



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Lara Milioni Moscon

**EMPREGOS VERDES NO BRASIL: CARACTERIZAÇÃO E ASPECTOS
SOCIOECONÔMICOS E DEMOGRÁFICOS DO MERCADO DE TRABALHO**

Rio de Janeiro

2023

Lara Milioni Moscon

**EMPREGOS VERDES NO BRASIL: CARACTERIZAÇÃO E ASPECTOS
SOCIOECONÔMICOS E DEMOGRÁFICOS DO MERCADO DE TRABALHO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Economia da Universidade Federal do
Rio de Janeiro como exigência para obtenção do
título de Bacharela em Ciências Econômicas.

Orientadora: Professora Dra. Valeria Lúcia Pero

Coorientador: Professor Dr. Kaio Glauber Vital da
Costa

Rio de Janeiro

2023

CIP - Catalogação na Publicação

M896e Milioni Moscon, Lara
EMPREGOS VERDES NO BRASIL: CARACTERIZAÇÃO E
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E DEMOGRÁFICOS DO MERCADO
DE TRABALHO / Lara Milioni Moscon. -- Rio de
Janeiro, 2023.
123 f.

Orientadora: Valeria Lúcia Pero.
Coorientador: Kaio Glauber Vital da Costa.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto
de Economia, Bacharel em Ciências Econômicas, 2023.

1. Empregos Verdes. 2. Economia do Meio
Ambiente. 3. Trabalho Decente. 4. Mercado de
Trabalho Brasileiro. I. Pero, Valeria Lúcia,
orient. II. Glauber Vital da Costa, Kaio, coorient.
III. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

LARA MILIONI MOSCON

EMPREGOS VERDES NO BRASIL: CARACTERIZAÇÃO E ASPECTOS
SOCIOECONÔMICOS E DEMOGRÁFICOS DO MERCADO DE TRABALHO

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Instituto de Economia da
Universidade Federal do Rio de Janeiro,
como requisito para a obtenção do título
de Bacharela em Ciências Econômicas.

Rio de Janeiro, 23/08/2023.

VALÉRIA LÚCIA PERO - Presidente

Professora Dra. do Instituto de Economia da UFRJ

KAIO GLAUBER VITAL DA COSTA

Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

CARLOS EDUARDO FRICKMANN YOUNG

Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

AGRADECIMENTOS

Agradeço às(aos) professoras(es), funcionárias(os) e terceirizadas(os) do Instituto de Economia da UFRJ por terem me proporcionado uma formação de tanta qualidade e enriquecedora enquanto economista e cidadã brasileira. Este trabalho é um retorno possível de uma parte do conhecimento que essa universidade me ensinou.

Em especial, minha orientadora, Valéria, e meu coorientador, Kaio, foram fundamentais desde a escolha do tema até as longas conversas que determinaram o trabalho. Também destaco a importância do Pedro, que ofereceu todo o suporte técnico e disponibilidade do seu tempo para que a pesquisa se desenvolvesse.

Agradeço à minha companheira, Geisiane, que esteve comigo em grande parte dos dias de formulação desse trabalho e me ajudou tanto, à Dayse, que me acolheu como família, e às amigas e amigos que estiveram ou chegaram ao meu lado nesses anos.

Meus cachorros, Baby, que infelizmente ainda não consegue ler, e Cindy, minha estrelinha, queria que entendessem o quanto me fizeram bem nesse caminho.

Por último e mais importante, agradeço imensamente à minha mãe, Ana Lúcia, ao meu pai, Ormes, e ao meu irmão, Luan, por me apoiarem em todo esse processo, de todas as formas. Minha formação só foi possível graças a vocês.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é caracterizar os empregos verdes e analisar como eles se posicionam em relação às características demográficas e socioeconômicas do mercado de trabalho no Brasil, sendo dessa forma uma contribuição metodológica e empírica ao tema. Para isso, foi feita uma análise de diferentes classificações desses empregos a partir de critérios baseados nas atividades econômicas e proposta uma classificação mais abrangente, de modo a classificar todas as atividades da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) em grupos distintos de impacto ambiental. Utilizou-se a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) para extrair os dados selecionados para cada um dos grupos classificados. Os resultados mostram que a tendência de esverdeamento da economia brasileira na última década ainda é pouco clara. Embora o país conte com uma estrutura institucional para implementar uma transição para uma economia de baixo carbono e que promova a conservação e preservação ambiental, os empregos em atividades verdes, apesar de apresentarem escolaridade e salários acima da média brasileira, não mostraram sinais de crescimento sólido e os empregos nas principais atividades ‘ambientalmente sensíveis’, que possuem potencial para geração de empregos verdes, mostram trajetória de queda nos empregos, além índices de baixa qualidade desses postos de trabalho. As desigualdades de gênero e raça também não mostram sinais significativos de melhora para as atividades com potencial de transformação da economia.

Palavras-chave: Empregos Verdes; Economia do Meio Ambiente; Trabalho Decente; Mercado de Trabalho Brasileiro.

ABSTRACT

The aim of this study is to characterize green jobs and analyze how they are positioned in relation to the demographic and socio-economic characteristics of the labor market in Brazil, thus making a methodological and empirical contribution to the topic. To this end, different classifications of these jobs were analyzed using criteria based on economic activities and a more general classification was proposed, in order to classify all the activities of the Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) into different environmental impact groups. The Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) was used to extract the selected data for each of the classified groups. The results indicate that the greening of the Brazilian economy over the last decade is still unclear. Although the country has an institutional structure to implement a transition to a low-carbon economy that promotes environmental conservation and preservation, jobs in green activities, despite having education and wages above the Brazilian average, have shown no signs of solid growth and jobs in the main 'environmentally sensitive' activities, which have the potential to generate green jobs, show a downward trend in employment, as well as low quality indices of these jobs. Gender and racial inequalities also show no significant signs of improvement for activities with the potential to transform the economy.

Keywords: Green Jobs; Environmental Economics; Decent Work; Brazilian Labor Market.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resultados da consulta bibliográfica na Scopus, em número de documentos por ano.....	25
Gráfico 2 - Quantidade de ocupados por atividade relacionada à preservação ambiental, em número de pessoas (2022)	52
Gráfico 3 - Quantidade de ocupados por atividade cujos impactos ambientais podem ser significativos e dependem da capacidade de gestão ambiental na produção, em número de pessoas (2022)	56
Gráfico 4 - Quantidade de ocupados por atividade com baixo impacto ambiental ou limpa com baixo ou nenhum potencial para esverdeamento dos demais setores da economia, em número de pessoas (2022)	62
Gráfico 5 - Proporção de Ocupados por Classificação, em porcentagem (2012-2022).....	64
Gráfico 6 - Quantidade de Ocupados por Classificação, em número de pessoas (2012-2022)	65
Gráfico 7 - Quantidade de ocupados segundo tipo de região e grupo de classificação, em número de pessoas (2012-2022)	69
Gráfico 8 - Proporção de empregos em atividades relacionadas à proteção ambiental, por UF, em porcentagem (2012 e 2022)	70
Gráfico 9 - Proporção de empregos em atividades cujos impactos ambientais podem ser significativos e dependem da capacidade de gestão ambiental na produção, por UF, em porcentagem (2012 e 2022)	71
Gráfico 10 - Proporção de empregos em atividades com baixo impacto ambiental e atividades limpas com baixo ou nenhum potencial para esverdeamento dos demais setores da economia, por UF, em porcentagem (2012 e 2022)	72
Gráfico 11 - Proporção de ocupados segundo a formalidade da ocupação, em porcentagem (2012-2022)	73

Gráfico 12 - Renda média por classificação, em reais (2012-2022).....	76
Gráfico 13 – Boxplot do log da renda por classificação (2012-2022).....	77
Gráfico 14 - Idade média e Escolaridade média dos ocupados por grupo de classificação, em anos (2012-2022)	80
Gráfico 15 - Proporção de ocupados segundo escolaridade e grupo de classificação, em porcentagem (2012 e 2022)	82
Gráfico 16 - Proporção de ocupados segundo cor ou raça e grupo de classificação, em porcentagem (2012-2022)	84
Gráfico 17 - Proporção de Homens e Mulheres segundo grupo de classificação, em porcentagem (2012-2022)	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipologia e Instrumentos de Política Ambiental.....	21
Quadro 2 - Implicações de tendências ambientais para empresas	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Variação da quantidade de ocupados nas atividades “verdes” de maior ocupação (2012-2022)	65
Tabela 2 - Variação da quantidade de ocupados nos “domínios ambientais” (2012-2022)....	66
Tabela 3 – Variação da quantidade de ocupados nas atividades “ambientalmente sensíveis” de maior ocupação (2012-2022).....	67
Tabela 4 - Variação da quantidade de ocupados nas atividades “limpas” de maior ocupação (2012-2022)	68
Tabela 5 - Proporção de ocupados formais por atividade “verde” de maior ocupação (2012 e 2022)	74
Tabela 6 - Proporção de ocupados informais por atividade “ambientalmente sensível” de maior ocupação (2012 e 2022)	74
Tabela 7 - Proporção de ocupados informais por atividade “limpa” de maior ocupação (2012 e 2022).....	75
Tabela 8 - Percentis de renda por atividade de maior ocupação em cada tipologia	78
Tabela 9 - Idade média por atividade de maior ocupação em cada tipologia e atividades “verdes” de maior idade média.....	81
Tabela 10 - Proporção de ocupados segundo escolaridade e atividade "verde" de maior ocupação (2022).....	82
Tabela 11 - Proporção de ocupados segundo escolaridade e atividade “ambientalmente sensível” de maior ocupação (2022)	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BLS – *Bureau Labor Statistic*

CBO – Classificação Brasileira de Ocupações

CEPA – *Classification of Environmental Protection Activities and Expenditure*

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CO₂ – Dióxido de carbono

COP – Conferência das Partes

CReMA – *Classification of Resource Management Activities*

GEE – Gases de Efeito Estufa

GEMA – Grupo de Pesquisa de Economia do Meio Ambiente

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IOE – *International Organisation of Employers*

IPCA – Índice de Preços ao Consumidor Amplo

IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ISIC – *International Standard Industrial Classification of all Economic Activities*

ISWA – *International Solid Waste Association*

ITUC – *International Trade Union Confederation*

NAICS – *North American Industry Classification System*

NDC – *Nationally Determined Contributions*

OIT – Organização Internacional do Trabalho

ONG – Organização Não-Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

SIPD – Sistema Integrado de Pesquisas Domiciliares

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DA LITERATURA	17
2.1. ENFRENTAMENTO DA CRISE CLIMÁTICA SOB A PERSPECTIVA DA DESIGUALDADE E DO EMPREGO	17
2.2. TIPOLOGIAS DE EMPREGO VERDE	25
3 METODOLOGIA	32
3.1. CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS	32
3.1.1. CLASSIFICAÇÃO DE EMPREGOS VERDES POR MUÇOUÇAH (2009).....	34
3.1.2. CLASSIFICAÇÃO DE EMPREGOS VERDES PELA SECRETARIA DE ESTATÍSTICAS TRABALHISTAS DOS ESTADOS UNIDOS.....	37
3.1.3. CLASSIFICAÇÃO DE EMPREGOS VERDES PELO ESCRITÓRIO ESTATÍSTICO DA UNIÃO EUROPEIA.....	39
3.1.4. CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA.....	42
3.2. ESCOLHA DA BASE DE DADOS E VARIÁVEIS DE INTERESSE	49
4 RESULTADOS	51
4.1. INFORMAÇÕES GERAIS DO MERCADO DE TRABALHO	51
4.1.1. COMPOSIÇÃO DA TIPOLOGIA DE EMPREGOS VERDES.....	51
4.1.2. EVOLUÇÃO DO EMPREGO ENTRE 2012 E 2022.....	63
4.2. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO EMPREGO	69
4.3. CARACTERÍSTICAS DO POSTO DE TRABALHO	72
4.3.1. FORMALIDADE.....	73
4.3.2. RENDIMENTOS.....	75
4.4. PERFIL DEMOGRÁFICO DO TRABALHADOR	80
4.4.1. OCUPAÇÃO SEGUNDO IDADE E ESCOLARIDADE.....	80
4.4.2. OCUPAÇÃO SEGUNDO COR.....	84
4.4.3. OCUPAÇÃO SEGUNDO GÊNERO.....	85
4.5. RESUMO DOS RESULTADOS	88
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
REFERÊNCIAS	96
APÊNDICE A – LISTA DAS ATIVIDADES CLASSIFICADAS POR MUÇOUÇAH (2009), PEREIRA FILHO (2020), BAKKER E YOUNG (2011) E YOUNG ET AL. (2018), PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO E SEUS RESPECTIVOS CÓDIGOS CNAE 2.0	104
APÊNDICE B – PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO	118

1 INTRODUÇÃO

O aquecimento global de 1,1°C em relação aos níveis pré-industriais vem causando mudanças significativas na atmosfera, oceano, criosfera e biosfera. Há alta confiança por parte dos cientistas de que centenas de perdas de espécies locais foram causadas por aumentos na magnitude dos extremos de calor e os impactos em alguns ecossistemas estão se aproximando da irreversibilidade, o que evidencia a urgência de ações para garantir um futuro habitável e sustentável para todos (IPCC, 2023).

Os efeitos dessas mudanças tendem a se agravar e interagir com outros fatores socioeconômicos a cada incremento no aquecimento global, e geralmente levam a um ciclo vicioso de pobreza e degradação ambiental (YOUNG, 2020; IPCC, 2023). Embora sejam os mais afetados, no entanto, os grupos de baixa renda são os que menos contribuem para as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), tendo em vista a distribuição desigual do consumo entre indivíduos ou domicílios e países (WIEDMANN et al. 2006; BRUCKNER et al., 2022).

Uma das soluções para mitigar os impactos ambientais, neste sentido, é a captura dos custos ambientais por parte daqueles que se beneficiam de tais atos, ou seja, da internalização das externalidades ambientais pelo poluidor (LUSTOSA; YOUNG, 2002). Isso é feito através de instrumentos de Política Ambiental, que visam induzir ou forçar os agentes econômicos a adotarem posturas e procedimentos menos agressivos ao meio ambiente, fatores que vem ganhando maior atenção por parte dos países (LUSTOSA; YOUNG, 2013).

Tanto os impactos diretos das mudanças climáticas quanto as medidas necessárias para mitigá-las têm, nesse cenário, repercussões significativas no emprego, com a modificação, substituição ou até mesmo descontinuidade de certos postos de trabalho, ao mesmo tempo em que são criadas novas oportunidades (OIT, 2017). Essas mudanças podem ter um impacto negativo, agravando as disparidades existentes no mercado de trabalho como um todo, ou podem, do contrário, ser uma alavanca para criar empregos de maior qualidade e inclusão.

O objetivo central deste trabalho é assim caracterizar os empregos verdes no Brasil e analisar sua evolução na última década. Para tanto, primeiramente será definida uma tipologia de empregos verdes com base numa classificação por atividade econômica. Em seguida, analisam-se as características demográficas e socioeconômicas do mercado de trabalho, considerando a tipologia de emprego verde no Brasil. O estudo tem, deste modo, uma contribuição dupla, metodológica e empírica.

Assim sendo, a monografia está estruturada da seguinte forma. O primeiro capítulo aborda o panorama atual da crise climática e sua relação com desigualdade e o mercado de trabalho. Em seguida, apresenta o conceito de emprego verde e suas formas de análise presentes na literatura.

O segundo capítulo é destinado à exposição da metodologia utilizada, de cunho qualitativo-quantitativo, com a avaliação de diferentes classificações de empregos verdes a partir das estatísticas brasileiras disponíveis e uma proposta de classificação mais abrangente, de forma a classificar todas as atividades da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) em grupos distintos de impacto ambiental. Posteriormente são definidas as variáveis de interesse e recorte temporal da análise.

Por fim, utiliza-se a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) para extrair dados que avaliem características gerais do emprego para cada um dos grupos classificados.

Até onde se tem conhecimento, essa é a primeira análise abrangente para definir uma tipologia de empregos verdes para todas as atividades econômicas brasileiras e a primeira a realizar uma extração de dados da PNAD Contínua para a avaliação ampla de características demográficas e socioeconômicas relacionadas a esses empregos. A hipótese central deste trabalho é que a transição para uma economia de baixo carbono e que promova a conservação e preservação ambiental atua de forma significativa na dinâmica do mercado de trabalho em termos de renda, formalidade, localização geográfica e características demográficas do trabalhador.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O presente trabalho parte de uma revisão da literatura a respeito das mudanças climáticas e sua relação com a geração de emprego. São apresentados os impactos ambientais já em curso no planeta e como eles interagem com diferentes grupos sociais. Na sequência, mostra-se que a abordagem de mitigação está relacionada à incorporação de custos ambientais por parte dos poluidores, o que tem efeitos sobre o mercado de trabalho. No segundo item do capítulo é apresentada a literatura existente para os empregos verdes, evidenciando ser um conceito ainda com muitas lacunas.

2.1. ENFRENTAMENTO DA CRISE CLIMÁTICA SOB A PERSPECTIVA DA DESIGUALDADE E DO EMPREGO

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas¹ (IPCC, na sigla em inglês) aponta que as atividades humanas, principalmente através das emissões de GEE, são causa inequívoca do aquecimento do planeta, com contribuições históricas e contínuas decorrentes do uso insustentável de energia e mudança no uso da terra, estilos de vida e padrões de consumo e produção insustentáveis (IPCC, 2023).

Cada uma das quatro últimas décadas foi mais quente que todas as anteriores desde 1850 e a temperatura da superfície global subiu mais rápido desde 1970 do que em qualquer outro período de 50 anos nos últimos dois milênios. Em relação aos níveis pré-industriais (1850-1900), a temperatura observada atualmente (2011-2020) aumentou 1,1°C e, em todos os cenários projetados pelo IPCC, a marca de aumento de 1,5°C, limite mais ambicioso do Acordo de Paris, deve ser ultrapassada entre 2021 e 2040 (IPCC, 2021).

O Acordo, aprovado em 2015 na 21ª Conferência das Partes (COP-21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC, na sigla em inglês) e ratificado por 196 países, foi uma tentativa de fortalecer a resposta global às mudanças do clima em um “contexto de desenvolvimento sustentável² e de esforços de erradicação da pobreza” (COUTO; ALBUQUERQUE, 2023). O compromisso inclui:

¹ O IPCC é constituído por mais de mil cientistas e publica periodicamente o estado do conhecimento sobre as mudanças climáticas com base na revisão dos trabalhos publicados na literatura especializada (LA ROVERE, 2015).

² O conceito de desenvolvimento sustentável possui definições variadas, mas existe um consenso de que ele é fundamentado por um tripé das dimensões econômica, ambiental e social. O conceito utilizado neste contexto foi

- i. manter o aumento da temperatura média global bem abaixo de 2°C em relação aos níveis observados no período entre 1850 e 1900, e envidar esforços para limitar esse aumento a 1,5°C;
- ii. aumentar a capacidade de adaptação e resiliência aos impactos negativos da mudança climática e promover um desenvolvimento de baixa emissão de GEE, de forma que não ameace a produção de alimentos; e
- iii. tornar os fluxos financeiros compatíveis com a trajetória descrita (MCTIC, 2021).

Para o alcance desses objetivos, os governos desenvolveram compromissos próprios, a partir das chamadas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC, na sigla em inglês), considerando aspectos sociais e econômicos locais, com revisões a cada cinco anos (PODRAZA, 2021). Há alta confiança³, no entanto, de que as NDCs anunciadas até a COP-26, no final de 2021, são insuficientes para limitar a temperatura nos níveis desejados e média confiança de que, se não tiverem suas ambições aumentadas, podem levar a um aquecimento global médio de 2,8°C até 2100 em relação à 1850-1900 (IPCC, 2023).

Os riscos e os impactos adversos projetados relacionados às mudanças climáticas, por sua vez, aumentam a cada incremento do aquecimento global e a janela de oportunidade para mitigar esses efeitos está cada vez menor. Em termos físicos já foram observadas mudanças generalizadas e rápidas, com perdas e danos relacionados à natureza e às pessoas. Os meios de subsistência individuais foram afetados, por exemplo, pela destruição de casas e infraestruturas, pela perda de propriedade e renda⁴ e pelo aumento de riscos para saúde humana e segurança alimentar, com alta confiança de que esses fatores produziram efeitos adversos sobre gênero e equidade social (IPCC, 2023).

Assim, para qualquer nível de aquecimento, o nível de risco dependerá da vulnerabilidade e exposição dos seres humanos e dos ecossistemas. O IPCC estima que mais de 40% da população mundial vive em contextos altamente vulneráveis às mudanças climáticas, onde tempestades, secas ou inundações tem 15 vezes mais chances de matar pessoas (IPCC, 2023).

‘oficializado’ na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em 1972, onde foi reconhecido que tanto as externalidades econômicas do ‘desenvolvimento excessivo’ (tecnologia e consumo exacerbados) quanto sua insuficiência (crescimento demográfico e baixo PIB per capita) provocavam impactos ambientais negativos, tornando necessária a introdução da dimensão social no problema ambiental e econômico em discussão, que antes eram analisados de forma isolada (CHAN; FREITAS, 2021).

³ O IPCC expressa intervalos de confiança no entendimento científico de uma questão: i) Muito alta confiança: 9 em 10 chances; ii) Alta confiança: 8 em 10 chances; iii) Média confiança: 5 em 10 chances; iv) Baixa confiança: 2 em 10 chances; v) Muito baixa confiança: 1 em 10 chance (ANGELO; MARENGO, 2021).

⁴ Este é o caso, por exemplo, de famílias cuja subsistência depende da qualidade ambiental local, como atividades relacionadas à agricultura ou ao turismo (IPCC, 2023).

Esses impactos estão se tornando cada vez mais complexos e difíceis de gerir, visto que a interação entre fatores de risco climáticos e não climáticos acabam gerando efeitos em cascata. Os países em desenvolvimento, por exemplo, tendem a sofrer mais as consequências dessas mudanças dada a menor capacidade de geração de mecanismos de adaptação e de provisão de bens públicos (RAMMÊ, 2012; OLIVERA *et al.*, 2021). Da mesma forma, no mundo inteiro as mulheres [em especial pretas, pardas, indígenas e quilombolas] têm maior dificuldade em relação aos homens no acesso a recursos financeiros e institucionais que lhes permitiriam reforçar as suas capacidades de adaptação às mudanças do clima (OIT, 2013; ABRAMO, 2015).

A maior parte dos danos ambientais das atividades econômicas recai, dessa forma, sobre populações de baixa renda e segmentos sociais marginalizados (ACSELRAD, 2004; OLIVERA *et al.*, 2021). Uma evidência mais clara é [a alta confiança de] que a insegurança alimentar aguda e redução da segurança hídrica teve maiores impactos em países em desenvolvimento e/ou regiões vulneráveis e especialmente para povos indígenas, pequenos produtores de alimentos e famílias de baixa renda, o que pode ser agravado ainda por fatores como a competição por terras entre a expansão urbana e a produção de alimentos, pandemias e/ou conflitos (IPCC, 2023).

Esses são eventos que causam efeitos significativos por si só e ainda um círculo vicioso de pobreza e degradação ambiental: uma queda na qualidade de vida em locais mais expostos as mudanças climáticas, por exemplo, faz com que pessoas de maior poder aquisitivo se desloquem para as áreas onde os impactos são menos intensos, o que cria uma tendência de depreciação e concentração de famílias com níveis muito baixos de renda em locais de alta vulnerabilidade. Esses grupos, por dispor de uma menor quantidade de recursos para se precaver ou se adaptar aos danos, ficam mais fragilizados frente às mudanças e à interrupção dos serviços ecossistêmicos, reforçando a situação pobreza e exclusão (YOUNG; LUSTOSA, 2003; YOUNG, 2020).

Embora seja o grupo mais afetado, a população de baixa renda é a que menos contribui para as emissões de GEE⁵: as emissões da metade mais pobre da população já estão próximas ou alinhadas com a meta de 1,5°C do Acordo de Paris, exceto na América do Norte e na Europa (CHANCEL, 2022). Em certos países e regiões, as emissões dos 40% ‘emissores

⁵ Esses valores são calculados a partir das emissões individuais totais de GEE, medidas pelo consumo, que se referem à soma das emissões diretas (como a partir da queima de combustível fóssil no uso de automóveis para transporte individual) e emissões indiretas (embutidas na produção de bens e serviços consumidos pelos indivíduos) (CHANCEL; PIKETTY, 2015).

intermediários' também estão alinhadas ou próximas da meta, enquanto em nenhum lugar do mundo as emissões dos 10% maiores emissores atendem ao Acordo (CHANCEL, 2022).

Os diferentes níveis de emissões podem ser explicados pela distribuição desigual da riqueza e da renda, que implica em uma distribuição desigual do consumo e, por sua vez, nas emissões de GEE entre indivíduos ou domicílios e países (WIEDMANN *et al.* 2006; BRUCKNER *et al.*, 2022). Esses fatores implicam em diferentes capacidades de enfrentamento do problema⁶, devendo-se ter em conta os efeitos distributivos (intencionais ou não) do clima ou das políticas relacionadas com o clima, a fim de determinar medidas de mitigação e adaptação efetivas.

Uma das soluções presentes na literatura parte de uma abordagem em que a poluição é vista como uma externalidade⁷ negativa, ou seja, os custos ambientais não são contabilizados privadamente, não havendo motivação para que seus causadores corrijam suas ações. Mas, como mostrado anteriormente, eles acabam incidindo sobre outras parcelas da sociedade (LUSTOSA; YOUNG, 2002). É necessário assim que os custos ambientais envolvidos na produção ou consumo de um recurso sejam plenamente capturados por aqueles que se beneficiam de tais atos, ou seja, que as externalidades sejam internalizadas pelo poluidor.

A Política Ambiental atua, neste sentido, por desempenhar a função e induzir ou forçar os agentes econômicos a adotarem posturas e procedimentos menos agressivos ao meio ambiente. Ela pode ser definida um conjunto de metas e instrumentos que buscam a redução dos impactos negativos da ação humana sobre o meio ambiente (LUSTOSA; YOUNG, 2013).

Os instrumentos de Política Ambiental podem ser divididos em três grupos: instrumentos de comando e controle (ou regulação direta), instrumentos econômicos (ou de mercado) e instrumentos de comunicação (Quadro 1) (LUSTOSA; YOUNG, 2002).

⁶ Boyce (1994) argumenta que a extensão de uma atividade ambientalmente degradante depende do equilíbrio de poder entre os que obtêm benefícios líquidos da atividade e os que arcam com seus custos líquidos. O poder, por sua vez, é apresentado como uma correlação entre a riqueza e outros indicadores estruturais de desigualdade.

⁷ As externalidades podem ser definidas como “efeitos ou resíduos que afetam àqueles que não estão envolvidos na produção ou consumo do bem que gerou a externalidade e que não tem mercado definido” (VARIAN, 2006, p. 677).

Quadro 1 - Tipologia e Instrumentos de Política Ambiental

Comando e Controle	Instrumentos Econômicos	Instrumentos de Comunicação
<ul style="list-style-type: none"> – Controle ou proibição de produto – Controle de processo – Proibição ou restrição de atividades – Especificações tecnológicas – Controle do uso de recursos naturais – Padrões de poluição para fontes específicas 	<ul style="list-style-type: none"> – Taxas e tarifas – Subsídios – Certificados de emissão transacionáveis – Sistemas de devolução de depósitos 	<ul style="list-style-type: none"> – Fornecimento de informação – Acordos – Criação de redes – Sistema de gestão ambiental – Selos ambientais – Marketing ambiental

Fonte: Lustosa e Young (2002).

Como cada país possui problemas ambientais específicos, existem diferenças nos princípios e tipos de instrumentos de Política Ambiental adotados, mas há traços gerais que são comuns a todos (LUSTOSA; YOUNG, 2013). Em especial, grandes acontecimentos internacionais ocorridos a partir da segunda metade do século XX e a pressão de organismos internacionais e multilaterais (Banco Mundial, sistema ONU – Organização das Nações Unidas, e movimento ambientalista de ONGs) influenciaram o curso das políticas ambientais em todo o mundo e sua importância e atuação tem sido crescente (MOURA, 2016b).

Um dos possíveis efeitos desse processo diz respeito a mudanças sensíveis no que tange ao mercado de trabalho: desenvolver um padrão ambiental sustentável demanda transformações nas economias e sociedades pelo menos tão significativas quanto a causada pela revolução industrial, tendo implicações na geração e na qualidade do emprego (UNEP, 2008). São essas implicações que este trabalho se propõe a explorar.

A execução da Política Ambiental apresenta tanto um efeito direto quanto um indireto na demanda por trabalhadores. O impacto direto ocorre nas atividades relacionadas a controle e fiscalização e formulação de políticas públicas, por exemplo, enquanto o impacto indireto é uma consequência da tentativa de cumprimento das obrigações determinadas ou compromissos assumidos por parte das empresas (CARUSO, 2010).

A UNEP (2013) identifica impactos no setor empresarial a partir de diversas tendências ambientais (Quadro 2). Embora com impactos distintos entre os setores, sua interdependência faz com que os impactos numa determinada atividade sejam suscetíveis a desencadear efeitos em outras.

Quadro 2 - Implicações de tendências ambientais para empresas

Tendências ambientais do GEO-5	Principais implicações para as empresas
<p>Gases de efeito de estufa – Aumento nas emissões de GEE, conduzindo a um aumento da temperatura média global da superfície [GEO – 5, pp.16, 20, 36, 429]</p>	<p>Mudanças do mercado a favor dos produtos com baixo teor de carbono, interrupções operacionais e da cadeia de abastecimento; custo mais elevado da energia, dos alimentos e de outras mercadorias, conduzindo a uma mudança nos padrões de produção e de transporte para se adaptarem às condições locais</p>
<p>Clima rigoroso – Aumento no número de catástrofes devido a inundações e secas entre os anos [GEO – 5, pp.107 – 308]</p>	<p>Interrupções operacionais e da cadeia de abastecimento; aumento do custo das operações e dos materiais; danos nas infraestruturas públicas partilhadas com o consequente aumento da procura de serviços de reconstrução</p>
<p>Mudanças no uso da terra – Aumento da necessidade de terrenos para usos urbanos [GEO – 5, p.77]</p>	<p>Mercados novos e em crescimento como consequência da expansão urbana; acesso restrito aos recursos da terra, perda de serviços ecossistêmicos; concorrência pela terra arável; aumento da pressão para proteger os recursos naturais essenciais</p>
<p>Disponibilidade de água – Captação global de água aumenta para dar resposta à procura agrícola, industrial e doméstica [GEO – 5, pp.102 –104, 436]</p>	<p>Novos mercados para água/produtos eficientes; restrições ao crescimento devido à escassez de água; interrupções operacionais e da cadeia de abastecimento; conflitos com outras partes interessadas sobre as limitações no abastecimento; aumento do custo da água</p>
<p>Poluição da água – Os poluentes químicos tóxicos persistentes continuam a acumular-se nos sistemas aquáticos [GEO – 5, p.112]</p>	<p>Aumento da procura de dispositivos e sistemas de controle da poluição; aumento do custo dos tratamentos da água; regulamentos mais rigorosos no âmbito da qualidade da água, aumento da procura de serviços de saúde para tratar os impactos na saúde</p>
<p>Biodiversidade – Os habitats cruciais, como florestas, zonas húmidas e zonas secas, continuam a diminuir. [GEO – 5, pp.71-72, 140, 158]</p>	<p>Aumento das pressões de mercado, reputação e regulamentação para reduzir os impactos na biodiversidade; aumento do custo e redução da disponibilidade de recursos escassos; diminuição de oportunidades para novos avanços nos produtos; limitações no acesso à terra</p>
<p>Exposição a produtos químicos – Há muitos produtos químicos disponíveis comercialmente, mas há falta de dados sobre os seus efeitos individuais e sinérgicos na saúde e no meio ambiente [GEO – 5, pp. 170, 172-173, 185]</p>	<p>Mudanças no mercado para os produtos mais «verdes»; restrições na utilização de produtos; pressões regulamentares, dos clientes e públicas para uma maior transparência</p>

<p>Resíduos – Os materiais são cada vez mais produzidos numa região, utilizados noutra, e geridos como resíduos numa terceira. O fluxo de resíduos dos resíduos elétricos e eletrônicos é significativo e contém substâncias perigosas, bem como metais estratégicos que podem ser recuperados [GEO – 5, pp.176, 184]</p>	<p>Maiores oportunidades no mercado para recuperar/reutilizar os resíduos elétricos e eletrônicos; aumento da pressão regulamentar e dos clientes para reduzir/gerir os resíduos; danos à reputação resultantes dos resíduos não controlados</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: OIT (2021) a partir de UNEP (2013).

Nesse movimento, o emprego pode ser afetado de pelo menos quatro maneiras. Em primeiro lugar, empregos adicionais direcionados para a proteção ao meio ambiente serão criados, impulsionados principalmente por políticas de promoção de produtos, serviços e infraestruturas mais sustentáveis do ponto de vista ambiental – como na fabricação de dispositivos de controle de poluição (OIT, 2017). As mudanças que podem ocorrer no grau de disseminação desses novos empregos estão relacionadas, além das políticas mencionadas, com a forma como as empresas vão adotar tecnologias mais limpas e a capacidade que as instituições educacionais demonstrarão em oferecer qualificações relacionadas à proteção ambiental (CARUSO, 2010).

Um segundo impacto será a substituição dos empregos em setores de altas emissões por novos empregos nos setores com baixas emissões – como na mudança de combustíveis fósseis para renováveis. Destaca-se que, mesmo em que essa substituição ocorra, existe uma defasagem temporal e uma diferença geográfica entre as atividades econômicas. Além disso, os trabalhadores afetados podem não ter as qualificações nem os meios necessários para tirar proveito de novas oportunidades de emprego (OIT, 2017).

Terceiro, alguns empregos podem ainda ser eliminados sem substituição direta por serem inteiramente suprimidos ou massivamente reduzidos – como empregos relacionados a materiais de embalagem que podem ser proibidos e sua produção descontinuada ou quando os sistemas e infraestruturas de produção forem destruídos por fatores climáticos. E, por fim, muitos empregos existentes podem ter suas tarefas transformadas e redefinidas – agricultores, por exemplo, devem aplicar métodos de cultivo mais resilientes às alterações climáticas (OIT, 2017).

Esses são elementos que apresentarão variações significativas em sua forma e extensão conforme a economia e sociedade em análise. O Brasil dispõe de um conjunto significativo de instrumentos de política ambiental à disposição da administração pública. Existe a percepção, no entanto, de que muitos problemas relacionados ao meio ambiente vêm se agravando no país,

o que demanda uma intensificação do uso e o aprimoramento desses instrumentos (MOURA, 2016).

É importante garantir, neste cenário, que os processos de transição para uma economia baseada em atividades econômicas de baixo carbono e na construção de uma infraestrutura resiliente, com aumento dos gastos para a expansão dos serviços públicos e conservação e preservação ambiental (ALVARENGA; COSTA; YOUNG, 2022), contribuam ativamente para corrigir os elevados níveis de iniquidade e desigualdade no país. Como disposto no Plano Nacional sobre Mudança do Clima, o desafio ambiental do Brasil tem como base o “compromisso com a redução da desigualdade social e renda, buscando a dinâmica da economia em que a trajetória das emissões não repita o modelo e os padrões daqueles países já industrializados”, ou seja, seria preciso adotar medidas de combate à desigualdade ao mesmo tempo em que se dissocie desenvolvimento e emissões (MMA, 2007, p. 7).

Nessa linha, o Acordo de Paris prevê que as mudanças devem abordar os “imperativos de uma transição justa da força de trabalho e a criação de trabalho digno e emprego de qualidade de acordo com as prioridades de desenvolvimento definidas a nível nacional” (OIT, 2017, p. 4). Dessa forma, é imprescindível realizar uma análise mais detalhada acerca dos empregos que podem ser perdidos e dos empregos que serão criados ou modificados no decorrer do caminho em direção à sustentabilidade, estes que, como será visto adiante, podem vir a ser referidos como empregos verdes.

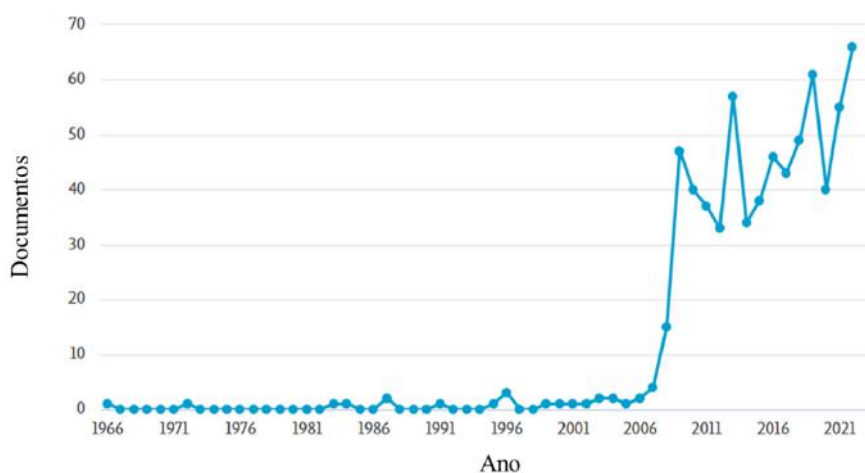
2.2. TIPOLOGIAS DE EMPREGO VERDE

Realizou-se uma busca de palavras-chave em torno das quais circunda o tema de empregos relacionados ao meio ambiente na literatura científica indexada na base de dados Scopus⁸. A base foi pesquisada excluindo apenas do ano de 2023, com possíveis sinônimos de empregos verdes. Para a busca, foi utilizada uma consulta estruturada por Kozar e Sulich (2023) da seguinte forma:

TITLE-ABS-KEY ({green job} OR {green jobs} OR {*green job*} OR {green-jobs} OR {'green' job} OR {'green' jobs} OR {'green job'} OR {'green jobs'}) OR ({green collar} {green collars} OR {*green collar*} OR {green-collar} OR {'green-collar'} OR {'green collar'}) OR {green employment} OR {*green employment*} OR {green employments}) OR ({environmental job} OR {environmental jobs} OR {*environmental job*} OR {'environmental job'} OR {environm* employment}) OR ({sustainab* job} OR {sustainab* employment} OR {environm* employment})

Ao todo, foram contabilizados 687 documentos entre 1966 e 2022. Quando distribuídos ao longo do tempo, observa-se um rápido crescimento na quantidade de publicações a partir de 2008, que contou com 15 resultados. Desde então, a tendência cresceu progressivamente, e 2022 foi o ano em que foi publicado o maior número de textos, com 66 documentos (KOZAR e SULICH, 2023).

Gráfico 1 – Resultados da consulta bibliográfica na Scopus, em número de documentos por ano



Fonte: Elaboração própria a partir de Kozar e Sulich (2023).

⁸ A busca teve objetivo de ilustrar a evolução do tema literatura ao longo dos anos, não estando este trabalho restrito aos documentos dessa base de dados.

O ano de 2008 foi marcado pelo advento da crise econômica global. Uma das questões levantadas no período foi que o desenvolvimento econômico baseado em recursos não renováveis não era confiável e não oferecia oportunidades para as gerações futuras (SONG *et al.*, 2021; BRACARENSE; COSTA, 2022; KOZAR; SULICH, 2023).

A partir disso, enquanto os governos tentavam reerguer suas economias, eles também procuraram estabelecer as bases para um crescimento cada vez mais vinculado à agenda de mudanças climáticas, alocando cerca de 15% dos pacotes globais de estímulo para este fim (ROBINS; CLOVER; SINGH, 2009). Em julho de 2008, um relatório da *New Economics Foundation* chegou a propor um *Green New Deal*⁹ como forma de impulsionar a demanda, criar empregos e acelerar a transição para uma economia de baixo carbono (ROBINS; CLOVER; SINGH, 2009).

O *boom* nas publicações aconteceu também no ano seguinte à divulgação das conclusões de estudos do IPCC que apontavam que ‘muito provavelmente’ a maior parte do aquecimento médio global nos 50 anos anteriores teria sido induzido por atividade humana (IPCC, 2007; MUÇOUÇA, 2009).

Sob impacto desses estudos, neste mesmo ano o Diretor Geral da OIT anunciou, na 96ª Reunião da Conferência Internacional do Trabalho, o lançamento da Iniciativa Empregos Verdes¹⁰. Foi recomendado um enfoque equilibrado ao ‘desenvolvimento sustentável’ de forma a integrar plenamente os seus pilares social, econômico e ambiental, tendo como proposição um esforço em “aportar a dimensão vital do trabalho decente à ação das Nações Unidas com vistas a aplicar uma estratégia integral sobre a mudança climática” (MUÇOUÇA, 2009, p. 7).

A inclusão da dimensão ambiental nesta análise aparecia como algo até certo ponto inusitado nos documentos da OIT (MUÇOUÇA, 2009). Evitar as mudanças climáticas e garantir o trabalho decente começaram a ser, assim, apresentados como desafios estritamente vinculados que deveriam ser abordados de forma conjunta e enfrentados simultaneamente. No entanto, a associação entre empregos verdes e trabalho decente em alguns momentos ainda era feita apenas de forma comparativa, sem que a ausência do primeiro eliminasse a condição de existência do segundo (UNEP, 2009; MUÇOUÇA, 2009).

⁹ O *Green New Deal* é um programa que busca estabilidade econômica e uma reestruturação do sistema financeiro, tributário e do setor energético (CURY *et al.*, 2021). O termo é baseado no *New Deal* implementado nos Estados Unidos na década de 1930 e surge no *mainstream* em 2007 em um artigo de Thomas Friedman (CURY *et al.*, 2021; MASTINI; KALLIS; HICKEL, 2021).

¹⁰ Iniciativa conjunta do Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP), da OIT, da Organização Internacional dos Empregadores (IOE) e da Confederação Sindical Internacional (ITUC) (OIT, 2009a).

O que a OIT se propôs a fazer ao criar a iniciativa – ainda em curso – foi empreender esforços para investigar o alcance e a natureza da transformação do emprego que acompanharia a mudança nos modelos de consumo e produção em curso. Foi proposto, dentre outras coisas: i) a análise das consequências que diferentes cenários de alterações climáticas e medidas de mitigação poderiam ter na luta contra a pobreza e nas futuras oportunidades de emprego e rendimento; ii) o apoio a iniciativas de educação e formação destinadas ao desenvolvimento de competências necessárias à criação de novos empregos verdes; e iii) a criação de medidas para fortalecer a capacidade institucional para lidar de forma mais eficaz com os efeitos dessas mudanças (MTE, 2007).

Um dos produtos iniciais dessa iniciativa foi o estudo da UNEP (2009), que definiu empregos verdes como:

“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.” (MUÇOUÇA, 2009, p. 11).

O documento ressaltava que a redução nos impactos ambientais de uma atividade econômica seria gradual e que diversos empregos contribuiriam para isso em diferentes níveis. Isto porque as medidas de mitigação oferecem vários graus de impacto ambiental e diferentes tipos de emprego verde, criando alguns mais abrangentes e transformadores do que outros.

A contribuição para a redução de emissões de trabalhadores que produzem painéis solares, por exemplo, varia de acordo com a forma que a energia solar é utilizada e integrada na matriz energética do país, fatores que podem influenciar igualmente o potencial de redução das emissões pela utilização de um carro elétrico ou híbrido. Neste último caso, a própria definição de eficiência no consumo de combustível se transformará com o tempo, de forma que, à medida que a matriz elétrica evolui e mais fontes de energia renovável são integradas a ela, um carro híbrido certamente será menos eficiente em termos ambientais quando comparado a um carro elétrico alimentado exclusivamente por energia elétrica proveniente de fontes renováveis, o que atualmente ainda é objeto de debates.

A questão crítica que se apresenta nesse sentido é o limite tecnológico que separa as atividades eficientes e ineficientes, ou seja, a definição de um corte entre o que seria considerado uma prática verde ou não. Esta demarcação, por vez, deve acompanhar o progresso tecnológico e necessidade de melhorias, sendo altamente dinâmica e relativa (UNEP, 2009; BAKKER; YOUNG, 2011). Isso faz com que o conceito de empregos verdes seja datado historicamente e passe por revisões em referência aos padrões tecnológicos de produção e consumo dominantes (MUÇOUÇA, 2009).

Nos desdobramentos da iniciativa da OIT destinada aos empregos verdes, os trabalhos estiveram concentrados na recolha de informação e exemplos práticos para a compreensão da extensão de uma economia verde no mercado de trabalho, especialmente nas habilidades e treinamentos necessários para qualificar a mão de obra. Na 98ª Reunião da Conferência Internacional do Trabalho, dois anos após o lançamento da iniciativa, começava-se um processo de implementação de assistência técnica a políticas de formulação e implementação¹¹. Nesta ocasião, o Diretor Geral afirmou que os empregos verdes eram um conceito que resumiria a “transformação das economias, das empresas, dos ambientes de trabalho e dos mercados laborais em direção a uma economia sustentável que proporcione um trabalho decente com baixo consumo de carbono” (OIT, 2009b, p. 5).

Neste momento, trabalho decente e empregos verdes figuram igualmente como atributos do que seria uma economia sustentável, devendo os empregos verdes necessariamente atenderem aos critérios do trabalho decente (OIT, 2009b). Assim, um elemento importante da definição de emprego verde é o fato de que eles devem ser não apenas ecológicos, como também decentes, ou seja, devem ser produtivos, proporcionar renda suficiente e proteção social, respeitar os direitos dos trabalhadores e assegurar-lhes a possibilidade de participar das decisões que afetarão suas vidas (ABRAMO, 2015).

No decorrer dos anos, foram realizados diversos estudos sobre este tema e o *Green New Deal* como fonte de criação de empregos reapareceu em meio à maior crise econômica e social no mundo em décadas como consequência da pandemia de Covid-19 (CURY *et al.*, 2021). No entanto, a própria nomenclatura de empregos verdes ainda não é uniforme. Existem muitos pesquisadores que usam aspas para se referir a esse tipo de trabalho ou outros termos

¹¹ Dentre os dez países em que se aplicava o programa estava o Brasil, Bangladesh, China, Costa Rica, Haiti, Índia, Filipinas, Somália, Tailândia e Tanzânia (OIT, 2009b).

equivalentes, como colarinho verde, trabalho ambiental e trabalho sustentável, que são utilizados a depender do contexto em que são colocados (KOZAR e SULICH, 2023).

As concepções mais utilizadas de emprego verde partilham um entendimento de que a mudança tecnológica, a ecoeficiência, a economia circular e a bioeconomia devem ser as estratégias-chave das transformações em direção à sustentabilidade (BOTTAZZI, 2019). Está cada vez mais presente nas discussões, no entanto, a ideia de que a degradação ambiental poderia ser melhor abordada reconsiderando o papel do trabalho em conexão com uma transformação estrutural da economia e sociedade (HÖLSCHER; WITTMAYER; LOORBACH, 2018; BOTTAZZI, 2019).

Assumindo uma transição baseada apenas na redução do impacto ambiental relacionado diretamente a natureza das atividades econômicas, as formas de análise desses empregos podem se dar ainda através de diferentes dimensões do nível organizacional, seja de forma macro – através dos produtos finais de setores ou atividades econômicas – ou micro – olhando para as ocupações e habilidades necessárias para desempenhar o trabalho.

Caruso (2010) demonstra a diferença entre as duas abordagens: supõe-se que existam apenas duas atividades econômicas no país, uma atividade verde (I) e uma atividade que não é considerada verde (II), e apenas dois tipos de ocupações, todas as ‘habilidades’ que a ocupação A possui são verdes, ou seja, suas tarefas e, portanto, seus conhecimentos, são totalmente voltadas para o meio ambiente, enquanto a ocupação B não possui uma habilidade verde.

Mesmo que os trabalhadores se dividam aleatoriamente entre ambas as ocupações, quando se assume que o produto final da atividade econômica prevalece sobre a natureza de suas ocupações, se o trabalhador estiver alocado no setor não-verde (II), este emprego não será considerado verde, mesmo que possua habilidades verdes (A). Do contrário, pela abordagem ocupacional, um trabalhador que não possua habilidades verdes (B), mesmo que esteja em uma atividade que seja considerada verde (I), não estará em um emprego verde.

Por um lado, portanto, a interpretação de que a atividade econômica determina o que é um emprego verde desconsidera a existência de processos que contribuem para a redução ou eliminação do impacto ambiental em atividades ‘ambientalmente sensíveis’. Todos os bens e serviços variam amplamente na quantidade de energia e insumos necessários para sua produção, na poluição que o processo causa e no seu ciclo de vida até o descarte final ou reutilização. Dessa forma, o caráter da sustentabilidade não é determinado pelas atividades econômicas em

si, mas sim pela forma como essas atividades são conduzidas em termos de gestão ambiental e adoção de tecnologias mais limpas.

Outra questão não capturada nessa abordagem são os empregos verdes indiretos, que seriam aqueles que atuam diretamente na fabricação, instalação e operação de equipamentos voltados para a execução de uma atividade verde. Um exemplo neste caso seria a fabricação de aço para caixas de engrenagens e torres e concreto para moinhos (CARUSO, 2010).

Já no caso da análise por ocupação, um profissional com qualificações verdes pode alternar entre utilizar parte da sua jornada de trabalho para diminuir impactos ambientais da atividade em que está inserido enquanto a outra parte é destinada à produção direta de bens e serviços ambientalmente degradantes. Outro fator, neste caso, é que um trabalho que não prejudica nem beneficia o meio ambiente muitas vezes é classificado como menos verde do que um trabalho que consiste principalmente na degradação ambiental, por este último incluir algumas tarefas pró-ambientais.

Além dessas limitações, essa abordagem deixa de lado uma parte das atividades ambientalmente relevantes no trabalho, como transporte (por exemplo, voos de negócios), uso de recursos não reutilizáveis em excesso e/ou descarte inadequado de resíduos, nestes casos quando não têm relação direta com a natureza da atividade desempenhada. O impacto ambiental gerado por essas práticas deve ser atribuído à ocupação porque os empregados têm – diferentemente do consumo privado – pouco ou nenhum poder de decisão sobre esses fatores (BOHNENBERGER, 2022).

Outra questão é se o trabalho promove ou dificulta estilos de vida sustentáveis. Atividades específicas fora do horário de trabalho também são necessárias para uma participação efetiva no trabalho e se relacionam com práticas individuais ambientalmente melhores, o que irá depender de uma série de interrelações com características do trabalhador e das infraestruturas físicas ou temporais do ambiente no qual está inserido (BOHNENBERGER, 2022). Por exemplo, a renda e o período de trabalho afetam diretamente a forma de deslocamento (como carro, bicicleta ou transporte público) e outras ‘obrigações’ dos funcionários (como a alimentação individual e familiar), aspectos que se relacionam intimamente com outras dimensões de desigualdade, como gênero e raça (GOMES, 2020; MOSCON, 2021; BOHNENBERGER, 2022).

No entanto, mensurar esses fatores não é trivial, uma vez que interagem de maneira complexa com uma variedade de outros elementos, para além do âmbito do mercado de trabalho. Neste

estudo, com o intuito de explorar empiricamente a relação geral entre a questão ambiental e o mercado de trabalho do Brasil, esses fatores ficarão em segundo plano, sendo avaliadas apenas abordagens já utilizadas para definir os empregos verdes nas estatísticas brasileiras disponíveis.

3 METODOLOGIA

A metodologia empregada se caracteriza como *ex-post-facto*, com análise de dados qualitativa-quantitativa, desenvolvida a partir de pesquisa bibliográfica e da extração de microdados disponibilizados pelo IBGE. Serão apresentadas as classificações existentes para os empregos verdes no Brasil, com foco nas classificações por atividade econômica, que seguem a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Posteriormente, será proposta uma forma mais abrangente para a tipologia, de forma a incluir atividades que, a princípio, não se mostram relevantes do ponto de vista ambiental. Por fim, será apresentada a base de dados escolhida, o recorte temporal e as variáveis de interesse para a investigação descritiva do mercado de trabalho.

3.1. CLASSIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS

A literatura compreende duas formas de analisar os empregos verdes no Brasil: através do perfil ocupacional dos trabalhadores – realizado, por exemplo, por Caruso (2010) e Nonato e Maciente (2012) – e através da natureza das atividades econômicas em que os trabalhadores estão inseridos – realizado, por exemplo, por Muçouçah (2009), Bakker e Young (2011) e Pereira Filho (2020). Sinteticamente, a literatura busca analisar os empregos verdes pelas óticas do produto e do processo de produção.

No caso da análise das atividades, as estatísticas brasileiras têm como base a CNAE, que as identifica a partir de seu produto final ou pela estrutura de insumos necessária à produção. Essa característica aparece como uma limitação devido à grande heterogeneidade estrutural presente nos processos produtivos de um mesmo produto ou serviço. Como consequência, em uma parcela relevante dos setores os impactos ambientais não são definidos pelo produto gerado, mas pela forma que este foi gerado. Assim, é preciso entender as características de cada produção e as alternativas de redução dos impactos ambientais decorrentes de cada atividade (BAKKER e YOUNG, 2011).

No caso de se olhar para as ocupações, neste estágio da transição para uma economia mais sustentável, embora algumas mudanças constituam novos tipos de emprego, a maioria baseia-se em empregos já existentes: as mudanças qualitativas no emprego resumem-se majoritariamente à uma relativa transformação de ocupações tradicionais, com a incorporação

de novas qualificações que buscam atender às exigências de sustentabilidade ambiental (UNEP, 2009; MUÇOUÇAH, 2009). A dificuldade que se apresenta neste caso é que a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) agrupa em uma mesma família ocupacional um conjunto de ocupações que compartilham amplas áreas de atividade, de forma que uma família pode conter ao mesmo tempo atividades com e sem habilidades verdes.

As duas abordagens possuem limitações e se mostram complementares na medida em que podem ser integradas para uma visão ampla de como as ocupações são distribuídas dentre os diferentes grupos de atividades econômicas, o que permite uma melhor análise das características do emprego em determinado setor. O DIEESE (2022), por exemplo, faz um levantamento desagregado das características de ocupações verdes e não-verdes dentro dos setores verdes, utilizando como base a classificação apresentada por Caruso (2010) e Muçouçah (2009), respectivamente. No entanto, tanto as classificações por atividade quanto por ocupação possuem diferentes interpretações de como identificar os empregos verdes, o que torna o resultado dessa investigação altamente sensível a depender da definição utilizada.

Neste trabalho, que pretende ser um passo inicial para uma análise mais minuciosa dos empregos verdes e como eles interagem com as diversas características do mercado de trabalho, será dado um passo atrás para obter uma visão mais ampla de todos os setores econômicos brasileiros, enquadrando-os em uma classificação única de impactos ambientais. A partir disso, serão investigados aspectos gerais das atividades e dos postos de trabalho e características demográficas do trabalhador em cada grupo de classificação.

Para definir a classificação a ser utilizada, foram avaliadas três propostas de seleção de atividades que geram empregos verdes na CNAE 2.0:

- i. a primeira realizada por Muçouçah (2009) no âmbito da Organização Internacional do Trabalho (OIT)¹², já direcionada para o Brasil;
- ii. a segunda realizada pela Secretaria de Estatísticas Trabalhistas dos Estados Unidos (BLS, na sigla em inglês) para os Estados Unidos, com a compatibilização do Sistema de classificação da indústria norte-americana (NAICS, na sigla em inglês) para a CNAE 2.0 realizada por Pereira Filho (2020); e

¹² A classificação utilizada pela organização foi atualizada em Young *et al.* (2018), como será mostrado adiante.

- iii. a terceira realizada pelo Gabinete de Estatísticas da União Europeia (Eurostat) para a União Europeia, com correspondência para a CNAE 2.0 realizada pelo Grupo de Pesquisa de Economia do Meio Ambiente (GEMA) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e apresentada por Bakker e Young (2011), utilizada posteriormente como base para a atualização da classificação utilizada pela OIT, em Young *et al.* (2018).

3.1.1. CLASSIFICAÇÃO DE EMPREGOS VERDES POR MUÇOUÇAH (2009)

Como parte da Iniciativa Empregos Verdes, em 2009 a OIT elaborou um primeiro levantamento do potencial de geração de empregos verdes no Brasil¹³. Na classificação utilizada, Muçouçah (2009) considera como empregos verdes todos os postos de trabalho necessários, direta ou indiretamente, para a produção de um produto. Esses empregos devem contribuir para a redução de emissões de GEE ou para a melhoria/preservação da qualidade ambiental e devem atender simultaneamente às condições de trabalho decente¹⁴.

A contribuição ao meio ambiente por parte das atividades é analisada de forma qualitativa. Segundo o autor, as metodologias existentes ainda se mostram incapazes de quantificar precisamente o impacto ambiental de cada atividade econômica, além de não existir consenso entre os especialistas para agrupar os melhores indicadores de avaliação. Utilizou-se como base inicial para definir critérios de análise qualitativa das atividades o estudo da UNEP (2009), que se concentra em setores que podem gerar impactos ambientais e que possuem alta quantidade de trabalhadores.

As medidas de mitigação de impactos ambientais são sintetizadas em torno de seis grandes eixos, tendo em vista também as particularidades da economia brasileira:

- i. maximização da eficiência energética e substituição de combustíveis fósseis por fontes renováveis;

¹³ A classificação utilizada pela organização foi atualizada em Young *et al.* (2018), como será mostrado adiante.

¹⁴ A forma de categorizar o trabalho decente neste levantamento foi por meio do grau de formalização do emprego, com a premissa de que os postos de trabalho com contrato formal apresentavam maior probabilidade de cumprirem os requisitos que definem o trabalho decente comparativamente aos empregos informais.

- ii. valorização, racionalização do uso e preservação dos recursos naturais e dos ativos ambientais;
- iii. aumento da durabilidade e reparabilidade dos produtos e instrumentos de produção;
- iv. redução da geração, recuperação e reciclagem de resíduos e materiais de todos os tipos;
- v. prevenção e controle de riscos ambientais e da poluição visual, sonora, do ar, da água e do solo; e
- vi. diminuição dos deslocamentos espaciais de pessoas e cargas.

Os empregos verdes são assim classificados como i) postos de trabalho em atividades econômicas cujos produtos finais contribuem, de forma direta ou indireta, para a incorporação de pelo menos uma dessas características ao modelo de produção e consumo vigentes; ou ii) postos de trabalho gerados especificamente para executar operações que visam minimizar impactos ambientais de atividades econômicas cujo produto final possa impactar de forma negativa o meio ambiente (MUÇOUÇA, 2009).

O autor reforça que o conceito utilizado é restrito às circunstâncias que o produziram, o que significa que atividades consideradas alternativas menos danosas ao meio ambiente em um estágio específico da transição para uma economia de baixo carbono podem vir a se tornar as atividades relativamente mais poluentes de determinado setor na medida em que tecnologias limpas avançam e são introduzidas na economia.

As atividades que geram empregos verdes são, então, separadas em dois grupos.

1. Atividades econômicas que contribuem para a redução de emissões e/ou para a melhoria/preservação da qualidade ambiental

São atividades baseadas nas características dos novos padrões de produção e consumo que se associam à transição para uma economia de baixo carbono. Esse grupo abrange atividades, por exemplo, da cadeia de produção do gás natural, que é um combustível fóssil, e de várias categorias de transporte, que é um dos grandes contribuintes nas emissões de CO₂ no Brasil.

Isso se justifica pelo fato de que, embora sejam poluentes, essas atividades se apresentam como uma alternativa menos danosa ao meio ambiente no contexto atual. O gás natural evita a utilização de outros combustíveis de maiores emissões de GEE, como petróleo, carvão, óleo

combustível, GLP e o óleo diesel, enquanto o transporte coletivo é uma alternativa aos transportes individuais movidos à gasolina.

Muçouçah (2009) realiza uma seleção da CNAE, resultando em 76 classes de atividades econômicas que contribuem para a redução de GEE e/ou para a melhoria/preservação da qualidade ambiental. Essas atividades foram agrupadas em torno de seis grandes categorias:

- i. Produção e manejo florestal;
- ii. Geração e distribuição de energias renováveis;
- iii. Saneamento, gestão de resíduos e de riscos ambientais;
- iv. Manutenção, reparação e recuperação de produtos e materiais;
- v. Transportes coletivos e alternativos ao rodoviário e aeroviário; e
- vi. Telecomunicações e teleatendimento.

II. Atividades econômicas baseadas na exploração de recursos naturais e/ou que dependem da qualidade ambiental

Muçouçah (2009) classifica também um segundo grupo de atividades econômicas: as que são baseadas na exploração de recursos naturais e/ou que dependem da qualidade ambiental. Essas são atividades com grande relevância nas emissões de carbono e/ou no consumo de recursos naturais não renováveis e que empregam uma grande quantidade de trabalhadores. Elas dificilmente conseguirão se converter em atividades totalmente “verdes”, uma vez que a maioria dos seus produtos finais e/ou dos seus processos de produção impactam negativamente o meio ambiente (MUÇOUÇAH, 2009).

A fim de minimizar os seus impactos ambientais, a transição para uma economia de baixo carbono pressupõe um “esverdeamento” desses processos e produtos. As atividades listadas nesse grupo possuem um grande potencial de geração de empregos verdes, que podem vir a se realizar apenas com a incorporação de novas tecnologias e padrões produtivos. Os empregos criados especificamente para esta finalidade, segundo esta classificação, podem também ser classificados como empregos verdes, desde que atendam às condições que configuram o trabalho decente, o que torna necessário uma análise intrasetorial para essa identificação.

Nos resultados, foram identificados 42 grupos de atividades que se encaixam na segunda categoria, agrupadas em quatro setores:

- i. Extração mineral e indústrias de base;
- ii. Construção, comercialização, manutenção e uso de edifícios;
- iii. Agricultura, pecuária, aquicultura, caça e pesca; e
- iv. Turismo e hotelaria.

A lista completa de atividades classificadas em ambos os grupos está listada no Apêndice A.

3.1.2. CLASSIFICAÇÃO DE EMPREGOS VERDES PELA SECRETARIA DE ESTATÍSTICAS TRABALHISTAS DOS ESTADOS UNIDOS

Diante da necessidade de classificar, impulsionar e acompanhar o desenvolvimento de atividades verdes nos Estados Unidos, a Secretaria de Estatísticas Trabalhistas (*Bureau Labor Statistic* – BLS) do país assumiu a responsabilidade de classificar essas atividades econômicas e implementar uma coleta de dados sobre empregos verdes (BAKKER; YOUNG, 2011; BLS, 2013).

A abordagem utilizada foi a divisão dessas atividades em dois grupos: i) abordagem do produto final (“*output approach*”), que identifica estabelecimentos que produzem bens e serviços verdes, sem considerar impacto ambiental do processo produtivo; e ii) abordagem de processo (“*process approach*”), que identifica estabelecimentos que utilizam processos e práticas na produção que reduzam o impacto ambiental (BAKKER; YOUNG, 2011).

A BLS (2013) identificou assim dois grupos de empregos verdes:

- I. *Empregos em empresas que produzem bens ou prestam serviços que beneficiam o meio ambiente ou conservam os recursos naturais;*
- II. *Empregos nos quais as atribuições dos trabalhadores tornem os processos produtivos de seu estabelecimento menos danosos ao meio ambiente ou que sejam mais eficientes na utilização de recursos naturais e matérias-primas.*

Os bens e serviços verdes ou as tecnologias e práticas verdes devem estar enquadrados, por sua vez, em pelo menos um dos cinco grupos:

- i. **Energia de fontes renováveis:** produção e distribuição de eletricidade, calor ou combustível gerado a partir de fontes renováveis e/ou utilização destes no estabelecimento.
- ii. **Eficiência energética:** produção ou utilização de produtos ou serviços que melhoram a eficiência energética, como maior eficiência nos equipamentos e eletrodomésticos e no armazenamento e distribuição de energia, como as tecnologias *smart grid*.
- iii. **Redução e remoção de poluição:** oferta ou implantação de tecnologias e práticas de redução de GEE, reciclagem e reutilização. São produtos e serviços que: i) reduzam ou eliminem a liberação de poluentes ou os removam; ii) reduzam as emissões de GEE por meio de outros métodos além da geração de energia renovável e eficiência energética, como eletricidade gerada a partir de fontes nucleares; e iii) reduzam ou eliminem a criação de resíduos.
- iv. **Conservação dos recursos naturais:** produtos e serviços que preservam os recursos naturais, como tecnologias e práticas de redução de impactos ambientais da produção agrícola.
- v. **Regulação ambiental, educação, treinamento e conscientização pública:** são produtos e serviços de aplicação de regulamentações ambientais e de promoção da educação, conscientização e treinamento relacionado a tecnologias e práticas verdes.

Para classificar as atividades que se enquadram nessa definição, a BLS fez uma seleção do Sistema de Classificação da Indústria Norte-Americana (NAICS, na sigla em inglês), padrão usado pelas agências federais estadunidenses de estatística, agrupando-os por função e por setor econômico.

Como não há uma correspondência direta da NAICS com a CNAE 2.0, para identificar essas atividades no caso brasileiro, Pereira Filho (2020) utiliza uma classificação de atividade econômica intermediária, a Classificação Internacional Padrão Industrial de Todas as Atividades Econômicas (ISIC, na sigla em inglês). A relação das atividades econômicas entre a NAICS e a ISIC foi realizada por meio da correspondência de atividades econômicas

disponibilizada pelo *United States Census Bureau* e, posteriormente, a compatibilização entre ISIC com a CNAE foi efetuada por meio da correspondência fornecida pelo IBGE.

Foram contabilizadas 203 atividades que geram empregos verdes da CNAE 2.0, presentes em 15 seções da classificação. No Apêndice A estão listadas as atividades selecionadas e seus respectivos códigos da CNAE 2.0.

3.1.3. CLASSIFICAÇÃO DE EMPREGOS VERDES PELO ESCRITÓRIO ESTATÍSTICO DA UNIÃO EUROPEIA

A Classificação de Atividades de Proteção e Despesas Ambientais (CEPA, na sigla em inglês) é uma classificação estruturada pela Eurostat – Escritório Estatístico da União Europeia –, com propósito de criar uma estrutura de estatística ambiental para os países da região, utilizada desde 2000 para classificar atividades, produtos, despesas e outras transações relacionadas à proteção ambiental.

As atividades de proteção ambiental são definidas pela Eurostat (2020) como atividades econômicas destinadas a prevenir, reduzir ou eliminar a poluição ou qualquer outra degradação do meio ambiente, além de medidas para restaurar o meio ambiente após a degradação. Os produtos de proteção ambiental, por sua vez, correspondem a bens e serviços projetados e produzidos para fins de proteção ambiental e produtos adaptados para serem “mais limpos”.

Por fim, os gastos com proteção ambiental estão relacionados a gastos com atividades e produtos ambientais, englobando: i) insumos para atividades de proteção ambiental; ii) investimentos; iii) despesas das famílias com produtos de proteção ambiental; e iv) transferências para proteção ambiental.

A estrutura de nível 1 da CEPA (um dígito) são as classes ambientais de 1 a 9, enquanto o segundo e o terceiro dígitos especificam as atividades contidas nas classes. As classes CEPA de 1 a 7 também são chamadas de domínios ambientais:

- i. Proteção do ar ambiente e do clima
- ii. Gestão de águas residuais
- iii. Gestão de resíduos

- iv. Proteção e remediação do solo, águas subterrâneas e águas superficiais
- v. Redução de ruído e vibração (excluindo proteção no local de trabalho)
- vi. Proteção da biodiversidade e das paisagens
- vii. Proteção contra radiação (excluindo segurança externa)
- viii. Pesquisa e desenvolvimento
- ix. Outras atividades de proteção ambiental

Bakker e Young (2011) utilizaram a CEPA como base na classificação de atividades da CNAE 2.0. A proposta dividiu as atividades da CEPA entre verdes e “neutras”, enquanto um terceiro grupo – de atividades ambientalmente sensíveis – são classificadas pelos próprios autores.

O primeiro grupo agrega as atividades que possuem relação direta com a preservação ambiental, apresentando potencial de geração de empregos verdes em toda a cadeia produtiva ou tipo de serviço. Na CEPA elas são representadas pelas classes de 1 a 7. O segundo grupo engloba as atividades com potencial de esverdeamento de outros setores econômicos, gerando empregos verdes apenas para alguns casos específicos. Eles são encontrados nas classes 8 e 9 da CEPA.

No caso do segundo grupo, Bakker e Young (2011) fazem uma seleção mais restrita em comparação à descrição apresentada na CEPA para a subclasse 9.2, que diz respeito a “Educação, treinamento e informação”. Isso poderia ser explicado pela abrangência desses setores somada à dificuldade em identificar as atividades especificamente voltadas para o meio ambiente.

As atividades ambientalmente sensíveis, por fim, são as atividades que, para gerar empregos verdes, necessitam de inovações intrassetoriais que busquem minimizar o impacto ambiental no seu processo produtivo. Neste grupo, a participação de empregos verdes é bem inferior à dos grupos apresentados e altamente dependente de inovações tecnológicas (BAKKER e YOUNG, 2011).

Esta classificação serviu de base para Young *et al.* (2018) atualizar a classificação utilizada pela OIT – que utilizava a versão apresentada por Muçouçah (2009). Nesta atualização, as atividades verdes seguiram o que foi apresentado por Bakker e Young (2011), enquanto a classificação de atividades ambientalmente sensíveis foi mais restritiva (Apêndice A).

A listagem de atividades econômicas classificadas por Bakker e Young (2011) são apresentadas no Apêndice A, estando agrupada dentre os três grupos a seguir:

I. Atividades relacionadas à preservação da qualidade ambiental e de baixo potencial de emissão de carbono

A análise das atividades diretamente relacionadas à preservação da qualidade ambiental agrupa cinco setores de atividades. Dentre eles estão: Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação; Serviços para edifícios e atividades paisagísticas; Atividades ligadas ao patrimônio cultural e ambiental; Atividades de organizações associativas; e Obras de infraestrutura.

Todos os empregos das atividades econômicas selecionadas são considerados empregos verdes, visto que estão associados à preservação ou restauração do ar, da água, do solo e da biodiversidade.

II. Atividades limpas com potencial para esverdeamento dos demais setores da economia

A análise das atividades limpas com potencial para esverdeamento da economia agrupam três setores de atividades: Pesquisa e desenvolvimento científico; Administração pública, defesa e seguridade social; e Educação.

Os setores que compõem este grupo de atividades limpas são em geral mais amplos que a classificação das atividades verdes, ou seja, são atividades que possuem potencial de esverdear outros processos produtivos. Neste grupo, são considerados empregos verdes aqueles que desempenham funções relacionadas a assuntos ambientais, como atividades relacionadas à regulamentação ambiental, por exemplo.

III. Atividades cujos impactos ambientais podem ser significativos e dependem da capacidade de gestão ambiental na produção

As atividades ambientalmente sensíveis reúnem sete setores de atividades poluentes. São eles: Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura; Indústrias extrativistas; Indústrias de transformação; Eletricidade e gás; Construção; Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas; e Transporte, armazenagem e correio.

A importância destes setores para criação de empregos verdes justifica-se, além de em alguns casos serem alternativas menos danosa ambientalmente à sua não realização (ex.: transporte coletivo e algumas obras de infraestrutura), pela sua contribuição nas emissões de GEE e pela utilização em larga escala de recursos naturais como matéria prima. Para cada atividade deste grupo, as medidas para mitigar a degradação ambiental são específicas para cada tipo de produção ou distribuição de bens e serviços. Frente à inexistência de dados gerais da adoção ou não dessas medidas, a análise dos empregos verdes pode ser feita apenas a partir de um olhar minucioso sobre cada atividade que compõem os setores do grupo.

3.1.4. CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA

Bakker e Young (2011) observam que grande parte dos empregos definidos como verdes pelas classificações de Muçouçah (2009) e do BLS [apresentada por Pereira Filho (2020)], no Brasil estão alocados em setores que impactam de forma negativa o meio ambiente devido à grande heterogeneidade estrutural do país. Isso é identificado pelos autores, por exemplo, na atividade de extração de madeira, incluída no setor de Produção florestal, que abrange tanto a extração feita a partir de práticas sustentáveis, envolvendo a adoção de técnicas de regeneração natural das florestas e o reflorestamento, como por meio de práticas predatórias, que se beneficiam do uso de licenças falsas, corte de árvores protegidas ou em quantidades superiores às cotas permitidas, cortes fora de áreas de concessão, dentro de unidades de conservação ou de terras indígenas etc. A exploração madeireira na Amazônia entre agosto de 2020 e julho de 2021, nesse cenário, contou com 38% da produção em desconformidade com as autorizações de exploração florestal válidas no período (IMAZON, 2022).

Outro exemplo são as diferenças entre os modos de produção agrícola. Por um lado, há produtores rurais que adotam técnicas de conservação do solo, o controle biológico de pragas, o uso de adubos orgânicos, o manejo integrado de culturas, dentre outras práticas que podem mitigar impactos ambientais. Por outro, existem produtores que ainda adotam práticas como o desmatamento de áreas de preservação, o uso excessivo de agrotóxicos e fertilizantes químicos e a monocultura, o que pode levar à degradação do solo e dos recursos hídricos, à perda de biodiversidade e ao aumento dos riscos desses alimentos para a saúde humana.

A classificação de Muçouçah (2009) seleciona como verdes as atividades que se apresentam como uma alternativa ambientalmente mais eficiente ao que é o padrão atual, enquanto na

seleção das atividades por Pereira Filho (2020) esse critério é mais amplo. Em ambos os casos, no entanto, não são especificadas medidas de eficiência e mitigação que tornem as atividades ambientalmente sensíveis menos prejudiciais ao meio ambiente e, portanto, não retratam o que seria enquadrado na geração de empregos verdes (BAKKER; YOUNG, 2011).

Bakker e Young (2011), por sua vez, apresentam uma classificação mais restrita, considerando como verdes apenas atividades e despesas diretamente relacionadas à preservação ambiental e atividades com potencial de esverdeamento de outros setores. Opta-se, assim, por utilizar como base a classificação da CNAE 2.0 feita a partir da CEPA [classificação da Eurostat].

Esta classificação, bem como as outras analisadas, se limita à análise de atividades que possuem algum tipo de relação intrínseca com o meio ambiente, seja esta positiva ou ‘negativa’, ficando de fora a observação de uma ampla gama de atividades econômicas que não se encaixam dentro das definições utilizadas. A classificação agrupa 492 classes de um total de 673 presentes na estrutura da CNAE 2.0.

Para uma análise ampla do mercado de trabalho, este levantamento buscou classificar o restante de todas as atividades do quarto nível da CNAE, que totalizaram 181 atividades. A fim de limitar os critérios utilizados para esta ampliação da classificação, optou-se por agrupar o restante das atividades por meio da “divisão” da CNAE (dois dígitos) e, quando possível, de forma setorial (um dígito), optando dessa forma por uma classificação mais genérica em troca de obter uma visão ampla dos diferentes tipos de atividades. Os critérios adotados foram, respectivamente:

- i. o detalhamento das atividades de proteção ambiental classificadas pela Eurostat (CEPA);
- ii. a relação entre os coeficientes de emissões de CO₂ e o valor bruto da produção por setor a partir de matrizes de insumo-produto, contabilizadas por Alvarenga *et al.* (2023); e
- iii. os impactos ambientais embutidos na cadeia de produção e nas atividades que se seguem a partir da atividade analisada.

Vale ressaltar que, em todos os grupos de atividades dessa seleção, o trabalho decente é um pré-requisito para o emprego ser considerado verde. É um conceito, no entanto, que possui um caráter multidimensional e pode ser analisado a partir de diferentes indicadores, sendo objeto de inúmeros debates. Ele pode ser definido, sinteticamente, como a promoção de oportunidades

para que homens e mulheres possam desempenhar um trabalho produtivo e de qualidade, em condições de liberdade, equidade, segurança e dignidade humana (OIT, 2023).

Para além de medidas de geração de postos de trabalho e de enfrentamento do desemprego, o conceito de trabalho decente integra um processo de superação de formas de trabalho com rendas que conservem a situação de pobreza ou que se baseiam em atividades insalubres, perigosas, inseguras e/ou degradantes, devendo permitir ao trabalhador satisfazer suas necessidades pessoais e familiares de alimentação, educação, moradia, saúde e segurança, garantir a proteção social e a segurança financeira em caso de incapacidade ou aposentadoria e respeitar os direitos no trabalho, especialmente os direitos fundamentais¹⁵ (OIT, 1999; ABRAMO, 2015).

Este levantamento, ao se propor a olhar para o emprego em atividades agrupadas de acordo com seu impacto ambiental, faz uma análise ampliada do mercado de trabalho e seus aspectos em cada grupo classificação. Em um primeiro momento, dessa forma, não se utiliza um critério de identificação do trabalho decente. O objetivo é avaliar que tipo de emprego está sendo gerado pelas atividades de proteção ambiental, em quais setores e regiões são gerados e aspectos demográficos dos trabalhadores nesses locais (como gênero, cor ou raça e escolaridade). Isso deixa visível situações de ocupação que, embora exercidas sem carteira assinada, por exemplo, poderiam se enquadrar nas definições de trabalho decente. É possível observar também o papel que trabalhadores informais desempenham na proteção do meio ambiente e a não valorização dessas atividades.

A classificação proposta se divide em três grupos:

I. Atividades relacionadas à proteção ambiental

O primeiro passo foi unir as categorias verdes e limpas apresentadas por Bakker e Young (2011) em uma categoria única de atividades de proteção ambiental, como estão apresentadas na CEPA, com a ampliação de algumas categorias e a inclusão de atividades do setor de Informação e Comunicação. Este grupo engloba, portanto, as atividades diretamente relacionadas à preservação da qualidade ambiental e atividades limpas com potencial para esverdeamento dos demais setores da economia.

¹⁵ São eles: liberdade sindical, direito de negociação coletiva, eliminação de todas as formas de discriminação em matéria de emprego e ocupação e erradicação de todas as formas de trabalho forçado e trabalho infantil (OIT, *s.d.*).

Observa-se que algumas atividades ‘diretamente relacionadas à preservação da qualidade ambiental’ apresentadas por Bakker e Young (2011) estão incluídas em divisões da CNAE que possuem atividades não classificadas, são elas: i) Serviços para edifícios e Atividades paisagísticas; ii) Atividades ligadas ao patrimônio cultural e ambiental; e iii) Atividades de organizações associativas. Nestes casos, seguindo a estrutura de dois dígitos, as atividades sem classificação foram incluídas no mesmo grupo de classificação das demais atividades de sua divisão, visto que todas as atividades classificadas destas divisões correspondiam ao mesmo grupo de classificação.

Seguindo o mesmo raciocínio de agregação de dois dígitos, o restante das atividades de Administração Pública não classificadas por Bakker e Young (2011) foram incluídas na categoria de atividades limpas com potencial de esverdeamento, reforçado ainda pelas baixas emissões encontradas nesse setor (ALVARENGA *et al.*, 2023).

Como dito anteriormente, a 9ª classe da CEPA, denominada “outras atividades de proteção ambiental”, inclui atividades que visam a educação ambiental geral ou treinamento e divulgação de informações ambientais. Elas dizem respeito a programas de ensino médio, diplomas universitários ou cursos especiais especificamente voltados para o treinamento em proteção ambiental. Também estão incluídas “atividades como a produção de relatórios voltados para o meio ambiente, comunicação ambiental, etc.” (EUROSTAT, 2020). Utilizou-se essa definição para ampliar novamente a classificação de atividades limpas de Bakker e Young (2011), incluindo o restante das atividades do setor de Educação e o setor de Informação e Comunicação.

Por fim, configurando uma exceção ao critério de dois dígitos, a atividade de Comércio de resíduos e sucatas foi incluído neste grupo de classificação com base na descrição da CEPA para a gestão de resíduos. No Brasil, a prestação de serviços de gestão de resíduos sólidos (varredura de ruas, coleta, disposição, tratamento e processamento de resíduos) é de responsabilidade do governo municipal e são realizadas diretamente por trabalhadores municipais e/ou por terceiros, essencialmente trabalhadores formais. Os trabalhadores coletores de resíduos, ou “garis”, são, dessa forma, distintos dos catadores (BOUVIER; DIAS, 2021).

De acordo com a CBO, os catadores são definidos como aqueles que catam, selecionam e vendem materiais recicláveis (como papel, papelão e vidro), materiais ferrosos e não ferrosos e outros materiais reaproveitáveis, sejam por conta própria ou organizados em associações ou

cooperativas (BOUVIER; DIAS, 2021). Sua remuneração parte, dessa forma, a partir da venda direta desses materiais.

Isso faz com que esses catadores possam estar classificados em uma outra classe da CNAE 2.0, de Comércio de resíduos e sucatas, da divisão de COMÉRCIO POR ATACADO, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS. A definição da categoria pelo IBGE deixa claro que a classe compreende a “coleta, classificação e separação de bens usados (sem transformação) para obtenção de peças para serem reutilizadas e comercializadas” (IBGE, 2023). Dada a importância desses trabalhadores para a proteção ambiental, esta classe foi incluída na classificação de diretamente relacionadas à preservação da qualidade ambiental.

Grande parte dos empregos gerados por esse grupo de atividades possuem relação com a proteção ambiental. As especificidades das atividades em relação à preservação são descritas no Apêndice B.

II. Atividades cujos impactos ambientais podem ser significativos e dependem da capacidade de gestão ambiental na produção

Posteriormente, as atividades com impactos ambientais significativos foram expandidas. Além dos setores classificados, Alojamento e Alimentação, Atividades Imobiliárias e Serviços de Arquitetura e Engenharia [Testes e Análises Técnicas] foram incorporadas a esse grupo de atividades.

No caso das atividades do setor de Alojamento e Alimentação, o enquadramento nesta categoria se justifica pelo fato de que, embora dependam em grande medida do meio ambiente, sobretudo aquelas que estão voltadas para o turismo de lazer, essas atividades raramente estão envolvidas no desenvolvimento de ações de preservação ou melhoria da qualidade ambiental (MUÇOUÇA, 2009). Embora se observe uma crescente preocupação com a sustentabilidade dos ecossistemas em que se inserem, o que predomina em parte deste setor são ações predatórias em relação aos ativos e recursos ambientais que exploram, mesmo por parte de alguns empreendimentos turísticos que se autointitulam “ecológicos” (MUÇOUÇA, 2009).

Utiliza-se um raciocínio parecido para a classificação dos setores Imobiliário e de Serviços de Arquitetura e Engenharia [Testes e Análises Técnicas]. Para além do turismo predatório, os problemas ambientais envolvendo o uso da terra e especulação imobiliária são significativos, podendo ocorrer direta ou indiretamente (VIANA; SILVA, 2016; FARIAS, 2018). Com relação

aos impactos diretos, pode-se mencionar a construção em áreas de preservação, o aterramento de recursos hídricos superficiais, a erradicação da vegetação primitiva e a alteração dos ecossistemas e paisagens naturais. Já de forma indireta, o avanço desenfreado das construções em regiões costeiras, por exemplo, sem políticas habitacionais que a acompanhem, gera uma alta demanda local para a construção civil e para a prestação de serviços em mansões e hotéis de luxo, culminando na ocupação de encostas de morros e várzeas de rios pela população de baixa renda. Ao olhar ainda para a cadeia de produção da construção, encontra-se uma série de atividades que emitem um volume grande de CO₂, como, por exemplo, a extração de minério de ferro e a fabricação de cimento e outros produtos de minerais não-metálicos (ALVARENGA *et al.*, 2023).

Neste grupo de classificação, deve ser feita uma análise intrassetorial dos empregos relacionados à proteção ambiental ou à mitigação dos impactos ambientais de cada atividade, o que está fora do escopo deste trabalho.

III. Atividades com baixo impacto ambiental e atividades limpas com baixo ou nenhum potencial para esverdeamento dos demais setores da economia

Por fim, foi criada uma nova categoria de atividades “neutras”, que incluiu a maior parte das atividades residuais da classificação. Essas são atividades com baixos impactos ambientais diretos ou atividades limpas sem grande potencial de esverdeamento da economia. As atividades de Saúde Humana e Serviços Sociais foram incluídas nesta categoria com base nas baixas emissões encontradas nesses setores (ALVARENGA *et al.*, 2023).

Foi realizada uma análise qualitativa para incluir nesta classificação atividades dos seguintes setores (quando não classificadas em outro grupo): Atividades Financeiras, de Seguros e Serviços Relacionados; Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas; Atividades Administrativas e Serviços Complementares; Artes, Cultura, Esporte e Recreação; Outras Atividades de Serviços; Serviços Domésticos; e Organismos Internacionais e Outras Instituições Extraterritoriais.

Elas foram incluídas nesse grupo pelo fato de que geralmente não envolvem a produção de grandes quantidades de resíduos ou substâncias poluentes e não utilizam recursos naturais como matéria prima em sua produção final. Ao mesmo tempo, não são atividades com alto potencial de esverdeamento da economia.

É importante ter em vista, no entanto, que algumas atividades ou ocupações resultam em problemas ambientais. Isso pode ocorrer quando certas escalas de poluição são transgredidas – por exemplo, serviços que dependem de equipamentos ou operações que requerem eletricidade podem contribuir significativamente para o aumento da degradação ambiental a depender do tamanho do setor/empresa – ou quando as consequências ambientais negativas não são um efeito colateral direto que pode ser corrigido, mas uma parte essencial do objetivo do trabalho – como empresas ou ocupações que incentivam o consumo desnecessário (BOHNENBERGER, 2022).

Pode se argumentar que as Atividades Financeiras têm buscado ‘equilibrar’ os impactos ambientais de suas operações, buscando, por exemplo, captações a partir de títulos verdes (“*green bonds*”) e Letras Financeiras Verdes (LFV) e ofertas de linhas de financiamento, limite de crédito e subscrição de debêntures atrelados a metas socioambientais ou destinados a atividades relacionadas à proteção do meio ambiente ou mitigação do impacto ambiental de empresas (BNDES, *s.d.*). No entanto, essas são iniciativas ainda incipientes quando comparadas às movimentações financeiros do setor, podendo vir a se tornarem mais significativas a ponto de ocupar uma nova posição nessa classificação caso aumentem sua proporção.

Neste último grupo, embora no geral não sejam atividades com alto potencial de impactar o meio ambiente ou o esverdeamento da economia, podem existir ocupações ou atividades específicas que se enquadrem na definição de empregos verdes, o que deve ser analisado de forma intrassetorial.

3.2. ESCOLHA DA BASE DE DADOS E VARIÁVEIS DE INTERESSE

Para uma análise dos empregos verdes, optou-se por utilizar a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) como fonte de dados. A PNAD Contínua produz indicadores trimestrais sobre a força de trabalho e indicadores anuais sobre temas suplementares permanentes (como trabalho e ‘outras formas de trabalho’, cuidados de pessoas e afazeres domésticos etc.), aplicados em uma parte da amostra a cada trimestre ou investigados em um trimestre específico, que são acumulados para gerar resultados anuais (IBGE, 2023).

A pesquisa, no entanto, utiliza a CNAE-Domiciliar 2.0 para segmentar as atividades econômicas, enquanto a classificação de empregos verdes foi realizada através da CNAE 2.0. A CNAE-Domiciliar 2.0 é uma classificação derivada da CNAE 2.0, construída para ser utilizada no censo demográfico e nas demais pesquisas domiciliares, mantendo-se idêntica à CNAE nos níveis mais agregados, e, nos níveis mais detalhados, reagrupando classes em que o detalhamento da atividade mostrou-se impróprio para aplicação nas pesquisas domiciliares (IBGE, 2023b).

Para utilizar a classificação apresentada na extração de dados da PNAD, foi necessário fazer uma harmonização entre as duas classificações. Nas atividades em que uma única atividade da CNAE-Domiciliar agrupava mais de uma atividade da CNAE 2.0, foram contabilizados os empregos em cada atividade da CNAE 2.0 a partir da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e aplicado um *threshold* arbitrário.

A RAIS é um registro administrativo do Ministério do Trabalho e Emprego, que permite a elaboração de estatísticas do trabalho formal no Brasil. Ela utiliza a CNAE 2.0 para classificar os contratos existentes em cada atividade econômica. Seu papel nesta compatibilização foi, assim, o de fornecer o número de trabalhadores formais em cada atividade da CNAE 2.0 de forma a dimensionar a relevância de cada atividade para a geração de empregos em uma divisão ou setor. Com esta quantidade, nos casos em que a CNAE-Domiciliar agrupava mais de uma atividade da CNAE 2.0, o grupo de classificação de impacto ambiental no qual as atividades agrupadas foram encaixadas foi a que englobou a maior parcela dos empregos em relação ao total das atividades do grupo em questão.

Para compreender as características do mercado de trabalho e avaliar a distribuição dos trabalhadores nas diferentes classificações serão analisadas variáveis descritivas. Em sua função de descrição dos dados, a estatística descritiva implica na obtenção, organização e representação dos dados de forma a auxiliar na exposição do que foi observado.

A série histórica longa da PNAD Contínua permite acompanhar tendências ao longo do tempo. O período escolhido para a observação dos dados é o quarto trimestre dos anos 2012, 2016, 2019 e 2021, de forma a acompanhar a evolução das variáveis selecionadas, estabelecendo conexões entre empregos verdes e desigualdades nas dimensões sociais, econômicas e ambientais. Até onde se tem conhecimento, essa é a primeira análise abrangente para definir uma tipologia de empregos verdes para todas as atividades econômicas brasileiras e a primeira a realizar uma extração de dados da PNAD Contínua para a avaliação ampla de características demográficas e socioeconômicas relacionadas a esses empregos.

A respeito do perfil do trabalhador serão analisadas a cor, gênero, escolaridade e idade dos trabalhadores de acordo com a natureza da atividade que desempenham, enquanto para avaliar a ocupação em si explora-se dados da formalidade do emprego, localização geográfica e a renda obtida.

Para analisar a categoria do emprego, serão considerados formais os trabalhadores i) com carteira de trabalho assinada; ii) militares; iii) servidores; e/ou iv) que possuem contribuição para instituto de previdência no trabalho principal. Os informais serão os trabalhadores sem contribuição previdenciária, divididos entre: i) sem carteira de trabalho assinada; ii) conta-própria; ou iii) empregador.

Para a avaliação da renda foi escolhida a variável de rendimento médio real habitualmente recebido no trabalho principal. Isto porque o rendimento habitual consiste no rendimento recebido sem acréscimos extraordinários ou descontos esporádicos e, no caso de ser um valor variável, considera-se o rendimento habitual aquele em média recebido pela pessoa no período em que realizava o trabalho. Ele reflete melhor a renda anual ou a média de longo prazo de um trabalhador, especialmente para aqueles que têm renda que flutuam ao longo do tempo, como trabalhadores autônomos e informais (IBGE, 2023b). Por fim, para que o rendimento fosse comparável ao longo do tempo, utilizou-se seu valor real. O valor recebido neste caso é contabilizado a preços do mês do meio do trimestre mais recente da base utilizada, utilizando como deflator o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

4 RESULTADOS

A seguir, são apresentados os dados consolidados por grupo de classificação e alguns destaques dos resultados para cada variável analisada. Para facilitar a apresentação dos dados obtidos, os grupos de classificação *I. Atividades relacionadas à proteção ambiental; II. Atividades cujos impactos ambientais podem ser significativos e dependem da capacidade de gestão ambiental na produção; e III. Atividades com baixo impacto ambiental e atividades limpas com baixo ou nenhum potencial para esverdeamento dos demais setores da economia* foram chamados de atividades verdes (V), ambientalmente sensíveis (S) e limpas (L), respectivamente.

Os resultados foram divididos entre informações gerais do mercado de trabalho, localização geográfica dos empregos e características do posto de trabalho e do trabalhador, buscando apresentar o comportamento do mercado de trabalho ao longo dos anos de 2012 a 2022 e evidenciar as características do emprego e sua correlação com a natureza da atividade desempenhada.

4.1. INFORMAÇÕES GERAIS DO MERCADO DE TRABALHO

Para uma visão geral das atividades, foi estruturada a composição dos grupos de classificação em 2022 e a evolução temporal desses empregos para os anos de 2012, 2016, 2019 e 2022.

4.1.1. COMPOSIÇÃO DA TIPOLOGIA DE EMPREGOS VERDES

Os itens I, II e III apresentam a composição das atividades de cada classificação com base em seu número de empregos no ano de 2022.

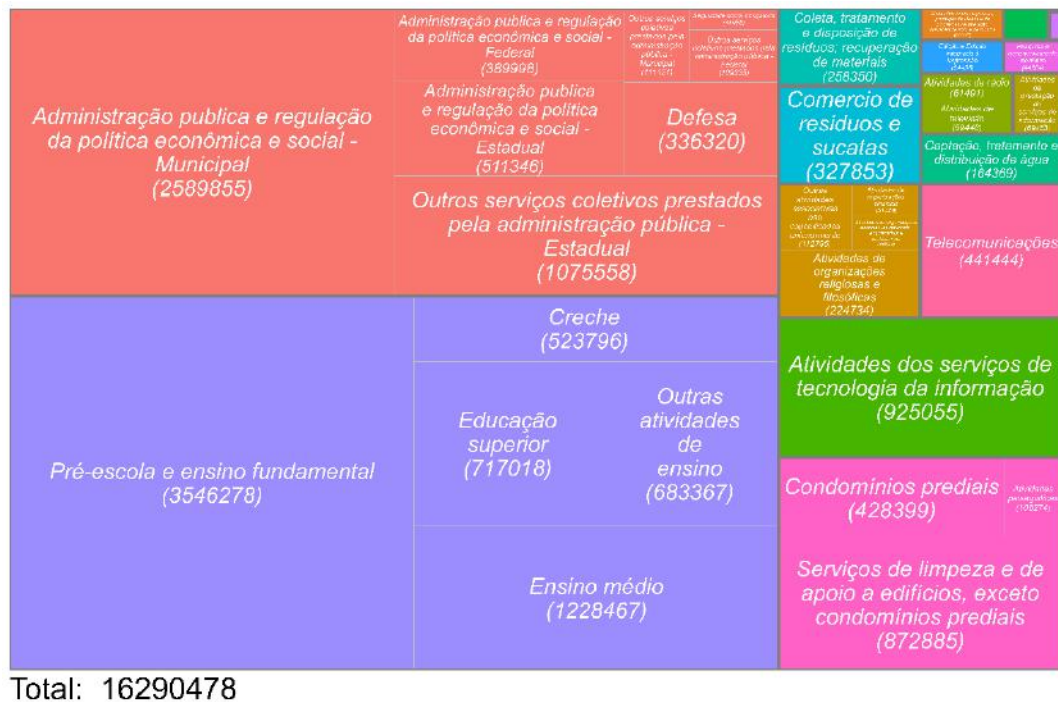
I. Atividades relacionadas à proteção ambiental (Atividades verdes)

As atividades verdes ocupavam 16,3 milhões de trabalhadores e trabalhadoras no Brasil em 2022, representando 17% da ocupação total. Observa-se que este grupo têm uma predominância alta dos setores de ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA e EDUCAÇÃO (Gráfico 1). Eles contaram com 31,7% e 41,4% de todos os empregos das atividades relacionadas à proteção ambiental, respectivamente.

A nova classificação proposta, portanto, ao incluir estes dois setores no agrupamento de atividades verdes produz um resultado significativamente diferente daquele que seria observado em outras classificações para este mesmo tipo de emprego.

Essas são atividades que estão no centro da transição para uma economia de baixo carbono que conserve e preserve o meio ambiente. Enquanto a Administração Pública, através da formulação e implementação de políticas públicas e da regulamentação ambiental, atua fortemente na indução de práticas e tecnologias mais limpas, a Educação oferece as bases para a capacitação dos trabalhadores que atuarão nessas atividades (CARUSO, 2010; BAKKER; YOUNG, 2011).

Gráfico 2 - Quantidade de ocupados por atividade relacionada à preservação ambiental, em número de pessoas (2022)



Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2022).

Caruso (2010) argumenta que a legislação ambiental é o principal fator que contribui para a transição para uma economia de baixo carbono no Brasil. A implementação de um sistema de comando e controle eficaz para a imposição da legislação ambiental, por sua vez, demanda o aumento do número e principalmente a atualização de habilidades de trabalhadores empregados na gestão ambiental pública (YOUNG *et al.*, 2018). São empregos relacionados a atividades de gestão e administração assumidas para proteção, fiscalização e controle ambiental e à elaboração de políticas ambientais para redução da poluição e para a proteção e recuperação de espécies da fauna e da flora, ecossistemas e habitats e paisagens naturais e seminaturais (BAKKER; YOUNG, 2011).

A formação profissionalizante para as ocupações relacionadas ao controle e fiscalização está prevista na legislação ambiental. Já no caso do sistema produtivo, para além do impulso de

regulamentação e políticas públicas, a minimização do impacto ambiental das atividades necessita da oferta de formação educacional profissional, o que depende da percepção e da capacidade de resposta das escolas públicas e privadas (CARUSO, 2010).

Assim, o setor de Educação, junto à Administração Pública, se torna essencial para superar a limitação da falta de capacitação para o esverdeamento de economias. Uma absorção mais satisfatória dos trabalhadores que tiverem uma mudança na natureza de suas ocupações demanda a implantação de políticas direcionadas e de cursos técnicos e profissionalizantes. As instituições públicas de educação profissional mais importantes são as universidades e os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, administrados em âmbito federal, enquanto o setor privado contribui por meio de instituições formadoras do Sistema S¹⁶, incentivados a partir de contribuições sobre a folha de pagamento (CARUSO, 2010; YOUNG *et al.*, 2018).

A necessidade destes cursos para a capacitação de novas funções a serem desempenhadas pelos trabalhadores em meio a esta transição, no entanto, é apenas uma parte do papel a ser desempenhado pelo setor. Especialistas da área para o trabalho entrevistados em Caruso (2010) e Young *et al.* (2018) tem uma compreensão comum de que muitas das dificuldades dos trabalhadores em adquirir novas habilidades é um reflexo de problemas da qualidade do sistema de ensino brasileiro. Eles argumentam que o aproveitamento da aprendizagem está além de programas profissionais específicos, dependendo também de aptidões de comunicação e conhecimentos de ciência no geral, por exemplo, além de consciência ambiental para a maior valorização e interesse nesses aprendizados e no papel que essas tarefas desempenham para a sociedade (YOUNG *et al.*, 2018).

Os empregos deste setor que mais possuem o potencial de esverdeamento de outros setores da economia são os que estão relacionados a atividades de ensino orientadas para o conhecimento sobre a relação entre a sociedade e o meio ambiente, os limites físicos dos recursos naturais, e a importância do uso equilibrado destes recursos para a qualidade de vida da população. Elas compreendem um ensino interdisciplinar, envolvendo Ecologia, Biologia, Economia, Ciências Sociais, entre outras disciplinas (BAKKER; YOUNG, 2011).

Por fim, dentre as atividades diretamente relacionadas à preservação da qualidade ambiental (ou “domínios ambientais” da CEPA), a atividade de SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E

¹⁶ O Sistema S é composto pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (SENAT), Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) e Serviço Brasileiro de Atendimento às Pequenas e Médias Empresas (SEBRAE).

ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS abarcou 53,3% dos empregos do domínio (8,7% dos ocupados em atividades verdes), com os Serviços de limpeza e de apoio a edifícios, exceto condomínios prediais contando com a grande parte deles.

As ATIVIDADES DE ORGANIZAÇÕES ASSOCIATIVAS tiveram o segundo maior número de empregos do domínio ambiental (16,8%), no entanto, 50,6% deles eram de organizações religiosas e filosóficas, as quais possuem pouca ou nenhuma prática ambiental, enquanto as organizações sindicais e outras atividades associativas tiveram participação de 11,6% e 25,4% na atividade, respectivamente. O Comércio de resíduos e sucatas foi a terceira atividade diretamente relacionada à preservação da qualidade ambiental com maior número de empregados do grupo de classificação, com 12,4% dos empregos, seguida pela COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS; RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS (11,1%).

A reciclagem é uma atividade com muitos benefícios ambientais (especialmente na redução do descarte de resíduos e na economia de energia e matérias-primas) e retorno econômico (os custos de descarte de resíduos representam um grande peso nas despesas das autoridades locais) (YOUNG *et al.*, 2018). A Associação Internacional de Resíduos Sólidos (ISWA, na sigla em inglês) estima, no entanto, que a taxa de reciclagem no Brasil é de apenas 4%, um patamar inferior à média de outros países latino-americanos, como Chile e Argentina (16%), e muito distante ao de alguns países europeus, como a Alemanha (67%) (MADUREIRA; GAVRAS, 2022). Por outro lado, o Brasil consegue retornar ao ciclo produtivo praticamente a totalidade de latas de alumínio consumidas no país e figura entre os principais países recicladores de papel do mundo, com uma taxa de reciclagem de 99% e 67%, respectivamente (CEMPRE, 2022). Dado que apenas um quarto de todos os municípios possuem sistemas de separação na fonte, essas taxas de reciclagem se devem essencialmente ao trabalho dos catadores (MADUREIRA; GAVRAS, 2022).

A coleta de lixo, no entanto, não é uma categoria homogênea, envolvendo desde pessoas em situação de rua até trabalhadores regulares. As atividades de Comércio de resíduos e sucatas e de Coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais somaram 586 mil trabalhadores. Mas esse número tende a ser ainda muito abaixo da realidade do país, visto que muitos catadores vivem em residências em lixões ou mesmo nas ruas e a PNAD Contínua é uma pesquisa domiciliar (BOUVIER; DIAS, 2021). O IBGE deixa claro neste caso que não fazem parte da população objetivo da pesquisa os moradores em domicílios particulares

improvisados, como os localizados em edifícios que não possuam dependências exclusivamente destinadas a habitação ou em locais impróprios para habitação (IBGE, 2020).

Existe assim um enorme potencial para geração de empregos verdes nesta atividade, somando os benefícios ambientais e econômicos à inclusão social. Para que esses empregos sejam transformados em uma forma de trabalho decente, é necessário a implantação de programas de inclusão e capacitação, tendo em vista a heterogeneidade da atividade (YOUNG *et al.*, 2018). Para além disso, a reciclagem envolve diversas categorias de trabalhadores, como motoristas de caminhonetes e zeladores de prédios residenciais responsáveis por disponibilizar o lixo para coleta, que também devem ser qualificadas para estabelecer uma rede de coleta eficiente (YOUNG *et al.*, 2018).

II. Atividades cujos impactos ambientais podem ser significativos e dependem da capacidade de gestão ambiental na produção (Atividades ambientalmente sensíveis)

As atividades cujos impactos ambientais podem ser significativos e dependem da capacidade de gestão ambiental na produção, que será denominada como grupo de atividades ambientalmente sensíveis, ocupavam 59,2 milhões de trabalhadores e trabalhadoras no Brasil em 2022, representando 59% da ocupação total. Em sua composição (Gráfico 2) observa-se uma dispersão maior entre os ocupados em cada atividade. Destacam-se como altas fontes de geração de emprego, neste caso, os setores do Comércio, especialmente COMÉRCIO POR ATACADO, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS (21,4%), Agropecuária (13,0%), Alimentação (8,3%), Construção (8,2%) e Transporte, em particular o TRANSPORTE TERRESTRE (6,8%), respectivamente.

Gráfico 3 - Quantidade de ocupados por atividade cujos impactos ambientais podem ser significativos e dependem da capacidade de gestão ambiental na produção, em número de pessoas (2022)



Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2022).

No caso do Comércio, as emissões de GEE não se mostram tão significativas, representando, junto ao setor público e residencial, menos de 5% das emissões do país em 2021 (SEEG, 2022). Embora não seja intensivo em emissões diretas, no entanto, é um setor que desempenha papel crucial como a ponta da cadeia de produção de diversos produtos poluentes, além de impulsionar o setor de transportes para a distribuição desses produtos.

A atividade de COMÉRCIO POR ATACADO, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS, contou ao todo com quase 13 milhões de ocupados em 2022, sendo este o maior número encontrado em todas as divisões da CNAE 2.0. Dentro dele, apenas as atividades de Comércio de artigos do vestuário, complementos, calçados e artigos de viagem e Comércio de produtos alimentícios, bebidas e fumo tinham cerca de 6 milhões de trabalhadores empregados em 2022. Este número chega próximo ao da segunda divisão com mais ocupações, a AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS, que contou com 7,7 milhões de trabalhadores.

A criação de empregos verdes nesse caso estaria nas atividades relacionadas à promoção de produtos produzidos por processos mais eficientes do ponto de vista ambiental e em atividades

relacionadas à busca por minimizar a distância entre o local de origem dos produtos e o local de distribuição e à implementação de uma logística de retorno de produtos e embalagens que chegaram ao fim de sua vida útil (BAKKER; YOUNG, 2011).

A atividade de AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS, além de ser grande consumidora de recursos naturais e ter utilização intensiva de fertilizantes, defensivos químicos, nutrientes artificiais e medicamentos poluentes e nocivos à saúde humana, estimula o desmatamento e produz resíduos orgânicos que emitem alta quantidade de GEE (MUÇOUÇA, 2009). Este setor faz com que o Brasil se diferencie da maior parte dos países do mundo na composição de suas fontes de emissão de GEE: o total emitido em 2021 pela atividade agropecuária em sentido amplo¹⁷ foi responsável por 74% de toda a emissão brasileira de GEE, sendo 49% por mudanças no uso da terra e 25% diretamente das atividades do setor (SEEG, 2022).

As emissões provenientes das mudanças no uso do solo em sua maioria consistem no desmatamento, sendo fortemente impulsionadas pelo aumento predatório da fronteira agrícola, o que além de gerar altas emissões, ocasiona na perda de habitats naturais e da biodiversidade (BAKKER, 2011; SEEG, 2022). Destaca-se neste caso que, apesar de concentrar grande parte das terras, os grandes empreendimentos não geram uma quantidade de emprego expressiva. De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, a agricultura familiar empregava 67% do total de pessoas ocupadas na agropecuária, apesar de abarcar apenas 23% da área de todos os estabelecimentos agropecuários do País (IBGE, 2019).

No que diz respeito às emissões diretas do setor, a Pecuária responde por 79% das 601 milhões de toneladas emitidas por essa atividade em 2022, seguida pelos Solos manejados, que responderam por 29,8%. No primeiro caso, os rebanhos bovinos – que compõem a atividade de maior número de ocupados do setor – respondem por 93% das emissões contabilizadas, enquanto no caso dos solos manejados, as emissões foram essencialmente provenientes de dejetos de bovinos utilizados como adubo e dispostos no pasto e do uso de fertilizantes sintéticos (SEEG, 2022).

Destaca-se que 26,1% dos empregos da Agropecuária estão concentrados na Criação de bovinos, sendo a atividade que de longe mais emprega no setor. Nesse cenário, algumas das formas de criação de empregos verdes na Agropecuária seriam através de atividades

¹⁷ Para este cálculo, soma-se as emissões provenientes do desmatamento e outras mudanças de uso da terra com as do setor agropecuário (SEEG, 2022).

relacionadas ao manejo nutricional e bem-estar do gado, conservação e recuperação do solo, redução do consumo de água e métodos de produção orgânica (biológica). Em muitos casos, os insumos com impacto negativo ao meio ambiente utilizados nas atividades do setor podem ser substituídos por um uso mais intensivo de mão de obra, gerando postos de trabalho que podem vir a se caracterizar como empregos verdes, caso atendam também às condições de trabalho decente (MUÇOUÇA, 2009).

Considerando esses fatores, uma das formas encontradas na literatura para captar empregos relacionados as práticas de redução de impactos ambientais no setor agropecuário foram através de certificações ambientais. Pereira e Ferreira (2020) utilizaram algumas dessas certificações para aferir os empreendimentos do setor que atendam a certos requisitos ambientais e contabilizar seus empregos diretos e indiretos a partir de uma matriz insumo-produto, chegando a uma participação de apenas 5% e 0,3% de empregos verdes gerados pela agricultura e pecuária, respectivamente.

O levantamento mostra ainda que o setor econômico que apresenta a maior diferença na geração total de empregos entre a parcela verde e convencional no Brasil é a Pecuária. O impacto total provocado na pecuária convencional, dado o aumento de R\$1 milhão na demanda final, é de 52 empregos, enquanto na pecuária verde esse impacto sobe para 81 empregos. No caso da Agricultura, enquanto a produção convencional gera cerca de 22 empregos para cada aumento de R\$ 1 milhão em sua demanda final, esse mesmo incremento para a agricultura verde tem o potencial de gerar 34 empregos. Isso mostra que as práticas verdes no setor são mais intensivas em mão de obra.

Caruso (2010) identifica que as ocupações deste setor que serão mais impactadas por um processo de requalificação de acordo com a adoção de tecnologias mais limpas são trabalhadores agrícolas gramíneos, incluindo canavieiros, trabalhadores agrícolas e pecuários em geral, bem como trabalhadores da mecanização, agrônomos, engenheiros e técnicos florestais.

Ressalta-se que existe, no entanto, uma barreira cultural na introdução de novas tecnologias, visto que a produção agrícola e a pecuária tradicionais ainda são predominantes no Brasil. São poucos os casos existentes de técnicos ou engenheiros do setor que retornam ao meio familiar para divulgar novas técnicas de cultivos e, mesmo que o façam, muitas vezes não dominam a introdução de modelos agrícolas sustentáveis. Argumenta-se também que a assistência técnica rural é realizada por empresas principalmente ligadas à produção de defensivos agrícolas e de

fertilizantes, buscando obter vantagens financeiras na venda de produtos (PINTO *et al.*, 2012). Existe ainda uma dificuldade no entendimento de legislações ambientais. Aos olhos dos produtores, a legislação é geralmente confusa e, em alguns casos, conflitante entre diferentes normativos que regem um determinado assunto (LOPES; LOWERY; PEROBA, 2016).

Por fim, no que diz respeito ao desmatamento, as alternativas de mitigação e consequente geração de empregos verdes se concentram no setor de Administração Pública, como uma maior rigidez na regulamentação e fiscalização ambiental e na promoção de políticas públicas, como a ampliação da defesa do território e o apoio ao pequeno e médio produtor rural.

O setor de Alimentação, por sua vez, teve a maior parte dos empregos concentrados em Restaurantes e outros estabelecimentos de serviços de alimentação e bebidas. A gestão ambiental nesses estabelecimentos visa o uso consciente de recursos não renováveis, como água e energia, e a correta manipulação de produtos e resíduos, principalmente os que envolvem riscos ao meio ambiente, como óleo vegetal usado. A depender da adoção de práticas e produtos mais sustentáveis, a geração de empregos verdes no setor pode ser alta devido à utilização de mão de obra intensiva e tendo em vista que ele chega a desempenhar um papel central na economia de muitas cidades e regiões do país através do turismo (MUÇOUÇA, 2009).

De maneira semelhante ao setor comercial, a Construção estimula uma imensa cadeia produtiva, a começar pela extração de recursos naturais, tais como pedra, areia e argila, chegando até a utilização dos edifícios, que demandam um alto consumo energético. O IPCC estima que mais de 70% dos diversos tipos de materiais extraídos da natureza em todo o planeta destinam-se à cadeia da construção, que é responsável também por grande parte das emissões globais de GEE (MUÇOUÇA, 2009). Em 2019, as emissões globais diretas e indiretas de GEE de edifícios e do uso de cimento e aço para construção e reforma de edifícios¹⁸ corresponderam a cerca de 21% das emissões antropogênicas (IPCC, 2022).

Dentre as tecnologias a serem implementadas para minimizar os impactos do setor, destaca-se a utilização de eco-materiais, melhorias nos sistemas de iluminação, otimização de sistemas de refrigeração e implementação de sistemas de reuso de água. No caso das emissões pela utilização dos edifícios, por exemplo, o Programa Nacional de Eficiência Energética em Edificações (Procel Edifica) estima que a implementação de ações para o uso racional de

¹⁸ Essas emissões incluem emissões indiretas de geração de eletricidade e calor, emissões diretas produzidas no local e emissões a partir do cimento e aço usados para construção e reforma de edifícios.

energia pode reduzir em 50% o consumo de novas construções e em 30% no caso de edificações que passam por processo de *retrofit* (REIS, 2022).

Isso faz com que a CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS tenha um enorme potencial para a criação de empregos verdes ao longo do processo de esverdeamento do setor, ao passo que a OIT estima ser este o setor que terá o maior crescimento da demanda de empregos absolutos relacionados à transição energética até 2030 (OIT, 2018). Os grupos ocupacionais mais impactados são profissionais de engenharia, técnicos de ciências físicas e de engenharia e instaladores e reparadores de equipamentos elétricos (CARUSO, 2010).

O setor de Transporte, por sua vez, foi responsável por cerca de 8% das emissões em 2021, o que correspondeu a 203,8 milhões de toneladas de CO₂e, sendo a atividade que mais emitiu GEE dentro dos setores de Energia e Processos Industriais (SEEG, 2022).

O TRANSPORTE TERRESTRE, que corresponde a mais de 90% dos empregos do setor, é composto pelo transporte ferroviário, metroviário e rodoviário, todos transportando cargas e passageiros, sendo que o rodoviário é o segmento de maior participação na matriz de transporte de cargas e o principal modo de deslocamento de passageiros (CNT, 2017; PEREIRA E FERREIRA, 2020). As possibilidades de inovação para mitigação dos impactos ambientais do setor seriam através da utilização de veículos mais eficientes, como veículos híbridos ou totalmente elétricos. A utilização desses veículos, por sua vez, esbarra em certas limitações como o alto custo de aquisição, insuficiência de infraestrutura de carregamento e disponibilidade restrita de modelos adequados às necessidades operativas (CASTRO *et al.*, 2021). Neste caso, os empregos verdes seriam criados nas atividades relacionadas à implantação, gestão e utilização de veículos mais eficientes.

Destaca-se que nesse setor a Administração Pública tem um potencial de impacto significativo através de políticas e relação de estímulo ao transporte mais eficiente e no desenvolvimento de transporte público, além de atuar na redução da dependência dos transportes motorizados (BAKKER; YOUNG, 2011). Nessa linha, Pereira e Ferreira (2020) estimaram o percentual verde do setor a partir dos 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, chegando a uma participação de 38,2% nos empregos totais de Transporte.

Por fim, embora o segmento industrial tenha participação de cerca de 7% nas emissões brasileiras, sua participação no mercado de trabalho do grupo de atividades ambientalmente

sensíveis é muito inexpressiva, sendo as atividades de CONFEÇÃO DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS as que mais geraram empregos no setor, com aproximadamente 1,6 milhão de postos de trabalho (SEEG, 2022).

A Indústria é um setor de difícil redução de emissões e sua descarbonização depende de novas tecnologias como a utilização de combustíveis limpos e a eletrificação de processos industriais. O grande desafio, neste caso, é que a transição requer a qualificação e requalificação da mão-de-obra para que os trabalhadores possam se adaptar às mudanças das cadeias produtivas (CASTRO; MASSENO; BRITO, 2023).

Esses processos dependem fundamentalmente da atuação do setor elétrico, que tem o papel de sustentar a eletrificação do consumo final das atividades econômicas mais poluentes e aumentar a participação de fontes renováveis na matriz energética (CASTRO *et al.*, 2021).

O setor elétrico no Brasil possui uma matriz de geração predominantemente renovável. Em 2022, 92% do total da eletricidade gerada foi proveniente de fontes renováveis, patamar acima das metas de diversos países para 2050 (RODRIGUES, 2023). Grande parte dos empregos do setor podem ser considerados, dessa forma, empregos verdes. Os empregos para ELETRICIDADE, GÁS E OUTRAS UTILIDADES, no entanto, também são inexpressivos em termos de quantidade no grupo de atividades ambientalmente sensíveis e por isso não recebem atenção especial neste estudo.

III. Atividades com baixo impacto ambiental e atividades limpas com baixo ou nenhum potencial para esverdeamento dos demais setores da economia (Atividades limpas)

As atividades limpas ocupam 13,9 milhões de trabalhadores e trabalhadoras no Brasil em 2022, representando 24% da ocupação total. O grupo tem a maior parte de suas ocupações concentradas no setor de Serviços, especialmente nos serviços pessoais (Gráfico 4).

condições de trabalho superiores e estarem em quantidade mais expressiva em economias avançadas, visto que estão relacionados à provisão do bem-estar (KERSTENETZKY *et al.*, 2023).

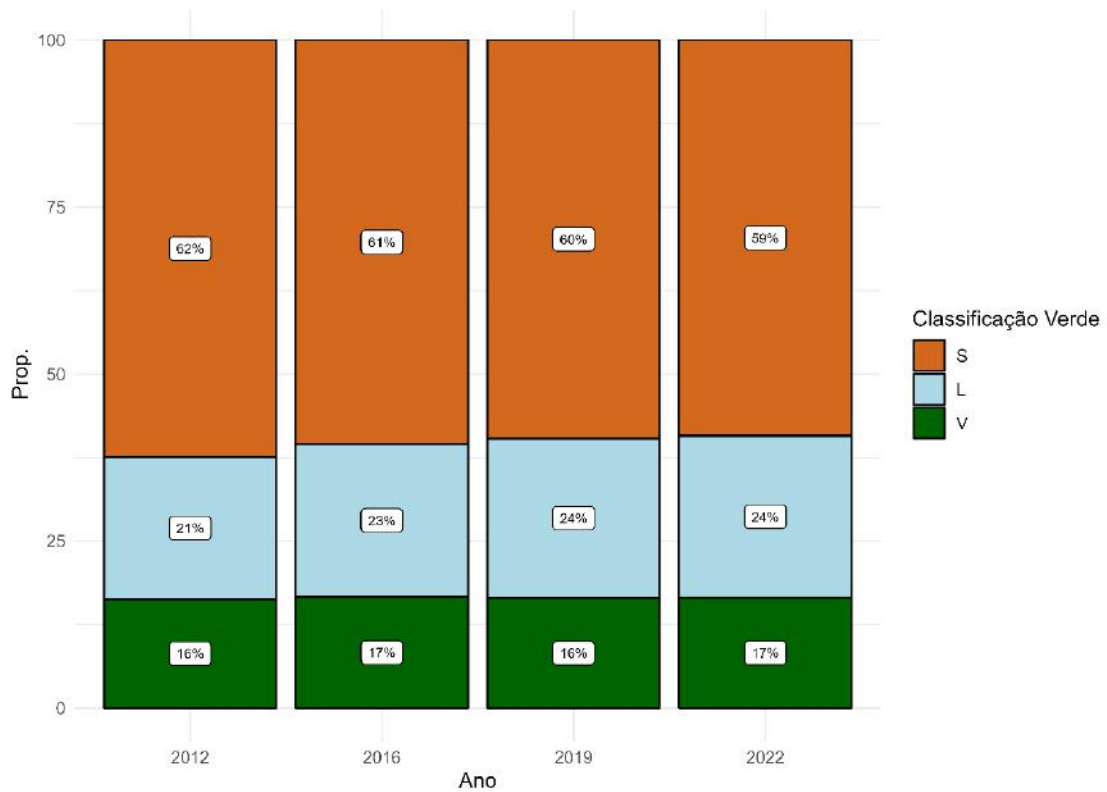
No geral, o potencial de criação de empregos verdes nesse grupo é baixo ou nulo. Nos setores apresentados, as medidas de mitigação do impacto ambiental estão principalmente relacionadas à eficiência energética, à utilização de eco-produtos e o descarte adequado de resíduos.

4.1.2. EVOLUÇÃO DO EMPREGO ENTRE 2012 E 2022

Ao analisar os empregos ao longo do tempo (Gráfico 5), verifica-se que a quantidade de ocupados das atividades ambientalmente sensíveis mostrou-se significativamente superior à das demais classificações nos anos analisados, diminuindo de 62% em 2012 para 59% dos ocupados do país em 2022.

O percentual de ocupados no grupo de atividades limpas cresceu ao longo do tempo, passando de 21% em 2012 para 24% em 2022, enquanto as atividades verdes tiveram oscilação entre 16-17% nos anos analisados. Em síntese, de 2012 a 2022 os empregos nas atividades ambientalmente sensíveis perderam participação no mercado de trabalho, sobretudo compensados pelo forte aumento nas atividades limpas, enquanto as atividades verdes não tiveram grande oscilação.

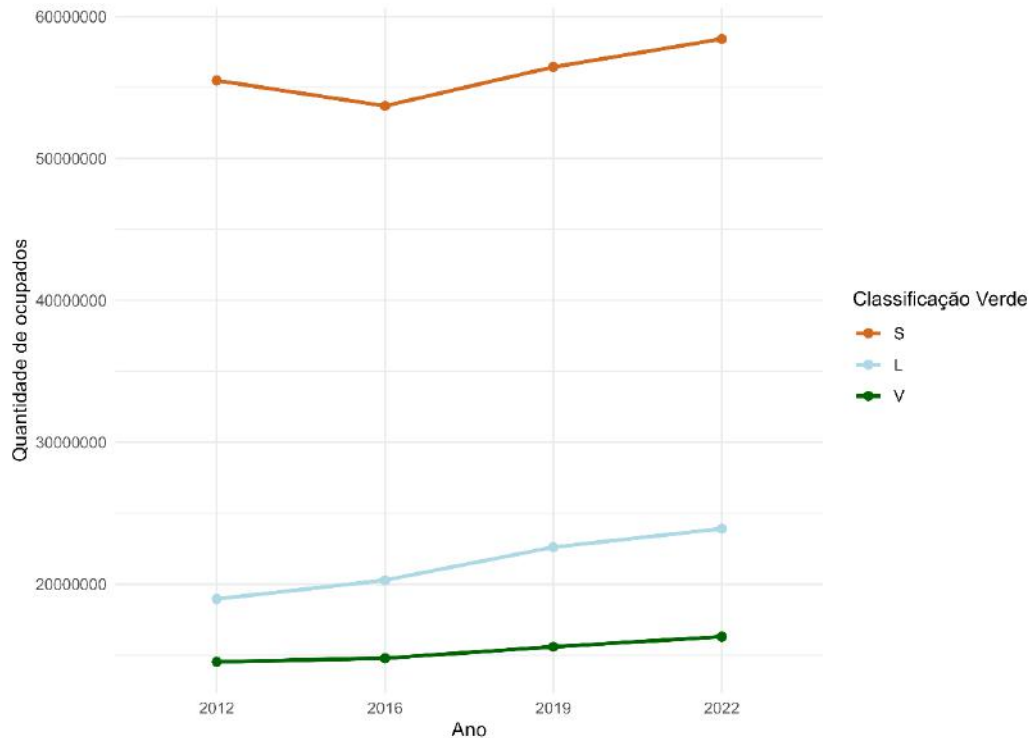
Gráfico 5 - Proporção de Ocupados por Classificação, em porcentagem (2012-2022)



Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2016-2019-2022).

O Gráfico 6 mostra que entre 2012 e 2022, enquanto o total de ocupados no Brasil cresceu 9,7%, os empregos nas atividades ambientalmente sensíveis cresceram 3,6%, nas verdes 12,3% e nas limpas 26,1%.

Entre 2012 e 2016 os empregos no país tiveram queda de 0,5%, o que foi impulsionado pela redução de 3,5% na quantidade de trabalhadores nas atividades ambientalmente sensíveis. Nos demais períodos analisados (2016-2019 e 2019-2022), em todos os grupos de classificação os empregos se mantiveram estáveis ou aumentaram, sendo 2016 a 2019 o período de maior crescimento.

Gráfico 6 - Quantidade de Ocupados por Classificação, em número de pessoas (2012-2022)

Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2016-2019-2022).

Nas atividades verdes, os empregos no setor de Educação cresceram 31,8% entre 2012 e 2022 e os da Administração Pública tiveram uma queda de 10,8% no mesmo período. A Tabela 1 apresenta a variação da quantidade de ocupados nas atividades com maior número de ocupados.

Tabela 1 - Variação da quantidade de ocupados nas atividades “verdes” de maior ocupação (2012-2022)

Tipo de Atividade	Var. 12-16	Var. 16-19	Var. 19-22	Var. 12-22
Atividades Verdes	1,8%	5,5%	4,6%	12,3%
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL	-13,0%	-0,4%	3,0%	-10,8%
EDUCAÇÃO	16,2%	9,0%	4,1%	31,8%
<i>Domínios Ambientais</i>	7,2%	8,2%	-1,5%	14,4%
SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS	3,9%	15,2%	1,0%	20,9%
Brasil	-0,5%	5,9%	4,0%	9,7%

Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2016-2019-2022).

O período de maior decréscimo do número de empregados da Administração Pública foi entre 2012 e 2016 (-13,0%), puxado pelas atividades de Administração pública e regulação da

política econômica e social. Estas mesmas atividades foram responsáveis, do contrário, por impulsionar o emprego no único período em que houve crescimento de ocupados no setor – entre 2019 e 2022, a Administração Pública teve um aumento de 3,0% no número de trabalhadores – mas tiveram também uma redução de 20,5% nos rendimentos auferidos neste mesmo período.

Destaca-se, neste caso, que embora o Governo Bolsonaro tenha causado uma enorme deterioração para a gestão ambiental, chegando a propor inclusive a extinção do próprio Ministério do Meio Ambiente, esse processo ocorre há mais tempo, e também nos governos subnacionais e nos legislativos (YOUNG, 2021). O que foi observado ao longo dos anos no Brasil, sobretudo a partir de 2014, foram cortes significativos no orçamento destinado a proteção e restauração do meio ambiente, ao passo que no ano de 2022 o orçamento de órgãos federais com funções socioambientais atingiu o menor valor nos últimos 17 anos (YOUNG *et al.*, 2018; FREITAS; CARVALHO; OVIEDO, 2022).

Para Educação, o período de maior crescimento dos empregados foi entre 2012 e 2016 (+16,2%), puxado principalmente pelo aumento dos ocupados na Pré-escola, ensino fundamental e ensino médio. O menor crescimento se deu entre 2019 e 2022 (+4,1%), quando os profissionais de Educação superior caíram 9,1%.

A Tabela 2 apresenta a variação da quantidade de ocupados nos domínios ambientais. Em uma avaliação geral, o crescimento foi de 14,4% entre 2012 e 2022. Apenas os trabalhadores de Comércio de resíduos e sucatas, no entanto, quintuplicaram no país, de 50 mil trabalhadores para cerca de 328 mil. O grande período de crescimento foi entre 2019 e 2022, de 223,3%, quando muitos trabalhadores passaram a exercer essa atividade informalmente após perder o emprego ou ver o poder de compra da família diminuir, devido à crise econômica agravada pela pandemia da Covid-19 (SEMASA, 2022).

Tabela 2 - Variação da quantidade de ocupados nos “domínios ambientais” (2012-2022)

Tipo de Atividade	Var. 12-16	Var. 16-19	Var. 19-22	Var. 12-22
Domínios Ambientais	7,2%	8,2%	-1,5%	14,4%
ATIVIDADES DE ORGANIZAÇÕES ASSOCIATIVAS	11,8%	-3,5%	-9,4%	-2,2%
ATIVIDADES LIGADAS AO PATRIMÔNIO CULTURAL E AMBIENTAL	-35,1%	8,9%	18,2%	-16,4%
CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	7,2%	15,0%	-17,0%	2,3%

COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS; RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS	14,8%	-5,8%	-44,2%	-39,6%
DESCONTAMINAÇÃO E OUTROS SERVIÇOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS	-69,6%	-23,6%	-21,6%	-81,8%
ESGOTO E ATIVIDADES RELACIONADAS	16,6%	-23,3%	-10,4%	-19,9%
SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS	3,9%	15,2%	1,0%	20,9%
Comércio de resíduos e sucatas	20,5%	69,2%	223,3%	558,9%
Brasil	-0,5%	5,9%	4,0%	9,7%

Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2016-2019-2022).

Ao retirar esta atividade do grupo, os domínios ambientais cresceram apenas 2,4% entre 2012 e 2022. As únicas atividades com aumento no número de ocupados nesse período foram os SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS e a CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, de 20,9% e 2,3%, respectivamente.

Por fim, ressalta-se que entre 2019 e 2022 10,3% dos postos de trabalho dos domínios ambientais foram perdidos, sendo quase 80% deles de atividades de COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS; RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS.

Nas atividades ambientalmente sensíveis, os únicos grandes setores (Comércio, Agropecuária, Alimentação, Construção e Transporte) com queda no número de empregos entre 2012 e 2022 foram a Agropecuária (-13,9%), passando de 8,9 milhões para 7,7 milhões de ocupados, e a Construção (-13,8%), que perdeu 750 mil postos de trabalho (Tabela 3).

Tabela 3 – Variação da quantidade de ocupados nas atividades “ambientalmente sensíveis” de maior ocupação (2012-2022)

Tipo de Atividade	Var. 12-16	Var. 16-19	Var. 19-22	Var. 12-22
Atividades Ambientalmente Sensíveis	-3,5%	4,0%	3,2%	3,6%
COMÉRCIO POR ATACADO, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	1,8%	8,9%	2,8%	13,9%
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS	-14,5%	-4,7%	3,0%	-16,0%
ALIMENTAÇÃO	27,3%	19,3%	-7,4%	40,8%
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	-14,3%	-4,0%	4,7%	-13,8%
TRANSPORTE TERRESTRE	13,2%	6,8%	1,6%	22,7%

Brasil	-0,5%	5,9%	4,0%	9,7%
---------------	--------------	-------------	-------------	-------------

Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2016-2019-2022).

A divisão de CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS teve a maior queda dos seus postos de trabalho no período entre 2012 e 2016, quando 14,3% dos empregos foram extintos, bem acima da média nacional (-0,5%). A Agropecuária apresentou queda contínua no número de empregados entre 2012 e 2019 e um pequeno aumento de 3,0% entre 2019 e 2022, apesar do expressivo crescimento da produção e das emissões de GEE, reforçando o caráter de baixa utilização de mão de obra dessas atividades (YOUNG *et al.*, 2018; SEEG, 2022).

As atividades limpas, por sua vez, embora tenham desacelerado seu ritmo de crescimento ao longo do tempo, foram o grupo de maior incremento de empregos em todos os anos analisados (+26,1%), sobretudo puxado pelas ATIVIDADES DE ATENÇÃO À SAÚDE HUMANA, que tiveram cerca de 2,3 milhões de empregos criados entre 2012 e 2022 (Tabela 4).

Tabela 4 - Variação da quantidade de ocupados nas atividades “limpas” de maior ocupação (2012-2022)

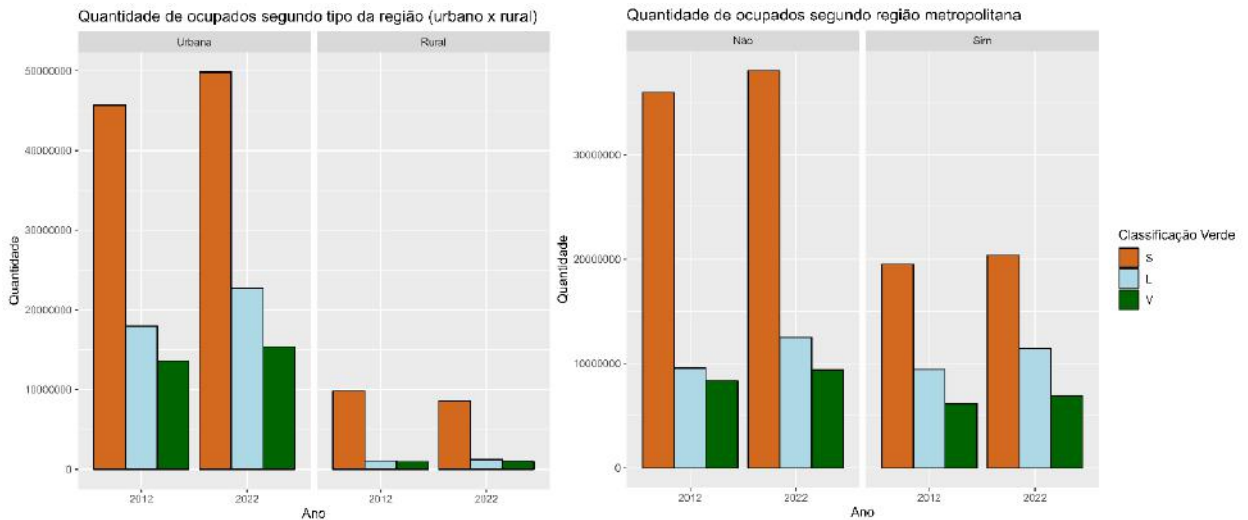
Tipo de Atividade	Var. 12-16	Var. 16-19	Var. 19-22	Var. 12-22
Atividades Limpas	7,0%	11,5%	5,8%	26,1%
SERVIÇOS DOMÉSTICOS	0,0%	3,6%	-5,4%	-2,0%
OUTRAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS PESSOAIS	17,6%	27,8%	4,6%	57,2%
ATIVIDADES DE ATENÇÃO À SAÚDE HUMANA	29,9%	12,6%	19,1%	74,2%
Brasil	-0,5%	5,9%	4,0%	9,7%

Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2016-2019-2022).

4.2. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO EMPREGO

No que diz respeito ao tipo de região, urbana ou rural, e metropolitana ou não, não houve mudanças significativas ao longo do período observado (Gráfico 9).

Gráfico 7 - Quantidade de ocupados segundo tipo de região e grupo de classificação, em número de pessoas (2012-2022)



Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

A maior quantidade de empregos estava concentrada na esfera urbana e fora da região metropolitana, com mais da metade deles sendo gerados pelas atividades ambientalmente sensíveis.

Os trabalhadores rurais tiveram uma queda de 10,4% entre 2012 e 2022, principalmente devido à queda nos empregos das atividades ambientalmente sensíveis (-14,4%). A tipologia de maior crescimento nesse tipo de região foi a de atividades limpas, com 16,5% trabalhadores adicionais entre 2012 e 2022. Já na esfera urbana foi visto um aumento dos ocupados neste mesmo período, em 12,8%, com o maior crescimento também vindo das atividades limpas, de 26,7%.

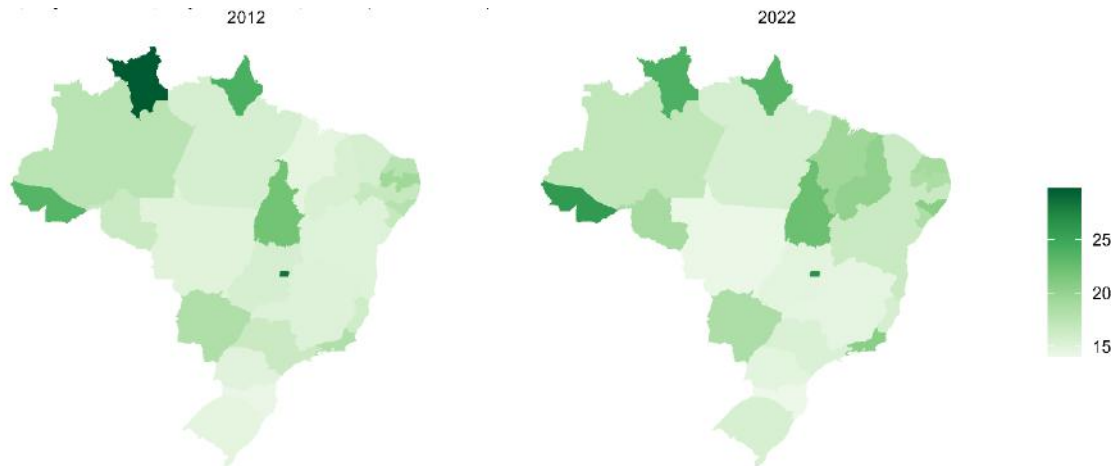
No que diz respeito aos trabalhadores presentes ou não em região metropolitana, ambos os casos tiveram aumento parecido, de 9,3% e 9,9%, nesta ordem, com as atividades limpas abarcando a maior taxa de crescimento: incremento de 21,3% em regiões metropolitanas e de 30,9% em regiões não metropolitanas.

Os Gráficos 6, 7 e 8 apresentam a proporção dos empregos nas Unidades da Federação (UF) por grupo de classificação entre 2012 e 2022.

I. Atividades relacionadas à proteção ambiental

A tendência dos empregos em atividades verdes no Brasil no período analisado não é clara. A proporção dessas atividades teve comportamentos distintos para cada estado (Gráfico 6).

Gráfico 8 - Proporção de empregos em atividades relacionadas à proteção ambiental, por UF, em porcentagem (2012 e 2022)



Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

Dos empregos totais do grupo de atividades verdes em 2022, 48,3% dos empregos estavam concentrados na região Sudeste, seguida pelo Nordeste (19,3%) e Sul (14,9%). O maior aumento no número absoluto de ocupados entre 2012 e 2022 nessas atividades foi na região Norte (+18,9%), onde os empregos no setor de Educação cresceram 59,3%, acima da média brasileira (+31,8%)

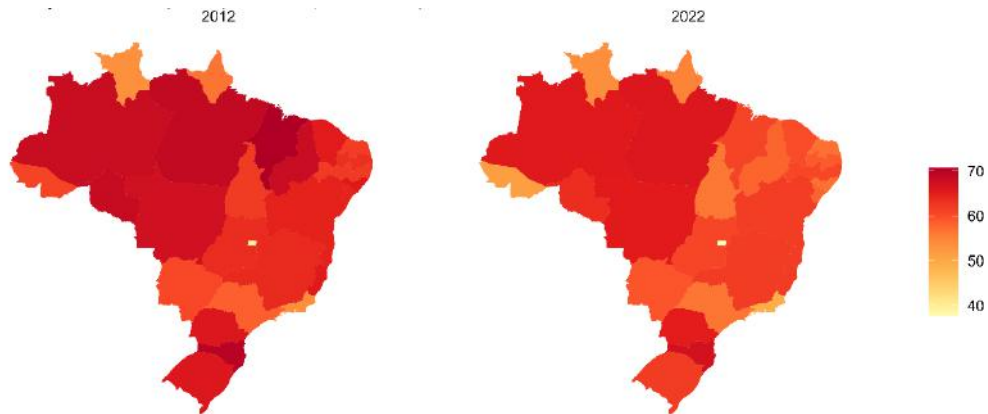
No que diz respeito à participação em relação à totalidade dos empregos, as regiões com maior participação em 2022 foram Norte (17,8%) e Nordeste (17,5%), sendo esta última a região que mais aumentou a participação desses empregos entre 2012 e 2022 (+1,9 p.p.).

Dentre os domínios ambientais, a maior participação em relação aos empregos totais foi encontrada no Sudeste (2,9%) e Centro-Oeste (2,8%). O Sudeste teve participação dos empregos nos domínios ambientais acima da média das regiões para SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS (54,9%) e Comércio de resíduos e sucatas (12,8%), enquanto o Centro-Oeste teve destaque em ATIVIDADES DE ORGANIZAÇÕES ASSOCIATIVAS (20,1%) e ESGOTO E ATIVIDADES RELACIONADAS (0,6%).

II. Atividades cujos impactos ambientais podem ser significativos e dependem da capacidade de gestão ambiental na produção

No que diz respeito aos empregos em atividades ambientalmente sensíveis, entre 2012 e 2022 foi observada uma diminuição de sua concentração no país como um todo (Gráfico 7).

Gráfico 9 - Proporção de empregos em atividades cujos impactos ambientais podem ser significativos e dependem da capacidade de gestão ambiental na produção, por UF, em porcentagem (2012 e 2022)



Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

A grande proporção de empregos ambientalmente sensíveis estava fortemente concentrada nos estados das regiões Norte e Sul do país em 2012 e diminuíram em parte essa concentração em 2022, o que foi ocasionado pela queda na participação da Agropecuária e Construção.

Destaca-se que o estado do Maranhão, que aparecia como o estado com maior proporção desses empregos (71,7%), a diminuiu em 10,3 p.p., deixando de estar entre os 10 estados com maior participação. Essa redução foi puxada principalmente pelo setor da Agropecuária, que passou de uma participação de 21,3% dos empregos totais do estado, bem acima da média brasileira (10,1%), para 9,8%, o que representou a extinção de 281 mil postos de trabalho no Maranhão em 10 anos.

A Agropecuária teve a maior parte de seus postos de trabalho na região Nordeste (32,6%) e Sudeste (27,8%). O Centro-Oeste teve a menor quantidade absoluta desses empregos, com uma participação de apenas 8,4%. Essa região, no entanto, tem uma presença marcante de atividades relacionadas à produção agropecuária¹⁹. Mesmo ao observar a participação dos empregos neste setor em relação aos ocupados totais da região, o Centro-Oeste ficou na frente apenas da região Sudeste, com 2,1% contra 1,3%, respectivamente.

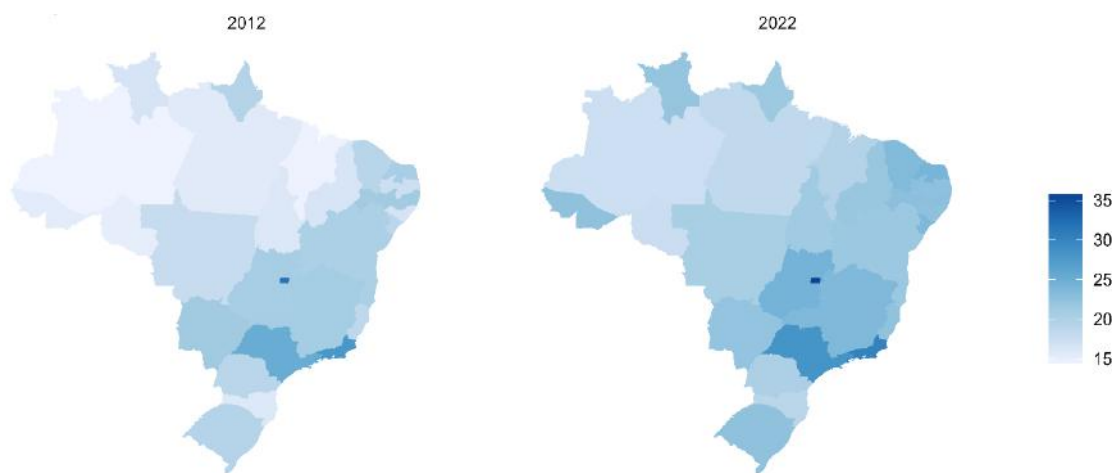
¹⁹ Enquanto o setor representa cerca de 5% do PIB nacional, nos estados do Centro-Oeste ele chega a 20% do valor adicionado (NERY, 2022).

Distrito Federal, Rio de Janeiro e Acre foram os locais com menor participação dos empregos em atividades ambientalmente sensíveis em 2022, com 37,8%, 49,6% e 52,0%, respectivamente. Tanto o Distrito Federal quanto o Rio de Janeiro tiveram participação da Agropecuária bem abaixo da média brasileira, com 3,5% e 2,3%, nesta ordem, enquanto o Acre esteve bem acima, com 20,4%.

III. Atividades com baixo impacto ambiental e atividades limpas com baixo ou nenhum potencial para esverdeamento dos demais setores da economia

As atividades limpas aumentaram sua participação no mercado de trabalho brasileiro 2012 e 2022, estando concentradas sobretudo nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do país (Gráfico 8).

Gráfico 10 - Proporção de empregos em atividades com baixo impacto ambiental e atividades limpas com baixo ou nenhum potencial para esverdeamento dos demais setores da economia, por UF, em porcentagem (2012 e 2022)



Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

Essas atividades estiveram, em ambos os anos, com participação mais alta nos empregos do Distrito Federal (35,5%), Rio de Janeiro (30,0%) e São Paulo (28,1%). A menor proporção de 2022 foi encontrada no norte do país, nos estados do Amazonas (17,2%), Rondônia (17,4%) e Pará (18,3%).

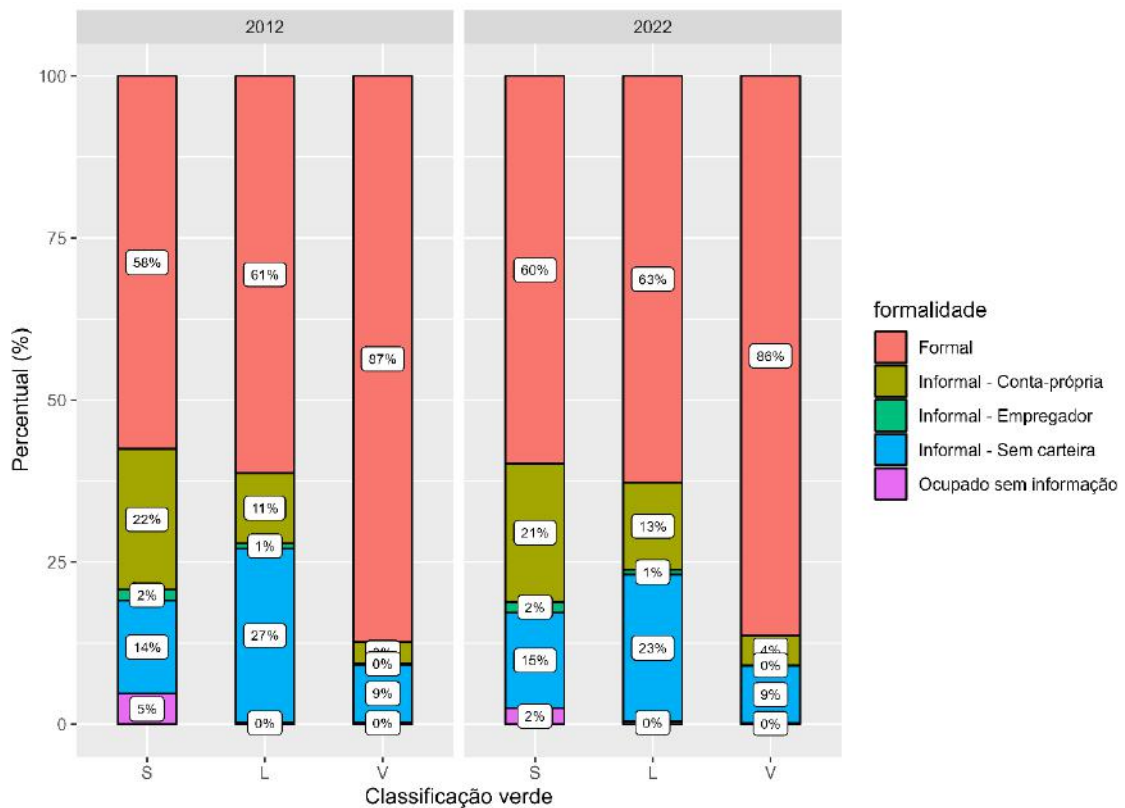
4.3. CARACTERÍSTICAS DO POSTO DE TRABALHO

Para avaliar a qualidade do posto de trabalho foi levado em consideração a renda dos trabalhadores e a formalidade do emprego.

4.3.1. FORMALIDADE

No que diz respeito à formalidade, os resultados mostraram grandes diferenças entre os grupos de classificação. As atividades verdes foram as que apresentaram o maior índice de formalidade, com 86% dos empregos sendo formais, seguidas pelas atividades limpas, com 63% e ambientalmente sensíveis, com 59% (Gráfico 10).

Gráfico 11 - Proporção de ocupados segundo a formalidade da ocupação, em porcentagem (2012-2022)



Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

A Tabela 6 mostra que nas atividades verdes, as três grandes divisões tiveram alto índice de formalidade. Tanto a Administração Pública e Educação quanto os SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS tiveram participação de trabalhadores formais acima de 80%.

Tabela 5 - Proporção de ocupados formais por atividade “verde” de maior ocupação (2012 e 2022)

Atividade	Emprego Formal	
	2012	2022
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL	92,97%	91,7%
EDUCAÇÃO	86,36%	87,6%
SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS	88,04%	81,9%

Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

As atividades verdes com maior proporção da informalidade foram principalmente dos domínios ambientais. A maior participação de informais em 2022 foi de 77,4%, para o Comércio de resíduos e sucatas, o que representou quase 254 mil trabalhadores nessa condição. Os informais nessa atividade cresceram em todos os períodos analisados, sendo o maior incremento entre 2019 e 2022, de 237,3%. A formalidade dos domínios ambientais, no entanto, foi mais alta que a média nacional (64,5%), com 72,7% dos empregos sendo formalizados.

No caso das atividades ambientalmente sensíveis, a Tabela 5 mostra que, das 5 grandes divisões do grupo, 3 tiveram predominância da informalidade: Construção (65,9%), Agropecuária (54,4%) e Alimentação (50,5%), enquanto os setores de Transporte e Comércio tiveram, respectivamente, 41,5% e 30,2% dos empregos sendo informais, o primeiro ainda acima da média brasileira.

Construção, Transporte e Alimentação aumentaram a participação de informais dentre os ocupados no período entre 2012 e 2022, em 9,3 p.p., 5,1 p.p. e 4,5 p.p., respectivamente.

Tabela 6 - Proporção de ocupados informais por atividade “ambientalmente sensível” de maior ocupação (2012 e 2022)

Atividade	Informal Conta-própria		Informal Empregador		Informal Sem carteira		Total Informal	
	2012	2022	2012	2022	2012	2022	2012	2022
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS	35,22%	29,0%	1,61%	1,9%	18,40%	23,5%	55,23%	54,37%
ALIMENTAÇÃO	23,02%	25,3%	2,90%	3,1%	20,12%	22,0%	46,03%	50,49%
COMÉRCIO POR ATACADO, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	14,69%	15,4%	1,96%	2,0%	13,80%	12,8%	30,45%	30,19%
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	33,80%	39,5%	2,55%	2,4%	20,21%	23,9%	56,55%	65,88%

TRANSPORTE TERRESTRE	25,37%	33,0%	0,98%	0,4%	10,08%	8,2%	36,43%	41,55%
Brasil	17,30%	17,03%	1,28%	1,16%	15,99%	15,66%	34,57%	33,84%

Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

Por fim, o grupo de atividades limpas teve os serviços pessoais (SERVIÇOS DOMÉSTICOS e OUTRAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS PESSOAIS) contando com 62,3% postos de trabalho informais, sendo 44,4% de trabalhadores sem carteira.

Apenas em SERVIÇOS DOMÉSTICOS, cerca de 3,7 milhões de pessoas estava trabalhando sem carteira assinada em 2022, o que corresponde à 63,4% dos empregos da divisão e 15,6% de todos os empregos das atividades limpas.

Tabela 7 - Proporção de ocupados informais por atividade “limpa” de maior ocupação (2012 e 2022)

Atividade	Informal Conta-própria		Informal Empregador		Informal Sem carteira		Total Informal	
	2012	2022	2012	2022	2012	2022	2012	2022
ATIVIDADES DE ATENÇÃO À SAÚDE HUMANA	3,08%	5,2%	0,49%	0,6%	6,79%	7,6%	10,37%	13,4%
OUTRAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS PESSOAIS	53,41%	50,2%	2,29%	1,3%	13,46%	8,7%	69,16%	60,2%
SERVIÇOS DOMÉSTICOS	-	-	-	-	62,07%	63,4%	62,07%	63,4%

Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

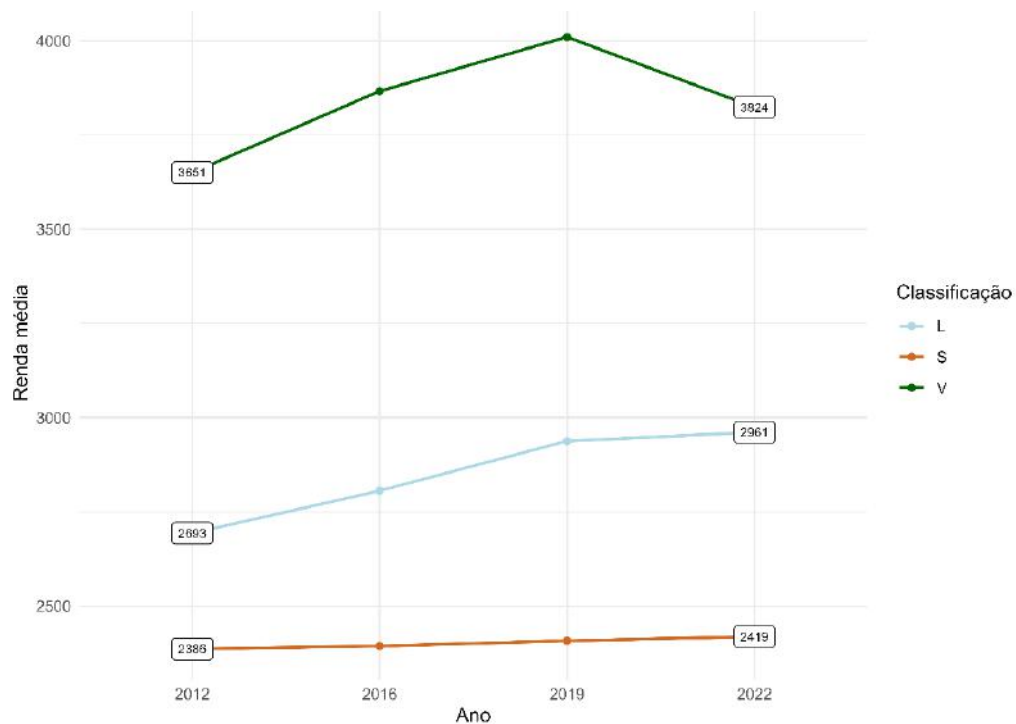
4.3.2. RENDIMENTOS

No que diz respeito ao rendimento dos trabalhadores, o Gráfico 12 mostra que a renda média das atividades verdes é significativamente superior à dos demais grupos de classificação, com rendimento médio habitual de aproximadamente R\$ 3.824,00. Entre o segundo e o último grupo a disparidade foi um pouco menor, com as atividades limpas somando um rendimento médio de cerca de R\$ 2.961,00 e as ambientalmente sensíveis de R\$ 2.419,00.

Entre 2012 e 2022 foi observado um crescimento do rendimento das atividades limpas (+10,0%) e verdes (+6,1%), enquanto o nível médio para as atividades ambientalmente sensíveis cresceu apenas 1,1%.

Nota-se, por outro lado, que houve uma grande queda da renda média das atividades verdes entre 2019 e 2022 (-4,6%). Isso ocorreu principalmente devido às ocupações em Administração Pública e Educação, que tiveram uma redução de 11,2% e 23,8% do rendimento médio auferido, respectivamente.

Gráfico 12 - Renda média por classificação, em reais (2012-2022)



Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2016-2019-2022).

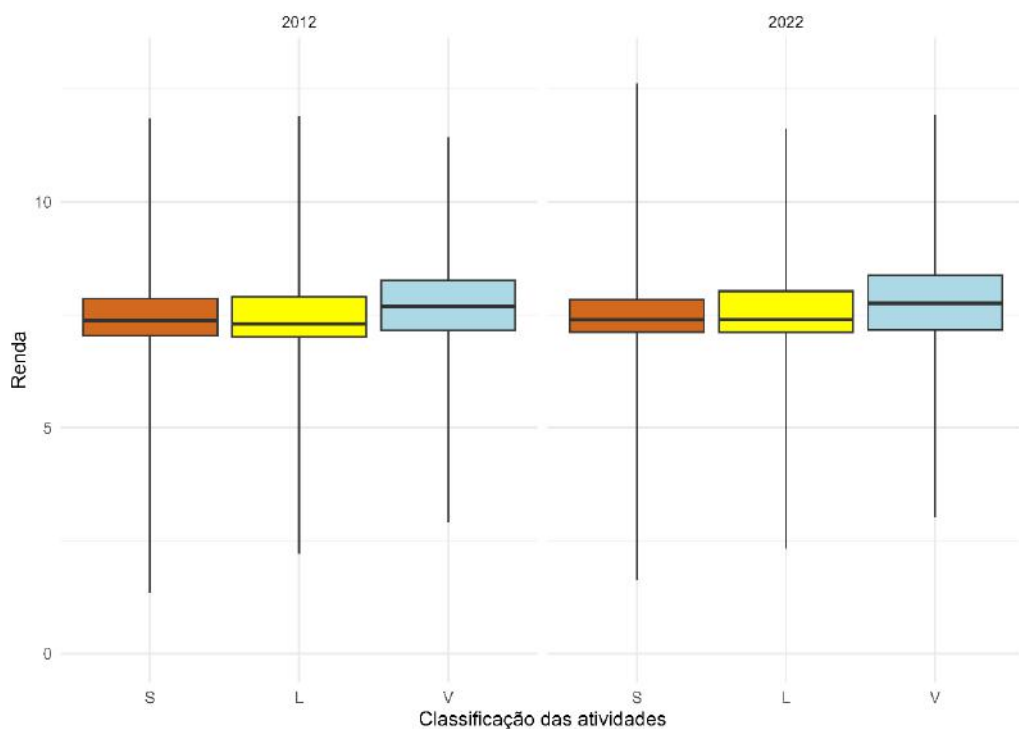
Dentre as atividades verdes, a divisão de maior renda média em 2022 foi PESQUISA E DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO (R\$ 7.356,92) e a de menor foi Comércio de resíduos e sucatas (R\$ 1.118,81).

No caso da atividade de Comércio de resíduos e sucatas, entre 2012 e 2022 a renda média teve uma queda de 45,8%, chegando ao valor apresentado, de R\$ 1.118,81 em 2022. A respeito disso é importante destacar que a remuneração pela venda desses materiais tem um valor instável e depende de uma cadeia formada por diversos atores, entre o catador e a indústria, esta que fica com a grande parcela dos rendimentos (MADUREIRA; GAVRAS, 2022). Isso fica claro ao observar os quartis de renda dessa atividade: enquanto metade dos trabalhadores receberam um valor abaixo de R\$ 917,94 mensais, o rendimento máximo do Comércio de resíduos e sucatas foi acima de R\$ 13 mil.

Para as atividades ambientalmente sensíveis, todos os grandes setores tiveram rendimentos abaixo da média do grupo. Em especial, Alimentação e Agropecuária estavam entre as mais baixas, com rendimentos médios de R\$ 1.577,12 e R\$ 1.753,28, respectivamente. A Agropecuária contou ainda com as atividades de menor renda média do país, são elas: Caça e serviços relacionados (R\$ 203,89), Cultivo de mandioca (R\$ 656,36) e Criação de caprinos e ovinos (R\$ 704,54).

No que diz respeito à desigualdade de renda dentro de cada grupo de classificação, o Gráfico 13 mostra que as maiores disparidades são encontradas nas atividades ambientalmente sensíveis em ambos os anos, tendo inclusive aumentado entre 2012 e 2022. As atividades limpas tiveram uma disparidade significativamente menor a estas, mas a menor concentração de renda é encontrada para as atividades verdes, que tiveram todos os três quartis de renda acima das demais classificações e contaram com o maior rendimento mínimo.

Gráfico 13 – Boxplot do log da renda por classificação (2012-2022)



Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

Ao dividir os rendimentos médios de cada atividade em quartis de renda, observa-se que das 10 atividades com o menor valor mínimo de rendimento habitual, 9 eram atividades ambientalmente sensíveis, sendo a menor delas Fabricação de outros produtos alimentícios, que

apresentou um valor de apenas R\$ 5,09. A atividade que não fazia parte deste grupo foi Serviços Domésticos, com R\$ 10,20.

Para o primeiro quartil de renda, que abrange os 25% com menores rendimentos da atividade, igualmente 9 das 10 atividades com os menores valores faziam parte do grupo ambientalmente sensível, enquanto o segundo quartil, que representa quanto auferiram a metade dos trabalhadores em cada atividade, mostra que entre os 10 menores valores, 8 foram encontrados apenas nas atividades do setor da Agropecuária. Os maiores valores máximos encontrados dentre as atividades, por sua vez, foram também majoritariamente de atividades ambientalmente sensíveis (8 de 10), o que evidencia a distribuição desigual de rendimentos no grupo.

Na visão setorial, os grandes setores de atividades ambientalmente sensíveis apresentaram rendas mínimas muito baixas. A Agropecuária contou ao mesmo tempo com a menor e maior renda, de R\$ 10,19 e R\$ 305.505,72, respectivamente. Neste setor, metade dos trabalhadores recebiam um valor abaixo de R\$ 1.236,35 mensais (Tabela 8).

Tabela 8 - Percentis de renda por atividade de maior ocupação em cada tipologia

Divisão	Classificação	Renda (R\$)				
		Min	Q1	Q2	Q3	Max
CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	Domínio Verde	152	1.530	2.551	4.076	31.122
ESGOTO E ATIVIDADES RELACIONADAS	Domínio Verde	255	1.684	2.029	2.043	7.100
COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS; RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS	Domínio Verde	203	1.236	1.635	2.445	45.780
DESCONTAMINAÇÃO E OUTROS SERVIÇOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS	Domínio Verde	1.372	1.566	1.712	1.812	2.847
SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS	Domínio Verde	30	1.235	1.375	1.837	15.214
ATIVIDADES LIGADAS AO PATRIMÔNIO CULTURAL E AMBIENTAL	Domínio Verde	254	1.235	1.335	1.928	11.391
ATIVIDADES DE ORGANIZAÇÕES ASSOCIATIVAS	Domínio Verde	51	1.236	1.837	3.152	50.713
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL	Verde	82	1.524	3.042	6.076	51.082
EDUCAÇÃO	Verde	41	1.316	2.346	4.074	71.318
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS	Ambientalmente Sensível	10	612	1.236	2.035	305.506
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	Ambientalmente Sensível	20	1.217	1.528	2.244	102.164
COMÉRCIO POR ATACADO, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	Ambientalmente Sensível	15	1.234	1.532	2.546	101.883
TRANSPORTE TERRESTRE	Ambientalmente Sensível	20	1.429	2.041	3.052	91.652

ALIMENTAÇÃO	Ambientalmente Sensível	10	1.016	1.320	2.032	121.849
ATIVIDADES DE ATENÇÃO À SAÚDE HUMANA	Limpa	31	1.529	2.446	4.081	102.053
SERVIÇOS DOMÉSTICOS	Limpa	10	609	1.224	1.327	15.302

Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

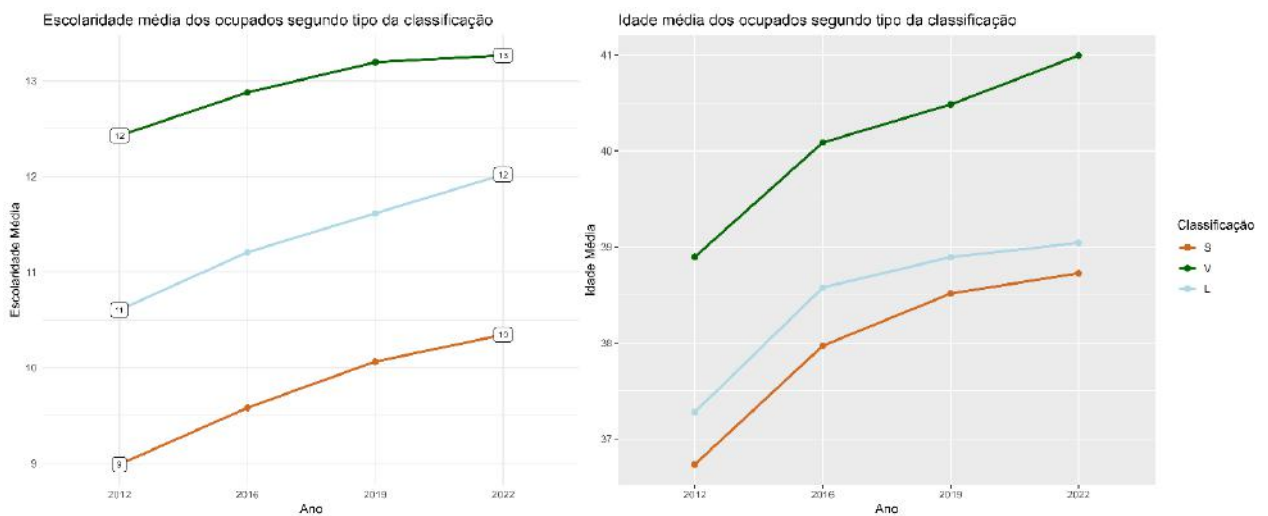
4.4. PERFIL DEMOGRÁFICO DO TRABALHADOR

4.4.1. OCUPAÇÃO SEGUNDO IDADE E ESCOLARIDADE

O Gráfico 13 mostra a idade e escolaridade média dos ocupados por grupo de classificação entre 2012 e 2022. Observa-se que a idade média dos trabalhadores das atividades verdes é superior à dos trabalhadores dos outros grupos em todos os anos analisados, estando cerca de 1 a 3 anos acima das demais, seguido pelas atividades limpas e ambientalmente sensíveis, respectivamente.

A escolaridade média, por sua vez, aumentou em cerca de 1 ano para todas as classificações entre o período observado. A escolaridade média das atividades verdes é a maior dentre os grupos de classificação, enquanto as atividades ambientalmente sensíveis, por sua vez, correspondem à menor média apresentada.

Gráfico 14 - Idade média e Escolaridade média dos ocupados por grupo de classificação, em anos (2012-2022)



Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2016-2019-2022).

No que diz respeito a idade média, nas atividades verdes os maiores valores de 2022 foram encontrados para DESCONTAMINAÇÃO E OUTROS SERVIÇOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS (46 anos) – maior valor do país –, SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS (43 anos) e ATIVIDADES LIGADAS AO PATRIMÔNIO CULTURAL E AMBIENTAL (43 anos), todas atividades pertencentes aos domínios ambientais (Tabela 9). Os setores de Administração Pública e Educação, por sua vez, contaram

com idade média de 42 e 41 anos, respectivamente, ambas acima da média brasileira, de 39 anos em 2022.

Nas atividades ambientalmente sensíveis, 3 dos 5 grandes setores também tinham trabalhadores com idade média acima da média nacional: AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS (42 anos), TRANSPORTE TERRESTRE (42 anos) e CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS (40 anos), enquanto ALIMENTAÇÃO e COMÉRCIO POR ATACADO, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS contavam ambas com idade média de 38 anos.

Por fim, as atividades limpas tiveram o segundo maior valor para o país: os SERVIÇOS DOMÉSTICOS contaram com idade média de 44 anos. A idade média para as ATIVIDADES DE ATENÇÃO À SAÚDE HUMANA e OUTRAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS PESSOAIS foram de 39 e 36 anos, respectivamente, estando a última abaixo da média nacional.

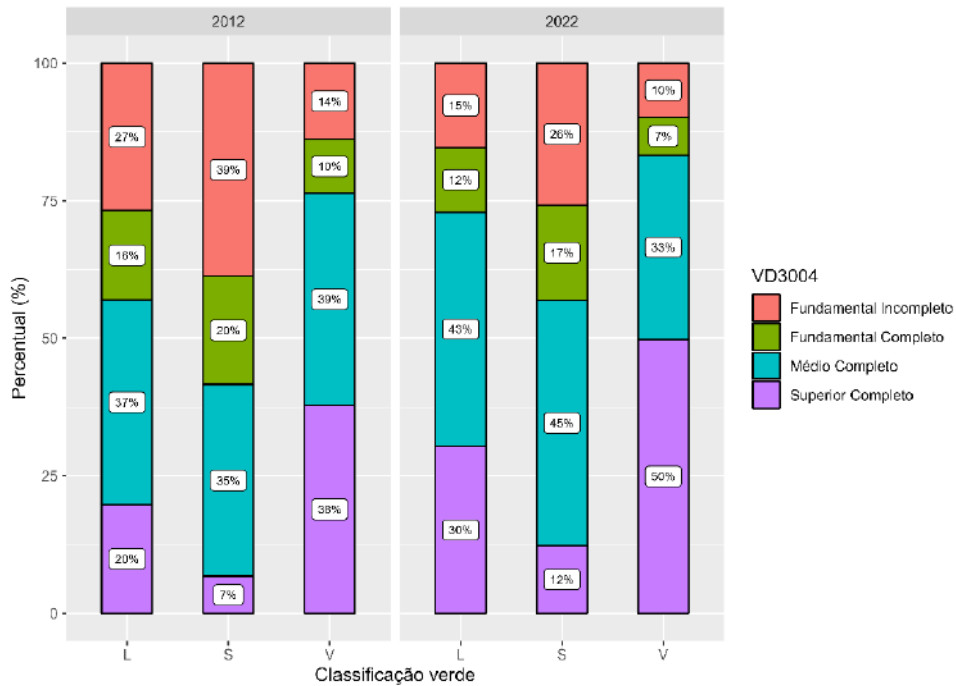
Tabela 9 - Idade média por atividade de maior ocupação em cada tipologia e atividades “verdes” de maior idade média

Divisão	Classificação	Idade Média
DESCONTAMINAÇÃO E OUTROS SERVIÇOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS	Domínio Verde	46 anos
SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS	Domínio Verde	43 anos
ATIVIDADES LIGADAS AO PATRIMÔNIO CULTURAL E AMBIENTAL	Domínio Verde	43 anos
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL	Verde	42 anos
EDUCAÇÃO	Verde	41 anos
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS	Ambientalmente Sensível	42 anos
TRANSPORTE TERRESTRE	Ambientalmente Sensível	42 anos
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	Ambientalmente Sensível	40 anos
ALIMENTAÇÃO	Ambientalmente Sensível	48 anos
COMÉRCIO POR ATACADO, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	Ambientalmente Sensível	48 anos
SERVIÇOS DOMÉSTICOS	Ambientalmente Sensível	44 anos
ATIVIDADES DE ATENÇÃO À SAÚDE HUMANA	Ambientalmente Sensível	39 anos
OUTRAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS PESSOAIS	Ambientalmente Sensível	36 anos
Brasil		39 anos

Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

Para avaliar o nível educacional, o Gráfico 15 apresenta a proporção de ocupados segundo escolaridade e grupo de classificação. Observa-se que todas as atividades diminuíram o percentual de pessoas com Ensino Fundamental Incompleto entre 2012 e 2022, o que foi ocasionado principalmente pelo aumento de pessoas com Ensino Médio ou Superior Completo.

Gráfico 15 - Proporção de ocupados segundo escolaridade e grupo de classificação, em porcentagem (2012 e 2022)



Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

As atividades verdes foram as únicas em que a participação de pessoas com Ensino Médio Completo caiu, devido ao aumento expressivo de 12 p.p. da participação de pessoas com Ensino Superior trabalhando nas atividades desse setor.

Os setores de Educação e Administração Pública tiveram 85% e 92% dos ocupados com Ensino Médio ou Superior Completo (Tabela 10). Os SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS, por outro lado, contaram com uma participação de 43% de ocupados com Ensino Fundamental Incompleto.

Tabela 10 - Proporção de ocupados segundo escolaridade e atividade "verde" de maior ocupação (2022)

Escolaridade	Fundamental incompleto	Fundamental completo	Médio completo	Superior completo
Domínios Ambientais	18%	32%	37%	13%
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL	6%	8%	38%	47%
EDUCAÇÃO	4%	4%	27%	65%
SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS	20%	35%	39%	5%

Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

Dentre os domínios ambientais, 50% dos ocupados não possuíam Ensino Médio ou Superior. As atividades com maior participação desses ocupados foram Comércio de resíduos e sucatas (86%), sendo que 69% eram trabalhadores com Fundamental Incompleto, e COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS; RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS, com 73% dos trabalhadores sem Ensino Médio ou Superior.

Já as atividades com maior escolaridade foram ATIVIDADES LIGADAS AO PATRIMÔNIO CULTURAL E AMBIENTAL, com 79% dos ocupados tendo finalizado o Ensino Médio ou Superior, e CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA, com 70% dos trabalhadores nessa condição.

No caso das atividades ambientalmente sensíveis, o percentual de pessoas com Ensino Médio e Superior Completo aumentou 9 p.p. e 5 p.p. entre 2012 e 2022. Essas atividades contaram com o menor percentual de pessoas com Ensino Superior Completo, tanto em 2012 como em 2022.

Dentre os grandes setores de atividades ambientalmente sensíveis, apenas o Comércio teve mais da metade dos ocupados com Ensino Médio ou Superior Completo (Tabela 11). A Agropecuária e a Construção tiveram, aliás, a maior parte dos trabalhadores com Fundamental Incompleto ou equivalente, 73% para a Agropecuária e 57% para a Construção.

Tabela 11 - Proporção de ocupados segundo escolaridade e atividade “ambientalmente sensível” de maior ocupação (2022)

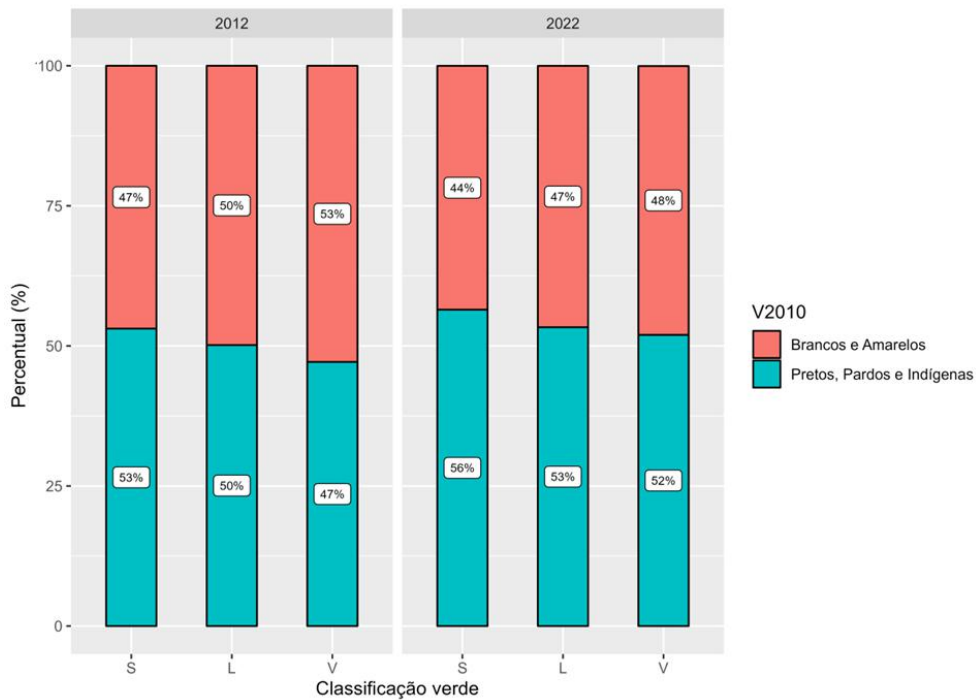
Atividade	Fundamental incompleto	Fundamental completo	Médio completo	Superior completo
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS	57%	18%	22%	3%
ALIMENTAÇÃO	23%	20%	48%	8%
COMÉRCIO POR ATACADO, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	14%	15%	54%	16%
CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	48%	21%	25%	6%
TRANSPORTE TERRESTRE	22%	19%	51%	9%

Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

4.4.2. OCUPAÇÃO SEGUNDO COR

Em ambos os anos analisados os ocupados em todos os grupos de classificação foram em sua maioria pessoas Pretas, Pardas e Indígenas e todas as categorias aumentaram essa participação entre 2012 e 2022 (Gráfico 11). Os aumentos foram semelhantes, de 4, 3 e 5 p.p. para atividades ambientalmente sensíveis, limpas e verdes, respectivamente.

Gráfico 16 - Proporção de ocupados segundo cor ou raça e grupo de classificação, em porcentagem (2012-2022)



Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

Dentre as atividades verdes, no ano de 2022 a proporção de trabalhadores Pretos, Pardos e Indígenas encontrou seu maior valor em ATIVIDADES LIGADAS AO PATRIMÔNIO CULTURAL E AMBIENTAL (71,9%), Comércio de resíduos e sucatas (68,3%), COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS; RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS (67,6%) e SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS (64,4%), todos estes sendo setores diretamente relacionados à proteção ambiental. No entanto, eles estavam entre os cinco menores rendimentos médios das atividades verdes.

Ressalta-se que as atividades do grupo de domínio ambiental contaram com uma participação de Pretos, Pardos e Indígenas de 63,1%, 11 p.p. acima da média de todas as atividades verdes.

O grupo com maior participação de Pretos, Pardos e Indígenas em ambos os anos foi o de atividades ambientalmente sensíveis, com 53% em 2012 e 57% em 2022. Destaca-se, no entanto, que em 4 das 5 atividades em que o percentual desses trabalhadores esteve muito acima da média do grupo de classificação, a escolaridade e rendimentos estavam, do contrário, abaixo da média.

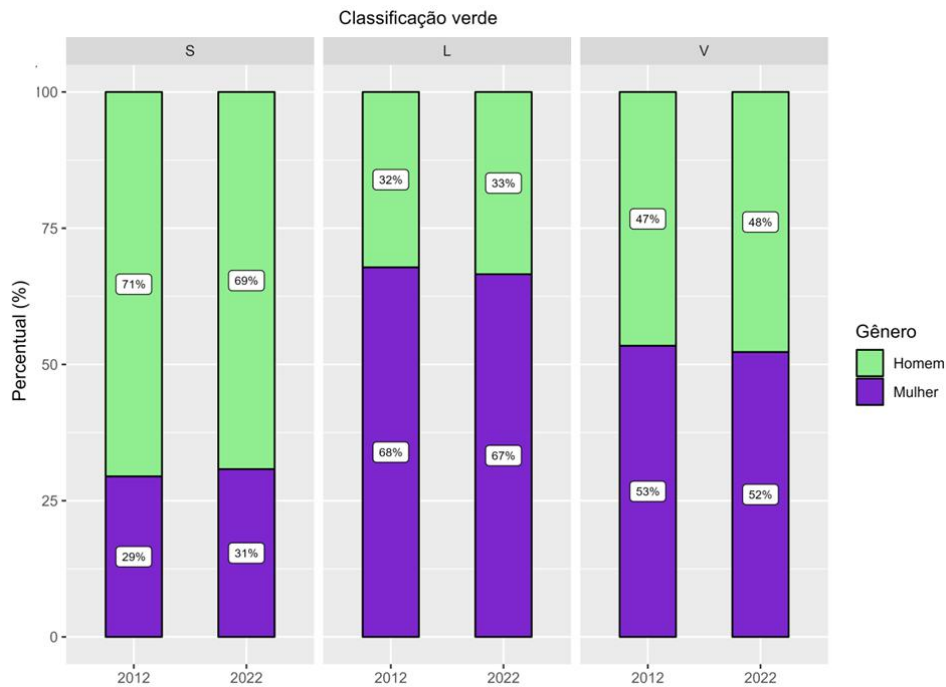
Por fim, nas atividades limpas, as atividades com maior participação de Pretos, Pardos e Indígenas em 2022 foram ORGANISMOS INTERNACIONAIS E OUTRAS INSTITUIÇÕES EXTRATERRITORIAIS (70,2%), SERVIÇOS DOMÉSTICOS (67,7%) e SELEÇÃO, AGENCIAMENTO E LOCAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA (65,3%), sendo os dois últimos caracterizados pela informalidade e baixos rendimentos, enquanto a primeira atividade teve rendimento médio bem acima da média nacional.

4.4.3. OCUPAÇÃO SEGUNDO GÊNERO

No que diz respeito ao gênero, os três grupos de classificação apresentaram resultados altamente distintos (Gráfico 12). Enquanto as atividades limpas tiveram mulheres trabalhadoras em sua maioria, as atividades ambientalmente sensíveis mostraram o resultado oposto.

Nas atividades verdes, a proporção entre homens e mulheres é a mais semelhante, com as mulheres representando, nesta ordem, 53% e 52% dos empregos em 2012 e 2022.

Gráfico 17 - Proporção de Homens e Mulheres segundo grupo de classificação, em porcentagem (2012-2022)



Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

Embora tenham somado a maioria dos empregos, no entanto, apenas dois setores do agrupamento verde tiveram a participação feminina acima dos 50% em 2022, sendo eles **EDUCAÇÃO** e **ATIVIDADES LIGADAS AO PATRIMÔNIO CULTURAL E AMBIENTAL**, com 74,5% e 59,5% dos empregos ocupados por mulheres, respectivamente.

A participação feminina no grupo é, aliás, bem abaixo da média para a maior parte das atividades. Ao retirar apenas o setor de **EDUCAÇÃO**, em que as mulheres ocupam grande parte dos empregos – sobretudo os de menor qualidade – a participação de trabalhadoras nas atividades relacionadas à preservação ambiental cai para 36,6%.

Além disso, em 11 dos 17 setores verdes foi vista uma queda na participação de mulheres empregadas entre 2012 e 2022. O maior aumento nesse número foi **Comércio de resíduos e sucatas**, em que a proporção de mulheres cresceu 11,3%.

Olhando para as atividades de domínios ambientais, que somam oito divisões, as mulheres aumentaram sua participação em apenas três delas: nas atividades de **Comércio de resíduos e sucatas** (+11 p.p.), **CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA** (+5 p.p.) e **ATIVIDADES LIGADAS AO PATRIMÔNIO CULTURAL E AMBIENTAL** (+1 p.p.).

No caso das atividades ambientalmente sensíveis, apenas quatro setores tiveram mais trabalhadoras mulheres que homens em 2022: ALIMENTAÇÃO, ALOJAMENTO, CONFECÇÃO DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO e ACESSÓRIOS E FABRICAÇÃO DE PRODUTOS TÊXTEIS. Esses são setores associados aos cuidados, o que evidencia que a participação feminina nesse grupo ainda é concentrada apenas em atividades que reforçam os papéis de gênero atribuídos às mulheres (OLIVERA *et al.*, 2021; MOSCON, 2022).

Este grupo de classificação tem participação feminina muito baixa. Isso chama atenção para o risco de que a mitigação das mudanças climáticas acabem por reduzir ligeiramente a parcela de mulheres nessas atividades, visto que parte dos ganhos de emprego provavelmente criarão empregos em indústrias atualmente dominadas por homens (OIT, 2018). Destaca-se que no período analisado, no entanto, as mulheres aumentaram sua participação em 26 dos 48 setores sujeitos, o que pode indicar que a transição oferece uma oportunidade para maior incorporação de mulheres no mercado de trabalho.

Nas atividades limpas, em 11 dos 23 setores as mulheres foram maioria entre os trabalhadores em 2022 e tiveram um aumento de sua participação em 14 destes em 10 anos. As principais atividades deste grupo em número de empregos tiveram também alta participação feminina, são elas Serviços Domésticos (91,4%), Outras Atividades de Serviços Pessoais (76,2%) e Atividades de Atenção à Saúde Humana (73,3%).

4.5. RESUMO DOS RESULTADOS

Para analisar os resultados do trabalho foram apresentadas inicialmente uma visão geral e as composições de atividades de cada grupo de classificação. As atividades verdes ocupavam 16,3 milhões de trabalhadores e trabalhadoras no Brasil em 2022, representando 17% da ocupação total. As atividades ambientalmente sensíveis, por sua vez, ocupavam 59,2 milhões de trabalhadores e trabalhadoras no Brasil em 2022, representando 59% da ocupação total. Por fim, as atividades limpas ocupam 13,9 milhões de trabalhadores e trabalhadoras no Brasil em 2022, representando 24% da ocupação total.

No que diz respeito às atividades verdes, os setores de Administração Pública e Educação contaram com 31,7% e 41,4% de todos os empregos, respectivamente. A nova classificação proposta, portanto, ao incluir estes dois setores no agrupamento de atividades verdes produz um resultado significativamente diferente daquele que seria observado em outras classificações para este mesmo tipo de emprego.

Dentre as atividades diretamente relacionadas à preservação da qualidade ambiental, a atividade de SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS abarcou 53,3% dos empregos do domínio.

Na composição das atividades ambientalmente sensíveis, foi vista uma maior dispersão entre os ocupados em cada atividade, com as divisões de COMÉRCIO POR ATACADO, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS (21,4%), AGROPECUÁRIA (13,0%), ALIMENTAÇÃO (8,3%), CONSTRUÇÃO (8,2%) E TRANSPORTE TERRESTRE (6,8%) abarcando o maior número de trabalhadores, respectivamente.

O último grupo de classificação, de atividades limpas, tem a maior parte de suas ocupações concentradas no setor de Serviços, especialmente nos serviços pessoais (doméstico e outros serviços pessoais), que somam 37,7% dos empregos do grupo. É relevante, porém, a participação de trabalhadores na área de saúde nas atividades dessa classificação, somando 23,5% dos empregos totais do grupo.

Na avaliação geral, de 2012 a 2022 os empregos nas atividades ambientalmente sensíveis perderam participação no mercado de trabalho (-3 p.p.), sobretudo compensadas pelo forte aumento nas atividades limpas (+3 p.p.), enquanto nas atividades verdes o nível de emprego permaneceu praticamente inalterado (+1 p.p.).

A maior queda absoluta no número de empregos para as atividades ambientalmente sensíveis foi para o setor de AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS, que perdeu quase 1,5 milhões de postos de trabalho, seguido pelo setor de CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, que perdeu mais de 780 mil empregos entre 2012 e 2022.

Destaca-se que, apesar de diminuir a contratação de pessoas, a Agropecuária apresenta um aumento contínuo da produção e das emissões de GEE, o que reforça o caráter de baixa utilização de mão de obra dessas atividades e tem efeitos adversos sobre os salários e sobre os empregos formais (YOUNG *et al.*, 2018; SEEG, 2022). O Centro-Oeste, que tem uma presença marcante de atividades relacionadas à produção agropecuária em sua economia, teve baixa participação deste setor na totalidade dos empregos gerados e foi ainda a região com número absoluto mais baixo de ocupados para a Agropecuária.

Ainda assim, é um setor que apresenta forte potencial para geração de empregos verdes, pois em muitos casos os insumos e práticas com impacto negativo ao meio ambiente utilizados nas atividades podem ser substituídos por um uso mais intensivo de mão de obra. As estimativas para a participação desses empregos no setor na literatura, no entanto, ainda são muito baixas, visto que ainda são predominantes as práticas produtivas tradicionais.

Mesmo que essas práticas estivessem em um estágio mais avançado, os resultados encontrados neste trabalho mostram que a qualidade do trabalho da Agropecuária é muito baixa, e grande parte dos empregos não se encaixa na definição básica de trabalho decente. O setor abarcou as atividades de menor renda média do país e os menores rendimentos mínimos dentre todas as atividades econômicas, ao mesmo tempo em que os maiores rendimentos máximos também estavam presentes em suas atividades. A informalidade estava bem acima da média do grupo de setores ambientalmente sensíveis, com apenas 36% dos empregos sendo formais, e a escolaridade foi a mais baixa dentre os grandes setores analisados.

A redução dos postos de trabalho observada para Construção, por sua vez, não acompanha a estimativa da OIT (2018) de que este setor terá um alto crescimento da demanda de empregos absolutos relacionados à transição energética. Entre 2019 e 2022, no entanto, a tendência de queda no número de empregos foi revertida, com um aumento de 4,73% nos ocupados. Mas, assim como a Agropecuária, é um setor que não possui bons indicadores de qualidade do trabalho. A escolaridade estava entre as mais baixas do grupo e a informalidade ainda é muito alta: 65,9% dos postos de trabalho na Construção em 2022 foram informais, a maior proporção encontrada para o grupo de atividades ambientalmente sensíveis. Destaca-se que este setor

contou com a participação de pessoas Pretas, Pardas e Indígenas bem acima da média brasileira, o que reforça que a inserção desse grupo no mercado de trabalho está principalmente concentrada em empregos de menor qualidade.

No que diz respeito às atividades limpas, os aumentos observados no número de empregos foram puxados principalmente pelas ATIVIDADES DE ATENÇÃO À SAÚDE HUMANA, que tiveram cerca de 2,3 milhões de empregos criados entre 2012 e 2022. Neste caso, os serviços prestados fazem parte do grupo de ‘serviços sociais’, que tendem a ter melhores condições de trabalho (KERSTENETZKY et al., 2023). A proporção de empregos formais nessas atividades, no entanto, diminuiu entre 2012 e 2022, embora a formalidade do grupo de atividades limpas tenha crescido. O potencial de criação de empregos verdes nesse grupo, porém, é baixo ou nulo, portanto, esses resultados não foram aprofundados.

Dentre as atividades verdes, enquanto os empregos no setor de Educação cresceram 31,8% entre 2012 e 2022, os da Administração Pública tiveram uma queda de 10,8% no mesmo período.

A queda observada na Administração Pública é particularmente preocupante tendo em vista a essencialidade da legislação ambiental para a transição para uma economia mais sustentável ambientalmente. A implementação de um sistema de comando e controle eficaz demanda o aumento do número e principalmente a atualização de habilidades de trabalhadores empregados na gestão ambiental pública (YOUNG *et al.*, 2018). No sentido contrário, o que foi observado no Brasil, principalmente a partir de 2014, foram cortes significativos no orçamento destinado a proteção e restauração do meio ambiente (YOUNG *et al.*, 2018; FREITAS; CARVALHO; OVIEDO, 2022).

Entre 2012 e 2022 os empregos nos domínios ambientais cresceram 14,4%. Apenas os trabalhadores de Comércio de resíduos e sucatas, no entanto, quintuplicaram no país, de 50 mil trabalhadores para cerca de 328 mil, sendo a grande maioria deles informais (77,4%). Entre 2016 e 2019 estes trabalhadores já tinham tido um salto de 69,2%, mas o grande período de crescimento foi entre 2019 e 2022, de 223,3%, em meio à crise econômica e inflação agravadas pela pandemia da Covid-19. Apesar da importância do trabalho dos catadores para a proteção do meio ambiente no país, o incremento desta categoria ao longo dos anos foi, dessa forma, impulsionado por uma precarização do mercado de trabalho.

No que diz respeito à formalidade, os resultados mostraram grandes diferenças entre os grupos de classificação. As atividades limpas foram as que apresentaram o menor índice de

formalidade, com 63% dos empregos sendo formais, seguidas pelas atividades ambientalmente sensíveis, com 59%, e verdes, com 86%.

No caso das atividades ambientalmente sensíveis, dos 5 grandes setores do grupo, 3 tiveram predominância da informalidade, Construção (65,9%), Agropecuária (54,4%) e Alimentação (50,5%), enquanto os setores de Comércio (Por atacado e varejista) e de Transporte tiveram, respectivamente, 29,5% e 40,3% dos empregos sendo informais, este último estando acima da média do país.

Esses são setores tratados na literatura como grandes fontes de geração de empregos verdes. Para que essa tendência se confirme, no entanto, é preciso que os empregos estejam enquadrados em condições de trabalho decente, minimamente que sejam empregos formais, o que não foi observado neste levantamento.

Ao observar os rendimentos médios dos grupos de classificação este cenário piora: entre 2012 e 2022 foi observado um crescimento da renda das atividades verdes (+10,2%) e limpas (+9,1%), enquanto os níveis para as atividades ambientalmente sensíveis permaneceram praticamente inalterados (+0,8%). O rendimento máximo encontrado para as atividades ambientalmente sensíveis, no entanto, aumentou em 116% neste mesmo período. Entre 2016 e 2022 o aumento foi de 119%, ao mesmo tempo em que o rendimento mínimo deste grupo teve redução de 63% em seu valor.

Para as atividades ambientalmente sensíveis, todos os grandes setores tiveram rendimentos abaixo da média para o grupo. Em especial, Alimentação e Agropecuária estavam entre as mais baixas, com rendimentos médios de R\$ 1.577,12 e R\$ 1.753,28, respectivamente. As maiores disparidades de renda também são encontradas nas atividades ambientalmente sensíveis em ambos os anos, tendo inclusive aumentado entre 2012 e 2022, o que evidencia a alta e crescente desigualdade salarial no grupo.

As atividades ambientalmente sensíveis contam ainda com a menor escolaridade média dos grupos de classificação. Foi observada uma melhora neste indicador entre 2012 e 2022, no entanto. O percentual de pessoas com Ensino Fundamental Incompleto nas atividades ambientalmente sensíveis diminuiu de 39% para 26%, puxado pelo aumento do percentual de pessoas com Ensino Médio e Superior Completo, que subiram 9 p.p. e 5 p.p., respectivamente. Essas atividades contaram, no entanto, com o menor percentual de pessoas com Ensino Superior Completo, tanto em 2012 como em 2022. A Agropecuária e a Construção tiveram, aliás, a maior

parte dos trabalhadores com Fundamental Incompleto ou equivalente, 73% para a Agropecuária e 57% para a Construção.

Em ambos os anos analisados, os ocupados em todos os grupos de classificação foram em sua maioria pessoas Pretas, Pardas e Indígenas e todas as categorias aumentaram essa participação entre 2012 e 2022. Eles foram maioria, no entanto, nas atividades nas quais observou-se a grande presença de trabalhos de baixa qualidade: em 4 das 5 atividades em que o percentual de Pretos, Pardos e Indígenas esteve muito acima da média do grupo de atividades ambientalmente sensíveis, a escolaridade e a renda foram, do contrário, abaixo da média.

Essa tendência foi observada nos demais grupos de classificação. No caso das atividades verdes, a proporção de trabalhadores Pretos, Pardos e Indígenas em 2022 encontrou seu maior valor nos setores que estavam dentre os quatro menores rendimentos médios das atividades do grupo, todos setores diretamente relacionados à proteção ambiental.

Ressalta-se que as atividades do grupo de domínio ambiental contaram com uma participação de Pretos, Pardos e Indígenas de 62,4%, 10 p.p. acima da média de todas as atividades verdes. Isso evidencia, por um lado, novamente a marginalidade desse grupo no mercado de trabalho e, por outro, a baixa valorização e qualificação dos profissionais posicionados nessas atividades.

No que diz respeito ao gênero, os três grupos de classificação apresentaram resultados altamente distintos. Enquanto as atividades limpas tiveram mulheres trabalhadoras em sua maioria, as atividades ambientalmente sensíveis mostraram o resultado oposto e as atividades verdes mostraram proporções semelhantes entre homens e mulheres, com mulheres ocupando um pouco mais da metade dos postos de trabalho.

No caso das atividades ambientalmente sensíveis, apenas quatro setores tiveram mais trabalhadoras mulheres que homens em 2022, todos setores associados aos cuidados, o que evidencia que a participação feminina nesse grupo ainda é concentrada apenas em atividades que reforçam os papéis de gênero atribuídos às mulheres (OLIVERA et al., 2021; MOSCON, 2022). Destaca-se que no período analisado, no entanto, as mulheres aumentaram sua participação em 26 dos 48 setores sujos, o que pode indicar que a transição oferece uma oportunidade para maior incorporação de mulheres no mercado de trabalho.

No caso das atividades verdes, embora as mulheres sejam maioria no grupo, ao retirar apenas o setor de EDUCAÇÃO, em que elas ocupam grande parte dos empregos, sobretudo os de menor qualidade, a participação de trabalhadoras no grupo cai para 36,9%.

Nas atividades limpas, os principais setores para as mulheres em termos de percentual de ocupadas totais do Brasil foram Serviços Domésticos (12,6%), Outras Atividades de Serviços Pessoais (5,6%) e Atividades de Atenção à Saúde Humana (9,7%), sendo que nos dois primeiros predominam os trabalhos de baixa qualidade.

Em suma, os resultados mostram que o agrupamento de atividades econômicas de acordo com impacto ambiental traz resultados distintos a respeito do mercado de trabalho, o que confirma, em parte, a hipótese de que uma transição para uma economia de baixo carbono e que promova a conservação e preservação ambiental pode atuar de forma significativa em termos de renda, formalidade, localização geográfica e características demográficas dos trabalhadores.

A tendência de esverdeamento da economia brasileira, no entanto, ainda é pouco clara, em linha com o que foi encontrado pela por Young *et al.* (2018). Embora o país conte com uma estrutura institucional para implementar uma transição de baixo carbono, os empregos em atividades verdes não mostraram sinais de crescimento sólido e os empregos nas principais atividades de impacto ambiental negativo, que possuem potencial para geração de empregos verdes, mostram queda na atividade de maior impacto ambiental e índices de baixa qualidade dos postos de trabalho do grupo.

Este último ponto sugere que os postos de baixa e média qualificação serão os mais impactados na medida em que tecnologias mais limpas forem implantadas nas atividades econômicas ambientalmente sensíveis. Uma preocupação nesse sentido, é se os trabalhadores terão as qualificações e os meios necessários para tirar proveito de novas oportunidades de emprego, o que faz com que o grau de disseminação desses empregos esteja relacionado à capacidade das instituições educacionais em oferecer qualificações relacionadas à proteção ambiental (CARUSO, 2010; OIT, 2017).

A ausência de oportunidades no acesso a empregos de qualidade e formação profissionalizante por parte de mulheres e de pessoas pretas, pardas e indígenas, além disso, tem limitado sua participação para uma economia de mais sustentável do ponto de vista ambiental (ILO, 2015b). Como consequência, as desigualdades de gênero e raça ainda não mostram sinais significativos de melhora para as atividades com potencial de transformação da economia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi mostrado que a literatura busca analisar os empregos verdes pelas óticas do produto e do processo de produção, mas não há um consenso a respeito dessa identificação. Para este trabalho, foram avaliadas três propostas de seleção de atividades que geram esses empregos na CNAE 2.0, baseadas nas classificações de Muçouçah (2009), BLS e Eurostat. Bakker e Young (2011) observam que grande parte dos empregos definidos como verdes pelas classificações de Muçouçah (2009) e do BLS [apresentada por Pereira Filho (2020)], no Brasil estão alocados em setores que impactam de forma negativa o meio ambiente. A CNAE, por sua vez, identifica as atividades a partir de seu produto final ou pela estrutura de insumos necessária à produção, o que aparece como uma limitação devido à grande heterogeneidade estrutural presente nos processos produtivos de um mesmo produto ou serviço.

A melhor alternativa, neste caso, foi a classificação apresentada por Bakker e Young (2011) com base na CEPA (Eurostat), que considera como verdes apenas atividades e despesas diretamente relacionadas à preservação ambiental e atividades com potencial de esverdeamento de outros setores. As atividades ambientalmente sensíveis constituem outro grupo de classificação e sua importância para criação de empregos verdes justifica-se, além de em alguns casos serem alternativas menos danosa ambientalmente à sua não realização (ex.: transporte coletivo e algumas obras de infraestrutura), pela sua contribuição nas emissões de GEE e pela utilização em larga escala de recursos naturais como matéria prima. Frente à inexistência de dados gerais da adoção de medidas para mitigar a degradação ambiental, a análise dos empregos verdes gerados nessas atividades pode ser feita apenas a partir de um olhar intrassetorial.

Essa classificação, bem como as outras analisadas, se limita à análise de atividades que possuem algum tipo de relação intrínseca com o meio ambiente, seja esta positiva ou negativa, ficando de fora a observação de uma ampla gama de atividades econômicas que não se encaixam dentro das definições utilizadas. A classificação agrupa 492 classes de um total de 673 presentes na estrutura da CNAE 2.0. Para uma análise ampla do mercado de trabalho, este levantamento buscou classificar o restante de todas as atividades do quarto nível da CNAE, que totalizaram 181 atividades.

Para avaliação dos empregos verdes e de características abrangentes do mercado de trabalho na última década optou-se por utilizar a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua) como fonte de dados. A respeito do perfil do trabalhador foram analisadas a cor, gênero, escolaridade e idade dos trabalhadores de acordo com a natureza da atividade que

desempenham, enquanto para avaliar a ocupação em si explorou-se dados da formalidade do emprego, localização geográfica e a renda obtida.

Em suma, os resultados mostram que os agrupamentos de atividades econômicas de acordo com impacto ambiental trazem resultados distintos entre si a respeito do mercado de trabalho, o que confirma, em parte, a hipótese de que uma transição para uma economia de baixo carbono e que promova a conservação e preservação ambiental pode atuar de forma significativa em termos de renda, formalidade, localização geográfica e características demográficas dos trabalhadores.

A tendência de esverdeamento da economia brasileira, no entanto, ainda é pouco clara, em linha com o que foi encontrado pela por Young *et al.* (2018). Embora o país conte com uma estrutura institucional para implementar uma transição de baixo carbono, os empregos em atividades verdes não mostraram sinais de crescimento sólido e os empregos nas principais atividades de impacto ambiental negativo, que possuem potencial para geração de empregos verdes, mostram queda na atividade de maior impacto ambiental e índices de baixa qualidade dos postos de trabalho do grupo.

Este último ponto sugere que os postos de baixa e média qualificação serão os mais impactados na medida em que tecnologias mais limpas forem implantadas nas atividades econômicas ambientalmente sensíveis. Uma preocupação nesse sentido, é se os trabalhadores terão as qualificações e os meios necessários para tirar proveito de novas oportunidades de emprego, o que faz com que o grau de disseminação desses empregos esteja relacionado à capacidade das instituições educacionais em oferecer qualificações relacionadas à proteção ambiental (CARUSO, 2010; OIT, 2017).

A ausência de oportunidades no acesso a empregos de qualidade e formação profissionalizante por parte de mulheres e de pessoas pretas, pardas e indígenas, além disso, tem limitado sua participação para uma economia mais sustentável do ponto de vista ambiental (ILO, 2015b). Como consequência, as desigualdades de gênero e raça ainda não mostram sinais significativos de melhora para as atividades com potencial de transformação da economia.

REFERÊNCIAS

ABRAMO, L. W. **Uma década de promoção do trabalho decento no brasil: uma estratégia baseada no diálogo social**. Genebra: OIT, 2015. Disponível em: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasilia/documents/publication/wcms_467352.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2023.

ALVARENGA JÚNIOR, M. *et al.* Nota técnica sobre a elaboração de vetores ambientais para as matrizes de insumo-produto (2000-2020). Forthcoming 2023.

ANGELO, C.; MARENGO, J. IPCC AR6, WG1: RESUMO COMENTADO. **Observatório do Clima**, ago. 2021. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2021/08/OC-IPCC-AR6-FACTSHEET_FINAL.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2023.

BAKKER, L. B.; YOUNG, C. E. F. **CARACTERIZAÇÃO DO EMPREGO VERDE NO BRASIL**. Out. 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/262487231_Caracterizacao_do_Emprego_Verde_no_Brasil>. Acesso em: 18 dez. 2022.

BHATTACHARYA, Tithi (2013). O que é a teoria da reprodução social. *Socialist Worker*, 10/09/2013 (trad. Renata Vereza).

BLS. **The BLS Green Jobs Definition**. Jan. 2013. Disponível em: <https://www.bls.gov/green/green_definition.htm>. Acesso em: 8 abr. 2023.

BNDES. **Soluções de finanças sustentáveis**. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/desenvolvimento-sustentavel/solucoes-de-financas-sustentaveis>>. Acesso em: 5 maio. 2023.

BOHNENBERGER, K. Is it a green or brown job? A Taxonomy of Sustainable Employment. **Ecological Economics**, v. 200, p. 107469, out. 2022. Disponível em: <[10.1016/j.ecolecon.2022.107469](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107469)>. Acesso em: 18 abr. 2022.

BOTTAZZI, P. Work and Social-Ecological Transitions: A Critical Review of Five Contrasting Approaches. **Sustainability**, v. 11, n. 14, p. 3852, 15 jul. 2019. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/11/14/3852>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

BOUVIER, Mathilde; DIAS, Sonia. Catadores de materiais recicláveis no Brasil: um perfil estatístico. **Resumo Estatístico N° 29**, nov. 2021. Disponível em: <https://www.wiego.org/sites/default/files/publications/file/wiego-statistical-brief-n29-brazil-portuguese-2021_1.pdf>. Acesso em 05 jul. 2023.

BOYCE, J. K. Inequality as a cause of environmental degradation. **Ecological Economics**, v. 11, n. 3, p. 169–178, dez. 1994. Disponível em: <[10.1016/0921-8009\(94\)90198-8](https://doi.org/10.1016/0921-8009(94)90198-8)>. Acesso em: 03 abr. 2023.

BRACARENSE, N.; COSTA, P. A. Green Jobs: Sustainable Path for Environmental Conservation and Socio-Economic Stability and Inclusion. **Review of Political Economy**, p.

1–22, 2 mar. 2022. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09538259.2022.2041311>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

BRUCE, R. Environmental job opportunities. **Environmental Science & Technology**. 5, 4, p. 314–319. 1972. Disponível em: <<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es60063a602>>. Acesso em: 15 mar. 2023.

BRUCKNER, B. et al. Impacts of poverty alleviation on national and global carbon emissions. **Nature Sustainability**, v. 5, n. 4, p. 311–320, 14 fev. 2022. Disponível em: <10.1038/s41893-021-00842-z>. Acesso em: 03 abr. 2023.

CARUSO, L. A. **Skills for green jobs in Brazil: unedited background country study**. Geneva: ILO, 2010. Disponível em: <https://labordoc.ilo.org/discovery/fulldisplay/alma994589113402676/41ILO_INST:41ILO_V2>. Acesso em: 20 dez. 2022.

CASTRO, N. *et al.* Transição energética e a eletrificação de frotas comerciais: Desafios e oportunidades. **Canal Energia**. Jan, 2021. Disponível em: <<https://www.canalenergia.com.br/artigos/53160878/transicao-energetica-e-a-eletrificacao-de-frotas-comerciais-desafios-e-oportunidades>>. Acesso em: 01 jul. 2023.

CELIA LESSA KERSTENETZKY et al. **Características do emprego em serviços sociais públicos no Brasil**. Centro de Estudos sobre Desigualdade e Desenvolvimento, , abr. 2023. Disponível em: <<https://www.ie.ufrj.br/images/IE/grupos/cede/tds/TDCEDE174-23.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2023

CEMPRE. **Taxas de reciclagem**. 2022. Disponível em: <<https://cempre.org.br/taxas-de-reciclagem/>>. Acesso em: 22 jul. 2023.

CHAN, ISABELA; FREITAS, MARTA. O papel dos bancos de desenvolvimento na Agenda 2030: o caso do BNDES. **Revista BNDES**, v. 28, n. 56, p. 11–54, dez. 2021. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/22043>>. Acesso em: 04 fev. 2023.

CHANCEL, L. Global carbon inequality over 1990–2019. **Nature Sustainability**, v. 5, n. 11, p. 931–938, 29 set. 2022. Disponível em: <10.1038/s41893-022-00955-z>. Acesso em: 04 abr. 2023.

CHANCEL, L.; PIKETTY, T. Carbon and inequality: From Kyoto to Paris. 2015. Disponível em: <10.13140/RG.2.1.3536.0082>. Acesso em: 01 abr. 2023.

COONEY, P. Reprimarization: Implications for the Environment and Development in Latin America: The Cases of Argentina and Brazil. **Review of Radical Political Economics**, v. 48, n. 4, p. 553–561, dez. 2016. Disponível em: <10.1177/0486613416655639>. Acesso em 05 jul. 2023.

COUTO, L.; ALBUQUERQUE, D. K. O Acordo de Paris e o Estado democrático de direito: uma investigação sobre a base estatal para a qual o Acordo aponta. **O que nos faz pensar**, v. 30, n. 50, p. 306–322, 30 jun. 2022. Disponível em: <10.32334/oqnpf.2022n50a840>. Acesso em 20 jul. 2023.

CURY, J. F. *et al.* Green New Deal como estratégia de desenvolvimento pós-pandemia. Out. 2021. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/355175549_Green_New_Deal_como_estrategia_d_e_desenvolvimento_pos-pandemia>. Acesso em: 10 mai. 2023.

DIEESE. **Empregos Verdes e Sustentáveis no Brasil**. Set. 2022. Disponível em: <<https://www.dieese.org.br/outraspublicacoes/2022/empregosVerdesSustentaveisBrasil092022.html>>. Acesso em: 10 abr. 2023

EUROSTAT. **EEEE technical note - Secondary materials in European**. Dez. 2020. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/1798247/12177560/CEPA+and+CRoMA+explanatory+notes+-+technical+note.pdf/b3517fb9-1cb3-7cd9-85bd-4e3a3807e28a?t=1609863934103>>. Acesso em: 2 fev. 2023

FARIAS, L. A. **Mobilidade populacional e produção do espaço urbano na Baixada Santista: um olhar sociodemográfico sobre sua trajetória nos últimos 20 anos**. Doutor em Demografia—Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 30 ago. 2018.

FREITAS, C. R.; CARVALHO, R. A.; OVIEDO, A. O FINANCIAMENTO DA GESTÃO AMBIENTAL NO BRASIL: UMA AVALIAÇÃO A PARTIR DO ORÇAMENTO PÚBLICO FEDERAL (2005-2022). jun. 2022. Disponível em <<https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/t3d00048.pdf>>. Acesso em 01 jul. 2023.

GRABER, R. C.; ERICKSON, F. K.; PARSONS, W. B. Manpower for environmental protection. **Environmental Science & Technology**, v. 5, n. 4, p. 314–319, 1 abr. 1971. Disponível em: <<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es60051a001>>. Acesso em: 28 jan. 2023.

HÖLSCHER, K.; WITTMAYER, J. M.; LOORBACH, D. Transition versus transformation: What’s the difference? **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 27, p. 1–3, jun. 2018. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2210422417300801>>. Acesso em: 05 mai. 2023.

IBGE. Censo agropecuário: resultados definitivos 2017. v. 8, 2019. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=73096>>. Acesso em 15 jun. 2022.

IBGE. **IBGE divulga o rendimento domiciliar per capita 2020**. 26 fev. 2021. Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Renda_domiciliar_per_capita/Renda_domiciliar_per_capita_2020.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2023

IBGE. **Conceitos e métodos - Metadados**. 2023a. Disponível em: <<https://metadados.ibge.gov.br/consulta/estatisticos/operacoes-estatisticas/DD>>. Acesso em: 31 maio. 2023.

IBGE. **IBGE Concla - Busca online**. 2023. Disponível em: <<https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?view=classe&tipo=cnae&versao=10&classe=46877>>. Acesso em: 26 jul. 2023.

IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua**. Notas técnicas: versão 1.12. 2023b. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101999>>. Acesso em: 12 maio. 2023.

IMAZON. **Sistema de Monitoramento da Exploração Madeireira (Simex): Mapeamento da exploração madeireira na Amazônia**. Disponível em: <<https://amazon.org.br/publicacoes/sistema-de-monitoramento-da-exploracao-madeireira-simex-mapeamento-da-exploracao-madeireira-na-amazonia-agosto-2020-a-julho-2021/>>. Acesso em: 12 maio. 2023.

IPCC. **Climate Change 2007: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)], IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp, nov. 2007. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/>>. Acesso em: 17 mar. 2023.

IPCC. **Climate Change 2023: Synthesis Report**. AR6 Summary for Policymakers. Contribuição dos Grupos de Trabalho I, II e III ao Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática. Genebra, 2023. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>>. Acesso em: 03 abr. 2023.

IPCC. **AR4 Climate Change 2007: Synthesis Report**. Set. 2007. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/>>. Acesso em: 11 fev. 2023.

IPCC. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis**. Contribuição do Grupo de Trabalho I ao Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática. Reino Unido e Nova York, 2021. Disponível em: <[10.1017/9781009157896](https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/)>. Acesso em: 05 mai. 2023.

KOZAR, Ł. J.; SULICH, A. Green Jobs: Bibliometric Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 4, p. 2886, 7 fev. 2023. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1660-4601/20/4/2886>>. Acesso em: 05 fev. 2023.

LA ROVERE, Emilio. **Mitigação das mudanças climáticas: v.3 - primeiro relatório de avaliação nacional**. Rio de Janeiro: UFRJ/PBMC. 2014. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/RAN1_completo_vol3.pdf>. Acesso em: 03 jul 2023.

LOPES, Desirée; LOWERY, Sarah; PEROBA, Tiago Luiz Cabral. Crédito rural no Brasil: desafios e oportunidades para a promoção da agropecuária sustentável. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, n. 45, p. [155]-196, jun. 2016. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/9518>>. Acesso em: 16 jul. 2023.

LUSTOSA, Maria Cecília J.; YOUNG, Carlos Eduardo F. Política Ambiental. In: KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia. Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002, p. 569-590.

LUSTOSA, Maria Cecília J.; YOUNG, Carlos Eduardo. E22. Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil / organizadores, David Kupfer e. Lia Hasenclever. - 2.ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

MADUREIRA, D.; GAVRAS, D. **Carroceiros trabalham mais pelo lixo reciclado do que prefeituras.** Folha de S.Paulo, dez, 2022. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2022/12/carroceiros-trabalham-mais-pelo-lixo-reciclado-do-que-prefeituras.shtml>>. Acesso em: 18 jul. 2023.

MASTINI, R.; KALLIS, G.; HICKEL, J. A Green New Deal without growth? **Ecological Economics**, v. 179, p. 106832, jan. 2021. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921800919319615>>. Acesso em: 03 mai. 2023.

MCTIC. **Acordo de Paris.** jun. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/acordo-de-paris>>. Acesso em: 14 mar. 2023.

MMA. **PLANO NACIONAL SOBRE MUDANÇA DO CLIMA.** Comitê Interministerial Sobre Mudança do Clima. Brasília: dez. 2008. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/plano-nacional-sobre-mudanca-do-clima.html>>. Acesso em: 14 mar. 2023.

MOSCON, Lara. **O impacto do trabalho de cuidados não remunerado na inserção de mulheres no mercado formal e os efeitos da legislação em torno da licença parental.** Em: XXVII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA. jun. 2022. Disponível em: <https://enep.sep.org.br/uploads/2078_1647217293_IDENTIFICADO_O_impacto_do_trabalho_de_cuidados_n%C3%A3o_remunerado_na_inser%C3%A7%C3%A3o_de_mulheres_no_mercado_formal_e_os_efeitos_da_legisla%C3%A7%C3%A3o_em_torno_da_licen%C3%A7a_parental_pdf_ide.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2023

Moura, A. M. M. Aplicação dos instrumentos de política ambiental no Brasil: avanços e desafios. In: Moura, A. M. M. (Org.). Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas. Brasília: IPEA, p. 111-146, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8470>>. Acesso em: 23 jul. 2023.

MOURA, A.M.M. (2016) Trajetória da Política Ambiental Federal no Brasil. In: MOURA, A.M.M. (org.). Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas. Brasília: IPEA. p. 13-44. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8470>>. Acesso em: 15 jul. 2023.

MTE. Promovendo o Trabalho Decente e o Desenvolvimento Sustentável: O Brasil na 96ª Conferência Internacional do Trabalho na OIT. **Cadernos de Relações Internacionais Volume V.** Brasília, 2007. Disponível em: <http://acesso.mte.gov.br/data/files/FF8080812BCB2790012BD4F6510937D1/pub_revistaV.pdf>. Acesso em: 08 jan. 2023.

MUÇOUÇA, P. S. **Empregos verdes no Brasil: quantos são, onde estão e como evoluirão nos próximos anos.** Brasil: OIT, 2009. Disponível em: <https://www.ilo.org/brasil/publicacoes/WCMS_229625/lang--pt/index.htm>. Acesso em: 18 dez. 2022.

NERY, C. **Em 2020, primeiro ano da pandemia, PIB recua em 24 das 27 UFs.** IBGE. Nov, 2022. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/35501-em-2020-primeiro-ano-da-pandemia-pib-recua-em-24-das-27>>

PINTO, Hilton Silveira et al. Diretrizes para uma economia verde no Brasil: avanços tecnológicos para a agricultura familiar. [Rio de Janeiro]: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, [2012]. 39 p. (Coleção de estudos sobre diretrizes para uma economia verde no Brasil). Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/14988>>. Acesso em: 11 jun. 2023.

PODRAZA, Andressa Silva. O cumprimento do acordo de Paris como um dos requisitos para a aprovação do acordo de livre comércio entre o Mercosul e a União Europeia. 2022. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) - Faculdade Nacional de Direito, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/18693>>. Acesso em: 23 jul. 2023.

REIS, T. Potencial de eficiência energética nas edificações ainda está inexplorado. **Procel Info**. 2022. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/main.asp?View=%7B8D1AC2E8-F790-4B7E-8DDD-CAF4CDD2BC34%7D&Team=¶ms=itemID=%7BDAC287BE-13F8-4C6E-AB38-02A21E1AA408%7D;&UIPartUID=%7BD90F22DB-05D4-4644-A8F2-FAD4803C8898%7D>>. Acesso em: 16 mai. 2023.

ROBINS, N.; CLOVER, R.; SINGH, C. **A climate for recovery: The color of stimulus goes green**. Jan. 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281527029_A_climate_for_recovery_The_color_of_stimulus_goes_green>. Acesso em: 20 mai. 2023.

RODRIGUES, R. Geração de energia elétrica a partir de fonte renovável é recorde em 2022. Valor Econômico, fev. 2023. Disponível em: <<https://www.ie.ufrj.br/images/IE/IEnaMidia/2023/02/Nivalde%20de%20Castro,%20Valor%20Econ%3%B4mico,%2001%20de%20Fevereiro%20de%202023.pdf>>. Acesso em 05 jul. 2023.

SEEG. **Análise das emissões brasileiras de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970 – 2020**. out. 2021. Disponível em: <<https://energiaambiente.org.br/produto/analise-das-emissoes-brasileiras-de-gases-de-efeito-estufa-e-suas-implicacoes-para-as-metas-climaticas-do-brasil-1970-2020>>. Acesso em: 20 jan. 2023

SEMASA. **Pandemia aumenta em 47% o número de catadores de recicláveis em Santo André**. Nov, 2022. Disponível em: <<https://www.semasa.sp.gov.br/2022/11/18/pandemia-aumenta-em-47-o-numero-de-catadores-de-reciclaveis-em-santo-andre/>>. Acesso em: 22 jul. 2023.

SONG, K. *et al.* Matching and Mismatching of Green Jobs: A Big Data Analysis of Job Recruiting and Searching. **Sustainability**, v. 13, n. 7, p. 4074, 6 abr. 2021. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/13/7/4074>>. Acesso em: 16 mai. 2023.

UNEP. Empregos verdes: rumo ao Trabalho Decente em um mundo sustentável e com baixas emissões de carbono. Resumo, dez. 2009. Disponível em: <https://www.ilo.org/brasilia/publicacoes/WCMS_229627/lang--pt/index.htm>. Acesso em: 17 mar. 2023.

UNEP. **GEO-5 for business: impacts of a changing environment on the corporate sector**. Nairobi, Kenya: UNEP, 2013. Acesso em: 14 mar. 2023. Disponível em:

<<https://reliefweb.int/report/world/geo-5-business-impacts-changing-environment-corporate-sector>>. Acesso em: 20 fev. 2023

VIANA, W. A.; SILVA, W. C. OS IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DA ESPECULAÇÃO IMOBILIÁRIA NA CIDADE DE ARACAJU: UM OLHAR SOBRE A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL VIGENTE. **Interfaces Científicas - Direito**, v. 5, n. 1, p. 49–60, 2016. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/direito/article/view/3216>. Acesso em: 6 mar. 2023.

WERON, R. Electricity price forecasting: A review of the state-of-the-art with a look into the future. **International Journal of Forecasting**, v. 30, n. 4, p. 1030–1081, out. 2014. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169207014001083>>. Acesso em: 12 mai. 2023.

WIEDMANN, T. et al. Scientists' warning on affluence. **Nature Communications**, v. 11, n. 1, p. 3107, 19 jun. 2020. Disponível em: <[10.1038/s41467-020-16941-y](https://doi.org/10.1038/s41467-020-16941-y)>. Acesso em: 20 fev. 2023

YOUNG, C. E. F. *et al.* **Skills for green jobs in Brazil**. Genebra: ILO, 2018. Disponível em: <https://www.academia.edu/40561495/Skills_for_Green_Jobs_in_Brazil>. Acesso em: 10 jan. 2023

Young, C. E. F. **Exclusão ambiental e desigualdade no Brasil**. In: Mathias, JFCM & Saraiva, LF. (org.) Igual-desigual: história e economia das desigualdades antes, durante e após a pandemia. São Paulo: Hucitec, 2020. cap. 17. p.255-265. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/349064213_Exclusao_ambiental_e_desigualdade_no_Brasil>. Acesso em: 12 fev. 2023

YOUNG, C. E. F. & BAKKER, L. B. D. Instrumentos econômicos e pagamentos por serviços ambientais no Brasil. In: Forest Trends (ed.) Incentivos Econômicos para Serviços Ecosistêmicos no Brasil. p.33-56. Rio de Janeiro: Forest Trends. 2015. ISBN 978-1-932928-58-7. Disponível em: <https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/valorandonaturaleza/Young_Bakker_PSA_livro_vf.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2023.

YOUNG, C. E. F.; LUSTOSA, M. C. J. **A questão ambiental no esquema centro-periferia**. ANPEC, vol. 4(2), p. 201-221, jan. 2003. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/a/anp/econom/v4y2003i2p201-221.html>>. Acesso em: 10 mai. 2023

ZEMA, T.; SULICH, A. Models of Electricity Price Forecasting: Bibliometric Research. **Energies**, v. 15, n. 15, p. 5642, 3 ago. 2022. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1996-1073/15/15/5642>>. Acesso em: 15 fev. 2023.

APÊNDICE A – LISTA DAS ATIVIDADES CLASSIFICADAS POR MUÇOÛAH (2009), PEREIRA FILHO (2020), BAKKER E YOUNG (2011) E YOUNG *ET AL.* (2018), PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO E SEUS RESPECTIVOS CÓDIGOS CNAE 2.0

Classe CNAE 2.0	Muçoûah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young <i>et al.</i> (2018) - OIT Atual	Proposta de Classificação
01.11-3	II	I e II	III	II	II
01.12-1	II	I e II	III	II	II
01.13-0	I	I e II	III	II	II
01.14-8	II	I e II	III	II	II
01.15-6	II	I e II	III	II	II
01.16-4	II	I e II	III	II	II
01.19-9	II	I e II	III	II	II
01.21-1	II	I e II	III	II	II
01.22-9	II		III	II	II
01.31-8	II	I e II	III	II	II
01.32-6	II	I e II	III	II	II
01.33-4	II	I e II	III	II	II
01.34-2	II	I e II	III	II	II
01.35-1	II	I e II	III	II	II
01.39-3	II	I e II	III	II	II
01.41-5		I e II	III		II
01.42-3	I	I e II	III		II
01.51-2	II	I e II	III		II
01.52-1	II	I e II	III		II
01.53-9	II	I e II	III		II
01.54-7	II	I e II	III		II
01.55-5	II	I e II	III		II
01.59-8	II	I e II	III		II
01.61-0	II	I e II	III		II
01.62-8	II	I e II	III		II
01.63-6	II		III		II
01.70-9	II		III		II
02.10-1	I	I e II	III	II	II
02.20-9	I	I e II	III		II
02.30-6	I	I e II	III		II
03.11-6	II		III	II	II
03.12-4	II		III	II	II
03.21-3	II	I e II	III		II
03.22-1	II	I e II	III		II
05.00-3	II		III	II	II
06.00-0	II		III	II	II
07.10-3	II		III	II	II
07.21-9	II		III		II
07.22-7	II		III		II
07.23-5	II		III		II
07.24-3	II		III		II
07.25-1	II		III		II
07.29-4	II		III		II

08.10-0	II		III	II	II
08.91-6	II		III		II
08.92-4	II		III		II
08.93-2	II		III		II
08.99-1	II		III		II
09.10-6	II		III	II	II
09.90-4	II		III		II
10.11-2			III	II	II
10.12-1			III	II	II
10.13-9			III	II	II
10.20-1			III		II
10.31-7			III		II
10.32-5			III		II
10.33-3			III		II
10.41-4			III		II
10.42-2			III		II
10.43-1			III		II
10.51-1			III		II
10.52-0			III		II
10.53-8			III		II
10.61-9			III		II
10.62-7			III		II
10.63-5			III		II
10.64-3			III		II
10.65-1			III		II
10.66-0			III		II
10.69-4			III		II
10.71-6		I e II	III		II
10.72-4		I e II	III		II
10.81-3			III		II
10.82-1			III		II
10.91-1			III		II
10.92-9			III		II
10.93-7			III		II
10.94-5			III		II
10.95-3			III		II
10.96-1			III		II
10.99-6			III		II
11.11-9			III	II	II
11.12-7			III	II	II
11.13-5			III	II	II
11.21-6			III		II
11.22-4			III		II
12.10-7			III	II	II
12.20-4			III		II
13.11-1			III	II	II
13.12-0			III	II	II
13.13-8			III	II	II
13.14-6			III	II	II
13.21-9			III		II
13.22-7			III		II
13.23-5			III		II

13.30-8			III		II
13.40-5			III		II
13.51-1		I e II	III		II
13.52-9		I e II	III		II
13.53-7			III		II
13.54-5			III		II
13.59-6			III		II
14.11-8		I e II	III	II	II
14.12-6		I e II	III	II	II
14.13-4		I e II	III	II	II
14.14-2		I e II	III	II	II
14.21-5			III		II
14.22-3			III		II
15.10-6			III	II	II
15.21-1			III		II
15.29-7			III		II
15.31-9			III		II
15.32-7			III		II
15.33-5			III		II
15.39-4			III		II
15.40-8			III		II
16.10-2		I e II	III	II	II
16.21-8		I e II	III		II
16.22-6			III	II	II
16.23-4			III		II
16.29-3			III		II
17.10-9	II	I e II	III	II	II
17.21-4	II	I e II	III		II
17.22-2	II	I e II	III		II
17.31-1		I e II	III		II
17.32-0		I e II	III		II
17.33-8		I e II	III		II
17.41-9		I e II	III		II
17.42-7		I e II	III		II
17.49-4		I e II	III		II
18.11-3			III	II	II
18.12-1			III	II	II
18.13-0			III	II	II
18.21-1			III		II
18.22-9			III		II
18.30-0			III		II
19.10-1	II		III	II	II
19.21-7			III		II
19.22-5			III		II
19.31-4	I		III		II
19.32-2	I		III		II
20.11-8			III	II	II
20.12-6			III	II	II
20.13-4			III	II	II
20.14-2			III	II	II
20.19-3			III	II	II
20.21-5			III		II

20.22-3			III		II
20.29-1			III		II
20.31-2			III		II
20.32-1			III		II
20.33-9			III		II
20.40-1			III		II
20.51-7			III		II
20.52-5			III		II
20.61-4		I e II	III		II
20.62-2		I e II	III		II
20.63-1		I e II	III		II
20.71-1			III		II
20.72-0			III		II
20.73-8			III		II
20.91-6		I e II	III		II
20.92-4		I e II	III		II
20.93-2		I e II	III		II
20.94-1		I e II	III		II
20.99-1		I e II	III		II
21.10-6		I e II	III		II
21.21-1		I e II	III	II	II
21.22-0		I e II	III	II	II
21.23-8		I e II	III	II	II
22.11-1			III	II	II
22.12-9	I		III	II	II
22.19-6			III	II	II
22.21-8			III		II
22.22-6			III		II
22.23-4			III		II
22.29-3			III		II
23.11-7		I e II	III	II	II
23.12-5		I e II	III	II	II
23.19-2		I e II	III	II	II
23.20-6	II	I e II	III		II
23.30-3	II	I e II	III		II
23.41-9	II	I e II	III		II
23.42-7	II	I e II	III		II
23.49-4	II	I e II	III		II
23.91-5			III		II
23.92-3		I e II	III		II
23.99-1		I e II	III		II
24.11-3	II	I e II	III	II	II
24.12-1	II	I e II	III	II	II
24.21-1	II	I e II	III		II
24.22-9	II	I e II	III		II
24.23-7	II	I e II	III		II
24.24-5	II	I e II	III		II
24.31-8	II	I e II	III		II
24.39-3	II	I e II	III		II
24.41-5	II		III		II
24.42-3	II		III		II
24.43-1	II		III		II

24.49-1	II		III		II
24.51-2	II		III		II
24.52-1	II	I e II	III		II
25.11-0			III		II
25.12-8			III		II
25.13-6			III		II
25.21-7		I e II	III		II
25.22-5			III		II
25.31-4		I e II	III		II
25.32-2		I e II	III		II
25.39-0			III		II
25.41-1			III		II
25.42-0			III		II
25.43-8			III		II
25.50-1			III		II
25.91-8			III		II
25.92-6			III		II
25.93-4			III		II
25.99-3			III		II
26.10-8			III	II	II
26.21-3		I e II	III		II
26.22-1		I e II	III		II
26.31-1		I e II	III		II
26.32-9		I e II	III		II
26.40-0		I e II	III		II
26.51-5			III		II
26.52-3		I e II	III		II
26.60-4			III		II
26.70-1			III		II
26.80-9			III		II
27.10-4			III	II	II
27.21-0			III		II
27.22-8			III		II
27.31-7			III		II
27.32-5			III		II
27.33-3			III		II
27.40-6		I e II	III		II
27.51-1		I e II	III		II
27.59-7		I e II	III		II
27.90-2			III		II
28.11-9		I e II	III	II	II
28.12-7		I e II	III	II	II
28.13-5		I e II	III	II	II
28.14-3		I e II	III	II	II
28.15-1			III	II	II
28.21-6			III		II
28.22-4			III		II
28.23-2			III		II
28.24-1			III		II
28.25-9	I		III		II
28.29-1			III		II
28.31-3			III		II

28.32-1			III		II
28.33-0			III		II
28.40-2			III		II
28.51-8			III		II
28.52-6			III		II
28.53-4			III		II
28.54-2			III		II
28.61-5			III		II
28.62-3			III		II
28.63-1			III		II
28.64-0			III		II
28.65-8			III		II
28.66-6			III		II
28.69-1			III		II
29.10-7			III	II	II
29.20-4			III		II
29.30-1			III		II
29.41-7			III		II
29.42-5			III		II
29.43-3			III		II
29.44-1			III		II
29.45-0			III		II
29.49-2			III		II
29.50-6	I		III		II
30.11-3	I	I e II	III	II	II
30.12-1		I e II	III	II	II
30.31-8	I		III		II
30.32-6	I		III		II
30.41-5		I e II	III		II
30.42-3		I e II	III		II
30.50-4			III		II
30.91-1			III		II
30.92-0	I		III		II
30.99-7			III		II
31.01-2			III	II	II
31.02-1			III	II	II
31.03-9			III	II	II
31.04-7			III	II	II
32.11-6		I e II	III	II	II
32.12-4			III	II	II
32.20-5			III		II
32.30-2			III		II
32.40-0			III		II
32.50-7			III		II
32.91-4			III		II
32.92-2			III		II
32.99-0			III		II
33.11-2	I	I e II	III	II	II
33.12-1	I		III	II	II
33.13-9	I	I e II	III	II	II
33.14-7	I	I e II	III	II	II
33.15-5	I	I e II	III	II	II

33.16-3	I	I e II	III	II	II
33.17-1	I	I e II	III	II	II
33.19-8	I		III	II	II
33.21-0		I e II	III		II
33.29-5		I e II	III		II
35.11-5	I	I e II	III	II	II
35.12-3	I	I e II	III	II	II
35.13-1	I	I e II	III		II
35.14-0	I	I e II	III	II	II
35.20-4	I		III		II
35.30-1	I	I e II	III		II
36.00-6	I	I e II	I	I	I
37.01-1	I	I e II	I	I	I
37.02-9	I	I e II	I	I	I
38.11-4	I	I e II	I	I	I
38.12-2	I	I e II	I	I	I
38.21-1	I	I e II	I	I	I
38.22-0	I	I e II	I	I	I
38.31-9	I		I	I	I
38.32-7	I		I	I	I
38.39-4	I		I	I	I
39.00-5	I	I e II	I	I	I
41.10-7	II	I e II	III	II	II
41.20-4	II	I e II	III		II
42.11-1	II		III	II	II
42.12-0			III	II	II
42.13-8			III	II	II
42.21-9	I	I e II	III		II
42.22-7	I	I e II	I	I	I
42.23-5	I	I e II	III		II
42.91-0	I	I e II	III		II
42.92-8	II	I e II	III		II
42.99-5	II	I e II	III		II
43.11-8	II	I e II	III	II	II
43.12-6	II		III	II	II
43.13-4	II		III	II	II
43.19-3	II		III	II	II
43.21-5	II		III		II
43.22-3	II	I e II	III		II
43.29-1	II	I e II	III		II
43.30-4		I e II	III		II
43.91-6		I e II	III		II
43.99-1		I e II	III		II
45.11-1			III		II
45.12-9			III		II
45.20-0	I	I e II	III		II
45.30-7			III		II
45.41-2			III		II
45.42-1			III		II
45.43-9	I		III		II
46.11-7			III	II	II
46.12-5			III	II	II

46.13-3			III	II	II
46.14-1			III	II	II
46.15-0			III	II	II
46.16-8			III	II	II
46.17-6			III	II	II
46.18-4			III	II	II
46.19-2			III	II	II
46.21-4			III		II
46.22-2			III		II
46.23-1			III		II
46.31-1			III		II
46.32-0			III		II
46.33-8			III		II
46.34-6			III		II
46.35-4			III		II
46.36-2			III		II
46.37-1			III		II
46.39-7			III		II
46.41-9			III		II
46.42-7			III		II
46.43-5			III		II
46.44-3			III		II
46.45-1			III		II
46.46-0			III		II
46.47-8			III		II
46.49-4			III		II
46.51-6			III		II
46.52-4			III		II
46.61-3			III		II
46.62-1			III		II
46.63-0			III		II
46.64-8			III		II
46.65-6			III		II
46.69-9			III		II
46.71-1			III	II	II
46.72-9			III	II	II
46.73-7			III	II	II
46.74-5			III	II	II
46.79-6			III	II	II
46.81-8			III		II
46.82-6			III		II
46.83-4			III		II
46.84-2			III		II
46.85-1			III		II
46.86-9			III		II
46.87-7	I		III		II
46.89-3			III		II
46.91-5			III	II	II
46.92-3			III	II	II
46.93-1			III	II	II
47.11-3			III	II	II
47.12-1			III	II	II

47.13-0			III	II	II
47.21-1			III		II
47.22-9			III		II
47.23-7			III		II
47.24-5			III		II
47.29-6			III		II
47.31-8			III		II
47.32-6			III		II
47.41-5			III	II	II
47.42-3			III	II	II
47.43-1			III	II	II
47.44-0			III	II	II
47.51-2			III		II
47.52-1			III		II
47.53-9			III		II
47.54-7			III		II
47.55-5			III		II
47.56-3			III		II
47.57-1			III		II
47.59-8			III		II
47.61-0			III		II
47.62-8			III		II
47.63-6			III		II
47.71-7			III		II
47.72-5			III		II
47.73-3			III		II
47.74-1			III		II
47.81-4			III		II
47.82-2			III		II
47.83-1			III		II
47.84-9			III		II
47.85-7	I	I e II	III		II
47.89-0			III		II
47.90-3			III		II
49.11-6	I		III	II	II
49.12-4	I		III	II	II
49.21-3	I	I e II	III		II
49.22-1	I	I e II	III		II
49.23-0		I e II	III		II
49.24-8	I	I e II	III		II
49.29-9	I	I e II	III		II
49.30-2			III		II
49.40-0	I	I e II	III		II
49.50-7		I e II	III		II
50.11-4	I		III	II	II
50.12-2	I		III	II	II
50.21-1	I		III		II
50.22-0	I	I e II	III		II
50.30-1	I		III		II
50.91-2	I	I e II	III		II
50.99-8	I		III		II
51.11-1			III		II

51.12-9			III		II
51.20-0			III	II	II
51.30-7			III		II
52.11-7			III	II	II
52.12-5			III	II	II
52.21-4			III		II
52.22-2	I		III		II
52.23-1			III		II
52.29-0			III		II
52.31-1	I		III		II
52.32-0	I		III		II
52.39-7	I		III		II
52.40-1			III		II
52.50-8			III		II
53.10-5			III	II	II
53.20-2			III		II
55.10-8					II
55.90-6					II
56.11-2					II
56.12-1					II
56.20-1					II
58.11-5		I e II			I
58.12-3		I e II			I
58.13-1		I e II			I
58.19-1		I e II			I
58.21-2		I e II			I
58.22-1		I e II			I
58.23-9		I e II			I
58.29-8		I e II			I
59.11-1		I e II			I
59.12-0					I
59.13-8		I e II			I
59.14-6					I
59.20-1					I
60.10-1		I e II			I
60.21-7		I e II			I
60.22-5		I e II			I
61.10-8	I				I
61.20-5	I	I e II			I
61.30-2	I				I
61.41-8					I
61.42-6		I e II			I
61.43-4					I
61.90-6	I				I
62.01-5		I e II			I
62.02-3		I e II			I
62.03-1		I e II			I
62.04-0		I e II			I
62.09-1					I
63.11-9					I
63.19-4		I e II			I
63.91-7		I e II			I

63.99-2					I
64.10-7					III
64.21-2					III
64.22-1					III
64.23-9					III
64.24-7					III
64.31-0					III
64.32-8					III
64.33-6					III
64.34-4					III
64.35-2					III
64.36-1					III
64.37-9					III
64.38-7					III
64.40-9					III
64.50-6					III
64.61-1					III
64.62-0					III
64.63-8					III
64.70-1					III
64.91-3					III
64.92-1					III
64.93-0					III
64.99-9					III
65.11-1					III
65.12-0					III
65.20-1					III
65.30-8					III
65.41-3					III
65.42-1					III
65.50-2					III
66.11-8		I e II			III
66.12-6					III
66.13-4					III
66.19-3					III
66.21-5					III
66.22-3					III
66.29-1					III
66.30-4					III
68.10-2					II
68.21-8					II
68.22-6					II
69.11-7		I e II			III
69.12-5		I e II			III
69.20-6					III
70.10-7		I e II			III
70.20-4					III
71.11-1	II	I e II			II
71.12-0	II	I e II			II
71.19-7	II	I e II			II
71.20-1	II	I e II			II
72.10-0		I e II	II		I

72.20-7			II		I
73.11-4		I e II			III
73.12-2		I e II			III
73.19-0		I e II			III
73.20-3					III
74.10-2		I e II			III
74.20-0					III
74.90-1		I e II			III
75.00-1		I e II			III
77.11-0					III
77.19-5					III
77.21-7					III
77.22-5					III
77.23-3					III
77.29-2					III
77.31-4					III
77.32-2					III
77.33-1					III
77.39-0					III
77.40-3					III
78.10-8					III
78.20-5					III
78.30-2					III
79.11-2	II				III
79.12-1	II	I e II			III
79.90-2	II				III
80.11-1					III
80.12-9					III
80.20-0					III
80.30-7					III
81.11-7	II				I
81.12-5	II				I
81.21-4			I	I	I
81.22-2		I e II	I	I	I
81.29-0		I e II	I	I	I
81.30-3	I	I e II	I	I	I
82.11-3					III
82.19-9					III
82.20-2	I				III
82.30-0					III
82.91-1					III
82.92-0		I e II			III
82.99-7					III
84.11-6			II		I
84.12-4			II		I
84.13-2			II		I
84.21-3		I e II			I
84.22-1			II		I
84.23-0					I
84.24-8					I
84.25-6	I		II		I
84.30-2					I

85.11-2					I
85.12-1					I
85.13-9					I
85.20-1					I
85.31-7		I e II			I
85.32-5		I e II			I
85.33-3		I e II			I
85.41-4			II		I
85.42-2		I e II	II		I
85.50-3			II		I
85.91-1					I
85.92-9					I
85.93-7					I
85.99-6					I
86.10-1					III
86.21-6					III
86.22-4					III
86.30-5					III
86.40-2					III
86.50-0					III
86.60-7					III
86.90-9					III
87.11-5					III
87.12-3					III
87.20-4					III
87.30-1					III
88.00-6					III
90.01-9					III
90.02-7					III
90.03-5					III
91.01-5		I e II			I
91.02-3		I e II			I
91.03-1	I	I e II	I	I	I
92.00-3					III
93.11-5					III
93.12-3					III
93.13-1					III
93.19-1					III
93.21-2					III
93.29-8					III
94.11-1		I e II			I
94.12-0		I e II			I
94.20-1					I
94.30-8		I e II	I	I	I
94.91-0					I
94.92-8		I e II			I
94.93-6		I e II			I
94.99-5		I e II	I	I	I
95.11-8	I	I e II			III
95.12-6	I	I e II			III
95.21-5	I				III
95.29-1	I				III

96.01-7					III
96.02-5					III
96.03-3					III
96.09-2					III
97.00-5					III
99.00-8					III

Notas: *Muçouçah (2009)*: I. Atividades econômicas que contribuem para a redução de emissões e/ou para a melhoria/preservação da qualidade ambiental; II. Atividades econômicas baseadas na exploração de recursos naturais e/ou que dependem da qualidade ambiental. *Pereira e Ferreira (2020)*: I. Empregos em empresas que produzem bens ou prestam serviços que beneficiam o meio ambiente ou conservam os recursos naturais; II. Empregos em que as atribuições dos trabalhadores envolvam tornar os processos produtivos de seu estabelecimento mais amigáveis ao meio ambiente ou que utilizem menos recursos naturais. *Bakker e Young (2011)*: I. Atividades relacionadas à preservação da qualidade ambiental e de baixo potencial carbono; II. Atividades limpas com potencial para esverdeamento dos demais setores da economia; III. Atividades cujos impactos ambientais podem ser significativos e dependem da capacidade de gestão ambiental na produção. *Young et al. (2018)*: I. Atividades relacionadas à preservação da qualidade ambiental e de baixo potencial carbono; II. Atividades cujos impactos ambientais podem ser significativos e dependem da capacidade de gestão ambiental na produção. *Proposta de classificação*: I. Atividades relacionadas à preservação da qualidade ambiental e de baixo potencial de carbono; II. Atividades cujos impactos ambientais podem ser significativos e dependem da capacidade de gestão ambiental na produção; III. Atividades com baixo impacto ambiental e atividades limpas com baixo ou nenhum potencial para esverdeamento dos demais setores da economia.

Fonte: Elaboração própria a partir de Muçouçah (2009), Bakker e Young (2011), Pereira e Ferreira (2020) e Young *et al.* (2018).

APÊNDICE B – PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO

I. Atividades relacionadas à preservação da qualidade ambiental e de baixo potencial de carbono		
Atividades diretamente relacionadas à preservação da qualidade ambiental		
CNAE 2.0	Especificidade das atividades em relação à preservação	
E	ÁGUA, ESGOTO, ATIVIDADES DE GESTÃO DE RESÍDUOS E DESCONTAMINAÇÃO	
	36	CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA Compreende atividades e medidas cujo objetivo é a prevenção da poluição do recurso água através da redução do despejo de resíduos em águas da superfície e nos oceanos. Inclui a coleta e o tratamento de esgoto incluindo monitoramento e regulação das atividades.
	38	COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS; RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS Prevenção da geração de resíduos e redução de seus efeitos danosos ao meio ambiente. Estas atividades incluem coleta e tratamento de resíduos (reciclagem, compostagem e destinação adequada), bem como o monitoramento e a regulação das atividades. Coleta e tratamento de resíduos perigosos com alto nível de radioatividade. Também inclui limpeza de vias e coleta de lixo público.
	39	DESCONTAMINAÇÃO E OUTROS SERVIÇOS DE GESTÃO DE RESÍDUOS Refere-se a medidas e atividades cujo objetivo é a prevenção da infiltração de poluentes, limpeza do solo e de corpos d'água e a proteção do solo contra erosão e outras formas de degradação física e também contra salinização. Monitoramento, controle do solo e de poluição de água subterrânea estão inclusos.
F	42 OBRAS DE INFRAESTRUTURA	
	42.22-7	Construção de redes de abastecimento de água, coleta de esgoto e construções correlatas Refere-se à construção de infraestrutura, dutos para distribuição de água e estações de tratamento de esgoto.
G	46 COMÉRCIO POR ATACADO, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	
	46.87-7	Comércio atacadista de resíduos e sucatas Prevenção da geração de resíduos. Estas atividades incluem coleta de resíduos e limpeza de vias e coleta de lixo público.
N	ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS E SERVIÇOS COMPLEMENTARES	
	81	SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS Compreende atividades de limpeza cujo objetivo é a redução, triagem e destinação adequada dos resíduos. Inclui também a manutenção da vegetação, de espaços verdes.
R	ARTES, CULTURA, ESPORTE E RECREAÇÃO	
	91	ATIVIDADES LIGADAS AO PATRIMÔNIO CULTURAL E AMBIENTAL Compreende atividades e despesas cujo objetivo é a criação e manutenção de parques naturais, reservas ecológicas e áreas protegidas. Inclui também atividades que visam a educação ambiental geral ou a divulgação de informações ambientais.

S	OUTRAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS	
	94 ATIVIDADES DE ORGANIZAÇÕES ASSOCIATIVAS	Compreende atividades de organizações associativas ligadas a realização de projetos ambientais, como atividades gerais de administração e gestão ambiental ou atividades de treinamento e ensino especificamente voltadas para a proteção ambiental ou que consistem em informações públicas.
Atividades limpas com potencial para esverdeamento dos demais setores da economia		
CNAE 2.0		Especificidade das atividades em relação à preservação
J	INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	
	58 EDIÇÃO E EDIÇÃO INTEGRADA À IMPRESSÃO	Atividades que visam a educação ambiental geral ou treinamento e divulgação de informações ambientais. Estão incluídas a produção de relatórios ambientais, cobertura jornalística voltada para a divulgação informações relacionadas ao meio ambiente dentre outras atividades de comunicação ambiental.
	59 ATIVIDADES CINEMATOGRAFICAS, PRODUÇÃO DE VÍDEOS E DE PROGRAMAS DE TELEVISÃO; GRAVAÇÃO DE SOM E EDIÇÃO DE MÚSICA	
	60 ATIVIDADES DE RÁDIO E DE TELEVISÃO	
	61 TELECOMUNICAÇÕES	
	62 ATIVIDADES DOS SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	
	63 ATIVIDADES DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE INFORMAÇÃO	
M	ATIVIDADES PROFISSIONAIS, CIENTÍFICAS E TÉCNICAS	
	72 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO	Esta classe reúne todas as atividades de P&D e gastos destinados à proteção ambiental: identificação e análise de fontes de poluição, mecanismos de dispersão de poluentes no ambiente, bem como seus efeitos sobre os humanos, as outras espécies e a biosfera. Esta definição engloba P&D que visam à prevenção e eliminação de todas as formas de poluição, bem como P&D destinados ao desenvolvimento de equipamentos e instrumentos de medição e análise da poluição.
O	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL	
	84 ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, DEFESA E SEGURIDADE SOCIAL	Refere-se a todas as atividades de gestão e administração assumidas para proteção do meio ambiente, fiscalização, controle. Elaboração de políticas ambientais para redução da poluição, proteção e recuperação de espécies da fauna e da flora, ecossistemas e habitats, paisagens naturais e seminaturais.
P	EDUCAÇÃO	
	85 EDUCAÇÃO	Refere-se a todas as atividades de ensino orientadas para o conhecimento sobre a relação entre a sociedade e o meio ambiente, sobre os limites físicos dos recursos naturais, e a importância do uso equilibrado destes recursos para a qualidade de vida da população. Compreende um ensino interdisciplinar, envolvendo Ecologia, Biologia, Economia, Ciências Sociais, entre outras disciplinas.

II. Atividades cujos impactos ambientais podem ser significativos e dependem da capacidade de gestão ambiental na produção		
CNAE 2.0		Tipos de inovação intrasetorial para mitigação dos impactos do processo produtivo
A	AGRICULTURA, PECUÁRIA, PRODUÇÃO FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA	
	01 AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS	Conservação do solo; Redução do consumo de água; Métodos de produção orgânica (biológica); Redução da distância entre o local de produção e o mercado consumidor.
	02 PRODUÇÃO FLORESTAL	Projetos de reflorestamento; Agrofloresta; Gestão sustentável das florestas e produção certificada; evitar o desmatamento.
	03 PESCA E AQUICULTURA	
B	INDÚSTRIAS EXTRATIVAS	
	05 EXTRAÇÃO DE CARVÃO MINERAL	Controle da poluição no solo, na água e no ar; Tratamento de resíduos; Condição de não saturação do estoque do recurso natural extraído.
	06 EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL	
	07 EXTRAÇÃO DE MINERAIS METÁLICOS	
	08 EXTRAÇÃO DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS	
	09 ATIVIDADES DE APOIO À EXTRAÇÃO DE MINERAIS	
C	INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO	
	10 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS	Controle da poluição (filtro a gases e outras técnicas de depuração); Eficiência energética e de outros insumos; Técnicas de produção com prevenção de substâncias tóxicas; Avaliação de impacto ao longo do ciclo de vida útil do produto final; Uso de bens primários secundário, produtos reciclados como insumo no processo produtivo; Conceber, desenvolver produtos duráveis e reparáveis;
	11 FABRICAÇÃO DE BEBIDAS	
	12 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DO FUMO	
	13 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS TÊXTEIS	
	14 CONFECÇÃO DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS	
	15 PREPARAÇÃO DE COUROS E FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE COURO, ARTIGOS PARA VIAGEM E CALÇADOS	
	16 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MADEIRA	
	17 FABRICAÇÃO DE CELULOSE, PAPEL E PRODUTOS DE PAPEL	
	18 IMPRESSÃO E REPRODUÇÃO DE GRAVAÇÕES	
	19 FABRICAÇÃO DE COQUE, DE PRODUTOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E DE BIOCOMBUSTÍVEIS	

20	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS	
21	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMOQUÍMICOS E FARMACÊUTICOS	
22	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE BORRACHA E DE MATERIAL PLÁSTICO	
23	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS	
24	METALURGIA	
25	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE METAL, EXCETO MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	
26	FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, PRODUTOS ELETRÔNICOS E ÓPTICOS	
27	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS, APARELHOS E MATERIAIS ELÉTRICOS	
28	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	
29	FABRICAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS	
30	FABRICAÇÃO DE OUTROS EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES	
31	FABRICAÇÃO DE MÓVEIS	
32	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DIVERSOS	
33	MANUTENÇÃO, REPARAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	
D	ELETRICIDADE E GÁS	
35	ELETRICIDADE, GÁS E OUTRAS UTILIDADES	Sequestro de carbono; Cogeração de energia (produção simultânea de calor e eletricidade); Energias renováveis (energia eólica, solar, biocombustíveis, pequenas hidrelétricas).
F	CONSTRUÇÃO	
41	CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS	Eficiência energética para fornecimento de eletricidade, uso de aparelhos de escritórios, ar-condicionado alimentado por energia solar; Construções sustentáveis (uso de ecomateriais, sistemas de ventilação e iluminação com alta eficiência energética e baixa emissão de gases de efeito estufa, minimização do uso de água, sistema de tratamento de esgoto, sistema de tratamento resíduos sólidos, coleta seletiva e reciclagem)
42	OBRAS DE INFRAESTRUTURA	
43	SERVIÇOS ESPECIALIZADOS PARA CONSTRUÇÃO	

G	COMÉRCIO; REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	
	45	COMÉRCIO E REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS
	46	COMÉRCIO POR ATACADO, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS
	47	COMÉRCIO VAREJISTA
	Promoção de produtos produzidos por processos ecoeficientes, produtos com selo; Maior proximidade entre as lojas atacadistas e o mercado consumidor; minimização da distância de entrega (entre o local de origem dos produtos e o local de distribuição)	
H	TRANSPORTE, ARMAZENAGEM E CORREIO	
	49	TRANSPORTE TERRESTRE
	50	TRANSPORTE AQUAVIÁRIO
	51	TRANSPORTE AÉREO
	52	ARMAZENAMENTO E ATIVIDADES AUXILIARES DOS TRANSPORTES
	53	CORREIO E OUTRAS ATIVIDADES DE ENTREGA
	Veículos mais eficientes, econômicos; Investimento em veículo híbrido-elétrico e elétrico; Desenvolvimento de transporte público; Política pública para redução da dependência vis à vis dos transportes motorizados, promoção do uso de bicicletas.	
I	ALOJAMENTO E ALIMENTAÇÃO	
	55	ALOJAMENTO
	56	ALIMENTAÇÃO
	Redução do consumo de energia e água; Gerenciamento de resíduos; Uso de produtos sustentáveis.	
L	ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS	
	68	ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS
M	ATIVIDADES PROFISSIONAIS, CIENTÍFICAS E TÉCNICAS	
	71	SERVIÇOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA; TESTES E ANÁLISES TÉCNICAS

III. Atividades com baixo impacto ambiental e atividades limpas com baixo ou nenhum potencial para esverdeamento dos demais setores da economia

CNAE 2.0

K	ATIVIDADES FINANCEIRAS, DE SEGUROS E SERVIÇOS RELACIONADOS	
	64	ATIVIDADES DE SERVIÇOS FINANCEIROS
	65	SEGUROS, RESSEGUROS, PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR E PLANOS DE SAÚDE
	66	ATIVIDADES AUXILIARES DOS SERVIÇOS FINANCEIROS, SEGUROS, PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR E PLANOS DE SAÚDE
M	ATIVIDADES PROFISSIONAIS, CIENTÍFICAS E TÉCNICAS	
	69	ATIVIDADES JURÍDICAS, DE CONTABILIDADE E DE AUDITORIA
	70	ATIVIDADES DE SEDES DE EMPRESAS E DE CONSULTORIA EM GESTÃO EMPRESARIAL
	73	PUBLICIDADE E PESQUISA DE MERCADO

	75	ATIVIDADES VETERINÁRIAS
N	ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS E SERVIÇOS COMPLEMENTARES	
	77	ALUGUÉIS NÃO-IMOBILIÁRIOS E GESTÃO DE ATIVOS INTANGÍVEIS NÃO-FINANCEIROS
	78	SELEÇÃO, AGENCIAMENTO E LOCAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA
	79	AGÊNCIAS DE VIAGENS, OPERADORES TURÍSTICOS E SERVIÇOS DE RESERVAS
	80	ATIVIDADES DE VIGILÂNCIA, SEGURANÇA E INVESTIGAÇÃO
	82	SERVIÇOS DE ESCRITÓRIO, DE APOIO ADMINISTRATIVO E OUTROS SERVIÇOS PRESTADOS ÀS EMPRESAS
Q	SAÚDE HUMANA E SERVIÇOS SOCIAIS	
	86	ATIVIDADES DE ATENÇÃO À SAÚDE HUMANA
	87	ATIVIDADES DE ATENÇÃO À SAÚDE HUMANA INTEGRADAS COM ASSISTÊNCIA SOCIAL, PRESTADAS EM RESIDÊNCIAS COLETIVAS E PARTICULARES
	88	SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA SOCIAL SEM ALOJAMENTO
R	ARTES, CULTURA, ESPORTE E RECREAÇÃO	
	90	ATIVIDADES ARTÍSTICAS, CRIATIVAS E DE ESPETÁCULOS
	92	ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO DE JOGOS DE AZAR E APOSTAS
	93	ATIVIDADES ESPORTIVAS E DE RECREAÇÃO E LAZER
S	OUTRAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS	
	95	REPARAÇÃO E MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA E COMUNICAÇÃO E DE OBJETOS PESSOAIS E DOMÉSTICOS
	96	OUTRAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS PESSOAIS
T	SERVIÇOS DOMÉSTICOS	
	97	SERVIÇOS DOMÉSTICOS
U	ORGANISMOS INTERNACIONAIS E OUTRAS INSTITUIÇÕES EXTRATERRITORIAIS	
	99	ORGANISMOS INTERNACIONAIS E OUTRAS INSTITUIÇÕES EXTRATERRITORIAIS

Fonte: Elaboração própria a partir de Bakker e Young (2011) e Eurostat (2020).