



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Ciências e Letras
Campus de Araraquara - SP

YSKÁRLATY CESÁRIO DINIZ

ABORDAGEM OCUPACIONAL DE EMPREGOS VERDES: O CASO DO SETOR
SUCROENERGÉTICO NO ESTADO DE SÃO PAULO



ARARAQUARA – S. P.

2019

YSKÁRLATY CESÁRIO DINIZ

ABORDAGEM OCUPACIONAL DE EMPREGOS VERDES: O CASO DO SETOR
SUCROENERGÉTICO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Conselho de Curso de Economia, da Faculdade de Ciências e Letras – Unesp/Araraquara, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Prof^a Dr^a Stela Luiza de Mattos Ansanelli

ARARAQUARA – S. P.

2019

Cesário Diniz, Yskárlaty
abordagem ocupacional de empregos verdes: o caso
do setor sucroenergético no estado de São Paulo /
Yskárlaty Cesário Diniz – 2019
68 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em
Ciências Econômicas) – Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências e
Letras (Campus Araraquara)

Orientador: Stela Luiza de Mattos Ansanelli

1. Empregos verdes. 2. economia verde. 3. setor
sucroenergético. 4. desenvolvimento sustentável. I.
Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo sistema automatizado
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

YSKÁRLATY CESÁRIO DINIZ

ABORDAGEM OCUPACIONAL DE EMPREGOS VERDES: O CASO DO SETOR
SUCROENERGÉTICO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Conselho de Curso de Economia, da Faculdade de Ciências e Letras – Unesp/Araraquara, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientadora: Profª Drª Stela Luiza de Mattos Ansanelli

Data da defesa/entrega: ____/____/____

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:

Presidente e Orientador: Profª Drª Stela Luiza de Mattos Ansanelli
Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”

Membro Titular: Prof. Dr. Leandro Pereira Morais e título
Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”

Local: Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Ciências e Letras
UNESP – Campus de Araraquara

À minha mãe, que sempre acreditou em mim.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por ter a oportunidade de realizar meu sonho e estar encerrando mais este ciclo. Agradeço a todos que me apoiaram e permitiram que eu pudesse chegar até aqui.

Agradeço minha família por todo amor e carinho, principalmente à minha mãe, Adriana, que proporcionou não somente meu suporte financeiro, mas tem sido a pessoa pela qual me inspiro e admiro. Além disso, sempre esteve presente em meus dias, me ajudando sempre a suportar todos os obstáculos, incentivando a dar meu melhor e me corrigindo quando preciso. Também agradeço pelo carinho e amor de minha irmã Pâmella.

Agradeço ao meu namorado, Roberto, por ter se mostrado paciente e incentivador em meus momentos difíceis. Sou grata por você trazer leveza aos meus dias.

Agradeço também aos meus amigos, mal posso acreditar em todos os acasos que foram necessários para que nos encontrássemos na Cidade do Sol. Agradeço por poder traçar este caminho ao lado das melhores pessoas, companheiros para todas as horas e que sempre trouxeram alegria aos meus dias. Serei eternamente grata por essa família que aprendi a amar. Especialmente agradeço a Breno, Geovana, Paloma, Paula e Victor.

Agradeço também aos professores que até aqui compartilharam seus ensinamentos a mim, fizeram parte da minha formação e os quais sempre levarei no meu coração. Especialmente agradeço minha orientadora Stela Ansanelli, a qual se mostrou paciente comigo durante as correções, me incentivando e conduzindo durante a elaboração desse trabalho. Agradeço também as orientações do professor Rogério Gomes, presente desde o início do projeto e que trouxe observações fundamentais ao trabalho. Agradeço ainda o professor Leandro Moraes, pelos ensinamentos e por tão prontamente aceitar fazer parte da minha banca.

E, por fim, agradeço as pessoas que fizeram parte da minha jornada, seja direta ou indiretamente, serei eternamente grata.

“A terra fornece bastante para satisfazer as necessidades de cada homem, mas não a avidez de cada homem”.

Mahatma Gandhi.

RESUMO

Desde o início da Revolução Industrial, países realizam parcerias e acordos entre si. No entanto, somente a partir de crises sociais e ambientais ocorridas na segunda metade do século XX, inicia-se um debate acerca do desenvolvimento sustentável. Inicia-se, então, conferências e acordos entre países de modo a definir um modelo sustentável de desenvolvimento. Define-se como desenvolvimento sustentável aquele que assegura o crescimento de um país, aliado ao bem-estar ambiental, econômico e social. Muitas vezes tomada como simplificação do desenvolvimento sustentável, a Economia Verde insere-se em práticas que levam a parcerias entre Estado, produtores e consumidores, e que buscam a redução de riscos ambientais e da escassez de recursos naturais. Dentre tais práticas, pode-se citar o fomento de postos de trabalho que devem contribuir para a redução do dano ambiental. Em termos metodológicos, a identificação destes postos, também conhecidos como empregos verdes, pode ser realizada através da abordagem de setores considerados verdes (setorial) ou da abordagem que define processos, habilidades específicas e determinadas tecnologias que contribuem para uma atividade econômica mais verde (ocupacional). Partindo do autor Caruso (2010), o qual elaborou uma lista de ocupações em processo de “esverdeamento”, o presente trabalho analisa o setor sucroenergético no estado de São Paulo para os anos de 2007 a 2017. Baseando-se nas informações disponíveis no banco de dados da RAIS, observou-se que o setor sucroenergético empregou cerca de 11% de empregos verdes no período, além do fato de que a taxa de crescimento destas ocupações verdes de 2007 a 2017 foi de 74,2%. Sendo assim, torna-se relevante o estudo das características da mão de obra, para que seja compreendido a qualidade do aumento do emprego. Ao final, revela-se que dentre as ocupações com maior crescimento no período, o rendimento também aumentou, passando a estar nas mais altas faixas, ao passo em que o nível de escolaridade dos trabalhadores também aumentou. De forma geral, pode-se destacar o segmento de fabricação e refino de açúcar, uma vez que apresentou maior número de trabalhadores qualificados e com maiores salários. A partir disto, há uma comparação do setor sucroenergético com o emprego total no estado de São Paulo. Tal análise revela que após ligeiro encontro das trajetórias em 2009, enquanto o setor sucroenergético apresenta trajetória crescente, o emprego total segue o caminho oposto, em contínuo decréscimo.

Palavras-chave: emprego verde; economia verde; setor sucroenergético; desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

Since the beginning of the Industrial Revolution, countries have entered into partnerships and agreements with each other. However, only from social and environmental crises in the second half of the twentieth century, a debate begins about sustainable development. Conferences and agreements are then initiated between countries to define a sustainable model of development. Sustainable development is defined as the one that ensures the growth of a country, combined with environmental, economic and social well-being. Often taken as a simplification of sustainable development, the Green Economy is based on practices of partnerships between state, producers and consumers, and that seek to reduce environmental risks and the scarcity of natural resources. Among such practices, can be mention the promotion of jobs that should contribute to the reduction of environmental damage. In methodological terms, the identification of these jobs, also known as green jobs, can be accomplished through the approach of sectors considered green (sectoral) or by the approach that defines processes, specific skills and certain technologies that contribute to a greener economic activity (occupational). Based on the author Caruso (2010), who elaborated a list of occupations in the process of “greening”, this paper analyzes the sugar-energy sector in the state of São Paulo from 2007 to 2017. Based on the information available at the RAI data bank, it was observed that the sugar-energy sector employed around 11% of green jobs in the period, in addition to the fact that the growth rate of these occupations from 2007 to 2017 was 74.2%. Thus, it is relevant to study the characteristics of the workforce, so that the quality of employment increase can be understood. In the end, it is revealed that among the fastest growing occupations in the period, income also increased, while the level of education of workers increased too. In general, the sugar manufacturing and refining sector stands out, since it had the highest number of skilled workers and higher salaries. From this, there is a comparison of the sugar-energy sector with total employment in the state of São Paulo. This analysis reveals that after a short meeting of the trajectories in 2009, in the same time the sugar-energy sector presents an increasing trajectory, total employment follows the opposite path, in continuous decrease.

Keywords: green job; green economy; sugar-energy sector; sustainable development.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR EM 2007, 2012 E 2017	28
GRÁFICO 2 – OCUPAÇÕES VERDES NO SETOR SUCROENERGÉTICO EM RELAÇÃO AO EMPREGO TOTAL ENTRE OS ANOS DE 2007 A 2017	39
GRÁFICO 3– RENDIMENTO DAS OCUPAÇÕES COM MAIOR CRESCIMENTO NO PERÍODO (EM SALÁRIOS MÍNIMOS)	48
GRÁFICO 4 – ESCOLARIDADE DOS TRABALHADORES PRETENCENTES ÀS OCUPAÇÕES COM MAIOR CRESCIMENTO NO PERÍODO (2007)	50
GRÁFICO 5 – ESCOLARIDADE DOS TRABALHADORES PRETENCENTES ÀS OCUPAÇÕES COM MAIOR CRESCIMENTO NO PERÍODO (2017)	51
GRÁFICO 6 – COMPARAÇÃO ENTRE OCUPAÇÕES VERDES DO ESTADO DE SÃO PAULO: ECONOMIA GERAL <i>VERSUS</i> SETOR SUCROENERGÉTICO, PARA OS ANOS DE 2007 A 2017	45

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – RESUMO DE ESTUDOS DE EMPREGOS VERDES	25
QUADRO 2 – ATIVIDADES QUE CONTRIBUEM PARA A REDUÇÃO DO DANO AMBIENTAL BRASILEIRO	35
QUADRO 3 – FAMÍLIAS OCUPACIONAIS VERDES	36
QUADRO 4 – REPRESENTAÇÃO DAS FASES METODOLÓGICAS	37

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – GRUPOS DE ATIVIDADE ECONÔMICA COM MAIOR PROPORÇÃO DE OCUPAÇÕES COM POTENCIAL DE GERAR IMPACTOS AMBIENTAIS (2010)	24
TABELA 2 – VARIAÇÃO ANUAL DO CRESCIMENTO DE OCUPAÇÕES VERDES NO SETOR SUCROENERGÉTICO DE SÃO PAULO (EM %)	40
TABELA 3 – VARIAÇÕES NO NÚMERO DE OCUPAÇÕES VERDES NO SEGMENTO DE PRODUÇÃO DE LAVOURAS TEMPORÁRIAS NO ESTADO DE SÃO PAULO	41
TABELA 4– VARIAÇÕES NO NÚMERO DE OCUPAÇÕES VERDES NO SEGMENTO DE FABRICAÇÃO E REFINO DE AÇÚCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO	42
TABELA 5– VARIAÇÕES NO NÚMERO DE OCUPAÇÕES VERDES NO SEGMENTO DE FABRICAÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS NO ESTADO DE SÃO PAULO	43
TABELA 6– VARIAÇÃO ANUAL DO CRESCIMENTO DE OCUPAÇÕES VERDES NO ESTADO DE SÃO PAULO (EM %)	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABS	Australian Bureau of Statistics
BIOEN	Programa de Pesquisa em Bioenergia
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CBO	Classificação Brasileira de Ocupação
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CIUO	Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
E2G	Etanol de segunda geração
EGSS	Setor de Bens e Serviços Ambientais (sigla em inglês)
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
IAA	Instituto do Açúcar e do Alcool
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDC	Corporação de Desenvolvimento Indústria (, sigla em inglês)
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISCO	International Standard Classification of Occupations
ISIC	International Standard Industrial Classification of All Economic Activities
OIT	Organização Internacional do Trabalho
ONU	Organização das Nações Unidas

PAISS	Plano BNDES-Finep de Apoio à Inovação dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico
PIB	Produto Interno Bruto
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
ProÁlcool	Programa Nacional do Álcool
Prorenova	Programa de Apoio à Renovação e Implantação de Novos Canaviais
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
SM	Salários Mínimos
UNEP	United Nations Environment Programme
UNICA	União da Indústria de Cana-de-açúcar

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. ECONOMIA VERDE E EMPREGO VERDE: UMA ALTERNATIVA PARA A CRISE AMBIENTAL.....	17
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A ECONOMIA VERDE	17
2.2 CONCEITOS E EVIDÊNCIAS DE EMPREGOS VERDES	19
2.3 ABORDAGENS DE EMPREGO VERDE	26
3. PANORAMA DO SETOR SUCROENERGÉTICO	27
3.1 ASPECTOS AMBIENTAIS	28
3.2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	31
4. ESTIMAÇÃO EMPREGO VERDE EM SÃO PAULO: O CASO DO SETOR SUCROENERGÉTICO.....	34
4.1 METODOLOGIA	34
4.2 RESULTADOS	38
4.2.1 Empregos verdes no setor no estado de São Paulo	44
4.2.2 Características da mão-de-obra	46
4.2.2.1 <i>Rendimento</i>	47
4.2.2.2 <i>Escolaridade</i>	50
4.2.3 Inferências sobre rendimento e escolaridade	52
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

1. INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial marcou a transformação do sistema de produção mundial, passando de um modelo baseado em manufaturas, para um de indústria mecânica. Portanto, desde o século XVIII, a sociedade aumentou a capacidade de produzir e, conseqüentemente ampliou seu impacto negativo no meio ambiente. No entanto, a preocupação com tais mudanças, entraram em pauta somente a partir de algumas crises sociais e ambientais ocorridas na segunda metade do século XX. Neste período, inicia-se um debate acerca do desenvolvimento sustentável, em função de ter ocorrido a confirmação, do ponto de vista científico, de que o mundo estava passando pelo processo de aquecimento global. Fato previsto anteriormente através dos modelos climáticos divulgados há mais de três décadas e, frente a esta realidade, todas as economias do mundo devem estar na busca por menores impactos ambientais (POTT; ESTRELA, 2017).

Portanto, o grande desafio a ser enfrentado no século XXI está presente nas mudanças climáticas, o que é intensificado com o fato de um possível esgotamento dos recursos naturais. Sendo assim, o mundo deve estar unido em função de buscar novas formas de desenvolvimento econômico, que esteja aliado ao desenvolvimento social e, sem que haja comprometimento na qualidade de vida das populações presente e futura (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1988).

Em vista disto, os esforços mundiais devem se voltar à garantia de que o desenvolvimento esteja alinhado aos empregos com maior sustentabilidade. No ano de 2008, os países estavam enfrentando a crise financeira mundial e, neste cenário, as autoridades perceberam que o desenvolvimento baseado na responsabilidade ambiental poderia ser muito benéfico. Sendo assim, o período em que este movimento mais ganhou força, foi quando os países perceberam que a promoção de ações voltadas ao meio ambiente poderiam ser uma medida eficaz de criação e/ou aumento de empregos (MUÇOUÇA, 2009; CARDOSO, CARDOSO 2014; EUROPEAN UNION 2013 e 2016).

A partir da nova percepção dos países de que as crises sociais e ambientais poderiam ser enfrentadas com base em uma maior preocupação com o meio ambiente, surge então como solução, a criação de empregos verdes. Isto é, a busca por uma Economia Verde e a criação de empregos que estejam voltados a preservação e maximização dos recursos naturais.

Neste período, percebe-se que a ação do Estado será imprescindível para este caminho de maior preocupação ambiental seja percorrido pelas empresas. Conseqüentemente, o Brasil se insere neste contexto de maior preocupação e cuidado com o meio ambiente e, de modo a

fomentar e regular suas empresas, tem promovido legislações que levaram a uma economia com melhor desenvolvimento sustentável. Através destas ações, isto possibilitou ao país passar por mudanças na qualidade de suas atividades e, como resultado, o país se encontra na transição entre um posto de alta taxa de lançamento de gás carbono na atmosfera, para uma economia cuja emissão é mais baixa (CARUSO, 2010).

Além disso, cabe evidenciar que o Brasil se encontra numa posição de contraste em relação aos países desenvolvidos, uma vez que é caracterizado por maiores emissões de gás carbono no setor primário do que no setor industrial. Sendo assim, sua principal diferença está no fato de que os maiores responsáveis na emissão de gases do efeito estufa são a silvicultura e o uso da terra (CARUSO, 2010). O estado de São Paulo destaca-se também perante a produção de todo o país, segundo dados da UNICA, na safra de 2017/2018, a porcentagem de produção de cana-de-açúcar no estado de São Paulo representou cerca de 56% da produção total no Brasil. Ademais, dentre os setores pesquisados, dois grupos se destacam em relação à quantidade de empregos que podem gerar impacto ambiental. Sendo eles: fabricação de biocombustíveis e fabricação e refino de açúcar, com respectivamente 76,81% e 81,59% de empregos potencialmente verdes, estes números mostram o alto potencial destes dois segmentos em realizar transformações a fim de oferecer postos de trabalho verdes (NONATO; MACIENTE, 2012). Por isso, torna-se importante investigar os empregos verdes no setor sucroenergético.

Desta maneira, o objetivo do trabalho é investigar os empregos verdes no setor sucroenergético no estado de São Paulo, pela abordagem ocupacional.

A fim de que isto ocorra, o trabalho está estruturado da seguinte forma:

- No segundo capítulo serão discutidas as classificações de empregos verdes, principalmente através da abordagem ocupacional, além de apresentar evidências sobre estudos já realizados;
- No terceiro capítulo, busca-se apresentar um panorama sobre o setor pesquisado. Busca-se também apresentar a discussão dos autores acerca de seu impacto tanto no meio ambiente, como na sociedade;
- No quarto capítulo serão evidenciados e detalhados a metodologia empregada e apresentados os resultados de empregos.

2. ECONOMIA VERDE E EMPREGO VERDE: UMA ALTERNATIVA PARA A CRISE AMBIENTAL

Neste capítulo serão discutidas as diversas classificações de empregos verdes e suas evidências por meio da revisão da literatura.

2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A ECONOMIA VERDE

Com a finalidade de tratar a questão do desenvolvimento sustentável, a Comissão Rio+92 definiu em seu relatório intitulado por “Nosso futuro comum”¹ este conceito, o qual estaria mais tarde entre os mais difundidos: “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, p. 46, 1988). Apesar de ser uma definição vaga, a Comissão Rio+92 pôde trazer destaque para a necessidade de o desenvolvimento econômico ser acompanhado por um uso racional dos recursos naturais em cenário de degradação ambiental mundial.

Sendo assim, o processo de desenvolvimento sustentável deve fazer com que: “a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender as necessidades e aspirações humanas” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, p. 49, 1988). Desta forma, através deste desenvolvimento, ocorre a defesa do bem-estar nas áreas econômica, ambiental e social, podendo se manifestar em diversos segmentos, pois busca articular maior eficiência econômica e riqueza, junto a questões sociais e ambientais (STEVENS, 2005).

A partir desta busca pelo crescimento alinhado ao uso racional dos recursos naturais, insere-se a Economia Verde, a qual incentiva práticas que levam um país ou empresa ao desenvolvimento sustentável. Em outras palavras, isto se traduz em um crescimento econômico², junto com inclusão da sociedade e melhoramento da qualidade ambiental, pois se trata de um processo de parceria a fim de reduzir riscos ambientais (principalmente relacionado a emissão de gás carbono) e evitar a escassez de recursos naturais. Portanto, a Economia Verde trata-se de uma construção na qual os pilares estão constituídos em mudanças nas práticas do

¹ Em 1983, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento foi presidida pela médica Gro Harlem Brundtland, por isso o Relatório também é conhecido por Relatório *Brundtland* (ONU, c2019).

² Isto é, um crescimento que poderá ser medido através da variação do Produto Interno Bruto.

Estado, da produção e dos consumidores (BAKKER; YOUNG, 2011; JACOBI; SINASGALLI, 2012).

Como observado por Jacobi e Sinasgalli (2012), o capital natural pode ser abordado tanto em sua face econômica, como pela ecológica. A visão econômica discorre sobre o aumento da eficiência (através do progresso técnico) e a substituição de capital produtivo por recursos naturais. O cerne do problema desta visão está no fato de considerar a substitutibilidade entre o capital produtivo e o capital natural.

Por outro lado, alguns autores sustentam uma crítica sobre a Economia Verde, argumentando de que isto somente criaria um novo ciclo dentro do próprio sistema capitalista, ou seja, o capitalismo se recriaria e tomaria a forma de sustentável e “verde”. No entanto, as atitudes ainda estimulariam o lucro crescente e desmedido comuns ao capitalismo, o que, inserido em um planeta cujos recursos são finitos, isto faria com que inexistisse a possibilidade de um sistema ecologicamente sustentável (JACOBI; SINASGALLI, 2012).

Sawyer (2011) alerta para o perigo da Economia Verde atuar como sinônimo de desenvolvimento sustentável, pois argumenta que ela pode focar suas resoluções somente em preocupações momentâneas, “[...] como painéis fotovoltaicos, moinhos eólicos, parques nacionais remotos, pontos de reciclagem de lixo, hortas orgânicas e pousadas ecoturísticas na selva” (SAWYER, p. 37, 2011), ao invés de atacar o real problema, que consiste neste sistema que elevou os padrões da sociedade em consumo e produção a níveis insustentáveis.

Com base nesta ramificação da economia, as discussões começam a se voltar para uma cobrança sobre qual deve ser o posicionamento do setor produtivo, tanto do ponto de vista do processo produtivo, como também na relação da empresa com o local em que se instala e para os que vende (MONTEIRO et al, 2010).

Frente à realidade ambiental e às novas cobranças por parte de autoridades e da sociedade, vem ocorrendo desde o século passado a implementação de políticas visando o desenvolvimento sustentável. Entretanto, as políticas encontram barreiras e críticas quanto aos possíveis impactos econômicos que poderiam ser gerados.

Para Young (2011), nestas críticas há uma ideia equivocada de que o crescimento econômico e a preservação ambiental são elementos opostos. De modo a possuir estudos concretos sobre este assunto, o autor realizou uma pesquisa baseada na matriz insumo-produto do Brasil, consistindo em projeções de crescimento baseado em padrões ambientalmente “sujos” e “limpos”. O resultado encontrado revelou que o crescimento econômico baseado em degradação ambiental e maior uso de recursos naturais, é menor que em cenários mais inclusivos socialmente, com maior valor agregado e menor uso de recursos naturais.

Para Bakker e Young (2011), é fundamental que o Estado tenha a posição central no fomento de empregos verdes, isto é, atuando seja na formulação e implementação de políticas públicas, seja como regulador ambiental. Contudo, para que o setor público possa incentivar empresas a demandar “empregos verdes”, cabe o questionamento de como é definido e por quais meios se pode incentivá-lo.

2.2 CONCEITOS E EVIDÊNCIAS DE EMPREGOS VERDES

A abordagem dos empregos verdes ganhou destaque após a divulgação do relatório da Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) Rio+20³, pois ocorreram discussões sobre melhores política e gerenciamento por parte de governos, empresas e sindicatos, juntamente com grupos ambientais. Nesta busca por novas alternativas e frente às mudanças climáticas, surge a defesa pelo aumento dos empregos verdes. Mais uma vez, encontram-se dificuldades em estabelecer um consenso sobre a definição do emprego verde, no entanto, há convergência no sentido de que estes postos de trabalho devem contribuir para a redução do dano ambiental.

Para o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), como os empregos verdes reduzem o impacto no meio ambiente, portanto, devem ser sustentáveis em suas respectivas empresas ou setores econômicos (PNUMA, 2009).

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) conceitua o emprego verde como a transformação da estrutura produtiva, dispondo de postos de trabalho decente que contribui na redução das emissões de gás carbono e também para a qualidade ambiental (ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO, 2010).

Portanto, a definição de emprego verde para a OIT tem um significado mais profundo, pois traz a relação entre emprego verde e posto de trabalho decente, ou seja, aquele que garante salários adequados, proteção social, além de condições trabalhistas justas, com o trabalhador possuindo direito de expressão. Sendo assim, emprego decente deve garantir um trabalho produtivo e com garantias de igualdade, liberdade e segurança, de forma que o trabalhador e sua família possam ter uma vida digna (MUÇOUÇA, 2009). Os empregos verdes podem estar distribuídos ao longo de toda atividade econômica: de forma direta ou indireta; em áreas urbanas ou rurais; desde trabalhos de execução mais simples até os de alta qualificação.

³ Conferência realizada em 2012, contou com a participação de chefes de Estado e de Governo de 188 nações, na busca pela sustentabilidade do desenvolvimento.

Postos de trabalho verde para a *United Nations Environment Programme* (UNEP, 2008) são todos aqueles que contribuem para a qualidade ambiental, seja na preservação ou na restauração dela. Como, por exemplo, atividades que utilizem estratégias para reduzir o consumo de energia, água ou materiais, que reduzam a emissão de carbono ou que minimizem de alguma forma o impacto e a poluição de determinado setor.

Como mencionado anteriormente, os empregos verdes não possuem consenso sobre sua identificação e, sendo assim, os estudos encontrados apresentam metodologias diferentes. Apesar de existirem certas limitações na comparação de estudos com diferentes metodologias, destaca-se a importância da identificação destes empregos em cada país. Isto porque representam assunto de grande interesse para diversos grupos (como empresários, pesquisadores e Estado) e sua identificação pode se mostrar útil ao impulsionar políticas, tanto por permitir maior cobrança da sociedade, como também em fornecer informações ao governo em forma de instrumentos.

Vale ressaltar também que a discussão sobre empregos verdes ganhou maior importância no período da crise internacional de 2008 e, isto ocorre porque o emprego verde torna-se instrumento de combate à crise (MUÇOUÇA, 2009; CARDOSO, CARDOSO 2014; EUROPEAN UNION 2013 e 2016). Segundo o diretor-geral da OIT, Juan Somavia, os empregos verdes trazem três principais benefícios: criação de empresas sustentáveis; redução da pobreza; e promove a recuperação da economia através do aumento do emprego (OIT, 2010).

Em relação aos estudos realizados em âmbito internacional, existe o programa “*Europe 2020 Strategy*”, lançado pela Comissão Europeia em 2010, enquanto a Europa ainda passava pela crise financeira a fim de promover uma ação coletiva em prol do desenvolvimento da economia alinhado ao desenvolvimento social e ambiental. A metodologia do Setor de Bens e Serviços Ambientais (EGSS, sigla em inglês) estima seus dados com base nas atividades que contribuem na preservação do meio ambiente ou que minimizem o uso de recursos naturais, ou seja, que possuam finalidade ambiental. Com base nos dados da Eurostat para definir o EGSS, estimou-se que entre os anos de 2000 e 2008, a média do crescimento anual do emprego nas chamadas eco-indústrias foi de 2,7%. O número total de emprego nestas indústrias passou de 2,4 milhões em 2000 para cerca de três milhões de empregos. Somente para o ano de 2010, mesmo enquanto ainda enfrentava os efeitos da crise, o crescimento do emprego nas eco-indústrias foi de 1,5% em relação ao emprego total na Europa (EUROPEAN UNION 2013 e 2016).

Um país-membro da União Europeia que merece destaque é a França, pois é considerada pioneira dentre este grupo no uso da ação do Estado para incentivar o emprego e a questão

ambiental. As políticas que buscam a articulação do emprego e do meio ambiente tiveram maior força a partir da década de 1990 de outros dejetos sólidos. Um estudo realizado em 2012 pelo *Ministère de l'Écologie, Du Développement durable et de l'Énergie* e citado por Cardoso e Cardoso (2014), analisou o número de empregos verdes no período de 2004 até 2010. O período mostrou crescimento de 20% em empregos verdes, representando uma taxa média anual de 3,4%. A crise financeira passada pelo país em 2008, revelou que as “eco-atividades” foram menos atingidas, além de mostrarem que o aumento de empregos verdes pode ser a solução para o enfrentamento da crise.

As políticas de incentivo ao trabalho verde na Austrália tiveram início com a crise global financeira, isto ocorreu devido a pressões exercidas sobre o governo para estimular o emprego e promover a transição para uma economia de baixa emissão de gás carbono. Em 2009, o governo australiano lançou dois programas para reconhecer a importância dos empregos verdes e, também devido ao fato deste período ser marcado por transformações no setor de gerenciamento de resíduos. Georgina Davis (2013) realizou uma comparação entre seu estudo e o estudo disponibilizado pelo *Australian Bureau of Statistics* (ABS). Davis realizou sua pesquisa com base em dados das organizações industriais e também através de questionários respondidos por empresas. Os dados oficiais mostraram que durante 2009 e 2010, haviam 4.078 empregos no setor privado de resíduos em Queensland. Já o estudo de Davis foi realizado para o ano de 2012 e estimou 5.364 empregos no setor.

Dois importantes relatórios foram realizados na África do Sul, com o objetivo de evidenciar o impacto que poderia ser gerado a partir do incentivo de empregos verdes no país, seguindo o Acordo da Economia Verde assinado em 2011. Este acordo representou uma ação de grande importância, uma vez que a África do Sul possui elevados níveis de desemprego e altos níveis de emissão de gás carbono e, além disso, a situação foi agravada frente à crise de 2008 e ao baixo crescimento de empregos nos anos 2000.

O primeiro relatório feito pela Corporação de Desenvolvimento Indústria (IDC, sigla em inglês), mostrou o potencial para a criação de 98.000 empregos verdes no curto prazo (período de dois anos) e, para o longo prazo a previsão foi mais animadora, sendo de 462.567 novos postos no período de oito anos.

Já o segundo relatório realizado pelo Instituto para Futuros Sustentáveis, considerou somente o setor de energia, além de ter realizado a estimativa somente de empregos diretos. A estimativa mostrou que até o ano de 2030 poderiam ser criados mais 149.000 postos de trabalho no setor de energia. Em ambos relatórios se destaca a importância da criação de empresas e postos de trabalhos mais sustentáveis, isto porque a estimativa de curto prazo da IDC representa

uma alta parcela frente ao crescimento anual do emprego formal em 2011 (365.000 empregos) e o relatório do Instituto para Futuros Sustentáveis estimou um crescimento de aproximadamente 27% maior do que em um cenário normal (BOREL-SALADIN; TUROK, 2013).

Já em relação aos estudos sobre empregos verdes no Brasil, estes foram desenvolvidos por autores como Caruso (2010), Muçouçah (2009), Young et al (2018), Nonato e Maciente (2012), Bakker e Young (2011) e Castelhão et al (2017). Os dois primeiros investigaram empregos verdes para o ano de 2008.

O estudo da OIT foi o pioneiro para o Brasil, realizado por Muçouçah (2009), e a metodologia utilizada foi a análise de empregos verdes por setor. A estimativa para o ano de 2008 foi de 2.653.059 empregos considerados verdes, isto representa um crescimento no ano de 6,77% em relação ao total de empregos formais.

Caruso (2010) critica a abordagem setorial, pois ao separar as atividades econômicas entre Verdes e Não Verdes, consequentemente, supõe-se também que o setor Verde possui somente ocupações verdes, enquanto o outro setor não possui nenhum emprego em que sua atuação seja ambientalmente favorável. Em suma, para o autor essa hipótese traz dois principais erros: sendo a primeira a desconsideração das habilidades e ocupações do setor Não Verde, uma vez que sua atividade é considerada como um todo prejudicial; já o segundo erro está no fato de que para o setor verde, o resultado gerado nesta atividade será mais importante do que as reais ocupações, uma vez que até mesmo os empregos cujas atividades não estão voltadas para o meio ambiente, serão considerados verdes.

Em sua pesquisa, Caruso (2010) utiliza duas abordagens distintas. A primeira metodologia consistiu na classificação de famílias ocupacionais verdes, escolhidas dentre as 596 famílias existentes na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) e, a partir disto, cada família que possuísse ao menos uma atividade relacionada ao meio ambiente foi colocada na lista, totalizando 67 famílias ocupacionais. Portanto, o estudo de Caruso encontrou 4.751.435 postos de emprego verde, representando 12% do emprego total formal no Brasil para o ano de 2008. Já a segunda abordagem, considerou os empregos que estavam associados com atividades econômicas classificadas como verdes. A partir desta abordagem, encontrou cerca de 1,4 milhão de empregos verdes formais, o que representou 3,6% do emprego total.

Young et al (2018) realizaram a pesquisa com o objetivo de atualizar e melhorar o estudo de Caruso (2010) intitulado como "*Skills for green jobs in Brazil*". Para Young et al (2018), a definição de Caruso apresenta problemas metodológicos, já que o emprego verde pode apresentar diversos tons, além de ser um conceito relativo e dinâmico ao longo do tempo. Para

definir o emprego verde, é necessário que exista uma forma de distinguir cada processo produtivo que contribua na neutralização ou redução do impacto ambiental, além de ser um posto de trabalho decente. Portanto, este estudo utiliza a classificação de Bakker e Young (2011), separando as atividades em três grupos: atividades relacionadas à preservação da qualidade ambiental e baixa emissão de carbono; atividades limpas com potencial para tornar verdes outros setores da economia; e atividades cujos impactos ambientais podem ser significativos e dependem de capacidade de gerenciamento ambiental em diversas áreas.

Através desta metodologia, Young et al (2018) estimaram os empregos formais em atividades relacionadas à preservação da qualidade do meio ambiente e atividades com baixa emissão de carbono para o período de 2010 a 2015. As porcentagens encontradas não variaram muito no período, ficando entre 3,4% e 3,6%. Esta estimativa se aproxima da segunda abordagem de Caruso (2010).

A pesquisa de Nonato e Maciente (2012) representou uma contribuição ao projeto de pesquisa “Mercado de trabalho, estruturas de emprego e educação”, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Os autores propuseram então uma nova abordagem sobre emprego verde, elaborada com o objetivo de encontrar uma melhor definição sobre o conceito de emprego verde. Sendo assim, consideram que mesmo dentro de um setor considerado verde (ou com potencial verde), não são todos os cargos existentes dentro deste setor que desempenham uma função de redução de impactos ambientais. Da mesma forma, setores que não são considerados com potencial verde, podem contar com funcionários que realizem atividades de redução do impacto ambiental.

Em função disso, os autores propõem a junção entre os conceitos setorial e ocupacional, pois afirmam que a avaliação de que um setor inteiro é verde seria equivocada, de forma que não considera as especificidades de uma determinada economia ou atividade. Utilizaram Caruso (2010) a fim de elaborar uma comparação entre a abordagem de Caruso com a própria pesquisa. A principal diferença na abordagem entre ambos está no fato de que para o IPEA, ocupações verdes possuem definição mais ampla, sendo aquelas com alguma propensão de gerar impacto ambiental.

Enquanto Caruso (2010) estimou 161 famílias ocupacionais com potencial verde, a metodologia do IPEA considera pelo menos 335 famílias com forte potencial de gerar impactos ambientais. A pesquisa de Nonato e Maciente (2012) estimou para o ano de 2009, 34,5% de ocupações potencialmente verdes em relação às famílias totais e, ocorreu um aumento no ano seguinte, 35,1% de famílias com potencial verde. A partir das ocupações verdes, os autores alocaram dentro das atividades econômicas da Classificação Nacional de Atividades

Econômicas (CNAE) e obtiveram 16.382.935 empregos com potencial de ocorrer “esverdeamento”, isto representa uma parcela de 8,77% em relação ao total formal de empregos no ano de 2010.

Nonato e Maciente (2012) elaboraram ainda uma lista com os grupos de atividade econômica com maior proporção de ocupações com potencial de gerar impactos ambientais (tabela 1), isto é, os grupos com maior possibilidade de possuir empregos verdes. Vale acentuar que, dentre os vinte grupos com maior parcela de ocupações com propensão de gerar impacto ambiental positivo, os códigos da CNAE 107 e 193 respectivamente representam: fabricação e refino de açúcar; fabricação de biocombustíveis. Em vista disso, apontam-se os dois segmentos com potencial grande de realizar um processo de esverdeamento em suas ocupações.

TABELA 1 – GRUPOS DE ATIVIDADE ECONÔMICA COM MAIOR PROPORÇÃO DE OCUPAÇÕES COM POTENCIAL DE GERAR IMPACTOS AMBIENTAIS (2010)

Código	Grupo CNAE 2.1	Empregos potencialmente verdes (%)	Emprego total	Empregos potencialmente verdes
13	Produção de lavouras permanentes	92,35	327.650	302.588
15	Pecuária	85,63	504.507	432.007
12	Horticultura e floricultura	84,74	43.836	37.147
11	Produção de lavouras temporárias	82,04	485.645	398.429
16	Atividades de apoio à agricultura e à pecuária, e atividades de pós-colheita	81,89	139.122	113.930
107	Fabricação e refino de açúcar	81,59	367.413	299.776
23	Atividades de apoio à produção florestal	79,28	52.205	41.387
121	Processamento industrial do fumo	77,85	10.480	8.159
21	Produção florestal – florestas plantadas	76,81	73.167	56.197
193	Fabricação de biocombustíveis	76,81	136.974	105.203
102	Preservação do pescado e fabricação de produtos do pescado	72,94	16.050	11.708
382	Tratamento e disposição de resíduos	72,16	27.929	20.154
103	Fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais	71,88	46.425	33.370
172	Fabricação de papel, cartolina e papel-cartão	71,23	38.008	27.074
383	Recuperação de materiais	71,04	35.267	25.053
31	Pesca	70,81	9.519	6.741
14	Produção de sementes e mudas certificadas	70,59	13.251	9.354
293	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores	70,4	58.939	41.491
161	Desdobramento de madeira	70,15	91.428	64.136
272	Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos	69,46	10.670	7.412
Outros		-	184.375.056	14.341.622
Total		8,77	186.863.543	16.382.936

Fonte: Nonato e Maciente (2012).

No estudo de Castelhão et al (2017), realizado para os anos de 2002 a 2015, estima-se os empregos verdes na região do Pantanal brasileiro. A classificação de emprego verde é realizada com base em Bakker e Young (2011), o que consiste na separação entre atividades de empregos verdes, empregos verdes em potencial e empregos não verdes, mas que possuem demanda de práticas verdes. Os autores reconhecem que os resultados encontrados podem ser considerados como parciais, uma vez que a atividade realizada pelo trabalhador traz a classificação verde, mas o modo como é produzido e comercializado, pode trazer impactos ao meio ambiente. A pesquisa abrange o total de 15 municípios, em 2002 o total era de 45.245, já em 2015 alcança 59.058, representando um aumento em 30% das ocupações formais. Encontra-se para o período, o acumulado de 29.637 empregos verdes, ou seja, uma parcela de 4,17% das ocupações formais.

QUADRO 1 – RESUMO DE ESTUDOS DE EMPREGOS VERDES

1. Estudos internacionais					
Pesquisador	Período analisado	Local analisado	Abordagem	Número absoluto de empregos verdes	Porcentagem em relação ao total de empregos verdes (%)
European Union (2013 e 2016)	2000 e 2008	Europa	Atividade com finalidade ambiental	2,4 milhões para 3 milhões	2,7
Borel-Saladin e Turok, (2013)	2012	África do Sul	Projeção realizada	98.000 (em dois anos) 462.567 (em oito anos)	-
Cardoso e Cardoso (2014)	2004 a 2010	França	Empregos associados a “eco-atividades”	-	3,4
Davis (2013)/ABS	2012/2009 a 2010	Queensland	Empregos verdes no setor privado de resíduos	4.078/ 5.364	-
2. Estudos nacionais					
Pesquisador	Período analisado	Abordagem		Número absoluto de empregos verdes	Porcentagem em relação ao total de empregos verdes (%)
Caruso (2010)	2008	Famílias ocupacionais		4.751.435	12
		Empregos associados a atividades econômicas verdes		1.400.000	3,6
Muçouçah (2009)	2008	Setorial		2.653.059	6,77
Nonato e Maciente (2012)	2010	Famílias ocupacionais		16.382.935	8,77
Castelhão et al (2017)	2002 a 2015	Atividades relacionadas à preservação ambiental		29.637	4,13
Young et al (2018)	2010 a 2015	Abordagem de Bakker e Young (2011)		Entre 1.556.509 e 1.713.850	Variação entre 3,4 e 3,6

Fonte: Elaboração própria a partir de European Union (2013 e 2016); Borel-Saladin e Turok, (2013); Cardoso e Cardoso (2014); Davis (2013)/ABS; Caruso (2010); Muçouçah (2009); Nonato e Maciente (2012); Castelhão et al (2017); Young et al (2018).

2.3 ABORDAGENS DE EMPREGO VERDE

A partir da revisão da literatura, as definições sobre emprego verde podem ser divididas em duas óticas principais que oferecem certo direcionamento metodológico para estimá-lo.

A primeira ótica é setorial, considera como definição de emprego verde aquele que se encontra em um setor de atividade determinado como verde e, o setor na totalidade reduz o impacto ambiental. Sendo assim, nesta abordagem, os demais setores não possuem empregos verdes. A metodologia utilizada para estimá-lo, consiste na junção das definições setoriais encontradas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e também, de pesquisas internacionais sobre os setores de grande impacto no meio ambiente.

Já pela abordagem ocupacional, o emprego verde é identificado pelo tipo de atividade realizada pelo empregado. Compreende diversas funções e cargos de empregados que possuem suas atividades voltadas exclusivamente à preservação ou recuperação ambiental, ou que de alguma forma se encontrem relacionadas ao meio ambiente.

A metodologia empregada nesta ótica encontra nível mais profundo na análise, uma vez que ultrapassa o nível setorial. Através dessa metodologia, pode-se observar as habilidades exercidas pelas ocupações que contribuem para proteção e/ou redução do dano ambiental. Por se tratar de ocupações, podem ser encontradas nos mais diversos setores e, por mais que o setor apresente certo impacto negativo, ainda é possível ser analisado o impacto gerado pelas ocupações individuais.

Portanto, o presente trabalho propõe a elaboração de uma lista de classificação de empregos em processo de “esverdeamento”, a partir de definição de emprego verde pela abordagem ocupacional do autor Caruso (2010).

3. PANORAMA DO SETOR SUCROENERGÉTICO

Neste capítulo será apresentada uma visão geral sobre o setor sucroenergético, evidenciando o impacto gerado na sociedade e no meio ambiente.

A cana-de-açúcar tem uma longa trajetória no Brasil, sendo iniciada através de mudas trazidas do sudoeste asiático em 1530, na Capitania de São Vicente (São Paulo). Este setor teve em seu primórdio o objetivo principal de produção de açúcar, entretanto, passou por dois obstáculos que exigiu mudanças. Como um primeiro impacto, pode-se citar a concorrência com a produção do Caribe. No entanto, o setor ainda resistiu, porém, a introdução de novas tecnologias na Europa, marca como segundo obstáculo, permitindo a produção de açúcar a partir de outros cultivos e, conseqüentemente, declinando em muito a exportação brasileira (CARVALHO et al, 2013; UNICA, 2019).

Vale destacar que enquanto o foco deste cultivo estava apenas na produção de açúcar, a sazonalidade era uma característica marcante, isto é, os produtores aumentavam ou diminuíam o cultivo com base em diferentes interferências, como clima ou preço internacional (BRAGATO et al, 2008).

Sendo assim, considera-se um marco importante a introdução do uso da cana-de-açúcar como fonte energética, ocorrido por volta dos anos 1900. A partir da década de 1930, passa a integrar a agenda governamental, no governo de Getúlio Vargas, marcado com a criação do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA).

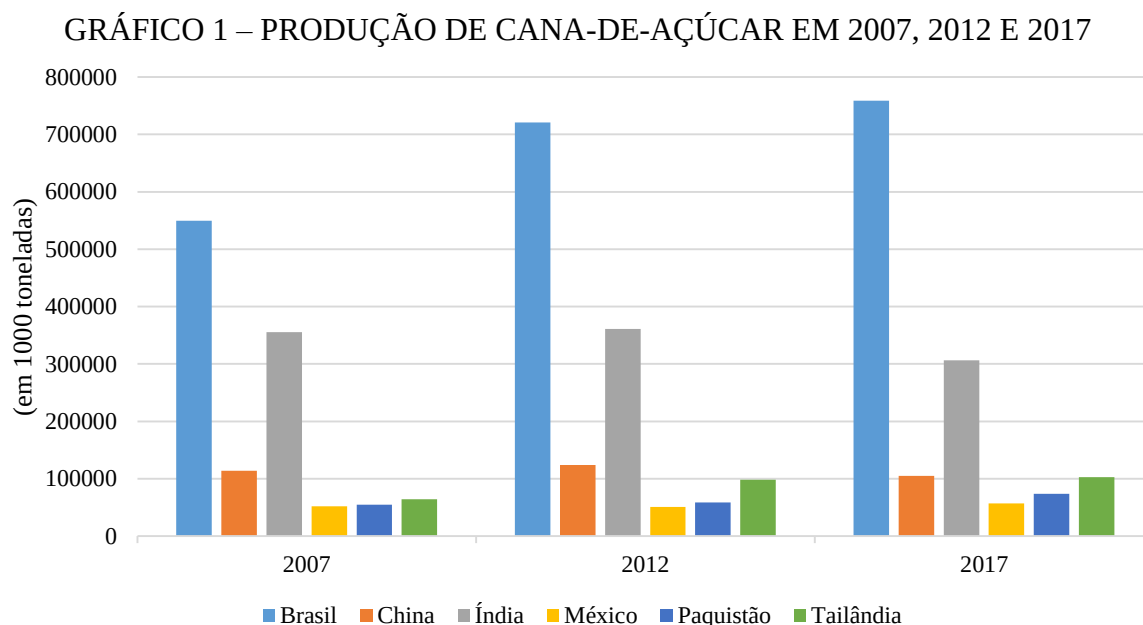
Mais tarde, como resposta à crise do petróleo de 1973, o governo lança o ProAlcool (Programa Nacional do Alcool) em 1975. Sendo este um divisor de águas no tratamento a que era dado à produção de álcool, isto porque anteriormente funcionava como uma segunda opção para períodos de baixa no mercado internacional de açúcar. Entretanto, após o lançamento do programa os objetivos na promoção da produção de etanol obtiveram mudanças, isto em vista da maior preocupação da independência nacional, os objetivos passaram a ser a substituição de derivados do petróleo, além de também marcar um ponto de partida para o uso de aditivos (CARVALHO et al, 2013; MICHELS; ARAKAKI, 2012; UNICA, 2019).

Na década de 1980, o país enfrentou forte recessão econômica, ao mesmo tempo em que passa por aceleração inflacionária. A conhecida Década Perdida gerou queda nas vendas de automóveis e, além disso, no mesmo período ocorre a queda do preço do petróleo na segunda metade da década. Dado que a produção de etanol não resultava em lucros, a sua existência era dependente dos subsídios advindos do governo e, com a persistência da crise, o governo voltou sua atenção para os problemas com o déficit público em detrimento de menores estímulos ao

etanol. Sendo assim, em 1986 ocorre o declínio do ProÁlcool (UNICA, 2019). Em uma análise geral sobre o programa, observam-se vantagens ao país, isto é, o aperfeiçoamento tecnológico e uma matriz energética com maior participação do etanol, gerando crescimento da economia, do emprego e melhoramento da questão ambiental (CARVALHO et al, 2013).

3.1 ASPECTOS AMBIENTAIS

Rudorff et al. (2010) elaborou um *ranking* com os seis maiores produtores de cana-de-açúcar para a safra de 2007/2008. O gráfico abaixo foi realizado para os mesmos países, a partir de dados disponibilizados pelo SIDRA/IBGE e pelo *Food And Agricultural Organization of United Nations*, a fim de observar-se a relevância da produção de cana-de-açúcar do Brasil ao nível internacional. Destaca-se que o Brasil se apresenta como maior produtor, observa-se que neste panorama realizado para os anos de 2007, 2012 e 2017, a produção brasileira aumenta continuamente e, além disso, em 2017 produziu quase duas vezes e meia a produção do segundo maior produtor – a Índia. Inclusive, dentre estes anos, o estado de São Paulo foi responsável por cerca de 60% da produção total do país (IBGE; *Food And Agricultural Organization of United Nations*).



Fonte: Elaboração própria a partir de IBGE - Produção Agrícola Municipal e Food And Agricultural Organization of United Nations.

Após destacar a relevância do setor, considerando também o crescente mercado internacional de biocombustível e, da importância do estado de São Paulo na produção de cana-

de-açúcar, vale analisar o impacto ambiental e social gerado. Em relação aos impactos sociais e ambientais, existem diversos debates entre os autores, não há certa convergência quanto ao real impacto do setor sucroenergético ao meio ambiente e também na questão dos benefícios trazidos para a população.

Bragato et al (2008) discutem sobre os pontos positivos do setor e, para isso, destacam a grande relevância ao país, uma vez que impulsiona o desenvolvimento, tanto em relação à mão de obra empregada (em empregos totais e formais), quanto em relação ao movimento de capital gerado no país. Este último pode ser representado pelo Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio, disponibilizado em pesquisa do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), em parceria com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). Ressalta-se que o PIB do agronegócio participa em cerca de 21,4% no PIB brasileiro no ano de 2017, no entanto, ocorreu uma diminuição de 5,4% quando comparado com sua participação no ano de 2007 (Cepea/CNA).

Neste mesmo sentido, observa-se que o setor sucroenergético conquistou avanços em diversas áreas, pode-se citar a agricultura, a produção, áreas administrativa e comercial e, até mesmo na reutilização dos subprodutos provenientes da cana-de-açúcar – tanto o etanol de primeira, segunda, terceira e até mesmo quarta geração, como na utilização do bagaço em termelétricas (CARVALHO et al, 2013). Além disso, um ponto favorável em relação à estrutura das cidades, está no fato de que passa a ocorrer uma redução na migração e nos inchaços urbanos.

O principal ponto positivo a se destacar está no fato do etanol ser o combustível menos poluente, tanto em relação aos fósseis, como também em relação aos renováveis feitos a partir de diferentes matérias-primas. A partir disto, o Brasil se revela, ao nível internacional, como modelo de sustentabilidade, destacando-se também no crescente uso de automóveis movidos a etanol (BACCHI; CALDARELLI, 2015).

No tocante aos pontos desfavoráveis do setor, por a cultura da cana-de-açúcar possuir característica de monocultura, fazer uso de recursos naturais, além de manejar defensivos químicos, obviamente o setor realiza algum impacto ambiental.

Anteriormente à discussão entre os autores acerca dos impactos negativos do setor sucroenergético no meio ambiente, deve-se definir o conceito de impacto ambiental. Em Resolução de número 1 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), no artigo primeiro, é considerado impacto ambiental, alterações de qualquer ordem no meio ambiente, que resulte de atividades humanas, e as consequências podem afetar, direta ou indiretamente: “[...] a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a

biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais” (BRASIL, 1986).

Outro ponto já citado anteriormente, seria o período em que a produção de cana-de-açúcar esteve marcada pela sazonalidade, ou seja, os trabalhadores ficavam à mercê de flutuações no preço ou de alterações climáticas, contribuindo assim para a informalidade e prejudicando a dinâmica no mercado de trabalho.

Ademais, Bragato et al elaboraram um quadro-análise dos impactos da cultura canavieira no meio ambiente, embasados em pesquisa realizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). A partir disso, realizam a classificação ordenando os impactos desde o número um (nenhum impacto) até o número cinco (altíssimo impacto), portanto, observa-se que as maiores perdas ocorrem no solo, em ordem decrescente: conservação; recobrimento; adensamento; perda; sais; biológicos e agrotóxicos. Acerca dos componentes do ar, os maiores impactos ocorrem em poeira e alergênicos, seguido por odores e fumaça. Já relativo à fauna, os répteis estão entre os que mais sofrem impactos, seguido por mamíferos, aves e invertebrados e, por último, os anfíbios (2008).

Para Rodrigues (2010), o cultivo de cana-de-açúcar pode trazer diversos impactos negativos, entre eles a autora cita que a expansão do cultivo pode gerar desmatamento, ou até mesmo avançar para áreas de proteção ambiental, ou deixá-las ilhadas. Além disso, pode citar também o comprometimento dos solos, do abastecimento de água e as queimadas de palha que ocorrem durante a colheita. Soma-se a estes fatores o uso de máquinas agrícolas pesadas, contribuindo não só na emissão de gases do efeito estufa – devido ao uso de combustíveis fósseis – como também na compactação e degradação do solo.

As queimadas ocorridas nas lavouras tinham por objetivo facilitar a limpeza do terreno e o corte e, também, para aumentar a concentração de sacarose. Outro benefício que a prática pode trazer está na redução de custos aos proprietários, tanto na economia de mão de obra na lavoura, quanto em transportes, pois diminui em até 90% o volume. Entretanto, os custos pagos em meio ambiente em saúde são altíssimos. Isto em função de queimadas gerarem emissões de diversos gases poluentes, afetando o derredor e também podendo viajar longas distâncias. Tais substâncias podem agravar problemas respiratórios na população e até mesmo existem componentes com potencial cancerígeno, além de provocarem altos danos para a flora e fauna (RODRIGUES, 2010).

Relacionado às usinas de açúcar e etanol, os principais agentes poluidores estão presentes nos seguintes processos: “queima da lavoura de cana, as emissões atmosféricas das unidades de geração de calor e eletricidade a partir do bagaço e os efluentes líquidos -

principalmente as águas de lavagem da cana e o vinhoto proveniente das destilarias”. O vinhoto gera grande impacto em ambientes aquáticos, pois consome o oxigênio da água, no entanto, um elemento favorável que merece destaque está no fato de que o vinhoto passou a ser usado como fertilizante biológico em lavouras e também na biodigestão na produção de biogás (RODRIGUES, 2010).

Dibo (2013) realizou um estudo a fim de avaliar os impactos ambientais do setor sucroenergético no estado de São Paulo e, deste modo, realizou levantamento de diversos estudos de autores e enviou questionários para especialistas acadêmicos. A partir de seus resultados observou que, em relação aos componentes ambientais, há impactos na qualidade das águas superficiais e subterrâneas, o solo passa a ter tendência de erosão e degradação, além da fauna e flora, que sofrem em diversas áreas, como em perda de *habitat* e no isolamento de espécies. Alertou para o perigo existente entre a característica de monocultura do setor, aliado ao aumento da demanda interna e externa por etanol, pois caso a produção aumente para atender as demandas, isto pode gerar uma pressão ainda maior sobre o ambiente.

Em suma, alguns pontos em convergência entre Dibo (2013), Bragato et al (2008) e Rodrigues (2010) estaria na concordância de que este cultivo gera impactos ambientais, seja na conservação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, na qualidade do ar, como na biodiversidade, por causa dos desequilíbrios gerados na fauna e flora.

3.2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Rodrigues (2010) apresenta os diversos aspectos em que o cultivo da cana-de-açúcar têm com a sociedade e a economia. Um primeiro fator a se destacar seria a falta de uma forte regulação no mercado de compra e venda de terras neste setor, pois isto tende a gerar concentração de renda em benefício aos fundiários. Tal fato contribui na piora das condições das famílias nos campos, pois acabam ficando impossibilitadas de produzir para consumo próprio.

Além disso, pode-se citar como efeitos indiretos da expansão do cultivo, o deslocamento da pecuária para outros estados, com ênfase na região Nordeste. A movimentação também se deslocou para plantações de soja e milho do sudoeste e leste do Mato Grosso do Sul, desrespeitando as demarcações dos territórios indígenas. Todo esse movimento acarretou problemas em dois principais eixos: 1) avanço das plantações para Cerrado, Amazônia e regiões de proteção ambiental, o que inclusive fomenta o desmatamento; 2) desemprego da população

local, o que aumenta o fluxo de imigrantes em busca de trabalho (RODRIGUES, 2010; MICHEL; ARAKAKI, 2012).

Outro malefício da expansão dessa monocultura consiste no aumento de custos para a produção de alimentos por pequenos agricultores o que gerou, em alguns casos, até mesmo a inviabilidade da produção (RODRIGUES, 2010).

A problemática das queimadas das palhas de cana-de-açúcar, levou a reorganização do setor, busca por aumento da produtividade e crescimento do uso de tecnologias, incluindo a mecanização das plantações. A consequência destas mudanças foi dramática aos trabalhadores, isto porque muitos se viram desempregados, enquanto outros passaram a ser remunerados de acordo com o desempenho. Em suma, os trabalhadores passaram a ser empregados, em algumas localidades, em condições degradantes, que acabavam provocando problemas de saúde devido às pressões por maior produtividade (RODRIGUES, 2010).

A sazonalidade da produção também pode acarretar agravantes econômicos e sociais pois quando passam pelos períodos entressafras, os trabalhadores acabam ficando desempregados até o início da próxima safra. Além disso, como muitas vezes os trabalhadores tendem a migrar com a expansão da produção, isso faz com que as cidades passem a lidar com certo inchaço. Sendo assim, os serviços públicos tornam-se sobrecarregados, já que mais pessoas passam a demandar pelos serviços, como, por exemplo, o atendimento a serviços de saúde. Outro problema está na infraestrutura das cidades, uma vez que o uso de maquinários pesados causa grande fluxo nas estradas rurais. Desta forma, a malha asfáltica passa a demandar manutenção mais vezes ao ano (RODRIGUES, 2010).

Em contraponto aos autores citados acima, encontra-se a análise de Bacchi e Caldarelli (2015) acerca da expansão do setor sucroenergético no estado de São Paulo, ocorrida entre os anos de 2005 a 2009, e dos impactos socioeconômicos gerados. A partir deste estudo, os autores concluíram que não existem efeitos diretos na saúde e educação da população que reside próximo a unidades produtoras. No entanto, observaram que existem impactos positivos e diretos sobre a renda e o emprego dos residentes próximos.

Os autores ainda refutam a ideia de que a cana pode ser uma ameaça à produção de alimentos, uma vez que o Brasil possui excedentes alimentares que são exportados. Ressaltam ainda que a ameaça pode se concretizar nos extratos mais baixos de renda, algo que pode ser amenizado com a instalação de fábricas agregadoras de valor e geradoras de empregos.

Ainda no tocante à interferência do setor sucroenergético em aspectos socioeconômicos, destaca-se o trabalho realizado por Milanez et al (2015), cujo objetivo foi demonstrar a

importância da intervenção estatal na promoção de Pesquisa & Desenvolvimento e também de investimento produtivo com a finalidade de aumentar a competitividade do setor.

Os autores destacam que com a queda da produtividade, consequentemente ocorreu redução de investimentos e de produção. Sendo assim, ao passo em que o número de automóveis no país aumentava continuamente nos anos de 2008 e 2009, também cresceu a necessidade brasileira por combustíveis e, dado que a produção nacional de petróleo não se mostrou suficiente à demanda, foi observado o aumento da importação de petróleo.

A partir deste cenário, a solução sugerida pelos autores ao caso consistiria em reversão dos recursos públicos em implantação de plantas com novas opções tecnológicas. Um exemplo disso estaria na utilização do etanol de segunda geração (E2G⁴), que pode aumentar em até 50% em relação ao nível de produção do etanol de primeira geração (MILANEZ et al, 2015).

Assim sendo, a partir dos anos 2000, políticas de apoio à segunda geração do etanol passaram a ser mais ordenadas e, Milanez et al (2015) discorrem sobre como as políticas de inovação devem ser implementadas. Argumentam que, em uma primeira fase, é importante que políticas de inovação estejam voltadas à oferta, como o Plano Conjunto BNDES-Finep de Apoio à Inovação Tecnológica Industrial dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico e o Programa de Pesquisa em Bioenergia (Bioen). O primeiro, também conhecido como PAISS, foi realizado através de uma parceria entre o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). No entanto, o país carece também de políticas de inovação voltadas à demanda, isto porque mesmo que o PAISS tenha apoiado a construção de plantas de E2G, ainda existe a necessidade de outras políticas que viabilizem uma difusão mais rápida da tecnologia – como o incentivo de uso pelos consumidores finais.

Caso o Estado fomente a produção de E2G, os benefícios econômicos ao país seriam positivos e de grande relevância. Isto é, além de diminuir a dependência externa de petróleo, o país poderia se tornar referência internacional e também exportador com preços competitivos ao petróleo. Engloba-se ainda, o desenvolvimento da cadeia produtiva, redução do déficit da indústria química e possível início de um ciclo de investimentos que seria atraído pelo baixo custo do açúcar derivado da biomassa (MILANEZ et al, 2015).

⁴ O etanol de Segunda Geração é feito de material lignocelulósico (MLC) proveniente da biomassa. O estudo da utilização do MLC é incentivado em diversos países para que possa ser viável comercialmente e também traga segurança e independência energética (MILANEZ et al, 2015).

4. ESTIMAÇÃO EMPREGO VERDE EM SÃO PAULO: O CASO DO SETOR SUCROENERGÉTICO

Neste capítulo será apresentada a metodologia e os resultados da estimação do emprego verde, por meio de uma abordagem ocupacional, no setor sucroenergético no estado de São Paulo entre os anos de 2007 e 2017.

4.1 METODOLOGIA

Com o objetivo de analisar este setor no Brasil, o período escolhido compreende os anos de 2007 a 2017 e, isto ocorre, em função de que 2007 é o primeiro ano disponibilizado após a nova revisão ampla da CNAE, resultando em sua versão 2.0; da mesma forma, o ano de 2017 foi escolhido em função de ser o último ano de disponibilidade dos dados.

O presente trabalho partiu da metodologia utilizada por Caruso (2010), o qual definiu uma lista a partir da abordagem ocupacional a fim de classificar as ocupações que estavam passando por um processo de “esverdeamento”. Tal processo de “esverdeamento”, para o autor, estaria abrangendo as famílias nas quais possuísem ocupações com características relacionadas ao meio ambiente ou à reciclagem.

Além deste autor, utiliza-se também como base teórica os trabalhos realizados por Young et al (2018) e Nonato e Maciente (2012).

Como mencionado anteriormente, trabalho verde para Caruso (2010), não precisa ser avaliado exclusivamente a partir da atividade econômica em que é exercido, mas também baseado nos processos, nas habilidades específicas e em determinadas tecnologias que contribuem para uma atividade econômica mais verde. Por envolver quaisquer setores de atividades onde é alocado o trabalho, a abordagem das ocupações verdes será utilizada neste trabalho. Deste modo, o resultado permitirá analisar não somente os dados finais, mas sim todo um conjunto de habilidades e conhecimentos que foram articulados para reduzir o impacto ambiental. Isto é, assume-se que mesmo os trabalhadores não podendo alterar o impacto final na atividade que exercem, existem certos conhecimentos que contribuem para esverdear uma atividade econômica.

Caruso (2010) traz em sua pesquisa, definições que acarretaram em duas listas, uma que determinou as atividades econômicas verdes e, a outra, com famílias ocupacionais que passavam por processo de “esverdeamento”. Estas, são famílias estabelecidas como aquelas que ainda estão na transição para se tornar uma atividade mais benéfica ao meio ambiente, isto

é, possuem atividades relacionadas à preservação e ainda apresentam potencial de elevar suas contribuições ambientais.

Durante a elaboração da lista, o autor utilizou a CNAE, disponibilizada pelo IBGE, com o objetivo de estabelecer as atividades econômicas consideradas verdes. O quadro 2 abaixo traz a representação dos critérios que uma atividade econômica deve possuir para ser “verde”. Ou seja, atividade que contribuem de forma direta na redução de emissão de gases causadores do efeito estufa. Além desta classificação de atividades, o autor também elencou famílias ocupacionais que estavam passando por um processo de crescimento. Em ambas listas ocorrem cruzamento entre as profissões e seus respectivos códigos ISIC ou ISCO.

QUADRO 2 – ATIVIDADES QUE CONTRIBUEM PARA A REDUÇÃO DO DANO AMBIENTAL BRASILEIRO

Atividades econômicas com relação aos seguintes critérios:	
1.	Atividades de geração, transmissão e distribuição de produtos de energia mais limpa
2.	Atividades de qualidade ambiental
3.	Atividades associadas ao uso de combustíveis de fontes renováveis
4.	Atividades que geram mudança na matriz de transporte
5.	Atividades que realizam sequestro de dióxido de carbono ⁵ .
6.	Atividades destinadas a evitar custos

Fonte: Elaboração própria a partir de Caruso (2010).

Partindo-se da mesma definição do autor, isto é, as atividades econômicas que contribuem diretamente à redução de emissão de gases do efeito estufa, a lista de ocupações com potencial verde foi elaborada. Esta lista é definida através das famílias ocupacionais, ou seja, respalda-se nas ocupações cujas atividades (podendo ser uma ou mais) exerçam as funções definidas no quadro 2 (CARUSO, 2010). Sendo assim, os passos do autor resultaram em uma tabela com os grupos de atividade econômica com maior proporção de ocupações com potencial de gerar impactos ambientais.

Estabeleceu-se com base neste grupo que representa os segmentos com maior possibilidade de gerar impactos ambientais, através das famílias ocupacionais classificadas por Caruso como em processo de “esverdeamento”, a tabela com todos os códigos de ocupações pode ser consultada no anexo I.

⁵ Ou seja, atividades associadas à absorção do gás CO₂.

Ressalta-se que dentre estes, dois dos segmentos estão presentes na lista que mostra os vinte grupos com maior parcela de ocupações com propensão de gerar impacto ambiental positivo, ou seja, com alta tendência de realizar processo de esverdeamento no mercado de trabalho. Os segmentos estão representados nos códigos CNAE 107 e 193, que respectivamente representam: fabricação e refino de açúcar; fabricação de biocombustíveis. Em 2010, o primeiro segmento era responsável por 299.776 empregos potencialmente verdes – 81,6% em relação ao total – e, o segundo segmento, empregava 105.203 pessoas, ou seja, 76,8% do total (FERNANDES et al, 2013; NONATO; MACIENTE, 2012). Assim sendo, entende-se por setor sucroenergético nas análises, a soma de três segmentos: produção de lavouras temporárias, fabricação e refino de açúcar e fabricação de biocombustíveis.

No quadro 3 está a representação das 38 famílias ocupacionais classificadas como famílias “verdes” no presente trabalho. A tabela resultante destes passos metodológicos é de elaboração própria.

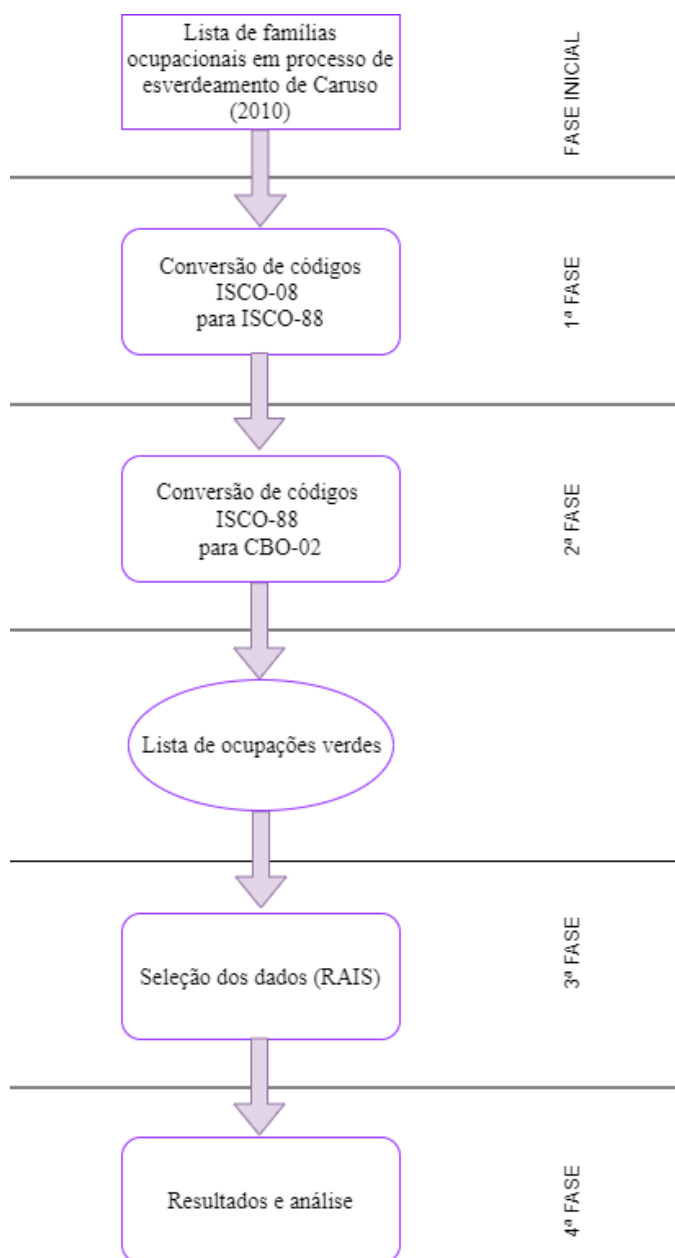
QUADRO 3 – FAMÍLIAS OCUPACIONAIS VERDES

Nome da família ocupacional	
1. Coletores de lixo e reciclagem	2. Operadores de incineradores e estações de tratamento de água
3. Controladores de plantas de processamento químico	4. Operadores de máquinas de branquear, tingir e limpar tecidos
5. Controladores de processo de produção de metal	6. Operadores de máquinas de costura
7. Cultivadores mistos	8. Operadores de máquinas para produtos de papel
9. Diretores administrativos e executivos principais	10. Operadores de máquinas-ferramenta para trabalhar madeira
11. Economistas	12. Operadores de motores a vapor e caldeiras
13. Engenheiros civis	14. Operadores de plantas de processamento de minerais e pedras
15. Engenheiros industriais e de produção	16. Operadores de usinas de produção de energia
17. Engenheiros químicos	18. Operadores de usinas de refino de petróleo e gás natural
19. Geólogos e geofísicos	20. Professores de educação profissional
21. Gerentes de produção agrícola e florestal	22. Profissionais de proteção ambiental
23. Mecânica e adaptadores elétricos	24. Químicos
25. Mecânicos e reparadores de máquinas agrícolas e industriais	26. Técnicos agrícolas
27. Mecânicos e reparadores de veículos automóveis	28. Técnicos de ciências químicas e físicas
29. Mecânicos e técnicos em eletrônica	30. Técnicos de engenharia civil
31. Montadores de máquinas mecânicas	32. Trabalhadores agrícolas
33. Montadores e operadores de máquinas-ferramentas para trabalhar metal	34. Trabalhadores da construção civil
35. Oficiais e pilotos de convés de navios	36. Trabalhadores da pecuária
37. Operadores de fábricas de vidro e cerâmica	38. Trabalhadores mistos nas lavouras e pecuária

Fonte: Elaboração própria a partir de Caruso (2010).

A fim de sua realização, isto é, a metodologia empregada no trabalho foi exemplificada em fases, pode-se observar o quadro 4 abaixo:

QUADRO 4 – REPRESENTAÇÃO DAS FASES METODOLÓGICAS



Fonte: Elaboração própria.

A fase inicial, partiu da lista de famílias ocupacionais em processo de esverdeamento de Caruso (2010). Desta forma, a primeira fase da metodologia, ocorreu a partir da conversão dos códigos ISCO de 2008 para os códigos da CIUO de 1988. Vale destacar que a CBO realizada em 2002 passou a tomar como referência a *International Statistical Classification of Occupations* (ISCO-88) a qual, também pode ser conhecida por *Clasificación Internacional*

Uniforme de Ocupaciones (CIUO-88). À vista disso, durante a segunda fase ocorreu nova conversão: partindo-se da lista de famílias de Caruso com códigos CIOU-88, cada código foi relacionado com seu correspondente na CBO de 2002.

A CBO possui uma estrutura hierárquica na qual ordena e caracteriza todas ocupações. Sendo assim, a partir de seus dados é possível obter informações sobre o trabalho, tanto segundo sua natureza, como segundo o conteúdo. Isto é, pode-se identificar as atividades e funções típicas da ocupação, como também habilidades, conhecimentos e outros requisitos próprios da ocupação. Sendo assim, foi possível adotar a abordagem ocupacional.

Após a primeira e a segunda fase, o produto obtido foi a classificação de famílias ocupacionais com embasamento em Caruso (2010), com códigos CBO-02. No entanto, tal tabela possui nível mais desagregado, pois parte-se de uma lista com 38 famílias, para uma com 422 ocupações verdes, conforme mostrado no anexo I.

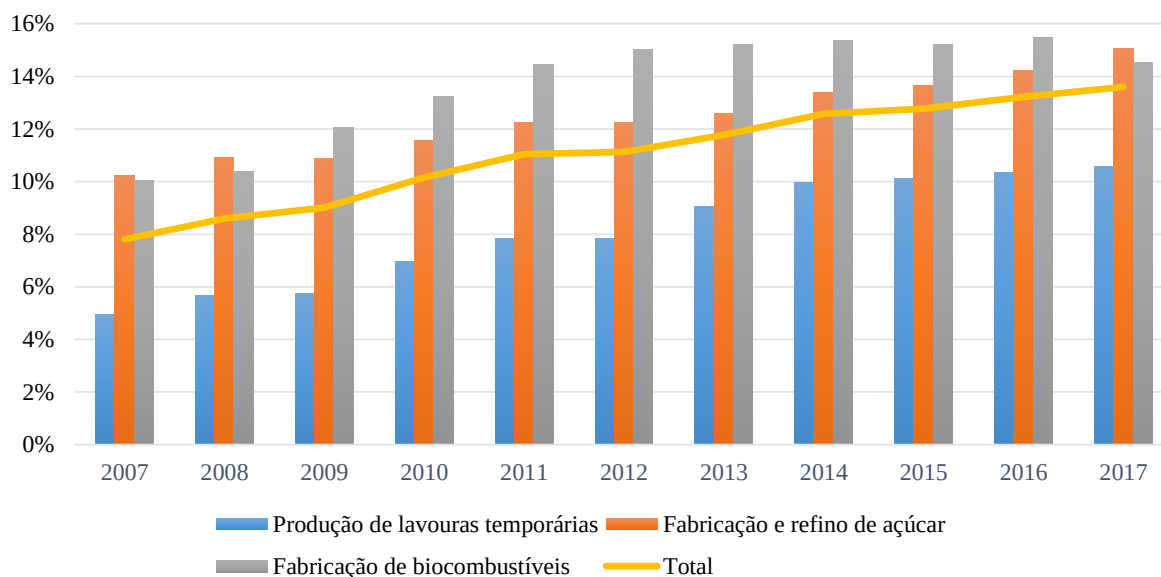
Na terceira fase, ocorreu a seleção destas ocupações verdes para o setor sucroenergético no estado de São Paulo, de acordo com os dados disponíveis na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS).

Já a quarta fase, consistiu em analisar os resultados obtidos. A partir dos critérios citados, para analisar as ocupações verdes no setor sucroenergético foram utilizados os dados disponibilizados na base RAIS Vínculos. Mas especificamente obteve-se a relação de vínculos empregatícios, no dia 31 de dezembro de cada ano, de todas as ocupações da CBO de 2002 para três segmentos (produção de lavouras temporárias, fabricação e refino de açúcar e fabricação de biocombustíveis).

4.2 RESULTADOS

O gráfico 2 apresentado abaixo traz a relação das ocupações verdes do setor sucroenergético no estado de São Paulo com o emprego total do setor. As informações são obtidas para um dos três segmentos e para o setor. Percebe-se que as ocupações que podem gerar impacto no meio ambiente apresentaram crescimento em relação ao número de ocupações no setor sucroenergético agregado. O ano de 2007 inicia-se com cerca de 7,8% das ocupações verdes e, esta parcela alcança o patamar de 13,6% em 2017. Portanto, observa-se que no período agregado, o setor empregou 278.804 pessoas na categoria de emprego verde, o que representa cerca de 11% do total de indivíduos do setor sucroenergético.

GRÁFICO 2 – OCUPAÇÕES VERDES NO SETOR SUCROENERGÉTICO EM RELAÇÃO AO EMPREGO TOTAL ENTRE OS ANOS DE 2007 A 2017



Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS.

Além disto, pode-se citar também que as ocupações verdes no segmento de produção de lavouras temporárias apresentaram a maior taxa de crescimento no período, atingindo em 2017 cerca de 10,5% de ocupações verdes.

Entretanto, apesar de não possuir a maior taxa de crescimento no período, o segmento de fabricação de biocombustíveis, em 2016, atingiu o pico mais alto do período, com 15,5% de seus trabalhadores em ocupações verdes. Tal parcela diminuiu no ano seguinte, em aproximadamente um ponto percentual, mas ainda assim acima do setor, cuja parcela era de 13,6% em 2017.

O segmento de fabricação e refino de açúcar também apresenta altas parcelas de ocupações verdes em todos os anos observados, sendo maiores que os demais segmentos. Em 2017, a parcela de ocupações verdes neste segmento atinge 15,1%, maior mesmo que o segmento de fabricação de biocombustíveis.

Sendo assim, torna-se necessário investigar quais foram as ocupações que tiveram maior taxa de crescimento e, desta forma, impactaram o aumento de empregos verdes no segmento todo. Na tabela 2 pode-se observar a variação do crescimento anual de ocupações verdes no setor sucroenergético, em comparação com o ano anterior.

Partindo-se da tabela 2, observa-se que não somente a maior variação positiva pertence ao segmento de produção de lavouras, como também que a mesma obteve no período entre 2007 e 2017 um crescimento de cerca de 113,5% em suas ocupações verdes. Além disso,

destaca-se também que o segmento de fabricação de biocombustíveis realizou a menor *performance*, de cerca de 44,9% no crescimento de ocupações verdes. Já o segmento de fabricação e refino de açúcar, esteve na situação intermediária, com um crescimento de aproximadamente 47%.

TABELA 2 – VARIAÇÃO ANUAL DO CRESCIMENTO DE OCUPAÇÕES VERDES NO SETOR SUCROENERGÉTICO DE SÃO PAULO (EM %)

	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2007/ 2017
Produção de lavouras temporárias	14,3	1,7	21,2	12,3	0,4	15,2	10	1,5	2,4	2,2	113,5
Fabricação e refino de açúcar	6,5	-0,1	6,2	5,7	0,2	2,9	6,2	1,9	4,1	6,1	47,4
Fabricação de biocombustíveis	3,5	16,1	9,9	9,1	4,0	1,2	1,2	-1,1	1,8	-6,3	44,9
Total	10,1	4,8	12,7	8,8	0,8	5,7	6,9	1,5	3,5	2,8	74,2

Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS.

Como o período compreendido nesta pesquisa abrange os anos entre 2007 e 2017, vale ressaltar, que o ano de 2008 foi marcado pela crise financeira internacional, levando o setor a não reagir, mesmo frente às expectativas de crescimento (GARCÍA et al, 2015). O impacto desta crise também pôde ser sentido no crescimento de ocupações verdes para dois segmentos, em relação à variação de 2008/2009: pequeno crescimento para produção de lavouras (1,7%) e pequena queda para fabricação e refino de açúcar (0,1%).

Acrescenta-se ainda ao fato de que a variação do ano de 2012 em relação à 2011 apresenta queda significativa, nos três segmentos analisados. Resultando na variação anual do setor em um crescimento de apenas 0,8%, enquanto os anos anteriores apresentaram taxas entre 4% e 10%.

Tal fato encontra embasamento em pesquisa de Carvalho et al (2013), o Brasil apresentou relativa diminuição tanto de produtividade, como de qualidade da cana-de-açúcar. Os autores elencaram alguns motivos centrais para isso, como a falta de investimentos na manutenção do canavial e dos tratos culturais. Uma observação adicional é que ao passo em que a taxa de trabalhadores de lavoura cresceu, a parcela de trabalhadores que exercia a ocupação de cortador de cana, apresentou queda. Estes últimos dois efeitos ocorreram em função da recente mecanização da colheita.

Apesar da safra de 2011/2012 ter apresentado queda na produtividade, logo na safra seguinte ocorreu retomada dos investimentos e isto permitiu certa recuperação nos níveis de

produtividade. Tal retomada dos investimentos pode ser explicada com o lançamento em 2012 do Programa de Apoio à Renovação e Implantação de Novos Canaviais (Prorenova), feito pelo BNDES (NOVACANA, 2019). Este programa teve o objetivo de incentivar a produção de cana-de-açúcar e, para que se concretizasse, o BNDES concedeu condições especiais de financiamento. Sendo assim, os canaviais puderam passar pelo processo de renovação e, além disso, também ocorreu expansão da área plantada.

Como resultado dos incentivos disponibilizados pelo BNDES e também da efetiva realização dos investimentos, a safra seguinte, referente a 2012/2013, apresentou melhora na produtividade. O aumento apresentado na produtividade foi de 4,2%, porém este nível se encontrava a um patamar abaixo dos indicadores das safras de 2008/09 e de 2009/10.

Percebe-se, portanto, que a quantidade de empregos verdes no setor acompanha a tendência do setor e dos empregos de forma geral. Isto é, no despontar da crise de 2008 ocorreu diminuição na taxa de crescimento dos empregos verdes para dois segmentos e, de forma semelhante, a taxa de crescimento dessas ocupações em 2011/2012 foi pequena devido à queda de produtividade e qualidade da cana-de-açúcar.

No nível desagregado das ocupações verdes na produção de lavouras, percebe-se que as famílias que tiveram maior taxa de variação quando comparados os anos de 2007 e 2017: operadores de usinas de produção de energia; coletores de lixo e reciclagem; químicos; economistas; e engenheiros civis.

Portanto, na tabela 3 destacam-se 11 famílias ocupacionais, sendo estas as que apresentaram maiores taxas de variação no período para o segmento de produção de lavouras temporárias.

TABELA 3 – VARIAÇÕES NO NÚMERO DE OCUPAÇÕES VERDES NO SEGMENTO DE PRODUÇÃO DE LAVOURAS TEMPORÁRIAS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Nome da família ocupacional	Média de ocupações	Variação 2007-17	Variação em número de empregos
Operadores de usinas de produção de energia	2	500,0%	5
Coletores de lixo e reciclagem	5	300,0%	3
Químicos	2	200,0%	4
Economistas	38	173,3%	26
Engenheiros civis	4	166,7%	5
Mecânicos e reparadores de máquinas agrícolas e industriais	2714	140,8%	1999
Controladores de plantas de processamento químico	90	100,0%	53
Mecânicos e técnicos em eletrônica	13	75,0%	9
Montadores de máquinas mecânicas	6	75,0%	3
Técnicos agrícolas	720	37,9%	217
Engenheiros industriais e de produção	260	35,9%	74

Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS.

TABELA 4 – VARIAÇÕES NO NÚMERO DE OCUPAÇÕES VERDES NO SEGMENTO DE FABRICAÇÃO E REFINO DE AÇÚCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO

Nome da família ocupacional	Média de ocupações	Variação 2007-17	Variação em número de empregos
Geólogos e geofísicos	3	800,0%	8
Oficiais e pilotos de convés de navios	24	300,0%	24
Mecânicos e reparadores de veículos automóveis	3218	282,9%	3191
Engenheiros civis	18	255,6%	23
Economistas	78	237,8%	107
Técnicos agrícolas	398	234,6%	685
Trabalhadores agrícolas	45	219,4%	79
Trabalhadores da pecuária	45	219,4%	79
Trabalhadores mistos nas lavouras e pecuária	45	219,4%	79
Operadores de incineradores e estações de tratamento de água	693	140,7%	557
Técnicos de engenharia civil	38	120,7%	35
Químicos	48	108,3%	26
Montadores e operadores de máquinas-ferramentas para trabalhar metal	1	100,0%	1
Operadores de máquinas-ferramenta para trabalhar madeira	1	100,0%	1
Mecânicos e reparadores de máquinas agrícolas e industriais	4218	72,6%	2132
Mecânica e adaptadores elétricos	2356	68,0%	1084

Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS.

Já no segmento de fabricação e refino de açúcar, a partir da tabela 4, pode-se dizer que a variação em ocupações verdes para 2017, com o ano base de 2007, ocorreu principalmente nas famílias de geólogos e geofísicos; oficiais e pilotos de convés de navios; mecânicos e reparadores de veículos automóveis; e engenheiros civis. Os aumentos foram de respectivamente: 800%; 300%; 283%; e 255%. No todo, a tabela 4 destaca o crescimento de 16 famílias ocupacionais, em função de apresentarem as maiores taxas de crescimento do emprego verde no período.

Por outro lado, observa-se também que em relação ao número de ocupações verdes, destaca-se a família de mecânicos e reparadores de veículos automóveis, sendo acrescentados cerca de 3.100 trabalhadores em 2017, quando comparado com o ano de 2007. Além desta família, duas outras também se destacam, sendo a de mecânicos e reparadores de máquinas agrícolas e industriais responsável por 2.132 trabalhadores a mais em 2017 e, a de mecânica e adaptadores elétricos com 1.084 trabalhadores a mais.

Já no segmento de fabricação de biocombustíveis, observa-se a menor taxa de crescimento de ocupações verdes no período total. A tabela 5, traz as famílias com maior

variação no crescimento de empregos verdes, sendo estas, principalmente dez famílias ocupacionais.

A partir da tabela 5, destacam-se as seguintes famílias: economistas; técnicos agrícolas; e mecânicos e reparadores de veículos automóveis. Estas apresentaram as maiores variações em ocupações verdes, sendo de 414%; 200%; e 190%, respectivamente.

TABELA 5 – VARIAÇÕES NO NÚMERO DE OCUPAÇÕES VERDES NO SEGMENTO DE FABRICAÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Nome da família ocupacional	Média de ocupações	Variação 2007-17	Variação em número de empregos
Economistas	28	414,3%	29
Técnicos agrícolas	302	200,0%	198
Mecânicos e reparadores de veículos automóveis	758	190,2%	582
Diretores administrativos e executivos principais	7	166,7%	5
Gerentes de produção agrícola e florestal	3	166,7%	5
Mecânicos e reparadores de máquinas agrícolas e industriais	1547	153,9%	1154
Cultivadores mistos	23	100,0%	16
Mecânica e adaptadores elétricos	693	88,5%	360
Químicos	19	47,1%	8
Operadores de incineradores e estações de tratamento de água	271	28,9%	44

Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS.

Outro fato que deve ser destacado neste segmento, é que no período algumas famílias passam por redução de empregos verdes, entre elas cabem destacar: operadores de máquinas de branquear, tingir e limpar tecidos; trabalhadores da construção civil; e controladores de plantas de processamento químico. As variações negativas em empregos verdes foram de respectivamente 98,9%, 72,7% e 15,3%.

Importante observar, além das variações ocupacionais que, nos três segmentos, o maior volume de ocupações verdes está concentrado na família de mecânicos e reparadores de máquinas agrícolas e industriais. Tal situação pode encontrar sua explicação no fato da recente mecanização das colheitas, uma vez que dentre os três segmentos, tais famílias foram destacadas possuem relação com a reparação de máquinas agrícolas ou industriais.

Ou seja, destaca-se ainda que todas as mudanças do setor podem encontrar explicação no fato de que parte da sociedade tem exercido maior pressão e exigência por produtos realizados em organizações que possuam ética, boa imagem e sejam sustentáveis. Isto é, a demanda dos clientes está voltada a instituições que mantenham sua posição no mercado sem desprezar a sociedade e o meio ambiente (MICHELS; ARAKAKI, 2012). Portanto, o cenário

atual se mostra favorável a um setor como o sucroenergético, que tem realizado mudanças em relação ao impacto gerado no meio ambiente.

Neste mesmo sentido e em consonância de reforçar tal conclusão, no estudo de Caruso (2010) encontra-se um estudo de caso sobre a ocupação de cortadores de cana. Sendo assim, destaca-se que esta ocupação sofre alto impacto de legislação ambiental e, além disso, passou por recente introdução de mecanização em seu processo. Ressalta-se também que as queimadas até então utilizadas a fim de aumentar a concentração de sacarose na cana-de-açúcar, passaram por recente proibição deste processo.

Isto ocorreu por meio da lei estadual de número 11.241, que previa a eliminação gradativa das queimadas de palha da cana, cujo prazo final para o estado de São Paulo era até 2021. Posteriormente, em 2007, o Protocolo Agroambiental entra em vigor e acelera este processo para 2014. Este protocolo representa a busca do setor por uma cadeia mais sustentável e representa uma cooperação entre governo, usinas e fornecedores de cana-de-açúcar. Em função desta ação adiantar em sete anos o processo de mecanização, torna-se necessário a migração dos trabalhadores que exerciam a ocupação de cortadores de cana para outras atividades (UNICA, 2019).

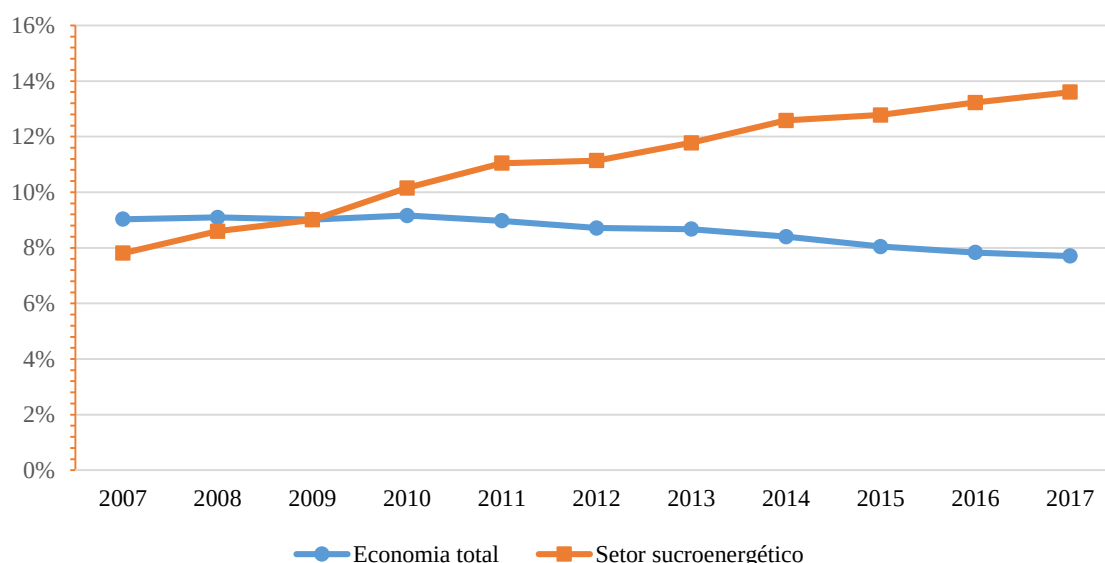
Frente a esta situação, Caruso (2010) também realizou uma análise sobre o perfil dos cortadores de cana no ano de 2008, concluindo que em sua maioria são homens, com mais de 30 anos, com a educação primária incompleta e também possuíam membros da família para sustentar. Sendo assim, a fim de reduzir o impacto nas famílias que dependiam deste setor, a UNICA elaborou certas iniciativas de modo a introduzir novamente estas pessoas no mercado de trabalho, para que pudessem desfrutar de melhores oportunidades de vida. Desta forma, a UNICA propôs fornecer treinamentos para até 7000 trabalhadores.

Percebe-se então a grande conquista da produção do etanol de cana-de-açúcar, isto porque pôde reunir questões sociais, econômicas e ambientais, todas com o mesmo objetivo de promover o desenvolvimento sustentável.

4.2.1 Empregos verdes no setor no estado de São Paulo

Após estimação de empregos verdes para o setor sucroenergético no estado de São Paulo e, sua respectiva análise, convém também a elaboração da lista de ocupações verdes para o emprego total do estado de São Paulo, ou seja, um estudo que utiliza os setores agregados da economia. Os resultados podem ser observados no gráfico 3 abaixo.

GRÁFICO 3– COMPARAÇÃO ENTRE OCUPAÇÕES VERDES DO ESTADO DE SÃO PAULO: ECONOMIA GERAL *versus* SETOR SUCROENERGÉTICO, PARA OS ANOS DE 2007 A 2017



Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS.

A comparação entre o setor sucroenergético e o emprego total na economia de São Paulo, destaca-se em função de que as trajetórias se encontram somente em 2009. A taxa de crescimento neste ano foi de 9% das ocupações benéficas ao meio ambiente. Nos anos seguintes, enquanto o setor sucroenergético segue apresentando crescimento ao longo dos anos, o emprego total no estado tende a seguir o caminho oposto, em contínuo decréscimo.

Sendo assim, ressalta-se que o setor sucroenergético apesar de apresentar trajetória crescente em ocupações verdes, em 2007 possuía taxa menor do que o emprego total. Portanto, a economia geral em São Paulo apresentava maior proporção de ocupações verdes e, a partir de 2009, combina-se uma queda para o estado, ao mesmo tempo, em que o setor sucroenergético *esverdeou-se*. Portanto, A partir de 2011, a economia de São Paulo não registra maiores crescimentos nas ocupações verdes, em contraste ao setor sucroenergético, que cresce continuamente.

TABELA 6– VARIAÇÃO ANUAL DO CRESCIMENTO DE OCUPAÇÕES VERDES NO ESTADO DE SÃO PAULO (EM %)

	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2007/ 2017
Emprego total	0,7	-0,9	1,6	-2,1	-2,9	-0,4	-3,1	4,2	-2,7	-1,7	-14,7
Setor sucroenergético	10,1	4,8	12,7	8,8	0,8	5,7	6,9	1,5	3,5	2,8	74,2

Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS.

Em suma, observa-se que em comparação com o emprego total da economia de São Paulo, o setor sucroenergético deste mesmo estado obteve melhor desempenho, quando analisado as ocupações verdes. No geral, as ocupações do setor sucroenergético cresceu nos anos observados e, no período total apresentou taxa de crescimento de 74,2%. Enquanto isso, a economia total de São Paulo apresentou certa retração nas ocupações verdes, isto é, uma taxa negativa de aproximadamente 14,7%.

Vale ressaltar que logo após o início do Protocolo Ambiental, em 2007, o setor sucroenergético passa a aumentar continuamente o número de empregos verdes. Isto revela que não somente a maior regulação impacta no setor, mas também o empenho do setor por uma cadeia de produção mais sustentável.

Nota-se, portanto, que a maior preocupação das usinas, dos fornecedores e do estado por uma produção sustentável e com menor impacto ao meio ambiente ficou evidenciada nos resultados. Isto em função de o emprego total em comparação com o emprego no setor sucroenergético apresentar diferença marcante. A pressão exercida pela sociedade, aliado ao estabelecimento de leis e consciência por parte dos produtores resultou em um produto final com menor impacto ambiental.

4.2.2 Características da mão-de-obra

Partindo da expansão e do aumento de empregos verdes no setor sucroenergético, convém ainda uma análise mais profunda sobre a qualidade do aumento ocorrido nos empregos. Em vista disto, abaixo encontram-se evidências do nível de escolaridade e remuneração dos trabalhadores selecionados.

Isto é, durante a análise realizada, foram utilizadas informações selecionadas para as ocupações destacadas no tópico anterior, para cada segmento, com o objetivo de qualificar o crescimento do emprego verde no setor sucroenergético. Logo, entende-se que as famílias utilizadas nesta análise foram destacadas anteriormente por apresentarem altas taxas de crescimento no período (famílias componentes das tabelas 3, 4 e 5). Todos os dados foram extraídos de acordo com os trabalhadores que possuísem vínculo ativo no dia 31 de dezembro do ano corrente.

4.2.2.1 Rendimento

As informações sobre o rendimento do trabalhador foram encontradas para aquele cujo vínculo estava ativo no ano corrente, além de a RAIS disponibilizar uma classificação entre 12 faixas de renda. Sendo a remuneração computada para o mês de dezembro do ano corrente e apresentada em intervalos de salários mínimos (SM).

Os gráficos 3 e 4 representados abaixo trazem a renda do trabalhador em salários mínimos, para as ocupações que mais cresceram entre 2007 e 2017. O setor sucroenergético está apresentada em três segmentos: produção de lavouras, fabricação e refino de açúcar e fabricação de biocombustíveis. Os dados estão agrupados em faixas de rendimento, representando a parcela em determinada classe.

A partir dos gráficos 3 e 4, se destaca o grande salto ocorrido de 2007 para 2017 em número de trabalhadores e, este crescimento do emprego verde, concentrou-se nas classes de rendimento medianas (entre dois e sete salários mínimos).

Destaca-se que a parcela dos trabalhadores concentrados nos rendimentos médios equivale a aproximadamente 80% das famílias em maior crescimento no ano de 2007. Já em 2017, essa parcela aumenta nos segmentos de produção de lavouras, fabricação e refino de açúcar e fabricação de biocombustíveis (85,6%, 83,3% e 83,3%, respectivamente).

Ao mesmo tempo, percebe-se também um movimento de diminuição na participação em rendimentos mais altos, isto porque em 2007, enquanto menos de 1% dos trabalhadores recebiam até um salário mínimo, mais de 2% dos trabalhadores recebiam entre 15 a mais de 20 SM.

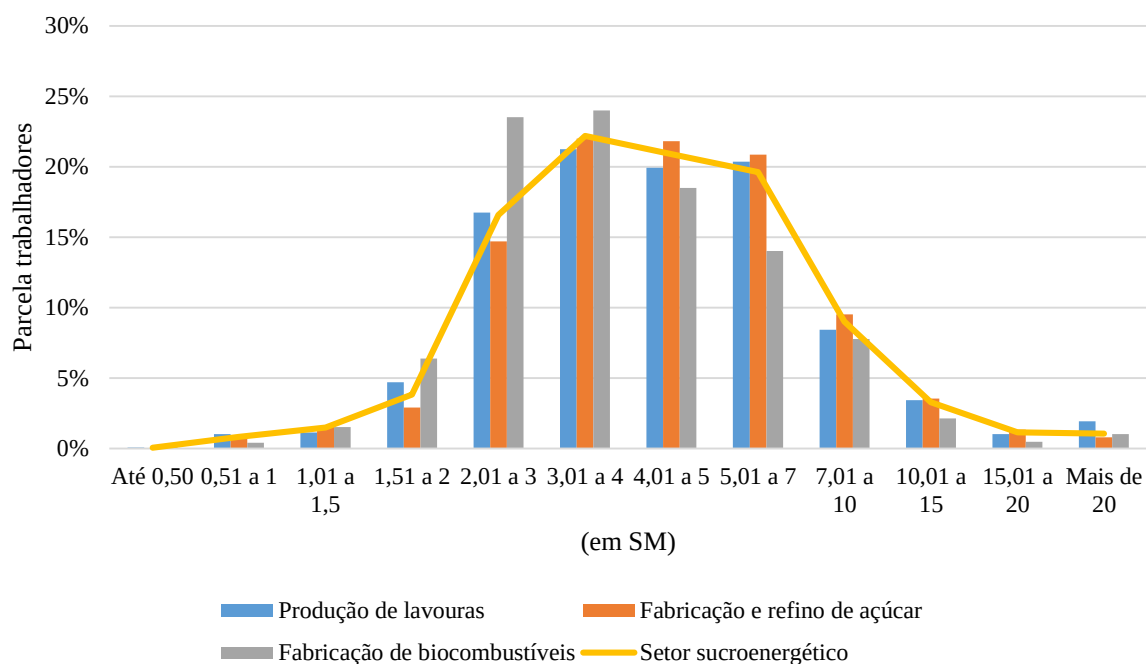
Tal situação se inverte em 2017, pois enquanto mais de 3% dos trabalhadores observados recebiam até um SM; cerca de 0,5% recebiam entre 15 a mais de 20 SM.

Entretanto, percebe-se que em 2017 a parcela de trabalhadores na faixa de dois a três SM aumentou, enquanto a parcela de trabalhadores que recebiam de quatro a sete salários mínimos diminuiu. Com exceção de um ligeiro aumento no segmento de produção de lavouras na parcela de quatro a cinco SM (0,6 ponto percentual).

Desta forma percebe-se, portanto, que a concentração destas famílias nas faixas de rendimentos menores aumentou. E, apesar do aumento no número de ocupações verdes no setor sucroenergético ter aumentado, os salários não tiveram crescimento proporcional nas faixas de renda.

GRÁFICO 4 – RENDIMENTO DAS OCUPAÇÕES COM MAIOR CRESCIMENTO NO PERÍODO (EM SALÁRIOS MÍNIMOS)

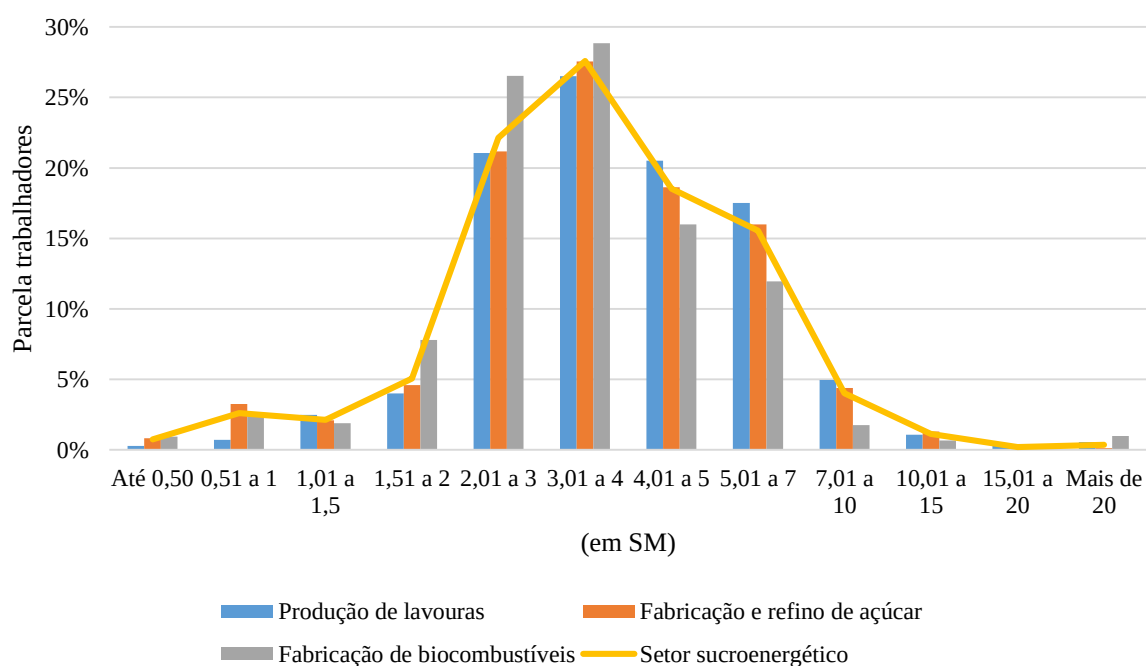
2007



Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS.

GRÁFICO 5– RENDIMENTO DAS OCUPAÇÕES COM MAIOR CRESCIMENTO NO PERÍODO (EM SALÁRIOS MÍNIMOS)

2017



Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS.

Além disso, numa análise dos segmentos isolados, das onze famílias destacadas por apresentarem maior crescimento no segmento de produção de lavouras, grande parte dos trabalhadores ficaram com seus rendimentos concentrados na faixa de dois a quatro SM, passando de 38% do total de trabalhadores em 2007, para quase 48% em 2017. Já em relação às faixas de renda maiores, em 2007 cerca de 15% destes trabalhadores recebiam de sete a mais de 20 SM, passando para 7% em 2017. Dentre as famílias destacadas em função de taxas de crescimento superiores a 100%, operadores de usinas de produção de energia, químicos, economistas e engenheiros civis, com sua remuneração acima de dois salários mínimos e podendo atingir até mais de 20.

Para o segmento de fabricação e refino de açúcar, observa-se crescimento significativo dos trabalhadores com rendimento de até um salário mínimo e meio, passando de uma parcela de 2,5% em 2007, para mais de 6% em 2017. Ao mesmo tempo, em que quase metade dos trabalhadores pertencentes às famílias selecionadas recebiam entre dois e quatro SM. Também se observa queda na parcela de rendimentos de sete até mais de 20 SM. Em relação ao ano de 2017, para geólogos e geofísicos, cerca de 66,5% recebiam entre quatro e sete SM, enquanto os outros 33,5% recebiam entre sete a 15 SM. Entre os oficiais e pilotos de convés de navios, 20% recebiam de quatro a cinco SM e os outros 80% recebiam de cinco a sete SM. E, por fim, a família de mecânicos e reparadores de veículos automóveis, percebe-se que de 2007 para 2017 ocorre redução na participação de trabalhadores nas classes de rendimento mais altas (entre cinco a mais de 20 SM), pois era de 55% e passou a ser 38% em 2017.

No segmento de fabricação de biocombustíveis, cerca de 5,3% dos trabalhadores dentre as dez famílias selecionadas recebiam até um salário mínimo e meio em 2017, frente a parcela de 2,5% em 2007. Mais da metade destes trabalhadores apresentaram rendimento entre dois e quatro SM 2017. Bem como, apenas 3,6% recebiam de sete a mais de 20 SM, menor parcela entre os segmentos. Para a família de economistas, observa-se que a parcela de trabalhadores com mais altos rendimentos aumentou para 2017, isto em função de 26% receberem entre sete a mais de 20 SM. Movimento inverso ocorreu com a família dos mecânicos e reparadores de veículos automóveis, isto porque a porção de rendimentos de até dois aumentou (de 10%, para 16% em 2017), ao passo em que cerca de 12% recebiam de sete a 15 SM em 2007, parcela que diminuiu para 4% em 2017.

Logo, percebe-se que a parcela de trabalhadores que possuía os maiores salários do setor sucroenergético, não acompanhou na mesma proporção a expansão do mesmo. Isto é, apesar do aumento da demanda por mão de obra, esta passou a integrar e se concentrar na parcela dos rendimentos mais baixos.

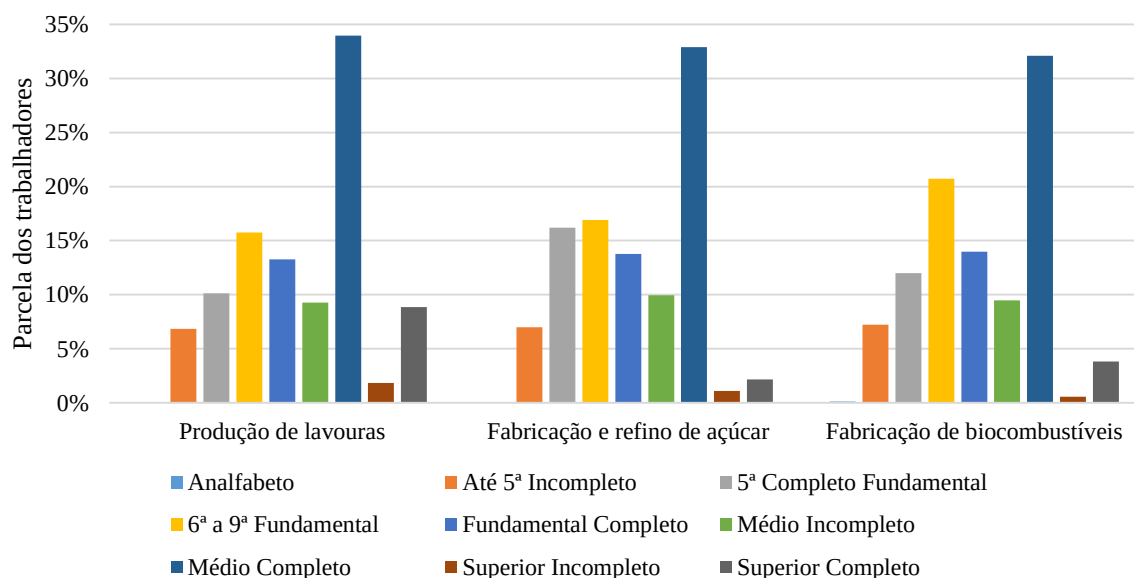
Em consonância com o estudo dos autores Bacchi e Caldarelli (2015), os dados mostram que realmente a expansão do setor sucroenergético no estado de São Paulo gerou impactos positivos sobre a renda e o emprego. A pesquisa dos autores foi realizada para os anos de 2005 a 2009 e encontrou efeitos diretos nos residentes próximos às usinas.

No entanto, o presente trabalho analisou a cadeia do setor sucroenergético, além de abranger período maior, ainda assim, entende-se que ao longo dos anos o setor não somente empregou mais trabalhadores, mas também este aumento ocorreu em classes de impacto positivo no meio ambiente.

4.2.2.2 Escolaridade

A escolaridade dos trabalhadores foi obtida através de dados da RAIS, classificada de acordo com nove faixas diferentes. Segundo o manual da RAIS de 2018, o grau de instrução do trabalhador é classificado de acordo com a finalização ou não das séries (até o ensino médio) e, para o ensino superior completo inclui além da graduação, também o mestrado e o doutorado. Ou seja, na classe de superior completo agrupam-se as informações de mestrado e doutorado. Exceto a classe de analfabetos, cuja classificação se deve não à instrução recebida, mas sim ao fato do trabalhador ter realmente passado pelo processo de alfabetização.

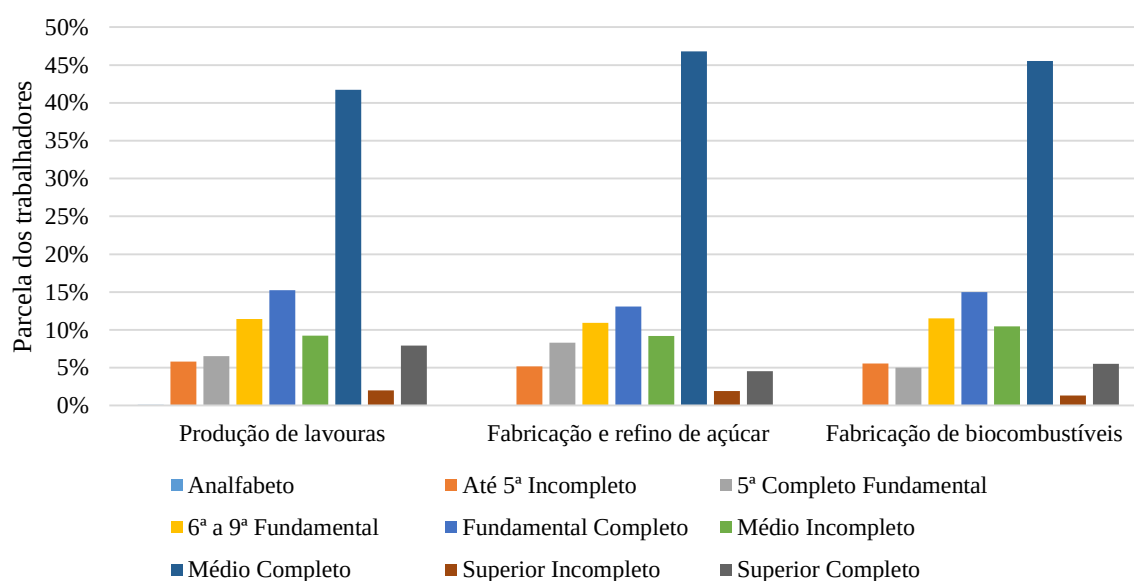
GRÁFICO 6 – ESCOLARIDADE DOS TRABALHADORES PERTENCENTES ÀS OCUPAÇÕES COM MAIOR CRESCIMENTO NO PERÍODO (2007)



Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS.

Para que a análise seja realizada de forma completa, agrupou-se o nível de escolaridade em dois grandes extremos: a) o primeiro, classifica os trabalhadores com menor período de estudo, agrupando-os em classes de analfabeto, até a 5.^a incompleto e 5.^a completo; b) já o segundo grupo, une as classes de maiores períodos de estudo, sendo elas a de ensino médio completo, ensino superior incompleto e ensino superior completo.

GRÁFICO 7– ESCOLARIDADE DOS TRABALHADORES PERTENCENTES ÀS OCUPAÇÕES COM MAIOR CRESCIMENTO NO PERÍODO (2017)



Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS.

Em 2007, as taxas apresentavam situação de escolaridade mais baixo nível, pois enquanto 21,2% dos trabalhadores selecionados estavam no grupo de menor escolaridade, no outro extremo cerca de 38% estavam no grupo de maior período de estudo. Compara-se então, com o ano de 2017, que apresentou melhora educacional para todo o setor sucroenergético, atingindo quase 53% dos trabalhadores na classe de maior escolaridade. Enquanto no outro extremo, de menor escolaridade, também se encontraram melhoras, pois ocorreu grande redução da parcela de trabalhadores, de apenas 12,8%.

Percebe-se, a partir dos gráficos 5 e 6, que em ambos anos a faixa de ensino médio completo abrange maior porção dos trabalhadores. Em 2007, essa classe atingiu entre 33% e, no ano de 2017, passou a alcançar 45,5% dos trabalhadores.

O segmento de produção de lavouras, destaca-se por apresentar maior fatia de trabalhadores com ensino superior completo (8,9% em 2007 e 7,9% em 2017) frente aos demais. Já em relação às famílias destacadas, químicos, economistas e engenheiros civis, em

ambos anos possuem concentração na classe de superior completo. Na parte dos operadores de usinas de produção de energia, trabalhadores permaneceram na faixa de 5.^a completo fundamental, enquanto a família de coletores de lixo e reciclagem apresentou melhora no nível educacional, passando de 5.^a completo fundamental para classes com mais escolaridade, alcançando o ensino médio completo.

Para o segmento de fabricação e refino de açúcar, observa-se significativa melhora os níveis educacionais, sendo que de 2007 para 2017, a parcela de trabalhadores pertencentes às classes de escolaridade abaixo do fundamental completo diminui, enquanto aumentou a classe com ensino médio completo. Também se nota o aumento da parcela desses trabalhadores nas faixas de ensino superior, completo e incompleto. Dentre as famílias com maior crescimento neste segmento, a de geólogos e geofísicos, tem o superior completo predominado nos anos; na de oficiais e pilotos de convés de navios é observado um aumento no nível de escolaridade, sendo o nível mais alto o de ensino médio completo; e a de mecânicos e reparadores de veículos automóveis apresentou melhora em 2017 no nível educacional, com cerca de 47% desta família com o ensino médio completo e 5% com ensino superior completo ou incompleto.

Analisando o segmento de fabricação de biocombustíveis, nota-se que, em 2017, a parcela de trabalhadores com até o ensino fundamental incompleto é reduzida, ao passo em que as classes de maior nível de escolaridade abrigam parcela maior de trabalhadores. Em relação às famílias ocupacionais com maior taxa de crescimento, em 2017, a família de economistas possuía 97% de seus trabalhadores com superior completo; técnicos agrícolas estavam com 82% dos trabalhadores com nível de escolaridade entre ensino médio completo e ensino superior. Os mecânicos e reparadores de veículos automóveis também passaram por melhoras educacionais, atingindo parcela de 44% com ensino médio completo e 6% com ensino superior.

4.2.3 Inferências sobre rendimento e escolaridade

Observa-se ainda, unindo os dados de rendimento e de escolaridade, que o segmento produção de lavouras teve o crescimento em empregos verdes com a mais alta parcela de trabalhadores altamente qualificados (superior incompleto e completo) entre os demais segmentos, chegando ao percentual de 9,9% das ocupações observadas em 2017. Ainda no mesmo ano, é registrado que cerca de 7% recebem entre sete até mais de 20 SM. A partir dessas informações, infere-se assim, que devido ao segmento empregar trabalhadores com maiores anos de estudo, estes abocanham a maior parcela salarial.

Neste mesmo sentido, o segmento de fabricação e refino de açúcar também se encontra em boa posição, em função de que em 2017 possuía maior número de trabalhadores altamente qualificados (cerca 6,45% dos trabalhadores selecionados) e com maiores salários (5,9% recebiam na faixa de sete a mais de 20 SM).

Já em fabricação de biocombustíveis, em 2017, cerca de 6,85% das ocupações selecionadas possuíam qualificação alta e 3,5% recebiam entre sete a mais de 20 SM.

Afinal, percebe-se que dentre as famílias ocupacionais com maior crescimento no período, os três segmentos apresentaram melhoras tanto em rendimento, como no nível de escolaridade de seus trabalhadores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do desenvolvimento do trabalho, verificou-se que trabalho verde é aquele posto de trabalho que contribui para a redução do dano ambiental ou na proteção deste ambiente. A fim de realizar estimações sobre emprego verdes, este pode ser abordado de forma setorial, classificando de acordo com determinado setor de atividade considerado verde; ou de forma ocupacional, identificando com base na atividade realizada pelo empregado, compreende diversas funções e cargos. Esta última abordagem é utilizada neste trabalho, com embasamento teórico do autor Caruso (2010).

Destaca-se o setor sucroenergético no Brasil devido sua posição relevante na produção mundial e, desde 2007, seu volume produzido tem aumentado continuamente até o último ano da análise.

No entanto, existe grande discussão entre os autores acerca de qual é o real impacto do setor sobre o meio ambiente e a sociedade. Diversos autores apoiam a ideia de que o impacto está mais concentrado na parte de produção de lavouras, isto em função das queimadas ou do uso de máquinas pesadas que prejudicam a saúde do solo. Ainda ressaltam que o cultivo possui característica de monocultura e, portanto, utiliza defensivos, o que afeta não somente a qualidade de águas superficiais e subterrâneas, como também a biodiversidade.

Outros autores, entretanto, destacam que o uso do etanol representa a alternativa de combustível menos poluente, tanto em relação aos fósseis, como em comparação com outros renováveis. Evidenciam também, que o setor pode se expandir sem prejudicar a produção de alimentos e fauna e flora, além de impulsionar o desenvolvimento em mão de obra e em capital gerado.

No geral, o setor sucroenergético passou por estruturação recente em seu método de produção. Percebe-se no período que a demanda da sociedade por maior responsabilidade ambiental aumentou, o que consequentemente, influenciou na criação de legislação a fim de proibir as queimadas de palha de cana. Observa-se que ocorreu um aumento no emprego de trabalhadores na família de mecânicos e reparadores de máquinas e equipamentos.

Em suma, o setor sucroenergético fornece uma matriz energética mais sustentável ao Brasil. Além disso, averiguou-se que as tendências de crescimento ou de queda no setor tendem a afetar o emprego verde.

Em vista de analisar o setor, o estudo visou demonstrar a postura adotada desde 2007 e como isso impactou o mercado de trabalho considerado verde. A metodologia empregada neste trabalho foi a abordagem ocupacional, com embasamento em Caruso (2010). Partiu-se do

pressuposto de que as famílias nas quais possuísem ocupações com características relacionadas ao meio ambiente ou à reciclagem seriam consideradas verdes (conforme Caruso (2010)).

A estimação do emprego verde no setor foi realizada após a conversão da lista de famílias em processo de esverdeamento para códigos CBO-02 e consulta dos dados na RAIS.

De acordo com a estimativa realizada das ocupações em processo de esverdeamento, o setor empregou, no acumulado entre 2007 e 2017, cerca de 278.804 ocupações verdes (11% do emprego total do setor).

Dentre os segmentos, o de produção de lavouras temporárias apresentou o maior crescimento no período, de mais de 100%. Tal crescimento elevado pode-se dizer que ocorreu por impulsão das novas legislações e acordos com produtores, Estado e sociedade. Como o processo de queimadas foi proibido, o setor passou a se adaptar e empregar mais ocupações verdes.

Mesmo que os demais segmentos não tenham apresentado índices tão altos de crescimento, a parcela de empregos verdes foi mais alta do que o segmento de produção de lavouras. Em 2017, para fabricação e refino de açúcar, cerca de 15,1% dos empregos eram verdes e, fabricação de biocombustíveis, 14,5%.

De modo geral, este crescimento de ocupações verdes ocorreu de forma em que o setor empregou trabalhadores com maior nível de escolaridade e renda. Isto é, a remuneração dos trabalhadores ficou concentrada em faixas salariais médias (entre dois e sete salários-mínimos) e seus trabalhadores passaram a demonstrar nível de escolaridade maior no último ano analisado. O segmento de produção de lavouras apresentou no período o maior crescimento em ocupações verdes, estando a maior parcela destes trabalhadores concentrados na faixa de três a quatro SM em 2017. Já no segmento de fabricação e refino de açúcar, o crescimento de ocupações verdes foi menos acentuado. E, apesar do segmento de fabricação de biocombustíveis ter apresentado a menor taxa de variação no crescimento de ocupações verdes, ainda assim a parcela foi relevante.

Sendo assim, pode-se dizer que o setor consegue reunir questões amplas em função de um mesmo objetivo, ou seja, realizou a união entre questões sociais, ambientais e econômicas, submissas ao desenvolvimento sustentável.

Considera-se que o setor empregou de forma mais verde ao longo dos anos observados. Infere-se que tal feito possua relação não somente com o crescimento da produção, como também nas recentes legislações que proibiram o uso do processo de queima da palha da cana-de-açúcar.

De modo a fornecer maiores dados sobre a mão de obra que cresceu ao longo dos anos no setor, algumas variáveis de informações sociais poderiam ser inseridas, como por exemplo quantidade de horas contratuais por semana, indicador de trabalho intermitente, faixa etária do primeiro emprego e sexo do trabalhador. Todas essas variáveis permitiriam um quadro mais amplo do emprego, de forma que poderia ser traçado um novo quadro sobre os trabalhadores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACCHI, M. R. P; CALDARELLI, C. E. **Impactos socioeconômicos da expansão do setor sucroenergético no Estado de São Paulo, entre 2005 e 2009**. Nova econ., Belo Horizonte, v. 25, n. 1, p. 209-224, abr. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-63512015000100209&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 20 de ago. de 2019.
- BAKKER, L. B.; YOUNG, C. E. F. **Caracterização do Emprego Verde no Brasil**. In: Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (9), 201, Belém. Anais... Belém, PA, 2011.
- BOREL-SALADIN, J. M.; TUROK, I. **The impact of the green economy on jobs in South Africa**. S. Afr. j. sci., Pretoria, v. 109, n. 9-10, p. 01-04, set./out. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/sajs.2013/a0033>. Acesso em 10 de ago. de 2019.
- BRAGATO, I. R. et al. **Produção de açúcar e álcool vs. responsabilidade social corporativa**: as ações desenvolvidas pelas usinas de cana-de-açúcar frente às externalidades negativas. Gest. Prod., São Carlos, v. 15, n. 1, p. 89-100, abr. 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2008000100009&lng=en&nrm=iso. Acesso em 30 de ago. de 2019.
- BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução n.001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986.
- CARDOSO, M. R. C.; CARDOSO, G. C. C. **Empregos verdes, desenvolvimento e sustentabilidade**: o caso francês e a aproximação com o Nordeste do Brasil. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 45, n. 1, p. 136 - 148, jan./mar. 2014.
- CARUSO, L. A. C. **Skills for Green Jobs in Brazil**: unedited background country study. International Labour Office, Skills and Employability Department – Geneva: ILO, 67 p., 2010.
- CARVALHO, L. C. et al. **Cana-de-açúcar e álcool combustível**: histórico, sustentabilidade e segurança energética. Enciclopédia Biosfera, v. 9, n. 16, p. 530-542, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/137601>.
- CASTELÃO, R.; SOUZA, C.; FRAINER, D.; NETO, J. F. (2017). **"Empregos verdes" na região do Pantanal brasileiro**. Sustentabilidade em Debate, v. 8, n. 3, p. 126 - 137, 29 dez. 2017.
- CEPEA/ESALQ. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Escola Superior de Agricultura "Luiz De Queiroz". Piracicaba, SP. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. Acesso em 06 de set. de 2019.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1988.

DAVIS, G. **Counting (green) jobs in Queensland's waste and recycling sector**. Waste Management & Research, 31 (9), p. 902-909. 2013. Disponível: <https://doi.org/10.1177/0734242X13487580>.

DIBO, A. P. A. **A inserção de impactos ambientais cumulativos em Estudos de Impacto Ambiental: o caso do setor sucroenergético paulista**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

EUROPEAN UNION. **Promoting green Jobs throughout the crisis: a handbook of best practices in Europe**. 54 p., 2013.

EUROPEAN UNION. **Environmental goods and services sector accounts**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 131 p., 2016.

GARCIA, J. R.; LIMA, D. A. L. L.; VIEIRA, A. C. P. **A nova configuração da estrutura produtiva do setor sucroenergético brasileiro: panorama e perspectivas**. Rev. econ. contemp., Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 162-185, abr. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-98482015000100162&lng=en&nrm=iso. Acesso em 01 de set. de 2019.

JACOBI, P. R.; SINISGALLI, P. A. de A. **Governança ambiental e economia verde**. Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1469-1478, junho de 2012. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000600011&lng=en&nrm=iso. Acesso em 26 de ago. de 2019.

KRUGMAN, P. **Building a green economy**. The New York Times Magazine. 2010. Disponível em: http://shadow.eas.gatech.edu/~kcobb/energy/Readings/envEcon_krugman.pdf.

MICHELS, I. L.; ARAKAKI, S. R. M. V. **Setor sucroenergético brasileiro: os custos ambientais como fator de diferenciação**. Rev. Desarrollo Local Sostenible (DELOS), v.5, n. 15, out. 2012. Disponível em: <<http://www.eumed.net/rev/delos/15/lmva.html>>. Acesso em 29 de ago. 2016.

MILANEZ, A. Y. et al. **De promessa a realidade: como o etanol celulósico pode revolucionar a indústria da cana-de-açúcar: uma avaliação do potencial competitivo e sugestões de política pública**. BNDES Setorial, 41. Rio de Janeiro: BNDES, mar. de 2015.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/>. Acesso em 25 set. 2019.

_____. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. **Relação Anual de Informações Sociais – RAIS**. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/inicial.php>. Acesso em 15 de set. de 2019.

MONTEIRO, M. I.; CORRÊA FILHO, H. R.; SIQUEIRA, C. E. **Green Jobs, green economy: ampliando as possibilidades de desenvolvimento sustentável**. In: VILARTA, R.; GUTIERREZ, G. L.; MONTEIRO, M. I. (Org.). **Qualidade de vida: evolução dos conceitos e práticas no século XXI**. Campinas: Ipês Editorial; p. 169-206, 2010.

MUÇOUÇA, P. S. **Empregos Verdes no Brasil: quantos são, onde estão e como evoluirão nos próximos anos** / Organização Internacional do Trabalho. - Brasil: OIT, 2009.

NAÇÕES UNIDAS. A ONU e o meio ambiente. **Nações Unidas Brasil**, c2019. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em 08 de set. de 2019.

NONATO, F. J. A. P.; MACIENTE, A. N. **A Identificação de empregos verdes, ou com potencial verde, sob as óticas ocupacional e setorial no Brasil**. 2012. Disponível em <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5229>.

NOVACANA. BNDES divulga prazos e condições do Prorenova 2019/20. **NovaCana**, 2019. Disponível em: <https://www.novacana.com/n/industria/investimento/bndes-prazos-condicoes-prorenova-2019-20-020919>. Acesso em 23 de out. de 2019.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO – OIT. **Programa Empregos Verdes**: OIT. 2010.

POTT, C. M.; ESTRELA, C. C. **Histórico Ambiental**: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. *Estud. av.*, São Paulo, v. 31, n. 89, p. 271-283, abr. 2017. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142017000100271&lng=en&nrm=iso. Acesso em 15 abr. 2019.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE – PNUMA. **Empregos verdes**: rumo ao trabalho decente em um mundo sustentável e com baixas emissões de carbono. [s.l.]: WorldWach Institute, 2009.

RAIS. **Manual de Orientação da RAIS**. Disponível em: http://www.rais.gov.br/sitio/rais_ftp/ManualRAIS2018.pdf. Acesso em 13 de set. de 2019.

RODRIGUES, L. D. **A cana-de-açúcar como Matéria-prima para a Produção de Biocombustíveis**: Impactos Ambientais e o Zoneamento Agroecológico como Ferramenta para Mitigação. 2010. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

RUDORFF, B. F. T. AGUIAR, D. A.; SILVA, W. F.; SUGAWARA, L. M.; ADAMI, M.; MOREIRA, M. A. **Studies on the Rapid Expansion of Sugarcane for Ethanol Production in São Paulo State (Brazil) Using Landsat Data. Remote Sensing**, v. 2, n. 4, p. 1057-1076, 2010.

SAWYER, D. **Economia verde e/ou desenvolvimento sustentável?** Política Ambiental. *Economia Verde: Desafios e Oportunidades*, Belo Horizonte, n.8, p.36-42, jun. 2011.

STEVENS, C. **Measuring sustainable development**. Statistics brief OECD, n. 10, 2005.

UNICA. **União da Indústria de Cana-de-açúcar**, 2019. Página inicial. Disponível em: <https://www.unica.com.br/>. Acesso em 01 de ago. de 2019.

_____. **União da Indústria de Cana-de-açúcar**, 2019. Protocolos Agroambientais. Disponível em: <https://www.unica.com.br/iniciativas/protocolos-agroambientais/>. Acesso em 20 de out. de 2019.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP. **Green Jobs**: towards decent work in a sustainable, low-carbon world. UNEP, ILO, IOE, ITUC, 2008.

YOUNG, C. E. F. **Potencial de crescimento da economia verde no Brasil**. Política Ambiental. Economia Verde: Desafios e Oportunidades, Belo Horizonte, n.8, p. 88-97, jun. 2011.

YOUNG, C. E. F. et al. **Skills for Green Jobs in Brazil**: Synthesis Report. OIT. 2018.

ANEXO I – LISTA OCUPAÇÕES VERDES

Nome da família ocupacional	ISCO (2008)	CIOU (1988)	CBO (2002)
Cultivadores mistos	6114	1311	1411-05, 1411-10, 1411-15, 1411-20
Trabalhadores mistos nas lavouras e pecuária	9213	9211	5199-10
Mecânicos e reparadores de máquinas agrícolas e industriais	7233	7233	9191-10, 9191-15, 9192-05, 9193-05, 9193-10, 9193-15, 9113-10, 9113-15, 9113-20, 9113-25, 9131-05, 9131-15, 9131-20, 9141-10, 9143-05, 9191-05, 5231-15, 9111-05, 9111-10, 9111-15, 9111-20, 9111-25, 9111-30, 9111-35, 9112-05, 9113-05
Operadores de máquinas de costura	8153	8263	7630-10, 7630-15, 7632-05, 7632-10, 7632-15, 7633-05, 7633-10, 7633-15, 7633-20, 7633-25
Trabalhadores agrícolas	9211	9211	5199-10
Montadores e operadores de máquinas-ferramentas para trabalhar metal	7523	7423	7733-05, 7733-10, 7733-15, 7733-20, 7733-25, 7733-30, 7733-35, 7733-40, 7733-45, 7733-50, 7733-55
Professores de educação profissional	2320	2310	1313-05, 2035-15, 2341-15, 2341-25, 2342-05, 2342-10, 2342-15, 2343-05, 2343-10, 2343-15, 2343-20, 2344-05, 2344-10, 2344-15, 2344-20, 2344-25, 2344-30, 2344-35, 2344-40, 2344-45, 2344-50, 2344-55, 2344-60, 2345-05, 2345-10, 2345-15, 2345-20, 2346-04, 2346-08, 2346-12, 2346-16, 2346-20, 2346-24, 2346-28, 2346-32, 2346-36, 2346-40, 2346-44, 2346-48, 2346-52, 2346-56, 2346-60, 2346-64, 2346-68, 2346-72, 2346-76, 2346-80, 2346-84, 2347-05, 2347-15, 2347-20, 2347-25, 2347-30, 2347-35, 2347-40, 2347-45, 2347-50, 2347-55, 2347-60, 2347-65, 2347-70, 2348-05, 2348-10, 2348-15, 2349-05, 2349-10, 2349-15
Profissionais de proteção ambiental	2133	2211	2011-05, 2011-10, 2011-15, 2030-05, 2030-10, 2030-15, 2030-20, 2030-25, 2034-10, 2034-20, 2131-45, 2211-05, 2212-05
Mecânica e adaptadores elétricos	7212	7212	7243-05, 7243-10, 7243-15, 7243-20, 7243-25
Técnicos de ciências químicas e físicas	3111	3111	3115-10, 3161-05, 3161-10, 3161-15, 3161-20
Trabalhadores da pecuária	9212	9211	5199-10
Engenheiros civis	2142	2142	2032-05, 2140-05, 2140-10, 2142-05, 2142-10, 2142-15, 2142-20, 2142-25, 2142-30, 2142-40, 2142-45, 2142-50, 2142-55, 2142-60, 2142-65, 2142-70, 2142-80
Técnicos de controle de processos não classificados em outra parte	3139	3123	Não encontrado correspondente

Mecânicos e técnicos em eletrônica	7421	7242	9101-10, 9101-15, 9101-20, 9101-25, 9101-30, 9501-10, 9513-05, 9513-10
Operadores de máquinas de branquear, tingir e limpar tecidos	8154	8264	3117-05, 3117-10, 3117-15, 3117-20, 3117-25, 5102-05, 5163-05, 5163-10, 5163-15, 5163-20, 5163-25, 5163-30, 5163-35, 5163-40, 5163-45, 7614-05, 7614-10, 7614-15, 7614-20, 7614-25, 7614-30, 7614-35, 7654-05
Engenheiros industriais e de produção	2141	2149	1421-05, 1421-10, 1421-15, 1421-20, 2012-05, 2012-10, 2012-15, 2012-20, 2012-25, 2021-05, 2032-10, 2149-05, 2149-10, 2149-15, 2149-20, 2149-25, 2149-30, 2149-35, 2525-10, 3012-05
Operadores de motores a vapor e caldeiras	8112	8112	7121-05, 7121-10, 7121-15, 7121-20, 7121-25, 7121-30, 7121-35
Economistas	2631	2441	2035-10, 2512-05, 2512-10, 2512-15, 2512-20, 2512-25, 2512-30, 2512-35
Controladores de plantas de processamento químico	3133	3116	3011-05, 3011-10, 3011-15, 3111-05, 3111-10, 3111-15, 3112-05, 3113-05, 3114-05, 3114-10, 3115-05, 3115-15, 3115-20, 3116-05, 3116-10, 3116-15, 3116-20, 3116-25
Operadores de máquinas para produtos de papel	8143	8253	8301-05, 8331-05, 8331-10, 8331-15, 8331-20, 8331-25
Profissionais de engenharia não classificados em outra parte	2149	2149	Não encontrado correspondente
Operadores de usinas de produção de energia	3131	8161	8611-05, 2142-55, 8611-15, 8611-20, 8612-05
Coletores de lixo e reciclagem	9611	9161	5142-05, 5142-30, 5192-05
Operadores de incineradores e estações de tratamento de água	3132	8163	8621-40, 8621-50, 8622-05, 8623-05, 8623-10, 8624-05, 8625-05, 8625-10, 8625-15
Trabalhadores da construção civil	9313	9313	7170-05, 7170-10, 7170-15, 7170-20, 7170-25
Gerentes de produção agrícola e florestal	1311	1221	1221-05, 1221-10, 1221-15, 1221-20
Biólogos, botânicos, zoólogos e profissionais relacionados	2131	2211	Não encontrado correspondente
Técnicos de engenharia civil	3112	3112	3121-05, 3122-05, 3122-10, 3123-05, 3185-05, 3185-10
Engenheiros químicos	2145	2146	2032-30, 2145-05, 2145-10, 2145-15, 2145-20, 2145-25, 2145-30, 2145-35
Oficiais e pilotos de convés de navios	3152	3142	2151-05, 2151-15, 2151-20, 2151-25, 2151-30, 2151-35, 2151-40, 2151-45, 2151-50, 3412-05, 3412-10, 3412-15, 3412-20, 3412-25, 3412-30, 3413-05, 3413-10, 3413-15
Mecânicos e reparadores de veículos automóveis	7231	7231	9102-05, 9102-10, 9131-10, 9142-05, 9144-05, 9144-10, 9144-15, 9144-20, 9144-25

Montadores de máquinas mecânicas	8211	8281	7202-10, 7251-05, 7252-05, 7252-10, 7252-15, 7252-20, 7252-25, 7253-05, 7253-10, 7253-15, 7253-20, 7254-05, 7254-10, 7254-15, 7254-20, 7255-05, 7255-10, 7256-05, 7256-10, 7257-05
Técnicos florestais	3143	3212	Não encontrado correspondente
Controladores de processo de produção de metal	3135	8121	8212-55, 8212-05, 8212-10, 8212-15, 8212-20, 8212-25, 8212-30, 8212-35, 8212-40, 8212-45, 8212-50
Químicos	2113	2113	2031-25, 2132-05, 2132-10, 2132-15
Trabalhadores florestais	9215	9212	Não encontrado correspondente
Geólogos e geofísicos	2114	2114	2031-10, 2133-10, 2134-05, 2134-10, 2134-15, 2134-20, 2134-25, 2134-30, 2134-35, 2134-40
Operadores de fábricas de vidro e cerâmica	8181	8131	7502-05, 8232-15, 8232-20, 8232-30, 8232-35, 8232-40, 8232-45, 8232-50, 8232-55, 8232-65, 8233-15
Operadores de máquinas-ferramenta para trabalhar madeira	7523	7423	7733-05, 7733-10, 7733-15, 7733-20, 7733-25, 7733-30, 7733-35, 7733-40, 7733-45, 7733-50, 7733-55
Operadores de plantas de processamento de minerais e pedras	8112	8112	7121-05, 7121-10, 7121-15, 7121-20, 7121-25, 7121-30, 7121-35
Diretores administrativos e executivos principais	1120	1210	1210-05, 1210-10
Técnicos de engenharia mecânica	3155	3145	Não encontrado correspondente
Trabalhadores da pesca e da aquicultura	9216	9213	Não encontrado correspondente
Operadores de usinas de refino de petróleo e gás natural	3134	8155	8113-35, 8115-05, 8115-10
Gerentes de pesquisa e desenvolvimento	1223	1237	Não encontrado correspondente
Técnicos agrícolas	3142	3212	3211-05

Fonte: Elaboração própria a partir de Caruso (2010), CIOU (1988) e CBO (2002).

- 1) Conforme classificação de famílias ocupacionais em processo de “esverdeamento”, atualizado para CIUU-88 e, posteriormente, para CBO 2002.

ANEXO II – VARIAÇÕES NO NÚMERO DE OCUPAÇÕES VERDES NO SETOR SUCROENERGÉTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (2007-17)

Nome da família ocupacional	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Soma período
Cultivadores mistos	694	788	736	782	863	421	412	386	394	413	378	6.267
Trabalhadores mistos nas lavouras e pecuária	86	90	101	89	130	154	140	125	108	106	159	1.288
Mecânicos e reparadores de máquinas agrícolas e industriais	5.108	6.184	6.870	7.726	8.813	8.831	9.548	9.749	9.798	10.254	10.393	93.274
Operadores de máquinas de costura	6	11	17	19	19	11	6	4	2	3	2	100
Trabalhadores agrícolas	86	90	101	89	130	154	140	125	108	106	159	1.288
Montadores e operadores de máquinas-ferramentas para trabalhar metal	54	39	40	46	43	64	42	22	29	23	21	423
Professores de educação profissional	7	6	2	1	1	1	0	0	0	0	0	18
Profissionais de proteção ambiental	52	58	55	65	70	54	58	51	78	44	41	626
Mecânica e adaptadores elétricos	2.458	2.859	3.172	3.483	3.641	3.874	3.905	3.953	3.945	3.913	3.895	39.098
Técnicos de ciências químicas e físicas	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	5
Trabalhadores da pecuária	86	90	101	89	130	154	140	125	108	106	159	1.288
Engenheiros civis	27	43	34	19	20	30	35	35	42	60	56	401
Mecânicos e técnicos em eletrônica	54	58	52	73	57	65	64	63	73	83	85	727
Operadores de máquinas de branquear, tingir e limpar tecidos	235	70	76	66	71	61	71	62	66	51	64	893
Engenheiros industriais e de produção	514	626	655	750	803	840	766	711	690	694	699	7.748
Operadores de motores a vapor e caldeiras	10	7	9	15	12	9	4	0	0	0	0	66
Economistas	67	88	122	147	121	126	128	152	150	258	229	1.588
Controladores de plantas de processamento químico	2.122	2.628	2.929	2.682	2.557	2.573	2.572	2.321	2.597	2.487	2.009	27.477
Operadores de máquinas para produtos de papel	5	3	2	1	3	3	2	2	2	0	0	23
Operadores de usinas de produção de energia	141	166	187	265	231	322	300	230	214	194	181	2.431
Coletores de lixo e reciclagem	1	29	27	4	4	7	5	4	4	7	7	99
Operadores de incineradores e estações de tratamento de água	700	879	939	1.168	1.139	1.294	1.158	1.171	1.185	1.058	1.255	11.946
Trabalhadores da construção civil	339	393	451	419	416	284	229	174	161	149	173	3.188
Gerentes de produção agrícola e florestal	18	28	25	23	20	20	14	15	19	18	20	220

Técnicos de engenharia civil	48	57	55	136	155	37	39	60	60	62	72	781
Engenheiros químicos	49	50	40	48	44	56	57	35	38	32	38	487
Oficiais e pilotos de convés de navios	8	8	23	21	10	36	32	36	35	29	32	270
Mecânicos e reparadores de veículos automóveis	2.702	3.206	3.659	4.518	5.299	6.303	6.882	6.716	6.674	6.397	6.407	58.763
Montadores de máquinas mecânicas	42	37	37	56	54	30	26	16	25	30	30	383
Controladores de processo de produção de metal	6	6	6	5	8	8	4	4	4	3	3	57
Químicos	43	45	57	48	60	78	71	154	72	64	81	773
Geólogos e geofísicos	1	1	1	2	2	4	5	6	6	3	9	40
Operadores de fábricas de vidro e cerâmica	0	1	2	1	1	0	1	1	0	0	0	7
Operadores de máquinas-ferramenta para trabalhar madeira	54	39	40	46	43	64	42	22	29	23	21	423
Operadores de plantas de processamento de minerais e pedras	10	7	9	15	12	9	4	0	0	0	0	66
Diretores administrativos e executivos principais	38	54	45	50	53	51	61	54	54	55	55	570
Operadores de usinas de refino de petróleo e gás natural	11	11	8	4	5	5	7	3	6	5	3	68
Técnicos agrícolas	964	961	1.070	1.105	1.413	1.418	1.795	1.625	1.559	1.660	2.064	15.634
Soma empregos verdes	16.846	19.716	21.755	24.076	26.453	27.452	28.766	28.213	28.336	28.391	28.800	278.804
Total de empregos	215.734	229.310	241.491	237.153	239.463	246.558	244.331	224.203	221.759	214.674	211.773	2.526.449
Relação empregos verdes	7,8%	8,6%	9,0%	10,1%	11,0%	11,1%	11,8%	12,6%	12,8%	13,2%	13,6%	11,0%

Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS.

ANEXO III – FAMÍLIAS OCUPACIONAIS EM PROCESSO DE “ESVERDEAMENTO” NO ESTADO DE SÃO PAULO (2007-17)

Famílias ocupacionais	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Cultivadores mistos	2.540	2.707	2.658	2.749	2.954	2.554	2.529	2.520	2.493	2.409	2.304	28.417
Trabalhadores mistos nas lavouras e pecuária	2.902	3.092	3.250	4.038	4.754	4.293	3.654	3.732	3.779	3.813	3.874	41.181
Mecânicos e reparadores de máquinas agrícolas e industriais	92.773	96.589	91.855	100.261	103.880	104.655	107.334	105.708	100.943	94.955	93.447	1.092.400
Operadores de máquinas de costura	106.572	109.710	106.883	113.089	110.370	107.791	107.321	103.229	90.609	85.870	83.929	1.125.373
Trabalhadores agrícolas	2.902	3.092	3.250	4.038	4.754	4.293	3.654	3.732	3.779	3.813	3.874	41.181
Montadores e operadores de máquinas-ferramentas para trabalhar metal	8.440	8.129	7.321	7.797	7.738	7.286	6.962	6.165	5.837	5.456	5.306	76.437
Professores de educação profissional	79.742	83.624	86.284	91.598	90.469	94.083	98.344	100.284	100.579	98.282	97.020	1.020.309
Profissionais de proteção ambiental	8.667	8.764	9.140	9.777	9.113	9.512	10.336	10.813	10.582	10.756	11.098	108.558
Mecânica e adaptadores elétricos	61.506	66.129	65.810	71.935	75.080	73.527	76.446	71.445	61.030	55.397	54.839	733.144
Técnicos de ciências químicas e físicas	209	217	203	208	203	220	300	319	277	233	206	2.595
Trabalhadores da pecuária	2.902	3.092	3.250	4.038	4.754	4.293	3.654	3.732	3.779	3.813	3.874	41.181
Engenheiros civis	17.951	19.917	20.966	22.280	23.413	25.512	26.700	26.765	24.689	22.306	20.289	250.788
Mecânicos e técnicos em eletrônica	4.771	5.495	5.960	6.620	7.171	7.830	8.898	9.100	9.201	9.496	9.863	84.405
Operadores de máquinas de branquear, tingir e limpar tecidos	53.758	52.149	51.736	52.923	51.482	49.726	48.242	46.239	41.402	39.025	38.100	524.782
Engenheiros industriais e de produção	83.350	91.493	95.490	110.298	119.952	127.811	132.429	137.906	138.019	136.901	136.378	1.310.027
Operadores de motores a vapor e caldeiras	1.286	1.394	1.409	1.449	1.505	1.526	1.472	1.401	1.219	1.093	1.017	14.771
Economistas	10.761	11.413	11.728	12.952	14.214	16.087	17.583	18.449	19.300	19.141	19.553	171.181
Controladores de plantas de processamento químico	29.322	29.661	30.242	31.249	31.621	30.772	31.558	30.356	29.176	26.798	28.238	328.993
Operadores de máquinas para produtos de papel	7.852	7.792	7.680	7.735	7.731	7.139	7.136	7.068	6.510	6.186	5.900	78.729
Operadores de usinas de produção de energia	2.411	2.522	2.220	1.999	1.839	1.922	1.872	1.984	1.854	1.601	1.593	21.817

Coletores de lixo e reciclagem	17.916	22.187	24.840	26.355	23.953	23.618	23.590	22.332	20.471	20.284	19.964	245.510
Operadores de incineradores e estações de tratamento de água	73.244	73.539	73.983	78.701	75.959	74.150	73.466	69.824	61.657	59.825	63.036	777.384
Trabalhadores da construção civil	152.103	173.549	193.443	212.346	217.838	207.306	200.529	185.330	163.694	137.029	121.806	1.964.973
Gerentes de produção agrícola e florestal	116	129	149	166	161	189	192	189	182	159	155	1.787
Técnicos de engenharia civil	11.985	14.530	16.229	17.831	19.235	22.045	23.955	25.074	23.210	20.577	17.771	212.442
Engenheiros químicos	2.894	2.973	2.846	2.986	3.071	3.012	3.205	3.050	3.006	2.819	2.810	32.672
Oficiais e pilotos de convés de navios	1.400	1.440	1.352	1.452	1.614	1.705	1.695	1.726	1.739	1.572	1.445	17.140
Mecânicos e reparadores de veículos automóveis	51.881	55.791	57.929	63.120	66.590	67.661	69.633	69.484	67.787	66.539	66.592	703.007
Montadores de máquinas mecânicas	60.946	66.443	63.598	71.256	71.661	70.605	72.436	68.555	60.776	55.543	54.675	716.494
Controladores de processo de produção de metal	4.859	5.014	4.749	5.330	5.617	6.557	7.194	6.889	4.765	4.138	4.623	59.735
Químicos	2.856	3.003	3.098	3.401	3.508	3.647	3.907	3.815	3.673	3.520	3.613	38.041
Geólogos e geofísicos	555	575	589	612	619	713	796	787	697	639	622	7.204
Operadores de fábricas de vidro e cerâmica	6.751	6.799	6.496	6.143	5.972	5.859	5.892	5.608	5.029	4.751	4.437	63.737
Operadores de máquinas-ferramentas para trabalhar madeira	8.440	8.129	7.321	7.797	7.738	7.286	6.962	6.165	5.837	5.456	5.306	76.437
Operadores de plantas de processamento de minerais e pedras	1.286	1.394	1.409	1.449	1.505	1.526	1.472	1.401	1.219	1.093	1.017	14.771
Diretores administrativos e executivos principais	7.410	7.415	7.533	7.652	8.264	8.110	8.129	8.149	8.074	7.727	7.588	86.051
Operadores de usinas de refino de petróleo e gás natural	393	408	392	261	309	345	287	416	463	227	192	3.693
Técnicos agrícolas	2.780	2.910	3.039	3.131	3.534	3.384	3.668	3.516	3.473	3.562	3.945	36.942
Soma empregos verdes	988.432	1.053.209	1.076.330	1.167.022	1.190.145	1.188.550	1.203.432	1.173.257	1.090.809	1.022.804	1.000.299	12.154.289
Total de empregos	10.948.785	11.581.278	11.937.638	12.737.324	13.267.506	13.643.044	13.875.002	13.965.050	13.555.947	13.058.018	12.986.979	141.556.571
Relação empregos verdes	9,0%	9,1%	9,0%	9,2%	9,0%	8,7%	8,7%	8,4%	8,0%	7,8%	7,7%	8,6%

Fonte: Elaboração própria a partir de RAIS.