo de Eletricidade/Produção para o setor de Papel e Celulose

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Produção (10³ ton.)	22.106	22.864	23.818	23.907	23.840	25.423	26.866	28.167	29.108	29.969
Consumo de eletricidade (GWh)	17.764	18.297	19.020	19.077	19.023	19.594	20.711	21.684	22.708	23.243
Consumo de eletricidade/Produção (MWh/ton.)	0,804	0,800	0,799	0,798	0,798	0,771	0,771	0,770	0,780	0,776

Fonte: Balanço Energético Nacional, 2018.

Segundo o Relatório Anual da Indústria Brasileira de Árvores (2017), as florestas plantadas ocupam 7,84 milhões de hectares e representam menos de 1% do território nacional, mas são responsáveis por mais de 90% de toda a madeira utilizada para fins produtivos, além de contribuírem de forma inegável para a conservação da biodiversidade, preservação do solo,

regulação dos recursos hídricos, recuperação de áreas degradadas e geração de energia renovável. O setor de floresta plantada está cada vez mais autossuficiente em energia. No ano de 2016, 69% da energia consumida foram gerados pelo próprio setor, além de que cerca de 13,9 milhões de GJ foram vendidos para a rede de energia elétrica.

A adoção de práticas de gestão rigorosa dos resíduos sólidos de suas atividades, somada à autossuficiência energética, faz com que o setor de papel e celulose seja cada vez mais autossustentável. Em 2016, o setor gerou 47,8 milhões de toneladas de resíduos sólidos, sendo que, desse total, 33,7 milhões (70,5%) foram gerados pelas atividades florestais e 14,1 milhões (29,5%), pelas industriais. Na indústria, 66% dos resíduos são destinados à geração de energia por meio da queima em caldeiras, que geram vapor e, eventualmente, energia elétrica para o processo produtivo, eliminando a utilização de combustível fóssil. Outros 25,5% dos resíduos – principalmente da produção de serrados (cavacos e serragem) e aparas de papel – são reutilizados como matéria-prima por outras empresas do setor. Resíduos como a lama de cal e a cinza das caldeiras representam 5% e são reutilizados, por exemplo, para produção de cimento e óleo combustível reciclado. Os demais resíduos representam 3,5% e são encaminhados para aterros industriais, atendendo aos critérios legais. E, em relação à reciclagem de papel, estima-se que, em 2016, 4,8 milhões de toneladas retornaram ao processo produtivo, o que equivale a uma taxa de recuperação de 64% de todo o papel consumido passível de reciclagem.

Todo papel que é produzido no Brasil tem sua origem em árvores plantadas e é reciclável, sendo que a maioria retorna ao ciclo produtivo após o consumo, e a indústria avança com melhorias para uma produção com menor impacto. O Brasil é um importante produtor mundial de papel, abastece o mercado interno e exporta produtos principalmente para América Latina, América do Norte e União Europeia (BRAVO et al., 2017). Devido à importância da produção brasileira para o consumo mundial de papel e seus derivados, as empresas brasileiras tendem a seguir uma série de práticas regulamentadas e reconhecidas pelo cenário internacional, sendo que uma delas é a divulgação de seus relatórios de sustentabilidade.

O *Global Reporting Initiative* (GRI) é uma organização internacional que desenvolve diretrizes para os relatórios de sustentabilidade, sendo que os relatórios que estão de acordo com essas diretrizes são considerados os mais completos. Em sua quarta versão, o manual de diretrizes possui como objetivo “ajudar relatores a elaborar relatórios de sustentabilidade relevantes, que incluam informações sobre as questões de sustentabilidade mais cruciais para a organização, bem como tornar o processo de relato de sustentabilidade uma prática padrão”. Dentre as principais informações que cada relatório deve conter estão o perfil da empresa, ética, governança, práticas

durante o seu processo produtivo, entre outros. Além disso, para cada item a empresa deve relatar no mínimo um indicador específico [(OLIVEIRA et al., 2014); (GRI, 2013)].

Dias (2006) desenvolveu um índice intitulado Grau de Aderência Plena aos Indicadores Essenciais da GRI (GAPIE), para apontar a aderência de algumas empresas nacionais a esse padrão internacional. O mesmo foi replicado por Bravo et. al. (2017) para as cinco principais empresas brasileiras do setor de papel e celulose, sendo elas Celulose Nipo-Brasileira S.A. – Cenibra, Eldorado Brasil Celulose S.A., Fibria Celulose S.A., Klabin S.A., Santher – Fábrica de Papel Santa Therezinha S.A e Suzano Papel e Celulose S.A. Os autores identificaram, dentro do relatório de sustentabilidade divulgado por essas empresas, quais os indicadores que cumpriam os requisitos estipulados pelo GRI, no âmbito econômico, ambiental e sustentável.

A Tabela 10 sintetiza o GAPIE estimado por Bravo et al. (2017) para as principais empresas do setor de papel e celulose.

Tabela 10. GAPIE adaptado com base nos Relatórios de Sustentabilidade de 2016 das empresas

Empresa	GAPIE Econômico	GAPIE Ambiental	GAPIE Social	GAPIE Total
Cenibra	14,29%	20,83%	37,50%	23,08%
Eldorado	25,00%	52,38%	33,33%	40,82%
Fibria	55,56%	30,00%	50,00%	45,71%
Klabin	44,44%	40,00%	50,00%	45,00%
Suzano	66,67%	38,46%	35,29%	40,82%

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Bravo et al., 2017.

Para definir a *proxy* que melhor represente a realidade de práticas ambientais do setor, foi construída uma média ponderada entre a produção relativa dessas empresas e o seu respectivo GAPIE ambiental, estimando, assim, que a parcela verde desse setor corresponde a 37,588%.

Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura

Em 2017, a produção de aço bruto foi de 34,4 milhões de toneladas. Comparando com a produção de 2016, teve um acréscimo de 9,8%. No biênio 2016-2017, a indústria brasileira teve representatividade de 2,1% da produção mundial de aço. Já na América Latina o Brasil manteve a posição de 1º lugar na produção de aço. Nesse biênio, foi possível retomar as vendas internas de aço com os mesmos patamares de 2005, que antes disso vinha apresentando quedas constantes. Foi observada a retomada na indústria automobilística, responsável por 19,6% do consumo de aço

no Brasil, resultando em aumento da produção do setor em 3,19% nos últimos dois anos, contra uma queda de 39% no biênio 2014-2015 (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018).

Por ser um material infinitamente reciclável, todo o aço contido em produtos ou em sobras no processo de produção é reinserido no processamento novamente, dando origem a um novo aço. Esse aproveitamento do resíduo como matéria prima tem estado cada vez mais presente na indústria siderúrgica nacional, reduzindo significativamente o consumo de energia e de materiais no processo produtivo. Em 2016, foram recicladas 5,6 milhões de toneladas de sucata de ferro e aço provenientes de fontes externas e 5,8 milhões em 2017 (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018).

Outras práticas que vêm tornando a indústria siderúrgica mais verde são os constantes investimentos em geração própria de energia e a otimização do consumo de água. Em 2017, 57% do consumo de energia elétrica das usinas foram supridos por meio da autogeração (sendo 49% em termelétrica e 8% em hidrelétrica). As empresas do setor contam com sistemas que viabilizam a recirculação da água, reduzindo significativamente a captação de água de fontes externas (rios, lagoas, etc.). Em 2016/2017, as empresas associadas ao IBÁ reutilizaram 96% de toda a água doce necessária ao processo de produção (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018).

O setor de aço no Brasil está altamente correlacionado com o desempenho da economia, porém as variações de suas atividades estão sempre em ritmo mais intenso que a média da economia. Um dos diferenciais da produção siderúrgica no Brasil é a utilização de carvão vegetal em substituição ao coque, colocando a produção nacional em destaque devido à grande extensão de florestas plantadas. Um dos pontos negativos da utilização do carvão vegetal é a sua rota integrada¹³, que possui limitações técnicas e econômicas que restringem a produção de aço em larga escala. Outro destaque está na utilização da economia circular na agenda da indústria do aço, que “propugna eliminar a noção de resíduos, mantendo os materiais em utilização pelo maior tempo possível e, assim, trazendo benefícios econômicos, sociais e ambientais à sociedade.” (Instituto Aço Brasil, 2018).

A economia circular está presente quando a criação de produtos é projetada para utilizar o mínimo de recursos e que possam ser reintroduzidos no processo produtivo. Os produtos de aço podem ser reutilizados, remanufaturados e reciclados repetidas vezes sem perder suas propriedades principais. Essa característica do aço faz dele o produto industrial mais reciclado do mundo (Instituto Aço Brasil, 2018).

¹³ Uma das principais rotas tecnológicas para a produção do aço é a rota integrada, que possui três fases básicas na produção: redução, refino e laminação. Na primeira fase, a redução, quando se utiliza o carvão vegetal como substituto do coque é necessário a utilização de altos fornos de menor porte, dificultando a produção de aço em larga escala.

Conforme relatório anual apresentado pelo Instituto Aço Brasil (2018), os investimentos em ações de proteção ambiental alcançaram R\$ 2 bilhões no biênio de 2016-2017, priorizando programas voltados à melhoria das eficiências energética e hídrica. Sobre certificações ambientais, o mesmo relatório aborda que em 2017 as empresas responsáveis pela produção de 85% do aço bruto já dispunham da certificação ISO 14001, o que demonstra o comprometimento do setor com a sustentabilidade de seus processos e produtos. Além da ISO 14001, como muitas indústrias do setor possuem um parque de florestas plantadas para a utilização do carvão vegetal, o total de aço bruto produzido com certificação de suas florestas plantadas pelo FSC totalizou 47% em 2017, já o total certificado pelo Cerflor representou 19% para o mesmo ano.

Como já mencionada, a produção de aço bruto brasileira, em 2017, foi de 34,4 milhões de toneladas e 16,86% de sucata de ferro e aço provenientes de fontes externas foram reciclados e reinseridos no processo de produção (Instituto Aço Brasil, 2018). Utilizou-se, então, esse percentual como indicador para desagregar esse setor na parcela verde e parcela convencional.

Fabricação de Peças e Acessórios para Veículos Automotores

O Brasil ocupa hoje o nono lugar na produção de automóveis do mundo. Um diferencial que atribui a ele essa vantagem é o de ser um dos maiores produtores de carros *flex fuel* do globo. No ano de 2017, segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), aproximadamente 74% dos automóveis produzidos no Brasil possuíam a tecnologia *flex fuel*, e o avanço dessa tecnologia tem influenciado positivamente para o aumento na demanda de etanol hidratado, que emite cerca de 25% menos monóxido de carbono e 35% menos dióxido de nitrogênio na atmosfera em relação à mesma quantidade de gasolina, além de ser produzido a partir de uma fonte renovável.

Tabela 11. Produção de automóveis e comerciais leves - 2017

TIPO	QUANTIDADE	%
Automóveis - Gasolina	316.009	12%
Automóveis -Flex fuel	1.923.143	74%
Automóveis – Diesel	31.682	1%
Comerciais Leves - Gasolina	41.776	2%
Comerciais Leves - flex fuel	207.035	8%
Comerciais Leves - Diesel	82.383	3%
	2.602.028	100%

Fonte: ANFAVEA, 2018.

No setor industrial brasileiro, algumas condicionantes ambientais são cumpridas apenas pela imposição das leis, outras por representarem fatores competitivos que podem antecipar um padrão de consumo sustentável, afirma Vilas (2005). A fabricação de autopeças não é diferente. Dentre todos os programas de gestão existentes nessa indústria, a gestão de resíduos é o que apresenta a maior importância, seguido pelo da conservação energética e o do uso racional da água. Conforme a legislação brasileira, o gerenciamento de resíduos industriais é de responsabilidade do próprio gerador.

Com a finalidade de quantificar as indústrias que fazem o uso de práticas ambientais nesse setor, levou-se em conta a quantidade de indústrias que possuem a certificação ISO 14001, que especifica os requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental e permite que a empresa tenha uma atuação ecologicamente correta. O setor “Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores” é compreendido pelos seguintes grupos da CNAE: 294 - Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores; 295 - Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores. Por meio dos dados da RAIS 2016, foi possível encontrar que 5.261 empresas estavam associadas a esse setor da MIP.

Em 2016, as empresas associadas ao SINDIPEÇAS representavam 70,4% da receita nominal do setor. O Boletim de Desempenho do Setor de Autopeças (2018), organizado pelo SINDIPEÇAS e ABIPEÇAS, apresenta que, das empresas que possuem algum tipo de certificação ou estão em processo de certificação, 1.046, ou seja, apenas 25% dessas empresas, detêm a certificação ISO 14001. Extrapolando esse percentual para o setor, estima-se que 7,230% das empresas que compõem o setor de fabricação de autopeças possuem ou estão em fase de possuir a ISO 14001. Utilizou-se, então, esse percentual para definir a parcela verde desse setor.

Energia Elétrica, Gás Natural e Outras Utilidades

A energia é um dos fatores determinantes para o desenvolvimento econômico e social de uma região. Em meados de 1970, no Brasil, como reflexo da modernização econômica e social, houve a substituição da lenha pelos derivados de petróleo (GLP, gás liquefeito de petróleo) para o preparo de alimentos (ANEEL, 2008).

Uma das características do setor de energia elétrica no Brasil é que sua cadeia produtiva é desverticalizada, ou seja, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica são negócios independentes. A principal fonte da energia elétrica gerada no Brasil é hidrelétrica, justificada pela presença de grandes rios de planalto constituindo uma das maiores reservas de água doce do mundo. Nos últimos anos, a energia gerada pelas Pequenas Centrais Hidrelétricas e Usinas Movidias a Biomassa demonstraram um custo de geração competitivo, elevando cada vez mais o seu potencial para expansão (CPFL, 2018).

Um dos principais fatores que influenciam o atendimento ao serviço de energia elétrica é a localização e as dificuldades físicas ou econômicas para extensão da rede elétrica. Isso é justificado pelas características de cada região e as peculiaridades que cada uma possui, determinando a maior ou menor facilidade de acesso da população local à rede elétrica (ANEEL, 2008).

O nível de atividade econômica, capacidade de geração e circulação de renda e densidade demográfica são variáveis importantes para o atendimento ao consumidor. Não é por coincidência, então, que as regiões sul e sudeste são as mais desenvolvidas do país em termos econômicos e sociais e as que registram melhor relação entre número de habitantes e unidades consumidoras de energia elétrica. Em 2016, o Brasil atingiu 99,8% de proporção da população com acesso à energia elétrica (IBGE,2018).

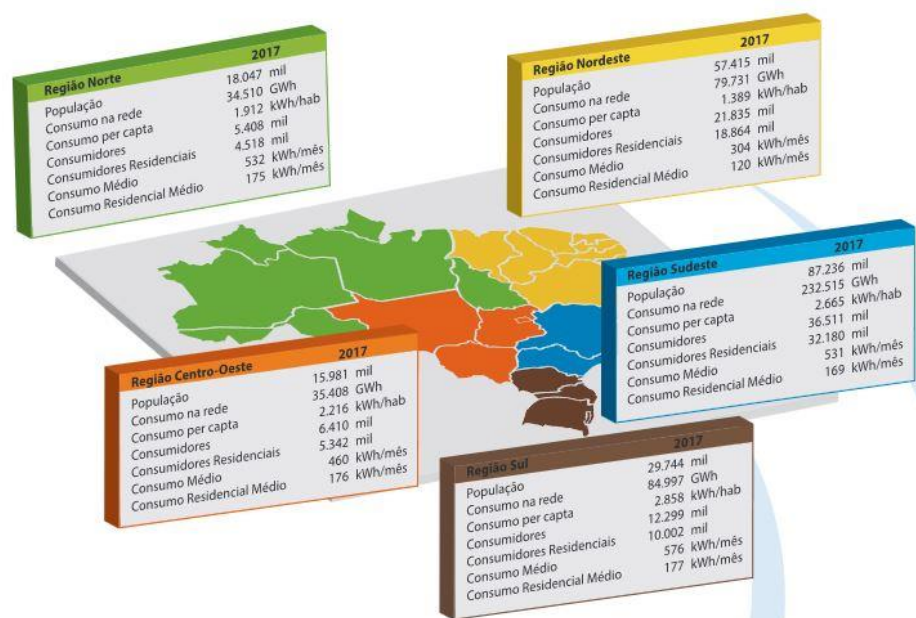


Figura 5 - Consumo de energia elétrica por região, 2017.

Fonte: Anuário Estatístico de Energia Elétrica (EPE, 2018)

Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL,2018) a matriz energética do Brasil é composta da seguinte forma:

Fonte		Total	
Origem	Nível 1	Geração (KW)	%
Biomassa			8,6370%
	Agroindustrial	11.430.231	6,6898%
	Biocombustíveis líquidos	4.670	0,0027%
	Floresta	3.178.130	1,8601%
	Resíduos animais	4.481	0,0026%
	Resíduos sólidos urbanos	139.805	0,0818%
Eólica	Cinética do vento	14.390.293	8,4222%
Fóssil			14,9924%
	Carvão mineral	3.251.830	1,9032%
	Gás natural	13.143.139	7,6923%
	Outros Fósseis	147.300	0,0862%
	Petróleo	9.073.933	5,3107%
Hídrica	Potencial hidráulico	104.139.329	60,9498%
Nuclear	Urânio	1.990.000	1,1647%
Solar	Radiação Solar	1.797.580	1,0521%
Undi-Elétrica	Cinética da água	50	0,0000%
Importação		8.170.000	4,7817%
TOTAL		170.860.771	100%

Quadro 2 - Matriz de Energia Elétrica do Brasil, Jan./2019

Fonte: Banco de Informações de Geração – ANEEL, 2019.

A tendência de substituir a energia de origem fóssil por energia de origem renovável, além de formas limpas de gerar energia, leva-nos a crer que esse novo modelo tende a crescer cada vez mais. A melhor combinação de preços de energia, incentivos especiais e redução de custos de implantação de novos projetos renováveis devem favorecer cada vez mais para tornar a matriz energética cada vez mais verde e com menor degradação do meio ambiente (CPFL,2018).

A abundância de recursos hídricos impulsionou a matriz energética brasileira a ser em grande parte renovável. Para definir o percentual verde do setor foi considerado o percentual que cada fonte de energia representa no total da matriz energética nacional. O percentual para definir a parcela verde desse setor foi baseado no fornecimento das seguintes fontes: biomassa, eólica, hídrica, nuclear e solar. Sendo assim, o percentual considerado verde para esse setor foi 80,22%.

Construção

Uma das principais certificações estadunidenses para o setor de construção civil é a *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), que funciona para todos os edifícios e pode ser aplicada a qualquer momento no empreendimento. O LEED possui 4 tipologias, que consideram as diferentes necessidades para cada tipo de empreendimento: Novas Construções e Grandes Reformas; Escritórios Comerciais e Lojas de Varejo; Empreendimentos Existentes; Bairros. Todas as tipologias levam em consideração 8 critérios: Localização e transporte, espaço sustentável, eficiência do uso da água, energia e atmosfera, materiais e recursos, qualidade ambiental interna, inovação e processos, créditos de prioridade regional. Nos últimos anos, países além dos Estados Unidos demonstraram interesse em obter essa certificação em suas construções. Atualmente, no Brasil, 528 empreendimentos são certificados e 816 estão em fase de certificação. Ao comparar empreendimentos semelhantes não certificados com os certificados, foi observado que, em média, no Brasil, as construções com certificação LEED reduziram 40% no consumo de água, 30% no consumo de energia, 35% em emissão de CO₂ e 65% na produção de resíduos.

AQUA-HQE é uma certificação internacional aplicada no Brasil desde 2008, de construção sustentável e baseada em uma certificação francesa intitulada *Démarche HQE* (*Haute Qualité Environnementale*). Os seus critérios foram desenvolvidos considerando a cultura, o clima, as normas técnicas e a regulamentação presentes no Brasil. A Figura 6 mostra a quantidade de empreendimentos que possuem essa certificação no Brasil:

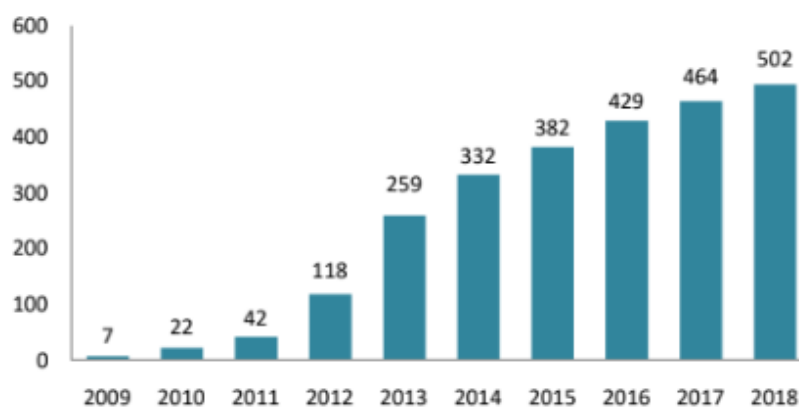


Figura 6 - Quantidade de empreendimentos com a certificação AQUA-HQE no Brasil

Fonte: Fundação Vanzolini, 2018.

A principal financiadora da construção civil no país, a Caixa Econômica Federal, desenvolveu o Selo Casa Azul¹⁴, que foi desenvolvido integralmente no Brasil no âmbito dos programas de incentivo ao desenvolvimento sustentável do Banco. Os projetos são avaliados em 53 critérios que estão inseridos em seis áreas, sendo elas: qualidade urbana, projeto e conforto, eficiência energética, gestão da água, conservação dos recursos materiais e práticas sociais. Alguns desses critérios são considerados obrigatórios e outros optativos; e o que define quais critérios serão obrigatórios para cada empreendimento são as suas características e os resultados efetivos para a sua aplicação. Atualmente, no Brasil, 14 empreendimentos são reconhecidos com o Selo Azul.

Tornar um empreendimento imobiliário sustentável ambientalmente passou a ser uma preocupação constante no setor. A maioria dos empreendimentos construídos nos últimos anos já tem adotado algumas práticas para garantir a sua autossuficiência. Porém, a grande dificuldade é mensurar a quantidade dessas práticas nos empreendimentos já existentes, tanto em residências como em prédios comerciais. Além disso, a estrutura do setor é totalmente diferente dos EUA, impossibilitando utilizar o mesmo percentual para desagregar o setor. Nesse caso, consideraremos esse setor como integralmente não verde.

Transporte Terrestre

Entre 2014 e 2016, a economia brasileira apresentou contração na atividade econômica, influenciando na retração das atividades de todos os segmentos da economia. O setor que mais sofreu com as consequências do desempenho da economia foi o transporte terrestre. De acordo com o SINDIPEÇAS e ABIPEÇAS, em 2016 houve retração de 8,6% na produção industrial de autopeças quando comparada com 2015. A venda de combustíveis, em 2016, para o segmento rodoviário, registrou queda de 5,1% no diesel, contração de 18,3% no etanol, enquanto a gasolina aumentou 4,6% (CNT, 2017).

No ano de 2016, quase metade dos passageiros foram transportados via meios terrestres, conforme apresentado na Tabela 12:

¹⁴ Mais informações podem ser encontradas em http://www.caixa.gov.br/Downloads/selo_casa_azul/Beneficios_selo-casa-azul.pdf

Tabela 12. Quantidade de passageiros transportados de acordo com cada modal

	Quantidade de passageiros transportados	%
Aéreos	109.400.000	53,837%
Terrestre (interestadual, semiurbano, internacional e fretamento)	92.500.000	45,520%
Ferroviário	1.307.400	0,643%
TOTAL	203.207.400	100%

Fonte: Anuário Estatístico de Transporte, 2017.

Segundo a Confederação Nacional do Transporte (2017), o transporte terrestre é composto pelo transporte ferroviário (cargas e passageiros) e pelo transporte rodoviário, sendo que o rodoviário é o segmento de maior participação na matriz de transporte de cargas (61%) e o principal modo de deslocamento de passageiros. As empresas de transporte rodoviário são as maiores empregadoras do setor de serviços não financeiros. Em 2016, 14,1% do emprego formal desse setor estavam dedicados às atividades relacionadas ao transporte rodoviário de carga e de passageiros.

Tabela 13. Estoque de empregos do setor de transporte e logística, Brasil - 2016

Segmentos	2016	%
Atividades auxiliares ao transporte	408.620	18,8%
Transporte aéreo	63.154	2,9%
Transporte aquaviário	42.241	1,9%
Transporte metro ferroviário	67.201	3,1%
Transporte rodoviário	1.595.286	
Transporte rodoviário - Cargas	871.014	40,0%
Transporte rodoviário - Transporte de passageiros (Urbano)	550.310	25,3%
Transporte rodoviário - Transporte de passageiros (intermunicipal, interestadual e internacional)	173.962	8,0%
	2.176.502	100%

Fonte: Elaboração CNT, com os dados da RAIS/CAGED – MTE

Na Tabela 13, é apresentado o número de trabalhadores formais em cada segmento do setor de transporte e logística, e por meio dele foi possível estimar a parcela verde associada ao transporte terrestre. Para definir o percentual verde desse setor foram considerados os empregos

que estão associados ao transporte de massa de passageiros e transporte de carga que são substitutos do transporte de carga rodoviário, ou seja, transporte rodoviário de passageiros e transporte metroviário de passageiros e carga. Sendo assim, o percentual verde do setor de transporte terrestre é de 38,215%.

No Quadro 3, estão consolidados os critérios e o respectivo percentual para definir o quão verde são os setores parcialmente verdes mencionados acima.

Setor	Critério	Percentual verde do setor
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e a pós-colheita	Produção de cana-açúcar, café e soja que possuem certificação ambiental	3,176%
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	Produção de bovinocultura que possui algum tipo de certificação ambiental	0,1547%
Produção florestal; pesca e aquicultura	Floresta: Área de floresta plantada que possui certificação ambiental; Pesca e Aquicultura: Representatividade da Aquicultura em relação à pesca	22,34%
Fabricação e Refino de Açúcar	Produção de açúcar orgânico	0,580%
Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel	Adesão das principais empresas do setor em reportar os seus indicadores ambientais em seus Relatórios de Sustentabilidade	37,588%
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	Total de sucata de ferro e aço que são provenientes de fontes externas que foram reciclados e reinseridos no processo de produção	16,86%
Fabricação de Peças e Acessórios para Veículos Automotores	Adesão das empresas do setor a certificação ISO 14001	7,230%
Energia Elétrica, Gás Natural e Outras Utilidades	Fornecimento das seguintes fontes: biomassa, eólica, hídrica, nuclear e solar.	80,22%.
Construção	Foi considerado como não-verde	0%

Transporte Terrestre	Empregos associados ao transporte de massa de passageiros e transporte de carga que são substitutos do transporte de carga rodoviário, ou seja, transporte rodoviário de passageiros e transporte metroviário de passageiros e carga.	38,215%.
----------------------	---	----------

Quadro 3: Critérios e percentual para desagregar os principais setores parcialmente verdes

Fonte: Elaborado pelo autor

4.2.3. Setores Parcialmente Verdes no Brasil, definidos com base no estudo do BLS

Para os setores listados na Tabela 14, não foi realizado um estudo intrasetorial, pois as informações sobre o comportamento ambiental eram muito escassas, dificultando o processo de definição de uma *proxy* que melhor representasse o setor. No entanto, como esses setores exercem algum tipo de atividade econômica verde, utilizou-se o mesmo percentual verde encontrado na última pesquisa realizada para o EUA pelo BLS.

No Apêndice E, estão listadas as atividades econômicas verdes desempenhadas por cada setor parcialmente verde listado na Tabela 14. Lembrando que essas atividades podem, na sua essência, produzir um bem/ serviço verde, em seu processo de produção, pode ter elementos que beneficiem o meio ambiente ou podem servir como insumos na produção de outros bens/serviços verdes.

Tabela 14. Lista dos setores parcialmente verdes desagregados utilizando o critério do BLS.

Cód. do setor	Descrição do setor
1300	Fabricação de produtos têxteis
1600	Fabricação de produtos da madeira
1991	Refino de petróleo e coquerias
2200	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico
2300	Fabricação de produtos de minerais não metálicos
2492	Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais
2500	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos
2600	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
2700	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos
2800	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos
3180	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas
4580	Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores
5800	Edição e edição integrada à impressão
5980	Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem
6480	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar
6980	Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas
7180	Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D
7880	Outras atividades administrativas e serviços complementares
8400	Administração pública, defesa e seguridade social
8591	Educação pública
8592	Educação privada
9080	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos
9480	Organizações associativas e outros serviços pessoais

Fonte: Elaborado pelo autor

Os percentuais respectivos utilizados para desagregar os setores acima em verdes/não verdes serão apresentados na seção 6.

5. METODOLOGIA

Para quantificar os empregos verdes elaborou-se uma Matriz Insumo-Produto Verde, a partir da Matriz Insumo-Produto de 2015, elaborada pelo IBGE. Uma matriz insumo-produto com os novos setores verdes será construída por meio de um método híbrido, utilizando as informações setoriais que já foram mencionadas nas seções anteriores e outros dados secundários. (THOMAS; SANDRI; HEGARTY, 2010).

Essa análise insumo-produto proporcionará observar a estrutura da economia, possibilitando o dimensionamento dos setores verdes; comparar os setores verde com os setores não verdes; e investigar o potencial de criação de empregos nesses setores.

5.1. Síntese do modelo Insumo-Produto

Wassily Leontief foi um dos pioneiros em desenvolver a teoria insumo-produto e o seu principal objetivo era desenvolver um modelo que mostrasse as relações existentes entre os setores de uma economia. A partir de então, foi possível obter uma visão única e compreensível de como é a relação entre os setores de uma economia, ou seja, como cada setor se torna mais ou menos dependente de outros. Por meio da matriz de insumo-produto é possível analisar como os setores produtivos de uma determinada região compram e vendem uns para os outros (transações intersetoriais) e também, as transações que ocorrem dentro de cada setor (intrasetorial) (GUILHOTO, 2011).

Como mencionado, a matriz insumo-produto descreve o fluxo de bens e serviços entre os setores de uma economia, durante um período de tempo. Nela é apresentada a produção de cada setor, bem como o consumo intermediário e o valor adicionado de cada setor. A teoria parte do pressuposto que os preços relativos dos produtos são constantes, assumindo ainda a hipótese de homogeneidade setorial, ou seja, considera-se que há somente uma tecnologia empregada em cada setor e cada setor produz um único produto. E da proporcionalidade, afirmando que os insumos demandados estão em função apenas do nível de produção do setor (SCHUSCHNY, 2005).

	Setor 1	Setor 2	Setor j	Consumo das Famílias	Governo	Investimento	Exportações	Total
Setor 1	Z_{11}	Z_{12}	Z_{1m}	C_1	G_1	I_1	E_1	X_1
Setor 2	Z_{21}	Z_{22}	Z_{2m}	C_2	G_2	I_2	E_2	X_2
Setor i	Z_{n1}	Z_{n2}	Z_{nm}	C_i	G_i	I_i	E_i	X_i
Importação	M_1	M_2	M_j	M_c	M_g	M_{inv}		M
Impostos	T_1	T_2	T_j	T_c	T_g	T_i	T_e	T
Valor Adicionado	W_1	W_2	W_j					W
Total	X_1	X_2	X_j	C	G	I	E	

Quadro 4- Exemplo de matriz insumo-produto para uma economia com n setores

Fonte: Adaptado de (GUILHOTO, 2011)

Os componentes da matriz insumo-produto, apresentados no Quadro 4, são expressos em valores monetários, sendo eles:

Z_{ij} é o fluxo monetário entre os setores i e j ;

C_i é o consumo das famílias dos produtos do setor i ;

G_i é o gasto do governo junto ao setor i ;

I_i é a demanda por investimento produzida no setor i ;

E_i é o total exportado pelo setor i ;

X_i é o total da produção do setor i ;

T_i é o total de impostos indiretos líquidos pagos pelo setor i ;

M_i é a importação realizada pelo setor i ;

W_i é o valor adicionado gerado pelo setor i

$i = 1, 2, \dots, n$ setores;

$j = 1, 2, \dots, m$ setores.

A partir da relação de igualdade da matriz acima, podemos definir:

$$X_1 + X_2 + X_j + C + G + I + E = X_1 + X_2 + X_i + M + T + W \quad (1)$$

Rearranjando a equação acima:

$$C + G + I + (E - M) = T + W \quad (2)$$

A equação 2 garante que as identidades macroeconômicas sejam satisfeitas, ao generalizar a respectiva equação para n setores:

$$\sum_{i=1}^n z_{ij} + c_i + g_i + i_i + e_i \equiv x_i \quad (3)$$

onde:

z_{ij} é a produção do setor i que é utilizada como insumo intermediário pelo setor j ;

c_i é a produção do setor i que é consumida pelas famílias;

g_i é a produção do setor i que é consumida pelo governo;

i_i é a produção do setor i que é destinada ao investimento;

e_i é a produção do setor i que é exportada;

x_i é a produção doméstica total do setor i .

Assumindo que $a_{ij} = \left(\frac{z_{ij}}{x_j}\right)$ é o coeficiente técnico que indica a quantidade de insumo do setor i necessária para a produção de uma unidade de produto final do setor j ; e $y_i = c_i + g_i + i_i + e_i$ é a demanda final por produtos do setor i , podendo assim definir que a produção total do setor i pode ser:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + y_i = x_i \quad (4)$$

Ao juntar os coeficientes técnicos de todos os setores em uma única matriz teremos a matriz A ($n \times n$), que relaciona a demanda intermediária por setor com o total produzido por cada setor. Os coeficientes técnicos contidos na matriz A são constantes por hipótese, significando que a função de produção é tal que a produtividade marginal de cada fator é constante e igual à sua produtividade média (SCHUSCHNY, 2005).

Reescrevendo a equação 4 na forma matricial teremos:

$$x = (I - A)^{-1}y \quad (5)$$

a partir dessa definição podemos interpretar x como o vetor do valor bruto da produção por setor, de ordem $(nx1)$ e y o vetor de demanda final por setor, de ordem $(nx1)$. A matriz $B = (I - A)^{-1}$ é denominada como matriz de coeficientes diretos e indiretos, ou a matriz de Leontief. Cada elemento da matriz B , b_{ij} , pode ser interpretado como sendo a produção total do setor i que é necessária para produzir uma unidade de demanda final do setor j .

No modelo insumo-produto não é considerada nenhuma dinâmica endógena de ajuste, sendo considerado como um modelo de estática comparativa. Nele não são incorporadas funções comportamentais dos consumidores nem dos produtores, nem mecanismos de incentivo ou interações de mercado (SCHUSCHNY, 2005).

5.2. Matriz Insumo Produto Verde

Utilizar a análise insumo-produto para quantificar os empregos verdes em uma economia possibilita captar os empregos diretos e indiretos que estão associados a cada setor verde. Para ser possível essa análise, cada setor deverá ser dividido em dois: parte verde e não verde, levando a MIP verde a ser uma matriz com o dobro de linhas e colunas em comparação à MIP original. As indústrias classificadas como verdes geram produtos já conhecidos, porém de uma maneira nova – utilizando tecnologias produtivas de baixo consumo de carbono ou apenas uma nova combinação entre insumos oriundos de outras indústrias verdes. Essa realidade faz com que seja necessário ajustar a Matriz Insumo Produto para esses novos desafios. Uma grande limitação para montar essa matriz é que nem todos os setores dispõem de informações suficientes, para definir a sua respectiva parcela verde (LEHR *et al.*, 2018).

Desenvolver uma MIP verde é fundamental para mensurar a existência de empregos verdes e explorar os impactos que um crescimento nos setores considerados verdes poderão gerar em toda a economia. Essa expansão na MIP provocará mudanças nos coeficientes, implicando em modificações na estrutura da economia. No entanto, criar novos coeficientes para uma MIP já existente não é uma tarefa fácil. Outra vantagem em usar a MIP verde é a possibilidade de fazer dois tipos de análises, o esverdeamento dos setores já existentes e o surgimento de atividades consideradas verdes que atravessam vários setores diferentes (JARVIS; VARMA; RAM, 2011).

Para realizar a expansão da MIP em MIP verde, é necessário, primeiramente, definir as atividades verdes e posteriormente identificar os setores que desenvolvem essas atividades. E assim, definir o percentual de atividades consideradas verdes por esses setores: se o setor será considerado

totalmente verde ou se ele será considerado totalmente não verde. O próximo passo é integrar esses dados à MIP de forma que a matriz resultante permaneça balanceada enquanto representa a estrutura específica das indústrias verdes, afinal essa desagregação manterá o mesmo nível de produção final de cada setor (GAIN, 2017)

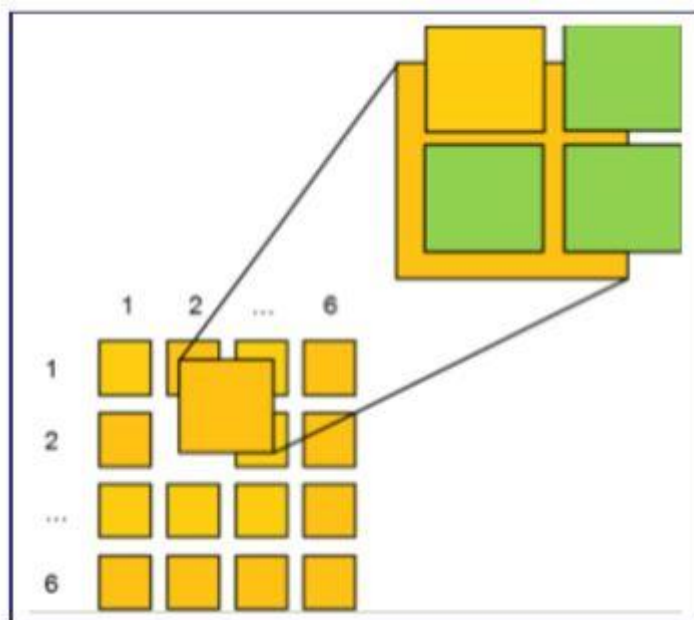


Figura 7: Adicionando as dimensões verdes à MIP

Fonte: LEHR et al., 2018. Pg.27

A partir da pesquisa realizada para os setores produtivos, será encontrado o valor da produção verde total e esse valor será utilizado para desagregar o setor convencional em dois: parte verde e não verde. De maneira prática, para dividir os setores em dois será necessário construir uma matriz com o número de linhas e colunas dobradas em comparação à matriz original. Ela será intitulada de matriz de transição. Essa matriz conterá o percentual verde admitido para cada setor, sendo que a soma das parcelas das partes verde e não verde de cada setor terá que ser um, para manter as somas de consumo e despesa nos mesmos valores da MIP original.

Essas parcelas verde/não verde são organizadas na forma de uma matriz, que multiplicará a MIP (matriz de produção) original, na qual cada célula correspondente à produção de um setor será transformada em uma matriz de quatro quadrantes, conforme ilustrado na Figura 7. A MIP (matriz de produção) verde, que é a matriz resultante dessa multiplicação, mostrará o valor da produção para os setores convencionais e verdes.

O mesmo processo de desagregação dos setores feito na Matriz de Produção deve ser realizado para a Matriz de Uso. Na pesquisa intrassetorial realizada inicialmente, além dos valores da produção verde de cada setor será necessário definir a parcela verde para a demanda intermediária, valor agregado, importações e emprego. A principal diferença entre os setores verdes e convencionais está nas diferentes combinações de insumos e fatores em seu processo produtivo.

As colunas da Matriz de Uso da MIP refletem o consumo intermediário realizado por cada setor e as linhas mostram as vendas realizadas entre os setores. Se houver informações disponíveis suficientes para realizar a diferenciação completa do consumo intermediário entre a parcela verde e não verde de cada setor, será o ideal. Porém, se os dados não estiverem disponíveis, deve-se ter em mente que as indústrias verdes compram umas das outras, o que faz com que todo o consumo da parcela verde de cada setor seja oriundo da parcela verde de outros setores verdes, exclusivamente. Já as linhas da Matriz de Uso da MIP mostram para onde estão indo as vendas de cada setor. A expansão das linhas deve ser realizada de forma que a MIP verde resultante permaneça quadrada e equilibrada. Para realizar a expansão, deve ser assumido que não há diferença na estrutura de vendas da parcela verde e não verde de cada setor, com exceção das vendas interindustriais (GAIN, 2017).

Os coeficientes intrassetoriais da diagonal principal da MIP (matriz de uso) verde necessitam de uma atenção especial, afinal, para a maioria dos setores, as transferências intrassetoriais são as mais importantes, justificando que os seus valores sejam maiores em comparação às demais transações setoriais. Após realizar a desagregação dos setores, cada setor terá uma matriz de ordem 2×2 , que representará o consumo intrassetorial, mostrando o fornecimento da parcela não verde para a parcela não verde (z_{nn}), não verde para a parcela verde (z_{nv}), parcela verde para a parcela verde (z_{vv}) e da parcela verde para a parcela não verde (z_{vn}), conforme apresentado no Quadro 5. E a soma desses quatro valores tem que ser igual ao valor do consumo intrassetorial de cada setor correspondente na MIP original (LEHR *et al.*, 2018).

	Demanda Intermediária		Demanda Final	Total
	Setor 1 - verde	Setor 1 – não-verde		
Setor 1 - verde	z_{vv}	z_{vn}	DF_{1v}	X_1
Setor 1 – não verde	z_{nv}	z_{nn}	DF_{2n}	X_2
Importação	M_{1v}	M_{1n}	M_c	M
Impostos	T_{1v}	T_{1n}	T_c	T
Valor Adicionado	W_{1v}	W_{1n}		W
Total	X_{1v}	X_{1n}	DF	

Quadro 5 - MIP verde com um setor

Fonte: Elaborado pelo autor

Para alguns setores verdes, informações detalhadas sobre a estrutura de custos não está disponível, o que faz com que a identificação da parcela verde no consumo intermediário de cada setor não seja uma tarefa trivial. Se, por meio das informações obtidas para cada setor, não for possível identificar a diferença entre a parcela verde e não verde de cada setor, será necessário considerar os seguintes axiomas: Axioma 1: insumos para os setores verdes são considerados verdes; Axioma 2: a estrutura de custos para a parcela verde é a mesma para a parcela não verde; Axioma 3: exceções ao Axioma 2 devem ser identificadas separadamente (LEHR *et al.*, 2018).

5.3. Multiplicadores de Produto e de Emprego¹⁵

Entender como as relações intersetoriais ocorrem é crucial na teoria insumo-produto. Se há um aumento na demanda final de um setor específico, esse mesmo setor demandará mais matéria-prima, que é oriunda de outros setores, ou seja, um aumento na demanda final de um setor provoca impactos positivos na demanda final dos demais setores que fazem parte da sua cadeia de

¹⁵ Mais detalhes desse processo metodológico consultar Guilhoto (2011).

produção. Esses efeitos provocados nos demais setores são conhecidos como efeitos multiplicadores.

Fica claro, então, que o modelo insumo-produto ao quantificar a dependência entre os setores, permite identificar aqueles setores que possuem maior importância relativa para a economia no geral. A ideia central ao analisar os multiplicadores é que nem todas as atividades econômicas têm a mesma capacidade de induzir impactos multiplicadores sobre outras. Sendo importante observar que a presença de multiplicadores de grande magnitude não significa o mesmo que grandes impactos multiplicadores, dado que os impactos dependem tanto do valor dos multiplicadores quanto da magnitude dos estímulos externos que dão origem ao potencial efeito multiplicador (SCHUSCHNY, 2005).

De uma forma generalizada, a equação 4 representa o sistema de produção de uma economia com n setores e é por meio da equação 5 que esses efeitos multiplicadores poderão ser mensurados. A análise de impacto na produção final, devido a uma variação da demanda final, pode ser realizada a partir de:

$$\Delta x = (I - A)^{-1} \Delta y \quad (6)$$

onde Δy é a variação na demanda final do setor, podendo ser interpretada como a estratégia setorial, e Δx é o impacto sobre o volume da produção. Ambos são vetores ($n \times 1$).

Para analisar o impacto sobre as demais variáveis listadas acima (emprego, importação, impostos, salários e valor adicionado), pode-se generalizar a equação 6 da seguinte forma:

$$\Delta v = \hat{v} \Delta x \quad (7)$$

sendo que Δv é um vetor ($n \times 1$) que representa o impacto sobre a variável tratada, \hat{v} é uma matriz diagonal ($n \times n$), onde os elementos da sua diagonal principal são os coeficientes da variável em questão, que são obtidos dividindo, para cada setor, o valor utilizado da variável pela produção total do setor correspondente e zero, nas demais células da matriz, ou seja:

$$\hat{v}_i = \frac{v_i}{x_i} \quad (8)$$

Portanto, o efeito direto e indireto sobre os empregos pode ser calculado a partir da equação 7:

$$\Delta e = L(I - A)^{-1} \Delta y \quad (9)$$

onde Δe é o vetor de variação no emprego ($n \times 1$) e L é a matriz diagonal ($n \times n$) dos coeficientes de emprego. Essas variações podem ser interpretadas através da variação no emprego, se a demanda final no setor i aumentar em uma unidade monetária.

Para calcular os multiplicadores da variável analisada, dada uma variação na demanda final de uma unidade monetária, deve-se utilizar os coeficientes apresentados na equação 8 e os coeficientes da matriz B . A variável:

$$GV_j = \sum_{i=1}^n \hat{v}_i b_{ij} \quad (10)$$

onde:

GV_j é gerador que mede o impacto total, direto e indireto, sobre a variável em questão;

b_{ij} é o ij – ésimos elemento da matriz inversa de Leontief (matriz B);

\hat{v}_i é o coeficiente direto da variável em questão.

A variável GV_j fornece para cada setor da economia o quanto é gerado, direta e indiretamente, da variável analisada, dada uma variação de uma unidade monetária na demanda final.

Para gerar os multiplicadores na variável analisada, será necessário realizar a divisão do impacto total na variável GV_j pelo seu respectivo coeficiente direto \hat{v}_i , indicando o quanto é gerado, direta e indiretamente, para cada unidade direta gerada desses itens. Para o nosso caso, o multiplicador de emprego no setor j ME_j indica a quantidade de empregos criados (diretos e indiretos) para cada emprego direto criado no próprio setor j :

$$ME_j = \frac{GV_j}{\hat{v}_i} \quad (11)$$

E, por meio do multiplicador de produção, pode-se obter o total da produção em todos os setores da economia, o que é necessário para satisfazer a uma variação na demanda final de um dólar pela produção final do setor específico (MILLER; BLAIR, 2009). Ele pode ser calculado da seguinte maneira:

$$MP_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} \quad (12)$$

onde MP_j é o multiplicador de produção do j – ésimos setor.

Os multiplicadores possibilitam identificar os setores que mais dinamizam a economia. Se não for possível identificar o quão verde é um setor, dificultando o processo de definição da parcela verde e não verde do mesmo e levando a assumir um dos axiomas supracitados, os multiplicadores de produto e de emprego (estão descritos na próxima seção) poderão ser os mesmos para a parcela verde e não verde de cada setor.

5.4. Índices de Rasmussen/Hirschman¹⁶

Uma análise complementar aos dos multiplicadores pode ser feita com os índices de Rasmussen/Hirschman, que possibilitam identificar os setores com o maior poder de encadeamento dentro de uma economia. Utilizando o encadeamento setorial é possível analisar os efeitos das mudanças na demanda final em situações diversas e identificar setores-chave para o funcionamento da economia.

Fazem parte desses índices o *Backward Linkages* (BL) e o *Forward Linkages* (FL). O *Backward Linkages* (BL) mede a capacidade de um setor provocar o desenvolvimento de outros, por meio de seu consumo intermediário. O *Forward Linkages* (FL) mede a capacidade de outros setores da economia demandarem insumos do setor analisado, ou seja, ele mede a capacidade de um setor estimular outros em virtude da sua capacidade de suprimento. Supondo, assim, que uma maior oferta de insumos leve a um aumento na demanda por eles. Eles podem ser calculados da seguinte forma:

$$BL = \frac{B_j}{B^*} \quad (13)$$

$$FL = \frac{B_i}{B^*} \quad (14)$$

onde:

B_j é a soma dos elementos da coluna do setor j ;

B_i é a soma dos elementos da linha do setor i ;

n é o número de setores da matriz;

B^* é a média de todos os elementos da matriz B .

¹⁶ Essa seção foi baseada em (SCHUSCHNY, 2005) e (GUILHOTO, 2011).

Se o $BL > 1$, significa que esse setor puxa o restante da economia, ou seja, ao utilizar vários insumos vindos de outros setores, um aumento na produção desse setor pode provocar um aumento na produção de vários outros setores. E se $FL > 1$, significa que esse setor impulsiona o crescimento de outros setores, ou seja, o produto final desse setor é insumo no processo produtivo de vários outros setores. Se o mesmo setor tiver $BL > 1$ e $FL > 1$, ele pode ser considerado como um setor chave da economia.

6. A CONSTRUÇÃO DA MATRIZ INSUMO PRODUTO VERDE DO BRASIL

6.1. Desagregação da Matriz de Produção da MIP

Para desagregar os setores parcialmente verdes da Matriz de Produção da MIP, foram utilizados os percentuais verdes definidos para cada setor verde, conforme descrito detalhadamente no capítulo quatro. O Quadro 6 foi elaborado com base nesses percentuais e, para aqueles setores parcialmente verdes não estudados, foram utilizados os mesmos percentuais estimados pelo BLS para a economia dos EUA (listados no Apêndice B).

Código do setor	Descrição do setor	% verde de cada setor – atualizado para os setores estudados no BR	% verde de cada setor – GGS Survey
0191	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	3,176%	5,689%
0192	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	0,1547%	2,70%
0280	Produção florestal; pesca e aquicultura	22,34%	19%
1092	Fabricação e refino de açúcar	0,580%	0,580%
1300	Fabricação de produtos têxteis	8,60%*	8,60%
1600	Fabricação de produtos da madeira	9,80%*	9,80%
1700	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	37,588%	8,3%
1991	Refino de petróleo e coquearias	3,00%*	3,00%
1992	Fabricação de biocombustíveis	100%	0%
2091	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	8%*	8%
2092	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	6%*	6%
2093	Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	2,6%*	2,6%
2200	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	5,30%*	5,30%
2300	Fabricação de produtos de minerais não metálicos	8,20%*	8,20%
2491	Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	16,86%	29%
2492	Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais	11%*	11%
2500	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	2,30%*	2,30%

2600	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	6,70%*	6,70%
2700	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	12,60%*	12,60%
2800	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	6,60%*	6,60%
2992	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	7,23%	6%
3180	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	3,60%*	3,60%
3500	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	80,2%	32,4%
3680	Água, esgoto e gestão de resíduos	100%	39%
4180	Construção	0%	9%
4580	Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	6%*	6%
4900	Transporte terrestre	47,608%	63%
5000	Transporte aquaviário	100%	3,40%
5800	Edição e edição integrada à impressão	3%*	3%
5980	Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	1,90%*	1,90%
6480	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,10%*	0,10%
6980	Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	5%*	5%
7180	Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	5,00%*	5,00%
7880	Outras atividades administrativas e serviços complementares	5%*	5%
8400	Administração pública, defesa e seguridade social	5,00%*	5,00%
8591	Educação pública	0,42%*	0,42%
8592	Educação privada	1,00%*	1,00%
9080	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	13%*	13%
9480	Organizações associativas e outros serviços pessoais	2%*	2%

Quadro 6 – Comparação do percentual para desagregar os setores parcialmente verdes utilizado para o Brasil com o encontrado através do GGS Survey

Fonte: Elaborado pelo autor. *Percentual de setor verde definido pelo BLS para a economia dos EUA.

Dos 68 setores contidos na MIP, 3 foram considerados totalmente verdes, 35 foram considerados parcialmente verdes e 30 setores foram considerados convencionais (não verdes).

Para 26 setores parcialmente verdes foi considerado o mesmo percentual verde do setor para os Estados Unidos e, para 9 setores, foi realizada uma caracterização para a economia brasileira.

Ao atualizar o percentual para desagregar os setores parcialmente verdes, conforme o estudo realizado para cada setor, alguns setores tiveram esses percentuais reduzidos comparando com o encontrado para os Estados Unidos, são eles: Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita; Pecuária, inclusive o apoio à pecuária Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura; Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores; Transporte terrestre. Já outros setores tiveram o percentual maior do que o respectivo para a economia dos Estados Unidos, são eles: Produção florestal; pesca e aquicultura; Fabricação de celulose, papel e produtos de papel; Energia elétrica, gás natural e outras utilidades; Água, esgoto e gestão de resíduos.

6.2. Desagregação da Matriz de Uso da MIP

Para desagregar a Matriz de uso, inicialmente, foi realizado o mesmo processo de desagregação dos setores parcialmente verdes feito na matriz de produção, utilizando o percentual da produção da parcela verde de cada setor, em relação ao total produzido pelo setor convencional. Posteriormente, o mesmo processo foi realizado para as demais matrizes que compõem a MIP (impostos, valor adicionado e emprego), levando à efetiva desagregação da MIP convencional em MIP verde.

Para ser possível realizar as análises necessárias, foi realizado o processo de diagonalização da MIP, com o objetivo de torná-la quadrada. Utilizou-se a tecnologia da indústria para tornar a matriz quadrada, assumindo que cada setor gera um único produto e que é utilizada a mesma tecnologia dentro desse setor (MILLER; BLAIR, 2009). Então, de uma matriz na ordem de 127 x 102 passou a ser uma matriz de 102 x 102.

Após o processo de diagonalização, alterou-se o consumo intermediário de todos os setores verdes, limitando o consumo desses segmentos a insumos oriundos de outros setores verdes. Lembrando que a soma do consumo intermediário entre a parcela verde e convencional de cada setor teria que ser igual ao total do consumo intermediário do mesmo setor da MIP convencional.

E, por último, foi realizado o processo de balanceamento da MIP Verde, para igualar os valores internos em cada matriz com os totais das linhas e colunas, bem como para manter os dois balanços contábeis fundamentais: oferta doméstica igual à demanda total pelo bem doméstico e

Lucro Puro Zero para todas as indústrias. Utilizou-se o método RAS¹⁷ para realizar esse balanceamento das matrizes.

¹⁷ Mais informações podem ser encontrados em (MILLER; BLAIR, 2009).

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nessa seção serão apresentados os principais resultados obtidos e as análises realizadas a partir da construção da MIP Verde.

7.1. Quantidade total de empregos verdes no Brasil

A partir dos percentuais que definem o quão verde é cada setor parcialmente verde, contidos no Quadro 6, é possível estimar a quantidade de empregos verdes contidos em toda a economia brasileira, em 2015. Nesse ano, a quantidade de empregos formais e informais totalizava 101.945.073. Desse total, 6.539.973 foram considerados empregos verdes. Ou seja, 6,415% do total de empregos no Brasil, em 2015, eram verdes.

Dos setores considerados parcialmente verdes, a quantidade total de empregos na parcela verde foi maior do que na convencional, nos setores: “Produção florestal/pesca e aquicultura”; “Fabricação de celulose, papel e produtos de papel”; “Energia elétrica, gás natural e outras utilidades”. É interessante notar que, desses 3 setores, apenas o segmento “Energia elétrica, gás natural e outras utilidades” tem um percentual verde maior que 50% do total do setor (vide Quadro 6).

Descrição do setor	Quantidade total de empregos não verdes	Quantidade total de empregos verdes	Quantidade total de empregos
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	5.658.622	313.487	5.972.109
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	6.180.396	20.431	6.200.827
Produção florestal; pesca e aquicultura	346.600	617.988	964.588
Extração de carvão mineral e de minerais não metálicos	134.859	0	134.859
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	68.449	0	68.449
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	50.343	0	50.343
Extração de minerais metálicos não ferrosos, inclusive beneficiamentos	33.905	0	33.905
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	736.988	0	736.988
Fabricação e refino de açúcar	177.961	3.153	181.114
Outros produtos alimentares	1.236.883	0	1.236.883
Fabricação de bebidas	192.632	0	192.632
Fabricação de produtos do fumo	18.171	0	18.171
Fabricação de produtos têxteis	488.404	131.071	619.475
Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	1.695.059	0	1.695.059

Fabricação de calçados e de artefatos de couro	488.656	0	488.656
Fabricação de produtos da madeira	313.945	67.747	381.692
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	72.339	129.359	201.698
Impressão e reprodução de gravações	199.031	0	199.031
Refino de petróleo e coquerias	19.124	4.007	23.131
Fabricação de biocombustíveis	0	107.197	107.197
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	76.328	24.827	101.155
Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	76.970	18.199	95.169
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	129.111	10.920	140.031
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	102.511	0	102.511
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	383.158	62.833	445.991
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	529.888	124.148	654.036
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	73.190	50.666	123.856
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	73.371	27.453	100.824
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	690.601	34.216	724.817
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	108.850	35.168	144.018
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	150.895	71.997	222.892
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	347.187	62.815	410.002
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	170.072	0	170.072
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	235.029	52.339	287.368
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	114.099	0	114.099
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	732.284	53.631	785.915
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	509.033	0	509.033
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	9.185	144.041	153.226
Água, esgoto e gestão de resíduos	0	524.195	524.195
Construção	8.639.884	0	8.639.884
Comércio por atacado e a varejo	17.194.502	1.678.869	18.873.371
Transporte Terrestre	2.884.579	895.313	3.779.892
Transporte aquaviário	0	58.938	58.938
Transporte aéreo	56.660	0	56.660
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	815.610	0	815.610
Alojamento	445.903	0	445.903
Alimentação	4.940.057	0	4.940.057
Edição e edição integrada à impressão	156.959	9.790	166.749
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	167.470	7.019	174.489
Telecomunicações	233.286	0	233.286

Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	775.233	0	775.233
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	1.198.028	1.837	1.199.865
Atividades imobiliárias	417.053	0	417.053
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	1.574.995	135.905	1.710.900
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	541.138	43.830	584.968
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	502.393	0	502.393
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	328.703	0	328.703
Outras atividades administrativas e serviços complementares	3.858.619	274.658	4.133.277
Atividades de vigilância, segurança e investigação	864.070	0	864.070
Administração pública, defesa e seguridade social	4.768.426	324.904	5.093.330
Educação pública	4.151.450	19.289	4.170.739
Educação privada	2.450.162	34.297	2.484.459
Saúde pública	1.903.462	0	1.903.462
Saúde privada	2.908.293	0	2.908.293
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	797.600	188.509	986.109
Organizações associativas e outros serviços pessoais	3.825.214	174.927	4.000.141
Serviços domésticos	6.381.222	0	6.381.222
TOTAL	95.405.100	6.539.973	101.945.073

Quadro 7: Quantidade total de empregos verdes e não-verdes nos setores produtivos – Brasil

Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme apresentado no Quadro 7, os setores parcialmente verdes, que possuem um maior percentual de empregos verdes em relação ao total de empregos do setor, são: “Energia elétrica, gás natural e outras utilidades (94%)”; “Fabricação de celulose, papel e produtos de papel (64,13%)”; “Produção florestal, pesca e aquicultura (64,07%)”.

E os setores parcialmente verdes que possuem um menor percentual de empregos verdes em relação ao total de empregos do setor, são: “Intermediação financeira, seguros e previdência complementar (0,15%)”; “Pecuária, inclusive o apoio à pecuária (0,33%)”; “Educação pública (0,46%)”; “Educação privada (1,38%)”; “Fabricação e refino de açúcar (1,74%)”.

Muçoçah (2009) e Caruso (2010) que quantificaram os empregos verdes para o Brasil, em 2008, ambos nortearam sua pesquisa com a definição estipulada pela OIT, porém, com abordagens diferentes. Muçoçah (2009), com a abordagem setorial, estimou para o ano de 2008 que 6,73% dos empregos formais eram verdes. No entanto, Caruso (2010), com a abordagem ocupacional, estimou, para o mesmo ano, que aproximadamente 12% dos empregos formais no Brasil eram verdes.

Já nesse estudo, que a definição de empregos verdes está associada apenas com a questão ambiental, o total de empregos verdes estimados para o Brasil, em 2015, foi de 6,415%. Por mais que a diferença na definição assumida para os empregos verdes entre esse e os demais trabalhos seja uma limitação para comparar as análises, o percentual de empregos verdes se aproximou com o total estimado por Muçouçah (2009).

7.2. Análises dos Multiplicadores (Tipo 1)¹⁸

Por meio da análise insumo-produto é possível calcular alguns multiplicadores, como os de produto e emprego que são índices que permitem o cálculo do impacto total na economia, a partir de variações na demanda final. Quando ocorre um aumento na produção de um setor, ele impacta positivamente a produção não só desse setor, mas também de todos os demais setores que estão direta e indiretamente relacionados a ele. Esses multiplicadores descrevem esses efeitos médios, ou seja, eles não levam em consideração as mudanças tecnológicas, nem de escala ou capacidade não utilizada (ILO; NCAER, 2018).

7.2.1. Multiplicador de Produto

No Apêndice C está a lista completa dos multiplicadores de produto estimados para os 102 setores da MIP Verde. Ao limitar o consumo intermediário dos setores verdes apenas para aqueles setores que produzem algum tipo de produto verde – setor verde só consome de setor verde –, o consumo intermediário dos setores verdes passa a ser menor na comparação com os mesmos setores convencionais. Esse é o motivo pelo qual os multiplicadores de produto dos setores verdes são menores que os multiplicadores dos setores convencionais.

A interpretação desses multiplicadores deve ser feita da seguinte forma: ao comparar o setor agricultura convencional com a agricultura verde, o multiplicador de produto do primeiro é 1,8633. Sendo assim, a cada R\$ 1 milhão no aumento da demanda final é provocado um aumento na produção do setor da agricultura em R\$ 1,863 milhões. Comparando com a agricultura verde, esse mesmo aumento provocaria um aumento na produção do setor de R\$ 1,094 milhões.

7.2.2. Geração de Emprego

¹⁸ Multiplicadores do Tipo 1 consideram que toda a demanda final é exógena. Em contraste, multiplicadores do Tipo 2 consideram geralmente que a demanda das famílias é endógena, e ligada a uma medida de renda, geralmente os salários.

É possível analisar a geração de empregos estimada para os principais setores da MIP verde no Quadro 8¹⁹. Esses resultados representam o número adicional de empregos gerados na economia, dado um aumento de R\$1 milhão na demanda final de cada setor.

Descrição do setor	Impacto total no emprego
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	22
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita - verde	34
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	52
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária - verde	81
Produção florestal; pesca e aquicultura	27
Produção florestal; pesca e aquicultura - verde	35
Fabricação e refino de açúcar	19
Fabricação e refino de açúcar - verde	25
Fabricação de produtos têxteis	18
Fabricação de produtos têxteis - verde	31
Fabricação de produtos da madeira	23
Fabricação de produtos da madeira - verde	32
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	10
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel - verde	8
Refino de petróleo e coquerias	4
Refino de petróleo e coquerias - verde	2
Fabricação de biocombustíveis	7
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	5
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros - verde	2
Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	6
Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos - verde	4
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	9
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal - verde	11
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	10
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico - verde	13
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	13
Fabricação de produtos de minerais não metálicos - verde	18
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	8
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura - verde	5
Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais	8
Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais - verde	5
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	13
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos - verde	17

¹⁹ Multiplicadores de empregos para os demais setores estão no Apêndice D.

Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	5
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos - verde	5
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	8
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos - verde	8
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	8
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos - verde	7
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	8
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores - verde	10
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	15
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas - verde	20
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	7
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades - verde	1
Água, esgoto e gestão de resíduos	9
Comércio por atacado e a varejo	21
Comércio por atacado e a varejo - verde	26
Transporte Terrestre	15
Transporte Terrestre - verde	23
Transporte aquaviário	3
Edição e edição integrada à impressão	13
Edição e edição integrada à impressão - verde	16
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	11
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem - verde	9
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	6
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar - verde	3
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	13
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas - verde	13
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	11
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D - verde	12
Outras atividades administrativas e serviços complementares	22
Outras atividades administrativas e serviços complementares - verde	26
Administração pública, defesa e seguridade social	11
Administração pública, defesa e seguridade social - verde	10
Educação pública	16
Educação pública - verde	16
Educação privada	25
Educação privada- verde	31
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	27
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos - verde	42
Organizações associativas e outros serviços pessoais	34
Organizações associativas e outros serviços pessoais - verde	52

Quadro 8 - Multiplicadores de Emprego para a MIP Verde – principais setores

Fonte: Elaborado pelos autores

Como se pode ver dos dados do Quadro 8, ao comparar a agricultura convencional e verde, por exemplo, a geração de empregos pela agricultura convencional corresponde a 22 empregos para cada R\$1 milhão de aumento na demanda final pelo produto do setor, enquanto que, na agricultura verde, corresponde a 34 empregos. Tanto nesse setor como nos demais setores verdes, essa diferença pode ser justificada pelo fato de que os segmentos verdes são mais intensivos em mão de obra, quando comparados com a agricultura convencional.

O setor que apresenta a maior diferença na geração total de empregos entre a parcela verde e convencional do setor é a Pecuária. O impacto total provocado na pecuária convencional, dado o aumento de R\$1 milhão na demanda final, é igual a 52 empregos, enquanto que, na pecuária verde, esse impacto está na ordem de 81 empregos. Essa diferença, mais uma vez, pode ser justificada pelo fato de a pecuária verde ser mais intensiva em mão de obra e ser menos intensiva nos demais insumos, em relação à pecuária convencional.

Atrás da Pecuária, o setor que apresentou a segunda maior diferença na geração total de empregos entre o setor verde e não verde foi “Organizações associativas e outros serviços pessoais”. Essa diferença foi de 18 empregos a cada variação de R\$1 milhão na demanda final. Ela pode ser justificada, pois nesse setor estão inseridas várias ONGs que promovem a preservação e restauração do meio ambiente e recursos naturais. E o setor que apresentou a terceira maior diferença na geração total do emprego entre o setor verde e não verde foi “Atividades artísticas, criativas e de espetáculos”, ou seja, a cada variação de R\$1 milhão na demanda final do setor a parcela verde do setor emprega 14 pessoas a mais que a parcela convencional.

Os quatro setores que não apresentaram diferença na geração total do emprego entre a parcela verde e não verde foram: “Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos”; “Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos”; “Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas” e “Educação pública”.

E o setor que tem uma maior diferença, só que negativa, é o setor “Energia elétrica, gás natural e outras utilidades”. O impacto total provocado no emprego da parcela convencional no referido setor, dado um aumento de R\$ 1 milhão na demanda final, foi de 7 empregos, enquanto na parcela verde desse setor é de 1 emprego. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de que a parte verde do setor é composta pela geração de eletricidade por meio de energia renovável. No momento da criação da MIP verde, ao atualizar o consumo intermediário dos setores verdes, tomou-se como referência que esse setor só consome insumo de outros setores verdes. Além disso, a geração de energia utilizando fontes renováveis emprega uma quantidade maior de pessoas na

fase de produção e instalação dos equipamentos, e a fase de manutenção emprega menos pessoas na comparação com as demais fases.

Na sequência, os setores que possuem uma geração total de emprego, maior na parcela convencional dos setores do que nas parcelas verdes, são: “Siderurgia”, “Metalurgia” e “Intermediação financeira, seguros e previdência complementar”. A cada R\$ 1 milhão de variação positiva na demanda final de cada setor, a parte convencional dos setores emprega 3, 2 e 2 mais pessoas na comparação com a parcela verde dos mesmos, respectivamente.

7.3. Índices de Rasmussen/Hirschman

Os indicadores de Rasmussen/Hirschman permitem identificar os setores que possuem um maior potencial de encadeamento na economia, ou seja, os principais setores para o desenvolvimento de uma economia. No Quadro 9 é possível analisar os *Backward Linkages (BL)* e *Forward Linkages (FL)* para os setores considerados verdes e parcialmente verdes. Os indicadores para os demais setores da MIP estão no Apêndice F.

Descrição do setor	Índices de Rasmussen/Hirschman	
	<i>Backward Linkages (BL)</i>	<i>Forward Linkages (FL)</i>
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	1,1575	1,6919
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita - verde	0,6799	0,8486
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	1,1689	0,9901
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária - verde	0,6816	0,6220
Produção florestal; pesca e aquicultura	1,0109	0,7128
Produção florestal; pesca e aquicultura - verde	0,6628	0,9366
Fabricação e refino de açúcar	1,5513	0,7520
Fabricação e refino de açúcar - verde	0,7847	0,6221
Fabricação de produtos têxteis	1,2921	1,0694
Fabricação de produtos têxteis - verde	0,7411	0,6959
Fabricação de produtos da madeira	1,2837	0,8009
Fabricação de produtos da madeira - verde	0,8105	0,6640
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	1,4378	0,9527
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel - verde	0,8478	1,0048
Refino de petróleo e coquerias	1,6015	3,1731
Refino de petróleo e coquerias - verde	0,8578	0,7751
Fabricação de biocombustíveis	0,7483	1,0521

Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	1,3133	2,4939
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros - verde	0,7699	0,9635
Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	1,3056	1,3722
Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos - verde	0,7382	0,7097
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	1,3247	0,7341
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal – verde	0,7668	0,6255
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	1,3640	1,3652
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico - verde	0,7599	0,6961
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	1,3722	0,9321
Fabricação de produtos de minerais não metálicos - verde	0,7769	0,6695
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	1,4396	1,1287
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura – verde	0,8259	0,8304
Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais	1,3624	1,0541
Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais - verde	0,8158	0,7436
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	1,2541	1,1583
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos - verde	0,7191	0,6428
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	1,1148	1,0580
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos – verde	0,7079	0,7051
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	1,2872	0,9349
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos - verde	0,7343	0,7111
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	1,1530	1,1229
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos - verde	0,6888	0,6674
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	1,2474	1,0097
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores - verde	0,7360	0,6661
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	1,1466	0,7454
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas - verde	0,6744	0,6273
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,6321	0,9869
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades - verde	1,0547	3,0311
Água, esgoto e gestão de resíduos	0,6875	1,0950
Comércio por atacado e a varejo	1,0090	3,7664
Comércio por atacado e a varejo - verde	0,6525	0,9946
Transporte Terrestre	1,3387	2,3707
Transporte Terrestre - verde	0,6583	0,7947
Transporte aquaviário	0,6914	0,9471
Edição e edição integrada à impressão	1,1235	0,6838
Edição e edição integrada à impressão - verde	0,6661	0,6237
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	1,1415	1,2355
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem – verde	0,6560	0,6360
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,9385	2,3382
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar - verde	0,6305	0,6242
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	0,9274	1,8800
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas - verde	0,6373	0,7476

Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	0,9394	1,0089
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D - verde	0,6402	0,6581
Outras atividades administrativas e serviços complementares	0,8861	1,4837
Outras atividades administrativas e serviços complementares - verde	0,6672	0,6950
Administração pública, defesa e seguridade social	0,9077	0,8063
Administração pública, defesa e seguridade social - verde	0,6455	0,6212
Educação pública	0,7879	0,6364
Educação pública - verde	0,6347	0,6212
Educação privada	0,9050	0,7069
Educação privada- verde	0,6460	0,6226
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	1,0112	0,7174
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos - verde	0,6540	0,6444
Organizações associativas e outros serviços pessoais	1,1196	0,7666
Organizações associativas e outros serviços pessoais - verde	0,6756	0,6265

Quadro 9: *Backward Linkages* e *Forward Linkages* para os setores verdes e parcialmente verdes

Fonte: Elaboração própria

Por meio do BL é possível identificar os setores que dependem mais de outros, ou seja, que utilizam mais insumos de setores fornecedores em seu processo produtivo. Como o consumo intermediário dos setores verdes na construção da MIP verde é menor, na comparação com o setor convencional, faz sentido que esses setores possuam BL mais baixos que a sua respectiva parcela não-verde. O único setor parcialmente verde que possui $BL > 1$ é o setor “Energia elétrica, gás natural e outras utilidades – Verde”.

Já o FL demonstra o quanto os demais setores de uma economia utilizam os produtos de um setor como insumo. Alguns setores possuem o FL maior para as parcelas verdes do que a sua respectiva parcela convencional. São esses: Produção florestal/ Pesca e aquicultura – verde; Fabricação de celulose, papel e produtos de papel – verde; Energia elétrica, gás natural e outras utilidades – verde. Uma possível justificativa é o fato de o produto final desses setores ser utilizado como insumo nos processos produtivos de vários outros setores. Outro fato relevante é que os setores “Água, esgoto e gestão de resíduos” e “Fabricação de biocombustíveis”, considerado totalmente verdes, possuem o $FL > 1$.

Todos esses setores que possuem o FL maior para a parcela verde do que a parcela convencional utilizam como insumo recursos naturais, ou seja, quando esses recursos são utilizados de forma consciente e respeitando o seu próprio processo de restauração no meio ambiente, os benefícios são multiplicados em toda a economia.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo central desse trabalho foi identificar e quantificar os empregos verdes para o Brasil. Por meio da construção da Matriz Insumo-Produto Verde foi possível mensurar esses empregos verdes e identificar os setores produtivos brasileiros que são essenciais para o desenvolvimento desses empregos.

Há três diferenciais nesse estudo em comparação com os demais já realizados para o Brasil: i) a definição de empregos verdes abrangeu apenas a área ambiental; ii) a estratégia para identificar os empregos verdes associados a cada atividade econômica verde que foi empregada; iii) a metodologia utilizada possibilitou mensurar a totalidade dos empregos - formais e informais. Entretanto, a discussão sobre o conceito de atividades econômicas verdes e empregos verdes no contexto da economia brasileira não está esgotada. Afinal, Connolly et. al (2016) afirmam que, enquanto houver um alvo para empregos verdes, serão necessárias novas metodologias para conseguir mensurar os seus avanços.

Como a definição de empregos verdes utilizada nesse estudo foi a mesma para quantificar os empregos verdes no EUA, é possível comparar a quantidade de empregos de ambos os países. No Brasil, em 2015, a quantidade de empregos verdes estimada foi de 6,415% do total de empregos. Já nos EUA, em 2010, a quantidade de empregos verdes estimada era de 2,4% e, em 2011, esse percentual foi de 2,6% do total de empregos. Existem várias possíveis justificativas para explicar essa diferença de empregos verdes entre o Brasil e o EUA, mas as principais podem ser que setores como agricultura e pecuária serem mais intensivas em trabalho no Brasil, a principal fonte da Matriz Energética brasileira é renovável e, a Indústria de Papel e Celulose no Brasil incorpora práticas para reduzir e mitigar os seus impactos negativos ambientais há bastante tempo.

Na análise dos multiplicadores, já era esperado que o multiplicador de produto dos setores verdes fosse menor do que os dos setores convencionais. Afinal, os setores verdes atingem menos segmentos indiretamente na comparação com os não verdes. E uma das principais razões para os setores verdes gerarem mais empregos ao serem comparados com as suas respectivas parcelas não verdes é o fato de eles serem mais intensivos em mão de obra. É interessante notar que, mesmo com o consumo intermediário dos setores verdes limitado, 21 dos 35 setores parcialmente verdes geram mais empregos do que as suas respectivas parcelas não verdes. Se em um próximo trabalho esses valores de consumo intermediário dos setores parcialmente verdes fossem refinados, o potencial de gerar mais empregos poderia sofrer um aumento.

Observou-se que o setor "Energia elétrica, gás natural e outras utilidades", mesmo possuindo 94,01% de empregos verdes em relação ao total empregado no setor, gera mais

empregos não verdes do que empregos verdes. Pode-se inferir assim que, por mais que a matriz energética brasileira seja em grande parte de origem renovável, é necessário que a estrutura produtiva do setor incorpore outras medidas para torná-lo cada vez mais verde. Por exemplo, utilizar cada vez mais a geração de energia oriunda de outras fontes renováveis, como biomassa, solar e eólica. Além de usar essas fontes, é necessário que a tecnologia empregada nesses sistemas seja desenvolvida no Brasil em vez de ser importada. Se isso ocorrer, o potencial de geração de empregos verdes nesse setor tende a ser cada vez maior. Outra conclusão sobre o setor “Energia elétrica, gás natural e outras utilidades – verde” é de que esse foi o único setor parcialmente verde que o BL e FL foram ambos maiores do que um, ou seja, o potencial desse setor de “puxar” o desenvolvimento da economia quando ele sofrer algum tipo de investimento é muito grande.

Além do setor “Energia elétrica, gás natural e outras utilidades” foi possível identificar a importância que outros setores parcialmente verdes têm para esse processo de esverdear e economia, são eles: “Fabricação de celulose, papel e produtos de papel”; “Produção florestal, pesca e aquicultura”. Ambos setores já incorporam iniciativas para reduzir os impactos negativos do seu processo produtivo há bastante tempo. Além de que, como é o caso do Indústria de Papel e Celulose, cada vez mais eles estão autossuficientes na geração da energia elétrica utilizada em seu processo de produção.

As principais limitações desse estudo estão associadas com a falta de informações específicas para compor a estrutura de produção de alguns setores, fazendo com que algumas simplificações fossem assumidas para conseguir realizar a expansão da MIP. Essa ausência de informações disponíveis impossibilitou que o estudo intrasetorial fosse feito para todos os setores parcialmente verdes. O ideal seria que o Sistema de Contas Nacionais incorporasse as atividades econômicas verdes, e assim a construção/ manutenção da MIP Verde refletiria melhor a estrutura produtiva dos setores verdes e não verdes do Brasil.

Considerando, então, a quantidade de empregos verdes como *proxy* para identificar o nível de esverdeamento de uma economia, e sabendo que as iniciativas que vários setores vêm adotando para reduzir os impactos negativos causados pelos seus processos produtivos não são de hoje. O nível de esverdeamento do Brasil, hoje, é resultado de um conjunto iniciativas tomadas anos atrás, e por mais que o Brasil esteja nesse caminho para esverdear a sua estrutura produtiva é necessário que essa temática esteja como pauta dos principais programas de desenvolvimento industrial e regional a serem implantados.

Encontrar a quantidade de empregos verdes e identificar os setores em que eles estão inseridos é um indicativo para que esses setores tracem estratégias e ações para conseguir otimizar cada vez mais o consumo de recursos naturais e promover incrementos em seus processos

produtivos para reduzir os impactos negativos. Tudo isso, claro, somado ao aparato constitucional que de preservação, conservação e restauração dos ambientes naturais.

Além de identificar os setores que possuem uma maior quantidade de empregos, a criação da Matriz Insumo-Produto Verde possibilita que outras inúmeras análises sejam realizadas, como a projeção do crescimento dos setores verdes a partir de políticas de desenvolvimento setorial.

Os empregos verdes não devem ser um fim em si mesmos. Eles são uma consequência de políticas industriais e setoriais. Simas (2012) corrobora, afirmando que a criação de empregos é o ponto de partida para avaliar o desenvolvimento econômico de uma região, e assim a criação de empregos verdes possibilita avaliar o desenvolvimento econômico e ambiental de uma determinada região. Entretanto, a criação desses empregos verdes apenas não é um indicador suficiente para a tomada de decisões, e sim a qualidade e a efetividades que esses empregos têm em beneficiar o meio ambiente.

A dinamização dos setores verdes e, sucessivamente, a geração de empregos verdes, dependerá de ações conjuntas da esfera pública e privada, investindo em inovações tecnológicas e principalmente na formação de mão de obra. Além do mais, são necessárias mudanças no Sistema de Contas Nacionais, com a criação de uma classificação para atividades e produtos verdes.

REFERÊNCIAS

- ABIEC. **Perfil da Pecuária no Brasil - Relatório Anual 2018**. Disponível em: <<http://abiec.siteoficial.ws/images/upload/sumario-pt-010217.pdf>>.
- ABRA. **O futuro dos Biombustíveis**. Disponível em: <<https://abra.ind.br/blog/abra-news/o-futuro-dos-biombustiveis/>>. Acesso em: Out./2018.
- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil - 2017**. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/pdfs/panorama/panorama_abrelpe_2017.pdf>.
- ABTCP; CNI; ELETROBRÁS/PROCEL. **Guia Técnico - Eficiência energética na indústria de celulose e papel**. Disponível em: <https://www.abtcp.org.br/images/pdf/guia_tec_eficiencia_energetica.pdf>.
- ANEEL. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil. Parte I: Energia no Brasil e no mundo**. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par1_cap1.pdf>.
- ANEEL. **Banco de Informações de Geração**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/OperacaoCapacidadeBrasil.cfm>>. Acesso em> Set./2018.
- BAKKER, L. B. ; YOUNG, C. E. F. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREGO VERDE NO BRASIL. **IX Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**, 2011. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/images/gema/Gema_Artigos/2011/Bakker_Young_2011_EcoEco_Caracterizacao_do_emprego_verde_no_Brasil.pdf>.
- BNDES. **Panoramas setoriais: mudanças climáticas**. Papel e Celulose. 2016. Pg. 46-54
- BOWEN, A.; KURALBAYEVA, K.; TIPOE, E. L. Characterising green employment: The impacts of ‘greening’ on workforce composition. **Energy Economics**, v. 72, p. 263–275, 1 maio 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988318300963>>. Acesso em: 8 mar. 2019.
- BRAVO, J. L. et al. ANÁLISE DO GRAU DE ADERÊNCIA ÀS DIRETRIZES DOS RELATÓRIOS DE SUSTENTABILIDADE: UM ESTUDO DE EMPRESAS DO SETOR DE PAPEL E CELULOSE. **6º FÓRUM INTERNACIONAL ECOINOVAR**, p. 1–17, 2017.
- CAI, W. et al. Green economy and green jobs: Myth or reality? The case of China’s power generation *sector*. **Energy**, 2011.

- CARUSO, L. A. C. **Skills for green jobs in Brazil - Unedited background country study ILO Cataloguing in Publication Data Skills for green jobs in Brazil : unedited background country study**. Disponível em: <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---ifp_skills/documents/publication/wcms_142300.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2018.
- CEPAL; FAO; IICA. **Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2017-2018**. Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42281/1/PerspAgricultura2017-2018_es.pdf>.
- CHAVES, M. C. de C.; GOMES, C. F. S. Avaliação de biocombustíveis utilizando o apoio multicritério à decisão. **Production**, v. 24, n. 3, p. 495–507, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132014000300001&script=sci_abstract&tlng=pt>.
- CNA. **Panorama do Agro**, de novembro de 2019. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro>>. Acesso em: Nov./2019
- CNT. **Transporte Rodoviário: desempenho do setor, infraestrutura e investimentos**. Disponível em: <http://cms.cnt.org.br/Imagens/CNT/PDFs/CNT/Estudos/CNT/estudo_transporte_rodoviario_infraestrutura.pdf>.
- CPFL. **Visão Geral do Setor de Energia Elétrica**. Disponível em: <<http://www.cpfrenovaveis.com.br/show.aspx?idCanal=TZYv6hpvAIOzJ60ZTtVFvQ==>>. Acesso em: Jun./2018.
- CONNOLLY, K.; ALLAN, G. J.; MCINTYRE, S. G. The evolution of green jobs in Scotland: A hybrid approach. **Energy Policy**, v. 88, p. 355–360, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2015.10.044>>.
- DESCHENES, O. Green Jobs. **International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences**, v. 10, p. 372–378, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10419/91793>>.
- DIAS, L. N. da S. **ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DOS INDICADORES DO GLOBAL REPORTING INITIATIVE NOS RELATÓRIOS SOCIAIS EM EMPRESAS BRASILEIRAS**. 2006. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.
- DIAS, S. M.; SAMSON, M. **Informal Economy Monitoring Study Sector Report: Waste PickersWiego**. Disponível em: <<http://www.wiego.org/sites/default/files/publications/files/Dias-Samson-IEMS-Waste-Picker-Sector-Report.pdf>>.

- EPE. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2018 - Ano base 2017** Ministério Minas E Energia. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anuario2018vf.pdf>>.
- FDC. **CUSTOS LOGÍSTICOS NO BRASIL- 2017**. Disponível em: <<https://www.fdc.org.br/conhecimento-site/nucleos-de-pesquisa-site/Materiais/pesquisa-custos-logisticos2017.pdf>>.
- FEDERAL REGISTER. Volume 75/ Número 50, de 16 de março de 2010. Disponível em: <<https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2010-03-16/pdf/2010-5695.pdf>>. Acesso em: Jun./2018.
- FEDERAL REGISTER. Volume 75/ Número 182, de 21 de setembro de 2010. Disponível em: <https://www.bls.gov/green/frn_2010_09_21.pdf>. Acesso em: Jun./2018.
- GREEN JOBS ASSESSMENT INSTITUTIONS NETWORK. **How to measure and model social and employment outcomes of climate and sustainable development policies**.
- GRI. **Diretrizes para Relato de Sustentabilidade**, 2013. Disponível em: <<http://www.b3.com.br/data/files/F7/07/8C/C9/5B243510DF0CA135790D8AA8/GRI-G4-Manual-de-Implementacao.pdf>>. Acesso em: Dez./2018.
- GUILHOTO, J. J. M. **Input-Output Analysis: Theory and Foundations**. Disponível em: <<http://mpira.ub.uni-muenchen.de/32566/>>.
- HOPKINS, J. S. - Aquaculture Sustainability: Avoiding the Pitfalls of the Green Revolution. **World Aquaculture** 27 (2): 13 – 15. 1996.
- IBÁ - INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório 2017 Indústria Brasileira de Árvores**. Disponível em: <http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2017.pdf>.
- ILO; NCAER. **Assessment and Model of Green Jobs Potential in India**. Disponível em: <https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/WCMS_637369/lang--en/index.htm>.
- INFRAESTRUTURA, M. da. **Cadernos de Transportes - 2018**. Disponível em: <https://issuu.com/mintransportes/docs/transportes_2018_email>.
- INSTITUTO AÇO BRASIL. **Relatório de sustentabilidade 2018**. Disponível em: <<http://www.acobrasil.org.br/sustentabilidade/>>.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Nacional De Saneamento Básico**. 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Concla - Comissão Nacional de Classificação**. Disponível em:

- <<https://concla.ibge.gov.br/classificacoes/correspondencias/atividades-economicas.html>>. Acesso em: Set./ 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<https://indicadoresods.ibge.gov.br/objetivo7/indicador711>>. Acesso em: Abr./2018.
- INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION. **Evaluation of the Potential of Green Jobs in Mexico**. Disponível em: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_236143.pdf>.
- IPEA. **HIDROVIAS NO BRASIL: PERSPECTIVA HISTÓRICA, CUSTOS E INSTITUCIONALIDADE** Texto para discussão. 2014.
- JARVIS, A.; VARMA, A.; RAM, J. **Assessing green jobs potential in developing countries - a practitioner's guide** Labour. Disponível em: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_153458.pdf>.
- JUN, Y. et al. **Study on Green Employment in China**. Disponível em: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-beijing/documents/publication/wcms_155395.pdf>.
- LEHR, U. et al. **Green Jobs in Tunisia Measuring Methods and Model Results**. Disponível em: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/documents/publication/wcms_631705.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2018.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Agricultura Familiar**, de 26 de agosto de 2019a. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/agricultura-familiar/agricultura-familiar-1>>. Acesso em: Set./2019.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Em 7 anos, triplica o número de produtores orgânicos cadastrados no ministério**, de 01 de abril de 2019b. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/em-sete-anos-triplica-o-numero-de-produtores-organicos-cadastrados-no-mapa>>. Acesso em: Jun./2019.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Alimentos orgânicos renderam R\$ 4 bilhões a produtores brasileiros em 2018**, de 02 de abril de 2019c. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/mercado-brasileiro-de-organicos-fatura-r-4-bilhoes>>. Acesso em: Jun./2019.
- MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-Output Analysis: Foundations and Extensions**. Second ed. Cambridge University Press. 2009.

- MUÇOUÇA, P. S. **Empregos Verdes no Brasil : quantos são, onde estão e como evoluirão nos próximos anos.** Disponível em: <<http://www.oit.org.br/printpdf/256%5Cnhttp://www.oit.org.br/node/256>>.
- NONATO, F. J. A. P.; MACIENTE, A. N. A IDENTIFICAÇÃO DE EMPREGOS VERDES, OU COM POTENCIAL VERDE, SOB AS ÓTICAS OCUPACIONAL E SETORIAL NO BRASIL. **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, v. 23, p. 57–66, 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/121217_radar23.pdf>.
- OLIVEIRA, A. M. P. F. et al. Certificação no setor sucroenergético: uma análise de indicadores e inserção da ISO 9001 e Bonsucro. **Revista iPecege**, v. 2, n. 2, p. 103, 2016.
- OLIVEIRA, M. de A. S. et al. Relatórios de sustentabilidade segundo a Global Reporting Initiative (GRI) uma análise de correspondências entre os setores econômicos brasileiros. **Production**, v. 24, n. 2, p. 392–404, 2014.
- PNUMA; OIT; OIE; CSI. **Empregos Verdes : Trabalho decente em um mundo sustentável e com baixas emissões de carbono.** 2008.
- RODRIGUES, L.; FARINA, E. A política nacional de biocombustíveis e os ganhos de eficiência no setor produtivo. n. 03, p. 4–8, 2018. Disponível em: <[https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/22059/Coluna Opinio Marco - Biocombustiveis - Elizabeth e Luciano.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/22059/Coluna%20Opinio%20Marco%20-%20Biocombustiveis%20-%20Elizabeth%20e%20Luciano.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>.
- SANEAMENTO, S. N. de I. sobre. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2017 - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.** Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2017>>.
- SAUER, I. Biocombustíveis no Brasil comercialização e logística. **Biocombustíveis no Brasil: comercialização e logística**, p. 35–59, 2007. Disponível em: <https://sistemas.mre.gov.br/kitweb/datafiles/NovaDelhi/pt-br/file/Biocombustiveis_03-biocombustiveisnobrasil.pdf>.
- SCHUSCHNY, A. **Tópicos sobre el Modelo de Insumo-Producto: teoría y aplicaciones.** Volume. 37. Santiago, Chile. 2005.
- SEBRAE. **Aquicultura no Brasil - Série Estudos Mercadológicos.** Disponível em: <[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/4b14e85d5844cc99cb32040a4980779f/\\$File/5403.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/4b14e85d5844cc99cb32040a4980779f/$File/5403.pdf)>.
- SIDONIO, L. et al. Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades. **BNDES Setorial**, v. 35, p. 421–463, 2012.

- SIMAS, M. S. Energia Eólica E Desenvolvimento Sustentável No Brasil: Estimativa Da Geração De Empregos Por Meio De Uma Matriz Insumo-Produto Ampliada. p. 219, 2012.
- SNIF. **Boletim do Sistema Nacional de Informações Florestais 2017**. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/snif>>.
- SULTAN, R.; HARSDORFF, M. **GREEN JOBS ASSESSMENT MAURITIUS**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_317238.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2018.
- THOMAS, I.; SANDRI, O.; HEGARTY, K. Green jobs in Australia: A status report. **Sustainability**, v. 2, n. 12, p. 3792–3811, 2010.
- TOURKOLIAS, C.; MIRASGEDIS, S. Quantification and monetization of employment benefits associated with renewable energy technologies in Greece. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 15, n. 6, p. 2876–2886, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2011.02.027>>.
- UBABEF. **Brazilian Poultry**. Disponível em: <<http://www.brazilianchicken.com.br/files/publicacoes/a73f38b2e3b9c4140fea2045c0d0a52e.pdf>>.
- UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR (UNICA). **Produção de açúcar orgânico é pequena no Brasil**, de Janeiro de 2018. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/namidia/10257138920323634404/producao-de-acucar-organico-e-pequena-no-brasil/>>. Acesso em: Mar./2018.
- UNITED STATES CENSUS BUREAU. **Concordances - Census Bureau**. Disponível em: <<https://www.census.gov/eos/www/naics/concordances/concordances.html>>. Acesso em: Set./2018.
- UNEP; ILO;IOE;ITUC. **Green Jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world**. Disponível em: <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/documents/publication/wcms_098504.pdf>.
- VARMA, A.; JARVIS, A. **Estimating green jobs in Bangladesh**. Disponível em: <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_159433.pdf>.
- VILAS, L. H. L. Panorama da certificação ambiental no setor automotivo brasileiro: um cenário das empresas Randon. **II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT'**, p. 633–645, 2005.

World Wide Fund (WWF). **Pecuária Orgânica**. Disponível em: <
https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/pantanal/nossas_solucoes_no_pantanal/desenvolvimento_sustentavel_no_pantanal/pecuaria_sustentavel_no_pantanal/pecuaria_organica_no_pantanal/>. Acesso em: Mar./2018.

APÊNDICES

APÊNDICE A. Lista das atividades consideradas verdes e seus respectivos código CNAE 2.0

(continua)

CÓDIGO CNAE 2.0	DESCRIÇÃO	CÓDIGO CNAE 2.0	DESCRIÇÃO
01.11-3	Cultivo de cereais	33.14-7	Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos da indústria mecânica
01.12-1	Cultivo de algodão herbáceo e de outras fibras de lavoura temporária	33.15-5	Manutenção e reparação de veículos ferroviários
01.13-0	Cultivo de cana-de-açúcar	33.16-3	Manutenção e reparação de aeronaves
01.14-8	Cultivo de fumo	33.17-1	Manutenção e reparação de embarcações
01.15-6	Cultivo de soja	33.21-0	Instalação de máquinas e equipamentos industriais
01.16-4	Cultivo de oleaginosas de lavoura temporária, exceto soja	33.29-5	Instalação de equipamentos não especificados anteriormente
01.19-9	Cultivo de plantas de lavoura temporária não especificadas anteriormente	35.11-5	Geração de energia elétrica
01.21-1	Horticultura	35.12-3	Transmissão de energia elétrica
01.31-8	Cultivo de laranja	35.13-1	Comércio atacadista de energia elétrica
01.32-6	Cultivo de uva	35.14-0	Distribuição de energia elétrica
01.33-4	Cultivo de frutas de lavoura permanente, exceto laranja e uva	35.30-1	Produção e distribuição de vapor, água quente e ar condicionado
01.34-2	Cultivo de café	36.00-6	Captação, tratamento e distribuição de água
01.35-1	Cultivo de cacau	37.01-1	Gestão de redes de esgoto
01.39-3	Cultivo de plantas de lavoura permanente não especificadas anteriormente	37.02-9	Atividades relacionadas a esgoto, exceto a gestão de redes
01.41-5	Produção de sementes certificadas	38.11-4	Coleta de resíduos não-perigosos
01.42-3	Produção de mudas e outras formas de propagação vegetal, certificadas	38.12-2	Coleta de resíduos perigosos
01.51-2	Criação de bovinos	38.21-1	Tratamento e disposição de resíduos não-perigosos
01.52-1	Criação de outros animais de grande porte	38.22-0	Tratamento e disposição de resíduos perigosos
01.53-9	Criação de caprinos e ovinos	39.00-5	Descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos
01.54-7	Criação de suínos	41.10-7	Incorporação de empreendimentos imobiliários
01.55-5	Criação de aves	41.20-4	Construção de edifícios
01.59-8	Criação de animais não especificados anteriormente	42.21-9	Obras para geração e distribuição de energia elétrica e para telecomunicações
01.61-0	Atividades de apoio à agricultura	42.22-7	Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas
01.62-8	Atividades de apoio à pecuária	42.23-5	Construção de redes de transportes por dutos, exceto para água e esgoto
02.10-1	Produção florestal - florestas plantadas	42.91-0	Obras portuárias, marítimas e fluviais
02.20-9	Produção florestal - florestas nativas	42.92-8	Montagem de instalações industriais e de estruturas metálicas

02.30-6	Atividades de apoio à produção florestal	42.99-5	Obras de engenharia civil não especificadas anteriormente
03.21-3	Aquicultura em água salgada e salobra	43.11-8	Demolição e preparação de canteiros de obras
03.22-1	Aquicultura em água doce	43.22-3	Instalações hidráulicas, de sistemas de ventilação e refrigeração
10.71-6	Fabricação de açúcar em bruto	43.29-1	Obras de instalações em construções não especificadas anteriormente
10.72-4	Fabricação de açúcar refinado	43.30-4	Obras de acabamento
13.51-1	Fabricação de artefatos têxteis para uso doméstico	43.91-6	Obras de fundações
13.52-9	Fabricação de artefatos de tapeçaria	43.99-1	Serviços especializados para construção não especificados anteriormente
14.11-8	Confecção de roupas íntimas	45.20-0	Manutenção e reparação de veículos automotores
14.12-6	Confecção de peças do vestuário, exceto roupas íntimas	47.85-7	Comércio varejista de artigos usados
14.13-4	Confecção de roupas profissionais	49.21-3	Transporte rodoviário coletivo de passageiros, com itinerário fixo, municipal e em região metropolitana
14.14-2	Fabricação de acessórios do vestuário, exceto para segurança e proteção	49.22-1	Transporte rodoviário coletivo de passageiros, com itinerário fixo, intermunicipal, interestadual e internacional
16.10-2	Desdobramento de madeira	49.23-0	Transporte rodoviário de táxi
16.21-8	Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada, prensada e aglomerada	49.24-8	Transporte escolar
17.10-9	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	49.29-9	Transporte rodoviário coletivo de passageiros, sob regime de fretamento, e outros transportes rodoviários não especificados anteriormente
17.21-4	Fabricação de papel	49.40-0	Transporte dutoviário
17.22-2	Fabricação de cartolina e papel-cartão	49.50-7	Trens turísticos, teleféricos e similares
17.31-1	Fabricação de embalagens de papel	50.22-0	Transporte por navegação interior de passageiros em linhas regulares
17.32-0	Fabricação de embalagens de cartolina e papel-cartão	50.91-2	Transporte por navegação de travessia
17.33-8	Fabricação de chapas e de embalagens de papelão ondulado	58.11-5	Edição de livros
17.41-9	Fabricação de produtos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado para uso comercial e de escritório	58.12-3	Edição de jornais
17.42-7	Fabricação de produtos de papel para usos doméstico e higiênico-sanitário	58.13-1	Edição de revistas
17.49-4	Fabricação de produtos de pastas celulósicas, papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado não especificados anteriormente	58.19-1	Edição de cadastros, listas e outros produtos gráficos
20.61-4	Fabricação de sabões e detergentes sintéticos	58.21-2	Edição integrada à impressão de livros
20.62-2	Fabricação de produtos de limpeza e polimento	58.22-1	Edição integrada à impressão de jornais
20.63-1	Fabricação de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	58.23-9	Edição integrada à impressão de revistas

20.91-6	Fabricação de adesivos e selantes	58.29-8	Edição integrada à impressão de cadastros, listas e outros produtos gráficos
20.92-4	Fabricação de explosivos	59.11-1	Atividades de produção cinematográfica, de vídeos e de programas de televisão
20.93-2	Fabricação de aditivos de uso industrial	59.13-8	Distribuição cinematográfica, de vídeo e de programas de televisão
20.94-1	Fabricação de catalisadores	60.10-1	Atividades de rádio
20.99-1	Fabricação de produtos químicos não especificados anteriormente	60.21-7	Atividades de televisão aberta
21.10-6	Fabricação de produtos farmoquímicos	60.22-5	Programadoras e atividades relacionadas à televisão por assinatura
21.21-1	Fabricação de medicamentos para uso humano	61.20-5	Telecomunicações sem fio
21.22-0	Fabricação de medicamentos para uso veterinário	61.42-6	Operadoras de televisão por assinatura por microondas
21.23-8	Fabricação de preparações farmacêuticas	62.01-5	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda
23.11-7	Fabricação de vidro plano e de segurança	62.02-3	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis
23.12-5	Fabricação de embalagens de vidro	62.03-1	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não-customizáveis
23.19-2	Fabricação de artigos de vidro	62.04-0	Consultoria em tecnologia da informação
23.20-6	Fabricação de cimento	63.19-4	Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet
23.30-3	Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes	63.91-7	Agências de notícias
23.41-9	Fabricação de produtos cerâmicos refratários	66.11-8	Administração de bolsas e mercados de balcão organizados
23.42-7	Fabricação de produtos cerâmicos não-refratários para uso estrutural na construção	69.11-7	Atividades jurídicas, exceto cartórios
23.49-4	Fabricação de produtos cerâmicos não-refratários não especificados anteriormente	69.12-5	Cartórios
23.92-3	Fabricação de cal e gesso	70.10-7	Sedes de empresas e unidades administrativas locais
23.99-1	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos não especificados anteriormente	71.11-1	Serviços de arquitetura
24.11-3	Produção de ferro-gusa	71.12-0	Serviços de engenharia
24.12-1	Produção de ferroligas	71.19-7	Atividades técnicas relacionadas à arquitetura e engenharia
24.21-1	Produção de semi-acabados de aço	71.20-1	Testes e análises técnicas
24.22-9	Produção de laminados planos de aço	72.10-0	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais
24.23-7	Produção de laminados longos de aço	73.11-4	Agências de publicidade
24.24-5	Produção de relaminados, trefilados e perfilados de aço	73.12-2	Agenciamento de espaços para publicidade, exceto em veículos de comunicação
24.31-8	Produção de tubos de aço com costura	73.19-0	Atividades de publicidade não especificadas anteriormente
24.39-3	Produção de outros tubos de ferro e aço	74.10-2	Design e decoração de interiores

24.52-1	Fundição de metais não-ferrosos e suas ligas	74.90-1	Atividades profissionais, científicas e técnicas não especificadas anteriormente
25.21-7	Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras para aquecimento central	75.00-1	Atividades veterinárias
25.31-4	Produção de forjados de aço e de metais não-ferrosos e suas ligas	79.12-1	Operadores turísticos
25.32-2	Produção de artefatos estampados de metal; metalurgia do pó	81.22-2	Imunização e controle de pragas urbanas
26.21-3	Fabricação de equipamentos de informática	81.29-0	Atividades de limpeza não especificadas anteriormente
26.22-1	Fabricação de periféricos para equipamentos de informática	81.30-3	Atividades paisagísticas
26.31-1	Fabricação de equipamentos transmissores de comunicação	82.92-0	Envasamento e empacotamento sob contrato
26.32-9	Fabricação de aparelhos telefônicos e de outros equipamentos de comunicação	84.21-3	Relações exteriores
26.40-0	Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo	85.31-7	Educação superior - graduação
26.52-3	Fabricação de cronômetros e relógios	85.32-5	Educação superior - graduação e pós-graduação
27.40-6	Fabricação de lâmpadas e outros equipamentos de iluminação	85.33-3	Educação superior - pós-graduação e extensão
27.51-1	Fabricação de fogões, refrigeradores e máquinas de lavar e secar para uso doméstico	85.42-2	Educação profissional de nível tecnológico
27.59-7	Fabricação de aparelhos eletrodomésticos não especificados anteriormente	91.01-5	Atividades de bibliotecas e arquivos
28.11-9	Fabricação de motores e turbinas, exceto para aviões e veículos rodoviários	91.02-3	Atividades de museus e de exploração, restauração artística e conservação de lugares e prédios históricos e atrações similares
28.12-7	Fabricação de equipamentos hidráulicos e pneumáticos, exceto válvulas	91.03-1	Atividades de jardins botânicos, zoológicos, parques nacionais, reservas ecológicas e áreas de proteção ambiental
28.13-5	Fabricação de válvulas, registros e dispositivos semelhantes	94.11-1	Atividades de organizações associativas patronais e empresariais
28.14-3	Fabricação de compressores	94.12-0	Atividades de organizações associativas profissionais
30.11-3	Construção de embarcações e estruturas flutuantes	94.30-8	Atividades de associações de defesa de direitos sociais
30.12-1	Construção de embarcações para esporte e lazer	94.92-8	Atividades de organizações políticas
30.41-5	Fabricação de aeronaves	94.93-6	Atividades de organizações associativas ligadas à cultura e à arte
30.42-3	Fabricação de turbinas, motores e outros componentes e peças para aeronaves	94.99-5	Atividades associativas não especificadas anteriormente
32.11-6	Lapidação de gemas e fabricação de artefatos de ourivesaria e joalheria	95.11-8	Reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos
33.11-2	Manutenção e reparação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras, exceto para veículos	95.12-6	Reparação e manutenção de equipamentos de comunicação

33.13-9	Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos elétricos
---------	---

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE B. Percentual de empregos verdes para os 68 setores da MIP

(continua)

Código do setor	Descrição do setor	% empregos verdes
0191	Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	5,69%
0192	Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	2,70%
0280	Produção florestal; pesca e aquicultura	19,00%
0580	Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	0%
0680	Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	0%
0791	Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	0%
0792	Extração de minerais metálicos não ferrosos, inclusive beneficiamentos	0%
1091	Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	0%
1092	Fabricação e refino de açúcar	0%
1093	Outros produtos alimentares	0%
1100	Fabricação de bebidas	0%
1200	Fabricação de produtos do fumo	0%
1300	Fabricação de produtos têxteis	8,60%
1400	Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	0%
1500	Fabricação de calçados e de artefatos de couro	0%
1600	Fabricação de produtos da madeira	9,80%
1700	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	8,30%
1800	Impressão e reprodução de gravações	
1991	Refino de petróleo e coquearias	3,00%
1992	Fabricação de biocombustíveis	
2091	Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	8%
2092	Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	6%
2093	Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	2,60%
2100	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0%
2200	Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	5,30%
2300	Fabricação de produtos de minerais não metálicos	8,20%
2491	Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	29%
2492	Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais	11%
2500	Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	2,30%
2600	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	6,70%

Código do setor	Descrição do setor	% empregos verdes
2700	Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	12,60%
2800	Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	6,60%
2991	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	0%
2992	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	6%
3000	Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	0%
3180	Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	3,60%
3300	Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0%
3500	Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	32,40%
3680	Água, esgoto e gestão de resíduos	39%
4180	Construção	9%
4500	Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	
4580	Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	6%
4900	Transporte terrestre	63%
5000	Transporte aquaviário	3,40%
5100	Transporte aéreo	0%
5280	Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	0%
5500	Alojamento	0%
5600	Alimentação	0%
5800	Edição e edição integrada à impressão	3%
5980	Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	1,90%
6100	Telecomunicações	0%
6280	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	0%
6480	Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,10%
6800	Atividades imobiliárias	0%
6980	Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	5%
7180	Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	5,00%
7380	Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0%
7700	Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	0%
7880	Outras atividades administrativas e serviços complementares	5%
8000	Atividades de vigilância, segurança e investigação	0%

Código do setor	Descrição do setor	% empregos verdes
8400	Administração pública, defesa e seguridade social	5,00%
8591	Educação pública	0,42%
8592	Educação privada	1,00%
8691	Saúde pública	0%
8692	Saúde privada	0%
9080	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	13%
9480	Organizações associativas e outros serviços pessoais	2%
9700	Serviços domésticos	0%

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE C. Multiplicadores de Produto para a MIP Verde

(continua)

Descrição do setor	Multiplicador de Produto
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	1,8633
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita - verde	1,0944
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	1,8817
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária - verde	1,0971
Produção florestal; pesca e aquicultura	1,6273
Produção florestal; pesca e aquicultura - verde	1,0670
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	1,7279
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	1,7668
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	1,9479
Extração de minerais metálicos não ferrosos, inclusive beneficiamentos	2,0935
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	2,5803
Fabricação e refino de açúcar	2,4971
Fabricação e refino de açúcar - verde	1,2631
Outros produtos alimentares	2,4698
Fabricação de bebidas	2,2103
Fabricação de produtos do fumo	1,9294
Fabricação de produtos têxteis	2,0799
Fabricação de produtos têxteis - verde	1,1930
Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	1,8595
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	2,1715
Fabricação de produtos da madeira	2,0664
Fabricação de produtos da madeira - verde	1,3046
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	2,3144
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel - verde	1,3647
Impressão e reprodução de gravações	1,9764
Refino de petróleo e coquerias	2,5780
Refino de petróleo e coquerias - verde	1,3808
Fabricação de biocombustíveis	1,2046
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	2,1140
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros - verde	1,2393
Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	2,1017
Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos - verde	1,1883
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	2,1324
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal - verde	1,2344
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	1,7097
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	2,1956
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico - verde	1,2233
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	2,2089
Fabricação de produtos de minerais não metálicos - verde	1,2506
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	2,3174

Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura - verde	1,3294
Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais	2,1931
Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais - verde	1,3132
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	2,0188
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos - verde	1,1576
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	1,7946
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos - verde	1,1396
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	2,0720
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos - verde	1,1821
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	1,8560
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos - verde	1,1087
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	2,2731
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	2,0080
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores - verde	1,1847
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	1,9030
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	1,8457
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas - verde	1,0856
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	1,9218
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	2,6272
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades - verde	1,6977
Água, esgoto e gestão de resíduos	1,1067
Construção	1,9090
Comércio por atacado e a varejo	1,6241
Comércio por atacado e a varejo - verde	1,0504
Transporte Terrestre	2,1550
Transporte Terrestre - verde	1,0596
Transporte aquaviário	1,1129
Transporte aéreo	2,0608
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	1,6777
Alojamento	1,4244
Alimentação	1,8869
Edição e edição integrada à impressão	1,8085
Edição e edição integrada à impressão - verde	1,0722
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	1,8376
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem - verde	1,0559
Telecomunicações	1,9345
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	1,4487
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	1,5108
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar - verde	1,0150
Atividades imobiliárias	1,1195
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	1,4928
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas - verde	1,0259
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	1,5122
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D - verde	1,0305
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	2,0623

Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	1,2210
Outras atividades administrativas e serviços complementares	1,4264
Outras atividades administrativas e serviços complementares - verde	1,0740
Atividades de vigilância, segurança e investigação	1,2553
Administração pública, defesa e seguridade social	1,4612
Administração pública, defesa e seguridade social - verde	1,0390
Educação pública	1,2683
Educação pública - verde	1,0216
Educação privada	1,4569
Educação privada- verde	1,0399
Saúde pública	1,5333
Saúde privada	1,5922
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	1,6277
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos - verde	1,0528
Organizações associativas e outros serviços pessoais	1,8022
Organizações associativas e outros serviços pessoais - verde	1,0876
Serviços domésticos	1,0000

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE D. Multiplicadores de Emprego para a MIP Verde

Descrição do setor	Impacto total no emprego
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	22
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita - verde	34
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	52
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária - verde	81
Produção florestal; pesca e aquicultura	27
Produção florestal; pesca e aquicultura - verde	35
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	9
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	5
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	7
Extração de minerais metálicos não ferrosos, inclusive beneficiamentos	8
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	28
Fabricação e refino de açúcar	19
Fabricação e refino de açúcar - verde	25
Outros produtos alimentares	18
Fabricação de bebidas	11
Fabricação de produtos do fumo	11
Fabricação de produtos têxteis	18
Fabricação de produtos têxteis - verde	31
Confeção de artefatos do vestuário e acessórios	32
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	21
Fabricação de produtos da madeira	23
Fabricação de produtos da madeira - verde	32
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	10
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel - verde	8
Impressão e reprodução de gravações	16
Refino de petróleo e coquerias	4
Refino de petróleo e coquerias - verde	2
Fabricação de biocombustíveis	7
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	5
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros - verde	2
Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos	6
Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos diversos - verde	4
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	9
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal - verde	11
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	6
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	10
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico - verde	13
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	13
Fabricação de produtos de minerais não metálicos - verde	18
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	8
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura - verde	5
Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais	8

Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais - verde	5
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	13
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos - verde	17
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	5
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos - verde	5
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	8
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos - verde	8
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	8
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos - verde	7
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	9
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	8
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores - verde	10
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	6
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	15
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas - verde	20
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	12
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	7
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades - verde	1
Água, esgoto e gestão de resíduos	9
Construção	20
Comércio por atacado e a varejo	21
Comércio por atacado e a varejo - verde	26
Transporte Terrestre	15
Transporte Terrestre - verde	23
Transporte aquaviário	3
Transporte aéreo	7
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	12
Alojamento	14
Alimentação	28
Edição e edição integrada à impressão	13
Edição e edição integrada à impressão - verde	16
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	11
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem - verde	9
Telecomunicações	9
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	9
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	6
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar - verde	3
Atividades imobiliárias	1
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	13
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas - verde	13
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	11
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D - verde	12
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	12
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	4

Outras atividades administrativas e serviços complementares	22
Outras atividades administrativas e serviços complementares - verde	26
Atividades de vigilância, segurança e investigação	23
Administração pública, defesa e seguridade social	11
Administração pública, defesa e seguridade social - verde	10
Educação pública	16
Educação pública - verde	16
Educação privada	25
Educação privada- verde	31
Saúde pública	16
Saúde privada	19
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	27
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos - verde	42
Organizações associativas e outros serviços pessoais	34
Organizações associativas e outros serviços pessoais - verde	52
Serviços domésticos	103

Fonte: Elaborado pelo autor

APÊNDICE E. Lista dos setores parcialmente verdes desagregados utilizando o percentual dos EUA e suas respectivas atividades econômicas verdes

Descrição do setor	Descrição de atividades econômicas verdes
Fabricação de produtos têxteis	Produção de tecidos naturais, como linho, algodão e corda.
Fabricação de produtos da madeira	Preservação de madeira; fabricação de madeira compensada, produtos de madeira reconstituída, treliça, portas e janelas de madeira, embalagens de madeira e paletes; construção pré-fabricada de madeira.
Refino de petróleo e coquerias	Produção de mistura para asfalto, fabricação de blocos, asfalto de cascalhos e alguns materiais para revestimento.
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	Fabricação de álcool etílico e outros produtos químicos orgânicos básicos.
Fabricação de defensivos, desinfetantes, tintas e químicos	Fabricação de fertilizantes nitrogenados, tintas, revestimentos e alguns tipos de adesivos.
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	Fabricação de sabão e alguns detergentes.
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	Fabricação de acessórios para encanamento de plásticos; Recauchutagem de pneus.
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	Produção de cerâmica, argila, material de construção, vidro plano, outros tipos de vidros, cimento, concreto pré-misturado, blocos de concreto e tijolos, cal, produtos de gesso e lâ mineral.
Metalurgia de metais não-ferrosos e a fundição de metais	Fabricação de metal primário, chapas, folhas de alumínio, usinas de ferro, aço e ferro-ligas; Processamento secundário de outros metais não ferrosos; Fundições em aço, investimento em aço e alumínio
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	Forjamento de ferro, aço e materiais não ferrosos; Fabricação de estruturas de metal, portas e janelas de metal e válvulas industriais; Montagem de encamentos
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	Fabricação de computadores eletrônicos, equipamentos periféricos, aparelhos telefônicos, equipamento de transmissão e comunicação sem fio, outros equipamentos de comunicação, equipamentos de áudio e vídeo, semicondutores e dispositivos relacionados, dispositivos para controle ambiental, instrumentos variáveis no processo industrial, totalizadores de medidores de fluidos e dispositivos de contagem, instrumentos de teste de eletricidade e sinal e instrumentos de teste de eletricidade.
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	Fabricação de peças para lâmpadas elétricas, dispositivos elétricos de iluminação, outros equipamentos de iluminação, pequenos aparelhos elétricos, eletrodomésticos, transformador elétrico, geradores, motores e baterias de armazenamento.
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	Fabricação de equipamentos para gramado e jardim, equipamento fotográfico e de fotocópia, purificação de ar, ventilador, aquecimento, ar condicionado, refrigeração, unidades de turbinas e grupos geradores de turbinas, trocador de velocidade, acionamento e engrenagens e equipamento de transmissão de energia mecânica.
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	Fabricação de móveis de madeira certificada.
Comércio por atacado e a varejo, exceto veículos automotores	Comércio atacadista de bens duráveis e material reciclável; varejistas de lojas diversas; Lojas de mercadorias usadas.
Edição e edição integrada à impressão	Editores de jornais, periódicos, livros e softwares; Produção e distribuição de filmes e vídeos.
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	Redes de rádio; Radiodifusão televisiva; Programação por cabo e outras assinaturas; Portais de publicação na internet.
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	Negociação e corretagem de contratos de commodities.
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	Gerenciamento de escritórios

Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	Escritórios de advogados; Serviços de arquitetura; Serviços de arquitetura paisagística; Serviços de engenharia; Serviços de inspeção predial; Serviços de levantamento geofísico e mapeamento; Outros serviços de topografia e mapeamento; Laboratórios de teste; Serviços de design de interiores; Serviços de desenho industrial; Serviços de design gráfico; Serviços de programação de computadores personalizados; Serviços de concepção de sistemas informáticos; Serviços de consultoria em processos e logística; Serviços de consultoria ambiental; Outros serviços de consultoria técnica; pesquisa e desenvolvimento em biotecnologia; Outras pesquisas físicas e biológicas; Agências de propaganda; Agências de relações públicas; Fotografia comercial; Gestão de empresas e empreendimento.
Outras atividades administrativas e serviços complementares	Operadores turísticos; Serviços de paisagismo; Coleta de resíduos sólidos e perigosos; Tratamento e disposição de resíduos perigosos; Aterro de resíduos sólidos; Instalação e recuperação de materiais; Serviços diversos de gestão de resíduos.
Administração pública, defesa e seguridade social	Administração dos programas de gestão e qualidade do ar, água e resíduos; Administração de programas de conservação ambiental; Administração de transporte público; Regulação e administração de serviços públicos; Mercado agrícola e regulamentação de serviços públicos; Licenciamento e regulação de setores comerciais.
Educação pública	Faculdades e universidades; Treinamento gerencial e de aprendizagem; Ensino técnico e comercial.
Educação privada	Faculdades e universidades; Treinamento gerencial e de aprendizagem; Ensino técnico e comercial.
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	Museus, zoológicos e jardins botânicos; Parque naturais e outras instituições similares.
Organizações associativas e outros serviços pessoais	Organizações em prol à conservação do meio ambiente; Associações empresariais, profissionais e políticas.

Fonte: Elaborado pelos autores

APÊNDICE F. Índices de Rasmussen/Hirschman para a MIP Verde

Descrição do setor	Índices de Rasmussen/Hirschman	
	<i>Backward Linkages (BL)</i>	<i>Forward Linkages (FL)</i>
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita	1,1575	1,6919
Agricultura, inclusive o apoio à agricultura e à pós-colheita - verde	0,6799	0,8486
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária	1,1689	0,9901
Pecuária, inclusive o apoio à pecuária - verde	0,6816	0,6220
Produção florestal; pesca e aquicultura	1,0109	0,7128
Produção florestal; pesca e aquicultura - verde	0,6628	0,9366
Extração de carvão mineral e de minerais não-metálicos	1,0734	0,8375
Extração de petróleo e gás, inclusive as atividades de apoio	1,0976	1,8680
Extração de minério de ferro, inclusive beneficiamentos e a aglomeração	1,2101	0,7076
Extração de minerais metálicos não-ferrosos, inclusive beneficiamentos	1,3005	0,7911
Abate e produtos de carne, inclusive os produtos do laticínio e da pesca	1,6030	0,8655
Fabricação e refino de açúcar	1,5513	0,7520
Fabricação e refino de açúcar - verde	0,7847	0,6221
Outros produtos alimentares	1,5343	1,0872
Fabricação de bebidas	1,3731	0,8354
Fabricação de produtos do fumo	1,1986	0,6451
Fabricação de produtos têxteis	1,2921	1,0694
Fabricação de produtos têxteis - verde	0,7411	0,6959
Confecção de artefatos do vestuário e acessórios	1,1552	0,6944
Fabricação de calçados e de artefatos de couro	1,3490	0,7222
Fabricação de produtos da madeira	1,2837	0,8009
Fabricação de produtos da madeira - verde	0,8105	0,6640
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	1,4378	0,9527
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel - verde	0,8478	1,0048
Impressão e reprodução de gravações	1,2278	0,8281
Refino de petróleo e coquerias	1,6015	3,1731
Refino de petróleo e coquerias - verde	0,8578	0,7751
Fabricação de biocombustíveis	0,7483	1,0521
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros	1,3133	2,4939
Fabricação de químicos orgânicos e inorgânicos, resinas e elastômeros - verde	0,7699	0,9635
Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos	1,3056	1,3722
Fabricação de defensivos, desinfestantes, tintas e químicos diversos - verde	0,7382	0,7097
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal	1,3247	0,7341
Fabricação de produtos de limpeza, cosméticos/perfumaria e higiene pessoal - verde	0,7668	0,6255
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	1,0621	0,7578
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	1,3640	1,3652
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico - verde	0,7599	0,6961
Fabricação de produtos de minerais não metálicos	1,3722	0,9321

Fabricação de produtos de minerais não metálicos - verde	0,7769	0,6695
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura	1,4396	1,1287
Produção de ferro-gusa/ferroligas, siderurgia e tubos de aço sem costura - verde	0,8259	0,8304
Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais	1,3624	1,0541
Metalurgia de metais não ferrosos e a fundição de metais - verde	0,8158	0,7436
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	1,2541	1,1583
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos - verde	0,7191	0,6428
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	1,1148	1,0580
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos - verde	0,7079	0,7051
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos	1,2872	0,9349
Fabricação de máquinas e equipamentos elétricos - verde	0,7343	0,7111
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos	1,1530	1,1229
Fabricação de máquinas e equipamentos mecânicos - verde	0,6888	0,6674
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus, exceto peças	1,4121	0,6815
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	1,2474	1,0097
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores - verde	0,7360	0,6661
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	1,1822	0,8464
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas	1,1466	0,7454
Fabricação de móveis e de produtos de indústrias diversas - verde	0,6744	0,6273
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	1,1939	1,3228
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades	1,6321	0,9869
Energia elétrica, gás natural e outras utilidades - verde	1,0547	3,0311
Água, esgoto e gestão de resíduos	0,6875	1,0950
Construção	1,1859	0,9510
Comércio por atacado e a varejo	1,0090	3,7664
Comércio por atacado e a varejo - verde	0,6525	0,9946
Transporte Terrestre	1,3387	2,3707
Transporte Terrestre - verde	0,6583	0,7947
Transporte aquaviário	0,6914	0,9471
Transporte aéreo	1,2802	0,8077
Armazenamento, atividades auxiliares dos transportes e correio	1,0422	1,2948
Alojamento	0,8849	0,7722
Alimentação	1,1722	0,8125
Edição e edição integrada à impressão	1,1235	0,6838
Edição e edição integrada à impressão - verde	0,6661	0,6237
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem	1,1415	1,2355
Atividades de televisão, rádio, cinema e gravação/edição de som e imagem - verde	0,6560	0,6360
Telecomunicações	1,2018	1,0909
Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	0,8999	1,0428
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar	0,9385	2,3382
Intermediação financeira, seguros e previdência complementar - verde	0,6305	0,6242
Atividades imobiliárias	0,6955	1,0857
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas	0,9274	1,8800
Atividades jurídicas, contábeis, consultoria e sedes de empresas - verde	0,6373	0,7476
Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D	0,9394	1,0089

Serviços de arquitetura, engenharia, testes/análises técnicas e P & D - verde	0,6402	0,6581
Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	1,2812	1,3006
Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos de propriedade intelectual	0,7585	1,4776
Outras atividades administrativas e serviços complementares	0,8861	1,4837
Outras atividades administrativas e serviços complementares - verde	0,6672	0,6950
Atividades de vigilância, segurança e investigação	0,7798	0,8396
Administração pública, defesa e seguridade social	0,9077	0,8063
Administração pública, defesa e seguridade social - verde	0,6455	0,6212
Educação pública	0,7879	0,6364
Educação pública - verde	0,6347	0,6212
Educação privada	0,9050	0,7069
Educação privada- verde	0,6460	0,6226
Saúde pública	0,9525	0,6229
Saúde privada	0,9891	0,6871
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	1,0112	0,7174
Atividades artísticas, criativas e de espetáculos - verde	0,6540	0,6444
Organizações associativas e outros serviços pessoais	1,1196	0,7666
Organizações associativas e outros serviços pessoais - verde	0,6756	0,6265
Serviços domésticos	0,6212	0,6212

Fonte: Elaborado pelo autor.