



Texto para Discussão 004 | 2024

Discussion Paper 004 | 2024

Empregos verdes no Brasil: caracterização e aspectos socioeconômicos do mercado de trabalho entre 2012 e 2022

Lara Milioni Moscon

Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Kaio Glauber Vital da Costa

Professor adjunto do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE-UFRJ)

Pesquisador do Grupo de Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (GEMA)

Pesquisador Grupo de Indústria e Competitividade da UFRJ

Valeria Lúcia Pero

Professora associada do IE-UFRJ

Pesquisadora do Centro de Estudos sobre Desigualdade e Desenvolvimento (CEDE) da UFRJ/UFF

Pedro Gesteira de Souza

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) do IE-UFRJ

This paper can be downloaded without charge from

<https://www.ie.ufrj.br/publicacoes-j/textos-para-discussao.html>

Empregos verdes no Brasil: caracterização e aspectos socioeconômicos do mercado de trabalho entre 2012 e 2022

Março, 2024

Lara Milioni Moscon

Graduada em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Kaio Glauber Vital da Costa

Professor adjunto do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE-UFRJ)

Pesquisador do Grupo de Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (GEMA)

Pesquisador Grupo de Indústria e Competitividade da UFRJ

Valeria Lúcia Pero

Professora associada do IE-UFRJ

Pesquisadora do Centro de Estudos sobre Desigualdade e Desenvolvimento (CEDE) da UFRJ/UFF

Pedro Gesteira de Souza

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE) do IE-UFRJ

Resumo

A transição para uma economia de baixo carbono deverá impactar de maneira desigual os diversos setores da economia, com efeitos na geração e na qualidade dos empregos. A criação de empregos verdes tem sido colocada como peça central para o desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, o presente trabalho se propõe a caracterizar os empregos verdes no Brasil e analisar sua evolução entre 2012 e 2022. Para tanto, primeiramente, 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. Em seguida, com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua (PNAD-C), exploramos estatísticas descritivas referentes ao perfil dos ocupados e aos postos de trabalho, considerando a tipologia proposta de emprego verde no Brasil. Nossa análise aponta que os ocupados no grupo de atividades verdes representam 17% do total de ocupados e não apresenta crescimento significativo entre 2012 e 2022. Esse grupo tem trabalhadores mais qualificados e postos de trabalho de melhor qualidade. Essa análise sugere que os postos de baixa e média qualificação serão os mais impactados, na medida em que essas atividades passem por uma transformação no sentido de uma maior descarbonização e/ou eficiência energética. Além disso, as

desigualdades de gênero e raça, presentes na estrutura geral do mercado de trabalho brasileiro, também mostram características similares do ponto de vista dos empregos verdes.

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

Abstract

This study aims to create a typology of green jobs for Brazil from a multidimensional point of view (income, formality, race, color, gender and education) between 2012 and 2022. Various criteria based on economic activities used different classifications of green jobs. We proposed a more comprehensive analysis to classify all the National Classification of Economic Activities (CNAE) activities into three distinct environmental groups: Green, Environmentally sensitive, and Clean. The National Household Sample Survey (PNAD Contínua, in Portuguese) was used to extract the selected data for each classified group. A key question is whether clean industries will create more green jobs than fossil fuels will lose. The findings point to more conservative results regarding green jobs than other studies. Green jobs are mostly formal, with better average incomes and higher levels of education. However, the results also point to profound gender and race/color inequality, reflecting the structure of the Brazilian labor market.

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

1 Introdução

Uma série de transformações climáticas substanciais demandam uma reorganização do setor produtivo, do setor público e dos consumidores, que devem incorporar limites ecológicos em suas decisões (BAKKER; YOUNG, 2011). 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, 2009). A criação de empregos verdes foi colocada como peça central nas políticas industriais verdes, que tomaram forma a partir da crise financeira de 2008, ganhando novos contornos com a emergência climática. Embora as políticas industriais verdes possuam entre seus objetivos a criação de empregos em setores menos danosos ao meio ambiente, a discussão acadêmica e entre *policymakers* é cercada por uma falta de clareza conceitual e metodológica sobre como medir empregos verdes¹.

A OIT (2017) sintetiza esses efeitos em quatro movimentos possíveis. Em primeiro lugar, empregos adicionais direcionados à proteção ao meio ambiente serão criados, denominados de empregos verdes. A necessária reconfiguração da estrutura produtiva dos países para uma economia de baixo carbono, será impulsionada principalmente por políticas de promoção de produtos, serviços e infraestruturas mais sustentáveis do ponto de vista ambiental. As políticas industriais verdes são formuladas com o objetivo de criar sistemas econômicos com menores impactos ambientais, promovendo a geração de empregos verdes.

Um segundo impacto será a substituição dos empregos em setores de altas emissões por novos empregos nos setores com baixas emissões – com a mudança gradual de combustíveis fósseis por diversas fontes de energias renováveis. Mesmo em que essa substituição ocorra, no entanto, existe uma defasagem temporal e uma diferença geográfica entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Além disso, os

¹ Ver The Economist (2023) e Alami, Copley e Moraitis (2023) para uma discussão sobre políticas industriais verdes e seus impactos sobre empregos verdes.

trabalhadores afetados podem não ter as qualificações nem os meios necessários para tirar proveito de novas oportunidades de emprego nos novos setores criados pela transição para uma economia de baixo carbono.

Terceiro, muitos empregos existentes podem ter suas tarefas transformadas e redefinidas – agricultores, por exemplo, devem aplicar métodos de cultivo mais resilientes às alterações climáticas. Por fim, alguns empregos podem 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.

É importante garantir, neste cenário, que os processos de transição para uma economia baseada em atividades econômicas de baixo carbono, envolvendo as dimensões de conservação e preservação ambiental, contribuam ativamente para corrigir os elevados níveis de iniquidade e desigualdade no país.

Este trabalho se propõe a caracterizar os empregos verdes no Brasil e analisar sua evolução entre 2012 e 2022. Para tanto, primeiramente será definida uma tipologia de empregos verdes com base em uma 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.

Por fim, utiliza-se a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD-C) 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.

O trabalho está estruturado em três seções além desta introdução e das conclusões. A segunda seção aborda o conceito de emprego verde e suas diferentes definições presentes na literatura. A terceira seção é destinada à avaliação 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. A quarta seção é destinada à análise de resultados a partir da tipologia proposta.

2 Revisão da literatura

Os trabalhos que se dedicam ao tema de empregos relacionados ao meio ambiente começaram a ter certa relevância na literatura a partir de 2008, momento a partir do qual se observou um crescimento na quantidade dessas publicações (KOZAR e SULICH, 2023). Este ano foi marcado pelo advento da crise econômica global. Uma das questões levantadas foi que o desenvolvimento econômico baseado em recursos não renováveis era problemático de um ponto de vista social, econômico e ambiental (SONG *et al.*, 2021; BRACARENSE; COSTA, 2022; KOZAR; SULICH, 2023). Nesse contexto, enquanto os governos tentavam estimular suas economias, 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 a transição para uma economia de baixo carbono (ROBINS; CLOVER; SINGH, 2009). Em julho de 2008, um relatório da *New Economics Foundation* chegou a propor um *Green New Deal*² 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, os quais 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

² 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).

ano o Diretor Geral da OIT anunciou o lançamento da Iniciativa Empregos Verdes³, recomendando um foco equilibrado ao ‘desenvolvimento sustentável’ de forma a integrar plenamente os seus pilares social, econômico e ambiental. 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 (UNEP, 2009; MUÇOUÇA, 2009).

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. 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 provenientes da geração de energia de uma região por parte de trabalhadores que produzem painéis solares, por exemplo, varia de

³ 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).

acordo com a forma que a energia solar é utilizada e integrada na matriz energética, 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. À medida que a matriz elétrica evolui e mais fontes de energia renovável são integradas, 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 (SAMARAS; MESTERLING, 2008; HERYNKOVA, 2009; MOORHOUSE; LAUFENBERG, 2010; MICHALEK *et al.*, 2011, BASSO, 2011; BARAN, 2012; JACINTO, 2017; CARNEIRO, 2018).

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 deve acompanhar o progresso tecnológico e necessidade de mudanças ao longo do tempo, (UNEP, 2009; BAKKER; YOUNG, 2011). A implicação imediata é que o conceito de empregos verdes sofra revisões em referência aos padrões tecnológicos de produção e consumo dominantes (MUÇOUÇA, 2009).

Nos desdobramentos da iniciativa da OIT destinada aos empregos verdes, dois anos depois do lançamento da iniciativa, 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, de modo que os empregos verdes necessariamente deveriam atender aos critérios do trabalho decente (OIT, 2009b). Assim, um elemento importante da definição de emprego verde é o fato de que eles devem apresentar baixo impacto sobre o meio ambiente e também ser um trabalho decente, 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 (OIT, 2023; ABRAMO, 2015).

Nas últimas duas décadas, 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 é heterogênea em sua classificação⁴.

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](#)).

As formas de análise dos empregos verdes podem se dar ainda por meio 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.⁵

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.

⁴ Existem muitos pesquisadores que usam aspas para se referir a esse tipo de trabalho ou outros termos equivalentes, como colarinho verde, trabalho ambiental e trabalho sustentável, que são utilizados a depender do contexto em que são colocados (KOZAR e SULICH, 2023).

⁵ Para maiores detalhes sobre as diferentes abordagens ver Caruso (2010).

Outra questão desconsiderada nessa abordagem são os empregos verdes indiretos, que seriam aqueles que gerados 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. Isso dependerá de uma série de interrelações, como 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 (MOSCON, 2021; BOHNENBERGER, 2022).

No entanto, mensurar esses fatores é metodologicamente difícil, 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 com base na atividade econômica para definir os empregos verdes nas estatísticas brasileiras disponíveis.

3 Uma classificação de atividades para tipologia de empregos verdes

A metodologia empregada se caracteriza como *ex-post-facto*⁶, com análise de dados qualitativa-quantitativa, desenvolvida a partir de pesquisa bibliográfica e da extração de microdados da PNAD-C, 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: por meio do perfil ocupacional dos trabalhadores – realizado, por exemplo, por Caruso (2010) e Nonato e Maciente (2012) – e baseada na natureza das atividades econômicas nas quais os trabalhadores estão inseridos – realizado, por exemplo, por Muçouçah (2009), Bakker

⁶ Caracteriza-se pela coleta de dados após a ocorrência dos eventos, com objetivo de investigar possíveis relações de causa e efeito.

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 fabricado. 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).

Pela ótica das 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; MUÇOUÇA, 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 relacionadas ou não à proteção ambiental.

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 Muçouça (2009), respectivamente. No entanto, tanto as classificações por atividade quanto por ocupação possuem diferentes interpretações de como classificar os empregos verdes, o que torna o resultado desses estudos altamente sensível a depender da definição utilizada.

No presente estudo, 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)⁷, 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
- 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 Brasil⁸. Na classificação utilizada, Muçouçah (2009) considera como empregos verdes todos os postos de trabalho necessários, direta ou indiretamente, para a produção de um produto que contribua para a redução de emissões de GEE ou para a melhoria/preservação da qualidade ambiental e devem atender simultaneamente às condições de trabalho decente⁹.

⁷ A classificação utilizada pela organização foi atualizada em Young *et al.* (2018), como será mostrado adiante.

⁸ A classificação utilizada pela organização foi atualizada em Young *et al.* (2018), como será mostrado adiante.

⁹ 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.

A contribuição ao meio ambiente por parte das atividades é analisada de forma qualitativa, tendo em vista a dificuldade de quantificar precisamente o impacto ambiental de cada atividade econômica e a falta de consenso 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;
- 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).

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

I 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.

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: aquelas 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 (MUÇOUÇA, 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 identificação¹⁰.

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 of Labor Statistics – 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.

¹⁰ A lista completa de atividades classificadas em ambos os grupos está listada no Apêndice A

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;
- ii. Eficiência energética;
- iii. Redução e remoção de poluição;
- iv. Conservação dos recursos naturais; e
- v. Regulação ambiental, educação, treinamento e conscientização pública.

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 econômico¹¹.

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 ao 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

¹¹ Pereira Filho (2020) realizou uma correspondência dessa classificação para a CNAE 2.0, contabilizando 203 atividades que geram empregos verdes, presentes em 15 seções da classificação. No Apêndice A estão listadas as atividades selecionadas e seus respectivos códigos da CNAE 2.0.

serviços projetados e produzidos para fins de proteção ambiental e produtos adaptados para serem “mais limpos”.

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 autores¹².

¹² A listagem de atividades econômicas classificadas por Bakker e Young (2011) são apresentadas no Apêndice A, estando agrupada em três grupos: i. atividades relacionadas à preservação da qualidade

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. Essas práticas 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 indígenas¹³.

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

ambiental e de baixo potencial de emissão de 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

¹³ A exploração madeireira na Amazônia entre agosto de 2020 e julho de 2021, por exemplo, contou com 38% da produção em desconformidade com as autorizações de exploração florestal válidas no período, que já se encontravam flexibilizadas (VALE *et al.*, 2021; IMAZON, 2022).

análise de atividades que possuem algum tipo de relação intrínseca com o meio ambiente, 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 (quatro dígitos) de um total de 673 presentes na estrutura da CNAE 2.0.

Para uma análise ampla do mercado de trabalho, este levantamento buscou classificar as demais atividades das classes da CNAE, que totalizaram 181 atividades. A fim de limitar os critérios utilizados para esta ampliação da classificação, optou-se por agrupar as demais atividades por meio da “divisão” da CNAE (dois dígitos) e, quando possível, de forma setorial (um dígito), selecionando uma classificação mais genérica no intuito de obter uma visão ampla dos diferentes tipos de atividades. Os critérios adotados foram:

- i. o detalhamento das atividades de proteção ambiental classificadas pela Eurostat (CEPA);
- ii. a relação entre as 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 decente¹⁴ é um pré-requisito para o emprego ser considerado verde. 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. A classificação proposta se divide em três grupos:¹⁵

¹⁴ É um conceito que possui um caráter multidimensional e pode ser analisado a partir de diferentes indicadores, sendo objeto de inúmeros debates.

¹⁵ A lista completa de atividades da classificação proposta encontra-se no Apêndice A.

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 as atividades diretamente relacionadas à preservação da qualidade ambiental e atividades limpas com potencial para esverdeamento dos demais setores da economia.

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 nestas divisões correspondiam ao mesmo grupo de classificação.

Seguindo o mesmo raciocínio de agregação a dois dígitos, as atividades de Administração Pública não classificadas por Bakker e Young (2011) foram incluídas na categoria de atividades limpas com potencial de esverdeamento¹⁶, reforçado ainda pelas baixas emissões encontradas nesse setor (ALVARENGA *et al.*, 2023).

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. Essas atividades estão relacionadas 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, p. 36). Utilizou-se essa definição para ampliar a classificação de

¹⁶ O potencial de esverdeamento dessas atividades refere-se à sua capacidade de servir como impulsores para a implementação de práticas mais ambientalmente sustentáveis em diversos setores econômicos.

atividades limpas de Bakker e Young (2011), incluindo as 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 no grupo de classificação de atividades relacionadas à proteção ambiental 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 é obtida 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, *s.d.* p. 164). Dada a importância desses trabalhadores para a proteção ambiental, esta classe foi incluída na classificação de diretamente relacionadas à preservação da qualidade ambiental¹⁷.

¹⁷ 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

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 de Atividades Imobiliárias 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 as 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)¹⁸.

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

Foi criada, por fim, 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).

Com base em uma análise qualitativa, foram incluídas 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.

Essas atividades 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, são atividades com baixo 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

¹⁸ Nesta 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.

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.

3.2 Escolha da base de dados e variáveis de análise

Optou-se por utilizar como fonte de dados a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD-C)¹⁹, que produz indicadores trimestrais sobre a força de trabalho. A pesquisa, no entanto, utiliza a CNAE-Domiciliar 2.0 para segmentar as atividades econômicas, enquanto a classificação de empregos verdes foi realizada a partir da CNAE 2.0²⁰. Para utilizar a classificação apresentada na extração de dados, foi necessário fazer uma compatibilização entre as duas classificações, elaborando um tradutor entre as 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

¹⁹ Realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

²⁰ A CNAE-Domiciliar 2.0 é uma classificação derivada da CNAE 2.0, mantendo-se idêntica à CNAE nos níveis mais agregados, e, nos níveis mais detalhados, reagrupando classes (IBGE, 2023).

2.0 a partir da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e aplicado um *threshold* arbitrário. A RAIS é um registro do Ministério do Trabalho e Emprego que utiliza a CNAE 2.0 para classificar os contratos formais 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.

O período escolhido para a observação dos dados é o quarto trimestre dos anos 2012, 2016, 2019 e 2022, de forma a acompanhar a evolução do mercado de trabalho segundo a classificação proposta. Para tanto, será feita uma análise descritiva do perfil do pessoal ocupado no trabalho principal, assim como das características do posto de trabalho.

Em relação ao perfil do pessoal ocupado serão analisadas as seguintes variáveis: cor ou raça (brancos e amarelos; pretos, pardos e indígenas), gênero, escolaridade média mensurada pela média de anos de estudo completo e idade média.

Para analisar as características do posto de trabalho foram selecionadas duas variáveis de análise: a formalidade do trabalho e os rendimentos. Para definir formalidade do trabalho, utilizou-se o critério de proteção social, a partir da variável de contribuição para previdência social (PERO, MACHADO, FONTES, 2022; OIT, 2002). Assim, serão considerados formais as trabalhadoras e os trabalhadores que contribuem para previdência: i) com carteira de trabalho assinada; ii) militares; iii) funcionários públicos; e/ou iv) sem carteira, conta própria e empregador 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; e iii) empregador.

A análise da renda é com base na variável de rendimento médio real habitualmente recebido no trabalho principal. Essa variável 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, fazendo com que os rendimentos se tornem comparáveis entre si (IBGE, 2023b). Por fim, utilizou-se como deflator o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

4 Análise descritiva do mercado de trabalho com a tipologia proposta

4.1 Atividades relacionadas à proteção ambiental (atividades verdes)

As atividades relacionadas à proteção ambiental, que será denominada como grupo de 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). Esses setores representaram 31,7% e 41,4% de todos os empregos das atividades relacionadas à proteção ambiental.

Gráfico 1 - Quantidade de ocupados por atividade relacionada à preservação ambiental (2022)



Total: 16290478

Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD-C.

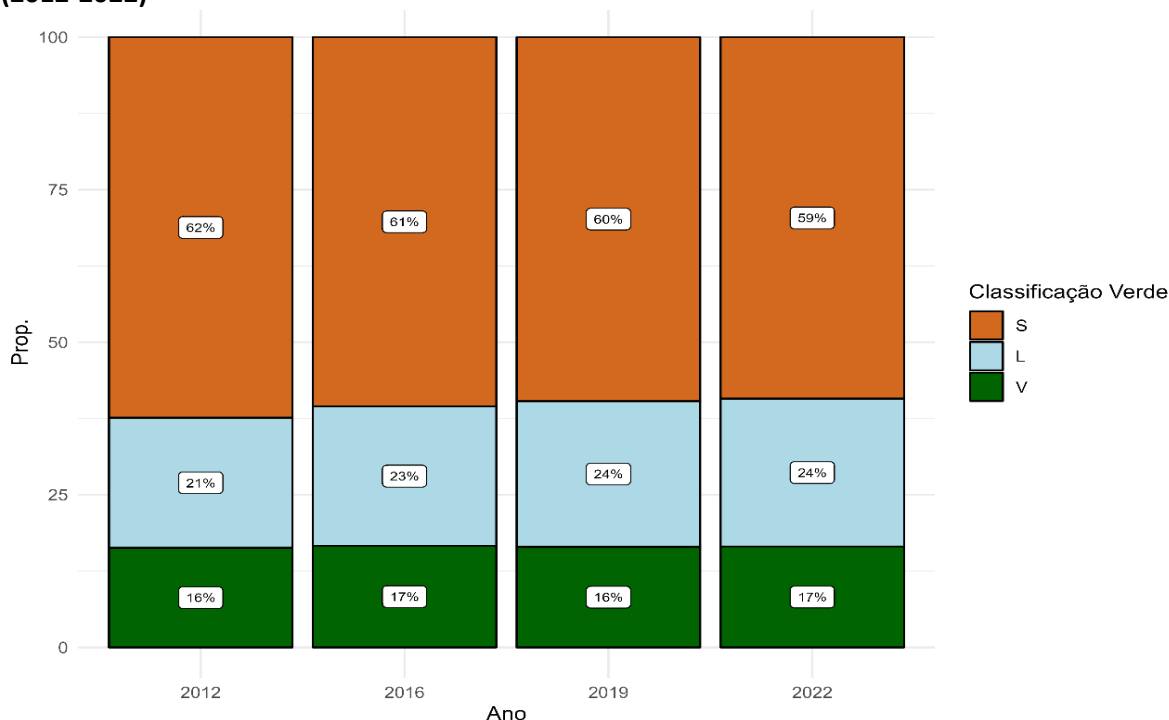
Destaca-se que, dentre as atividades diretamente relacionadas à preservação da qualidade ambiental (ou “domínios ambientais” da CEPA), a atividade de SERVIÇOS PARA EDIFÍCIOS E ATIVIDADES PAISAGÍSTICAS compreendeu 53,3% dos empregos dos domínios ambientais.

4.2 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 58,4 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 4 - Proporção de Ocupados por Classificação, em porcentagem do total de empregados (2012-2022)



Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD-C.

A maior queda absoluta no número de ocupados nas 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.

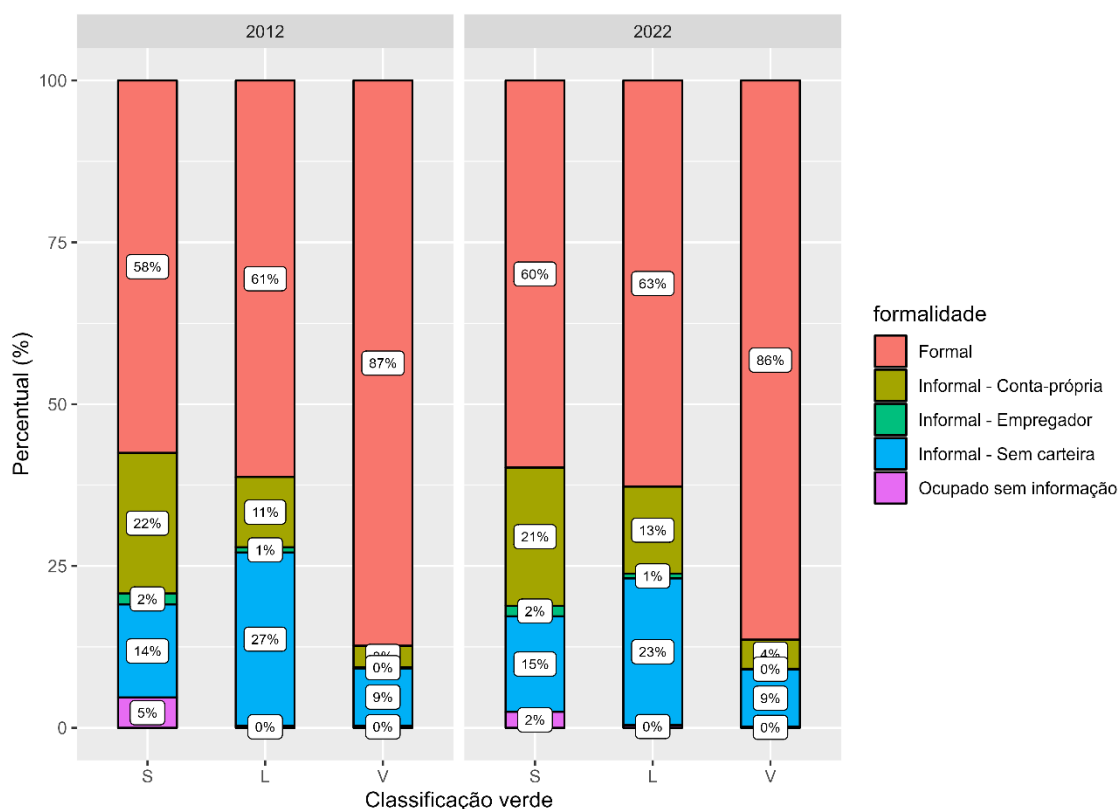
No que diz respeito às atividades limpas, os aumentos observados no número de ocupados foram puxados principalmente pelas ATIVIDADES DE ATENÇÃO À SAÚDE HUMANA, que tiveram um crescimento de cerca de 2,3 milhões de pessoas ocupadas entre 2012 e 2022.

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

4.5 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 ocupados sendo formais em 2022, seguidas pelas atividades limpas, com 63%, e ambientalmente sensíveis, com 59% (Gráfico 5). Verifica-se, no entanto, uma diminuição da proporção de trabalhadores formais entre 2012 e 2022 nas atividades verdes, enquanto os outros grupos registram crescimento.

Gráfico 5 - Proporção de ocupados segundo a formalidade do trabalho, em porcentagem (2012-2022)



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

No caso das atividades ambientalmente sensíveis, dos cinco grandes setores do grupo, três mostraram predominância da informalidade, Construção (65,9%), Agropecuária (54,4%) e Alimentação (50,5%), enquanto os setores de Comércio (Por atacado e

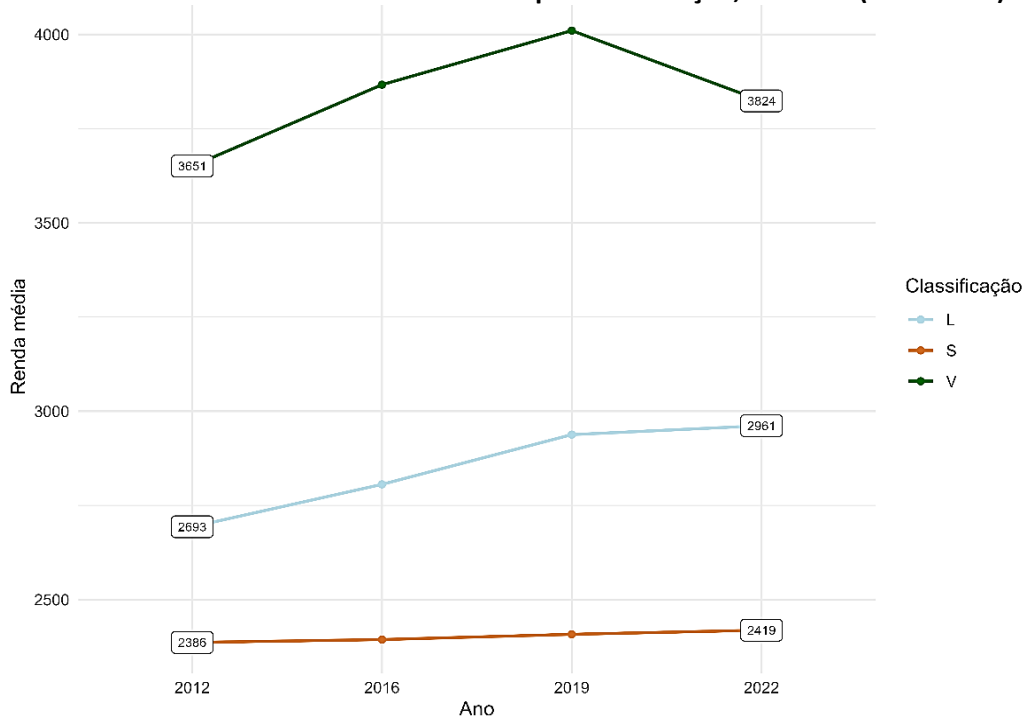
varejista) e de Transporte apresentaram, respectivamente, 29,5% e 40,3% dos empregos sendo informais, este último acima da média do país (33,8%).

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.

4.6 Rendimentos

O Gráfico 6 mostra que a rendimento médio do trabalho principal das atividades verdes é significativamente superior à dos demais grupos de classificação, com rendimento médio habitual de aproximadamente R\$ 3.824 em 2022. Entre o segundo e o último grupo a disparidade foi um pouco menor, com as atividades limpas apresentando um rendimento médio de cerca de R\$ 2.961 e as ambientalmente sensíveis de R\$ 2.419.

Gráfico 6 – Rendimento médio real do trabalho por classificação, em reais (2012-2022)



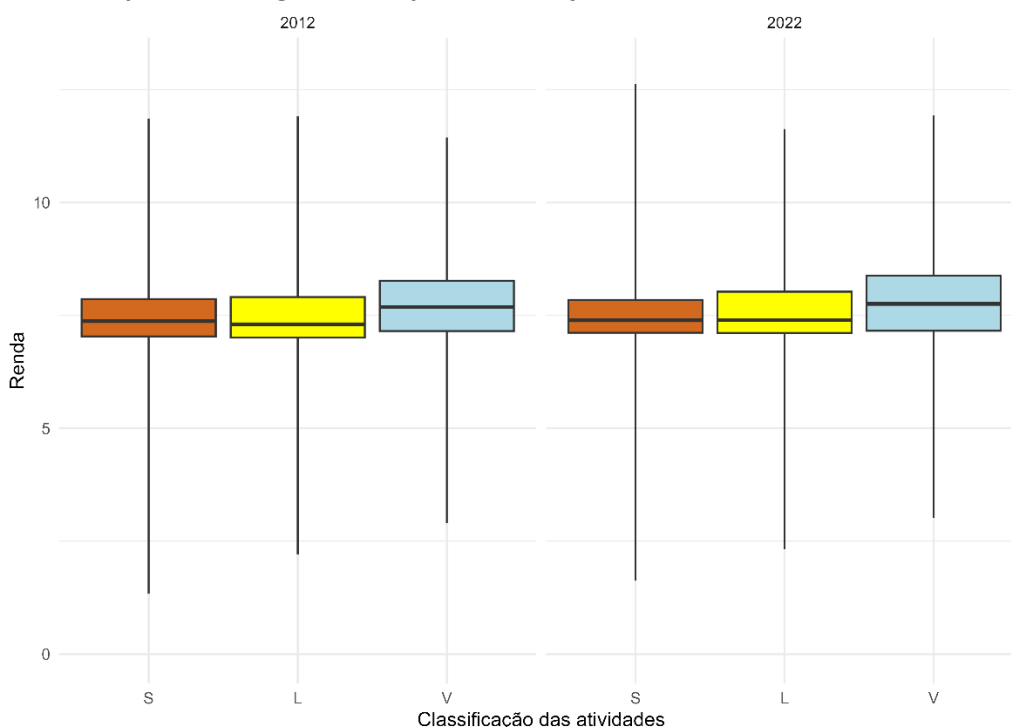
Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral.

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 apresentaram uma redução de 11,2% e 23,8% do rendimento médio auferido, respectivamente.

O Gráfico 7 mostra ainda que as maiores disparidades de rendimentos são encontradas nas atividades ambientalmente sensíveis em ambos os anos, com aumento entre 2012 e 2022. As atividades limpas mostraram uma disparidade significativamente menor, mas a menor dispersão 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 7 – Dispersão do log da renda por classificação (2012-2022)



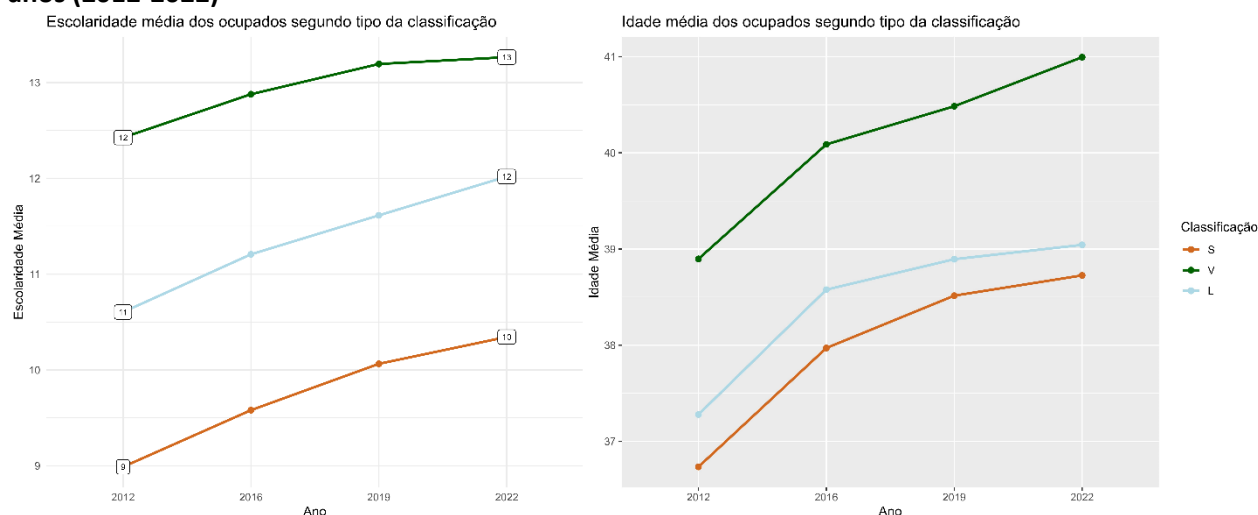
Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

4.7 Ocupação segundo idade e escolaridade

O Gráfico 8 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. Para as atividades verdes, a ordem de grandeza é de 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 um ano para todas as classificações. O maior nível educacional foi encontrado nas atividades verdes, enquanto as atividades ambientalmente sensíveis mostraram a menor média.

Gráfico 8 – Idade média e Escolaridade média dos ocupados por grupo de classificação, em anos (2012-2022)

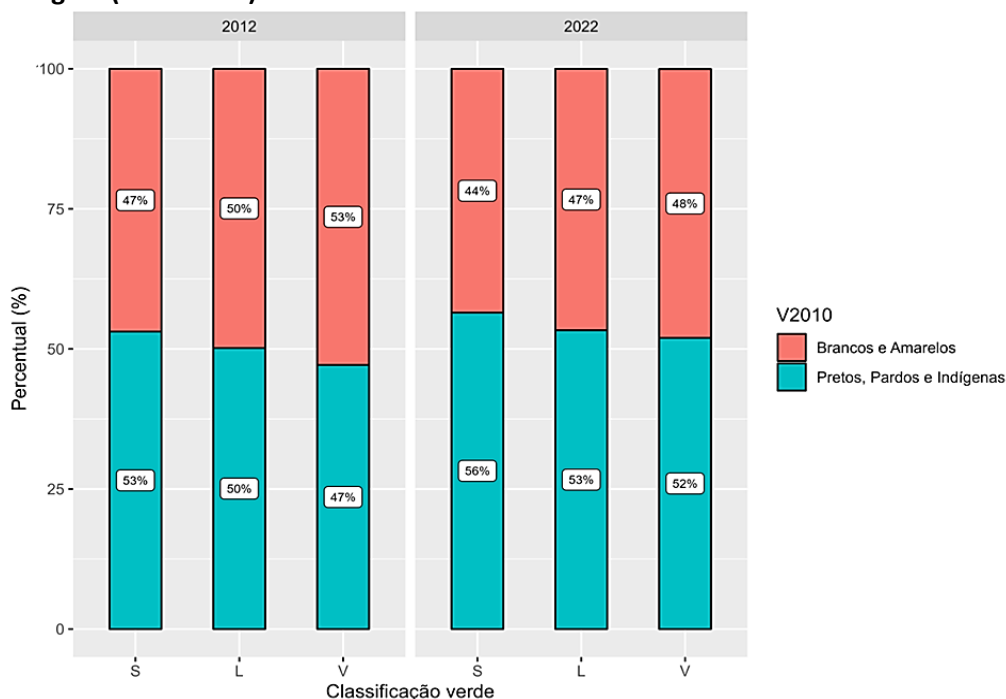


Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral.

4.8 Ocupação segundo cor e gênero

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 9). Os aumentos foram semelhantes, de 4, 3 e 5 p.p. para atividades ambientalmente sensíveis, limpas e verdes, respectivamente.

Gráfico 9 – Proporção de ocupados segundo cor ou raça e grupo de classificação, em porcentagem (2012-2022)

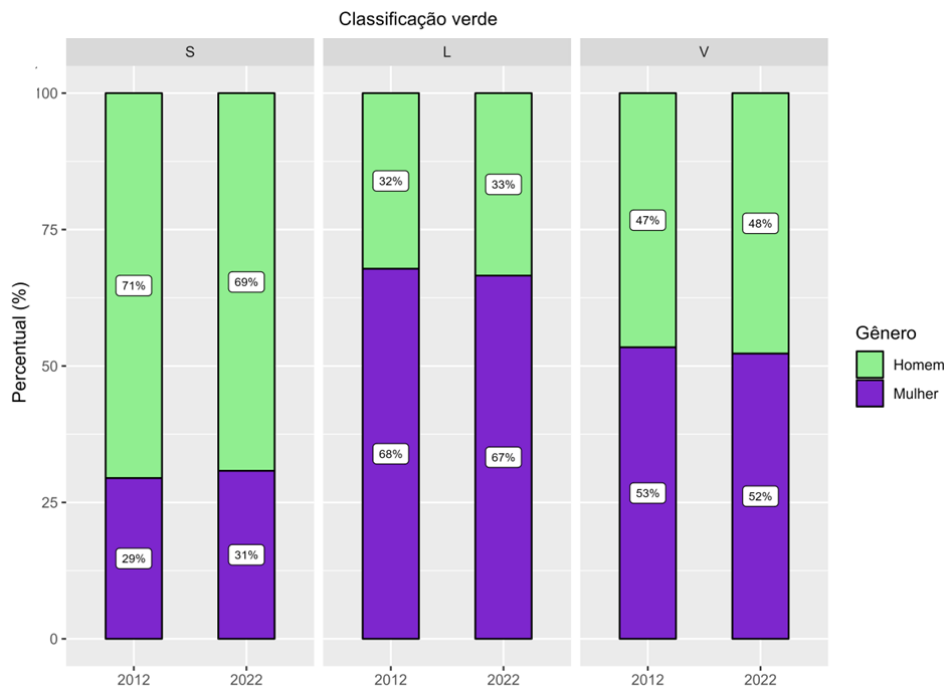


Fonte: Elaboração própria a partir da PNAD Contínua trimestral (2012-2022).

Destaca-se que eles foram maioria, no entanto, nas atividades nas quais observou-se a grande presença de trabalhos de baixa qualidade, tendência observada em todos os grupos de classificação. A título de exemplo, 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. Mas em quatro das cinco atividades em que o percentual desses trabalhadores esteve muito acima da média do grupo de classificação, a escolaridade e rendimentos estavam abaixo da média.

No que diz respeito ao gênero, os três grupos de classificação apresentaram resultados altamente distintos (Gráfico 10). 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.

Gráfico 10 – Proporção de Homens e Mulheres segundo grupo de classificação, em porcentagem do total de ocupados (2012-2022)



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

No caso das atividades ambientalmente sensíveis, apenas quatro setores tiveram mais trabalhadoras mulheres que homens em 2022, todos setores associados aos cuidados²². Destaca-se que no período analisado as mulheres aumentaram sua participação em 26 dos 48 setores do grupo, 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, no qual ocupam a maior proporção dos empregos (75%), 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, foram Serviços Domésticos (12,6%), Outras Atividades de Serviços

²² Confeção de artigos do vestuário e acessórios (76,8%), fabricação de produtos têxteis (62,0%), alimentação (57,7%) e alojamento (56,0%).

Pessoais (5,6%) e Atividades de Atenção à Saúde Humana (9,7%), sendo que nos dois primeiros predominam os trabalhos de baixa qualidade.

5 Considerações finais

O principal objetivo do estudo foi analisar a evolução dos empregos verdes no Brasil a partir de uma visão multidimensional. Para a realização desse objetivo, foi necessário a realização de uma ampla revisão da literatura sobre empregos verdes, de modo a analisarmos as principais diferenças conceituais e metodológicas. Essa revisão da literatura foi importante para a criação de uma proposta de uma nova metodologia de cálculo de empregos verdes para o Brasil. A construção dessa nova metodologia teve por base a PNAD-C, uma vez que essa base de dados permite uma análise multidimensional dos empregos verdes (formalidade, rendimento, cor, raça e gênero). Até onde temos conhecimento, esse é o primeiro estudo a propor uma metodologia de empregos verdes utilizando todas as atividades/setores da economia brasileira desde um ponto de vista multidimensional.

A nova metodologia proposta permitiu uma análise mais detalhada da evolução dos empregos verdes para o Brasil entre 2012 e 2022. A transição para uma economia de baixo carbono envolve necessariamente mudanças estruturais para adequação às metas climáticas. O emprego nos setores verdes, limpos e ambientalmente sensíveis, ou os chamados "empregos verdes" tornou-se uma questão importante do ponto de vista político como um caminho para reduzir o desemprego e, ao mesmo tempo, fazer a economia crescer de forma sustentável. Contudo, para países em desenvolvimento, como o Brasil, os resultados encontrados no presente estudo apontam para várias possibilidades, mas também inúmeros desafios.

Os resultados encontrados estão em linha com o que foi apresentado por Young *et al.* (2018). Embora o país possua uma estrutura institucional para implementar uma transição para uma economia de baixo carbono, os empregos em atividades verdes representam 17% do total de ocupados e não mostraram sinais de crescimento significativo (1,2% a.a.). Esse grupo de atividades verdes apresenta maior grau de formalidade e rendimento médio

do trabalho e o perfil dos trabalhadores é de maior qualificação (maior escolaridade e idade média) que os outros grupos. Além disso, tem maior participação brancos e de mulheres. Já, o pessoal ocupado nas principais atividades de impacto ambiental negativo, que representa 59% do total de ocupados, e possuem potencial para geração de empregos verdes, apresentaram queda na atividade de maior impacto ambiental (Agropecuária) e 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 essas atividades passem por uma transformação no sentido de uma maior descarbonização e/ou eficiência energética. Uma preocupação nesse sentido, é se os trabalhadores terão as qualificações (*green skills*) e os meios necessários para adaptação à transição pra uma economia de baixo carbono. Essa transição deverá ser feita a partir de uma combinação de políticas públicas e privadas para formulação de programas de qualificação profissional e retreinamento dos trabalhadores, principalmente os mais afetados pela transição estrutural à uma economia de baixo carbono (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 tem limitado sua participação para uma economia mais sustentável do ponto de vista ambiental (OIT, 2015). Como consequência, as desigualdades de gênero e raça, presentes na estrutura geral do mercado de trabalho brasileiro, também mostram características similares do ponto de vista dos empregos verdes.

A definição de emprego verde apresentada no estudo aponta para uma necessidade de maior debate e estudos acadêmicos para a criação de uma padronização conceitual e testes estatísticos. Isso também demandará por parte do governo brasileiro a proposição e um maior diálogo com a academia para propor uma taxonomia de empregos verdes, como realizado recentemente para a descarbonização de setores da economia por meio de uma taxonomia sustentável (Brasil, 2023). Como apontado no presente estudo, a transição para uma economia de baixo carbono deverá impactar de maneira muito desigual os diversos setores da economia, demandando políticas públicas para a criação de *green skills*. O estudo de *green skills* está além do escopo do estudo, mas pode ser um desdobramento para estudos futuros a partir da classificação adotada de empregos verdes.

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.

ALAMI, I.; COPLEY, J.; MORAITIS, A. Hard Truths About Green Industrial Policy. Disponível em: <<https://www.project-syndicate.org/commentary/industrial-policy-not-silver-bullet-by-ili-as-ami-et-al-2023-11>>. Acesso em: 26 nov. 2023.

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

BARAN, R. A introdução de veículos elétricos no Brasil: avaliação do impacto no consumo de gasolina e eletricidade. 2012. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/10634>>. Acesso em: 11 dez. 2023.

BASSO, C. O impacto dos veículos elétricos plug-in no sistema elétrico de potência. 2011. Disponível em: <<https://dspace.unipampa.edu.br/handle/rii/948>>. Acesso em: 11 dez. 2023.

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 Nº 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.

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.

BRASIL. Taxonomia sustentável brasileira: plano de ação para consulta pública. Disponível em: <<https://www.gov.br/fazenda/pt-br/orgaos/spe/taxonomia-sustentavel-brasileira/taxonomia-sustentavel-brasileira.pdf>>. Acesso em: 26 novembro de 2023.

CARNEIRO, J. L. V. Impacto da inserção de veículos elétricos no sistema elétrico de potência brasileiro. 2018. TCC (Curso de graduação em Engenharia Elétrica) – Campus de Sobral, Universidade Federal do Ceará, Sobral, 2018.

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.

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_de_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. **EEEA technical note – Secondary materials in European**. Dez. 2020. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/1798247/12177560/CEPA+and+CRMA+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.

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. Estrutura detalhada e notas explicativas da CNAE 2.0. *S.d.* Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/images/concla/documentacao/CNAE20_NotasExplicativas.pdf>. Acesso em: 01 dez. 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.

JACINTO, T. D. P. Proposta de controle do impacto da inserção de veículos elétricos no custo marginal de operação em estudos de planejamento energético. 2017. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/eletrica_energia/files/2016/11/TCC_Thyago-Paula.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2023. HERYNKOVA, H. Impact analysis of diffusion of electric vehicles in Denmark. 2009. Dissertação (Mestrado) – Lund University, Lund, Suécia, 2009.

KERSTENETZKY, CELIA *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

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.

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 práticas no Brasil / organizadores, David Kupfer e. Lia Hasenclever. – 2.ed. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

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.

MICHALEK, J. et al. Valuation of plug-in vehicle life-cycle air emissions and oil displacement benefits. *PNAS*, v. 108, n. 40, p. 16554-16558, Oct. 2011.

MOORHOUSE, J.; LAUFENBERG, K. Electric vehicles powering the future. The Pembina Institute Backgrounder, Sept. 2010.

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. (2016b) 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.

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.

NONATO, F.; MACIENTE, A. A Identificação de empregos verdes, ou com potencial verde, sob as óticas ocupacional e setorial no Brasil. **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**. N. 23, p. 57–66, dez. 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5229>>. Acesso em: 05 mar. 2023.

OIT. Conferência Internacional do Trabalho, 87., 1999, Genebra. Trabalho decente. Genebra: OIT, 1999. 92 p. Memoria del Director General.

OIT. El trabajo decente y la economía informal, Informe VI, Conferencia Internacional del Trabajo, 90. reunión, Ginebra, 2002.

OIT. Conferência Internacional Do Trabalho, 98. **Newsletter OIT**, nº 18. Portugal, 2009^a. Disponível em: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-lisbon/documents/publication/wcms_725853.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2023.

OIT. Gender equality and green jobs, 2015. Disponível em: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_360572.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2023.

OIT. **Programa Empregos Verdes**. 2009b. Disponível em: <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasil/documents/publication/wcms_229629.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2023.

PEREIRA FILHO, P. E. B. **Empregos verdes no Brasil: uma análise via matriz insumo-produto**. Mestrado em Economia Aplicada—Piracicaba: Universidade de São Paulo, 29 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-15072020-172914/pt-br.php>>. Acesso em: 27 mar. 2023.

PERO, V.; MACHADO, D.; FONTES, A. “Informalidad laboral en Brasil: análisis de diferentes definiciones y tendencias recientes”. In: *Diálogos sobre Socioeconomía. Precariedad laboral, informalidad y mujer. Políticas de cuidados*. 1ed. México: Instituto Belisario Domínguez, Senado De La República, p. 72-95, 2022.

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.

SAMARAS, C.; MESTERLING, K. Life cycle assessment of greenhouse gas emissions from plug-in hybrid vehicles: implications for policy. *Environmental Science and Technology*, v. 42, n. 9, p. 3170-3176, Apr. 2008.

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://energiaeambiente.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

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.

THE ECONOMIST. The false promise of green Jobs. Disponível em: <<https://www.economist.com/finance-and-economics/2023/11/14/the-false-promise-of-green-jobs>>. Acessado em 26 de novembro de 2023.

UNEP. Empregos verdes: rumo ao Trabalho Decente em um mundo sustentável e com baixas emissões de carbono. Resumo, dez. 2008. Disponível em: <https://www.ilo.org/brasil/publicacoes/WCMS_229627/lang--pt/index.htm>. Acesso em: 17 mar. 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.

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

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

Classe CNAE 2.0	Muçouçah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young et al. (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

Classe CNAE 2.0	Muçouçah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young <i>et al.</i> (2018) - OIT Atual	Proposta de Classificação
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

Classe CNAE 2.0	Muçouçah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young <i>et al.</i> (2018) - OIT Atual	Proposta de Classificação
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

Classe CNAE 2.0	Muçouçah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young <i>et al.</i> (2018) - OIT Atual	Proposta de Classificação
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

Classe CNAE 2.0	Muçouçah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young <i>et al.</i> (2018) - OIT Atual	Proposta de Classificação
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

Classe CNAE 2.0	Muçouçah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young <i>et al.</i> (2018) - OIT Atual	Proposta de Classificação
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

Classe CNAE 2.0	Muçouçah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young <i>et al.</i> (2018) - OIT Atual	Proposta de Classificação
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

Classe CNAE 2.0	Muçouçah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young <i>et al.</i> (2018) - OIT Atual	Proposta de Classificação
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

Classe CNAE 2.0	Muçoçah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young <i>et al.</i> (2018) - OIT Atual	Proposta de Classificação
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

Classe CNAE 2.0	Muçouçah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young <i>et al.</i> (2018) - OIT Atual	Proposta de Classificação
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

Classe CNAE 2.0	Muçouçah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young <i>et al.</i> (2018) - OIT Atual	Proposta de Classificação
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

Classe CNAE 2.0	Muçoçah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young <i>et al.</i> (2018) - OIT Atual	Proposta de Classificação
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

Classe CNAE 2.0	Muçouçah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young <i>et al.</i> (2018) - OIT Atual	Proposta de Classificação
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

Classe CNAE 2.0	Muçouçah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young <i>et al.</i> (2018) - OIT Atual	Proposta de Classificação
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

Classe CNAE 2.0	Muçouçah (2009) - OIT Antiga	Pereira e Ferreira (2020)	Bakker e Young (2011)	Young et al. (2018) - OIT Atual	Proposta de Classificação
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	

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

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

		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
	11 FABRICAÇÃO DE BEBIDAS	
	12 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DO FUMO	

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

13	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS TÊXTEIS	reciclados como insumo no processo produtivo; Conceber, desenvolver produtos duráveis e reparáveis;
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	

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

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	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)
46	COMÉRCIO POR ATACADO, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS	
47	COMÉRCIO VAREJISTA	
H	TRANSPORTE, ARMAZENAGEM E CORREIO	
49	TRANSPORTE TERRESTRE	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.
50	TRANSPORTE AQUAVIÁRIO	
51	TRANSPORTE AÉREO	
52	ARMAZENAMENTO E ATIVIDADES AUXILIARES DOS TRANSPORTES	
53	CORREIO E OUTRAS ATIVIDADES DE ENTREGA	
I	ALOJAMENTO E ALIMENTAÇÃO	

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

55	ALOJAMENTO	Redução do consumo de energia e água; Gerenciamento de resíduos; Uso de produtos sustentáveis.
56	ALIMENTAÇÃO	
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	

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