

AGROENERGIA (IN) SUSTENTÁVEL NO SETOR SUCROALCOOLEIRO: IMPACTOS E CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS NO BRASIL E A SAFRA DE 2015/2016

Claudio Luiz Melo de Souza¹

Aldo Shimoya²

Ricardo Luiz Pessanha Chagas³

Luiz Lúcio de Aragão Pedrosa⁴

Igor Cassiano Rangel⁵

Fabício Freitas da Silva⁶

Geisa Pereira Marcilio⁷

Jefferson Piedade Sardinha⁸

¹ Docente da Pós-Graduação Stricto-Sensu da Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes, RJ (UCAM-Campos). Núcleo de Estudos de Engenharia de Produção Sustentável (NEEPS). E-mail: pep@ucam-campos.br. **Mesa 2: Impactos e Conflitos Socioambientais no Território.**

² Docente da Pós-Graduação Stricto-Sensu da Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes, RJ (UCAM-Campos). Núcleo de Estudos de Engenharia de Produção Sustentável (NEEPS). E-mail: pep@ucam-campos.br. **Mesa 2: Impactos e Conflitos Socioambientais no Território.**

³ Docentes da Pós-Graduação Stricto-Sensu da Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes, RJ (UCAM-Campos). Núcleo de Estudos de Engenharia de Produção Sustentável (NEEPS). E-mail: pep@ucam-campos.br. **Mesa 2: Impactos e Conflitos Socioambientais no Território.**

⁴ Discente da Pós-Graduação Stricto-Sensu da Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes, RJ (UCAM-Campos). Núcleo de Estudos de Engenharia de Produção Sustentável (NEEPS). E-mail: pep@ucam-campos.br. **Mesa 2: Impactos e Conflitos Socioambientais no Território.**

⁵ Discente da Pós-Graduação Stricto-Sensu da Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes, RJ (UCAM-Campos). Núcleo de Estudos de Engenharia de Produção Sustentável (NEEPS). E-mail: pep@ucam-campos.br. **Mesa 2: Impactos e Conflitos Socioambientais no Território.**

⁶ Discente da Pós-Graduação Stricto-Sensu da Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes, RJ (UCAM-Campos). Núcleo de Estudos de Engenharia de Produção Sustentável (NEEPS). E-mail: pep@ucam-campos.br. **Mesa 2: Impactos e Conflitos Socioambientais no Território.**

⁷ Discente da Pós-Graduação Stricto-Sensu da Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes, RJ (UCAM-Campos). Núcleo de Estudos de Engenharia de Produção Sustentável (NEEPS). E-mail: pep@ucam-campos.br. **Mesa 2: Impactos e Conflitos Socioambientais no Território.**

⁸ Discente da Pós-Graduação Stricto-Sensu da Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes, RJ (UCAM-Campos). Núcleo de Estudos de Engenharia de Produção Sustentável (NEEPS). E-mail: pep@ucam-campos.br. **Mesa 2: Impactos e Conflitos Socioambientais no Território.**

Resumo

Os Painéis Intergovernamentais sobre Mudanças Climáticas, promovidos pelas Nações Unidas, associaram o aquecimento global ao modelo de desenvolvimento das nações, sobretudo a produção de energia oriunda de combustíveis fósseis, os quais deverão ser substituídos por energia renovável na busca pela sustentabilidade. A agroenergia da biomassa é renovável, mas até que ponto é sustentável? A biomassa líquida da cana é usada na produção do açúcar e do etanol, e a biomassa lignocelulósica (bagaço), na produção de bioenergia termoelétrica e bioetanol. O Brasil tem ampla experiência na utilização do etanol em substituição à gasolina, com mais de 40 anos de programas junto às indústrias sucroalcooleira e automobilística. Desde os anos 90, o sistema de cogeração de bioenergia em usinas termelétricas no setor cresceu exponencialmente por meio do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (PROINFA). Este estudo mostra a relevância da biomassa por meio dos dados oficiais de produção da safra 2015/16 de cana e discute os conflitos derivados do setor sucroalcooleiro persistentes no território brasileiro, tais como disputas fundiárias, espoliação de direitos e degradação ambiental, descritas no “Mapa de Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil” da Fundação Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

PALAVRAS-CHAVE: Biomassa. Vinhoto. Queimada. Trabalho Análogo à Escravidão.

Introdução

O conceito de desenvolvimento sustentável é discutido desde a década de 70 e tornou-se consolidado no relatório “Nosso Futuro Comum - 1987”, da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento das Nações Unidas. Relatou-se a necessidade de um desenvolvimento mundial capaz de manter o progresso, atendendo às demandas atuais sem comprometer as gerações futuras.

A sustentabilidade não se aplica apenas aos sistemas naturais e aos seres que ocupam o território, ignorando os processos de desigualdades e injustiças socioambientais, decorrentes do capitalismo globalizado (MALERBA, 2012, p. 23).

Os conflitos se agravam no meio rural, onde os recursos naturais se mesclam às atividades agrícolas, gerando conflitos quanto à conservação de biomas, posse tradicional da terra, uso da água, poluição, produção de alimentos e condições de vida, trabalho e cultura. Os conflitos podem ser proporcionais à estrutura latifundiária

e à hegemonia econômica do agronegócio, pois ocorrem em vazios demográficos, que envolvem disputas fundiárias (PORTO *et al.*, 2013, p. 46).

A primeira reunião internacional que relacionou desenvolvimento sustentável e sobrevivência da humanidade foi a “Conference on the Changing Atmosphere”, realizada no Canadá, em 1988, seguida por diversos Painéis Intergovernamentais sobre Mudanças Climáticas, promovidos pelas Nações Unidas; o mais recente foi em 2015, a “21ª Conference of the Parties” (COP-Paris), juntamente com a “11ª COP - Kyoto Protocol”, as quais sinalizaram esforços para deter o aquecimento global em 1,5- 2°C e acordaram investimentos de US\$100 bilhões até 2020, visando formas de transição para uma economia mais sustentável.

A transição inclui, dentre muitos aspectos, a visão de sustentabilidade empresarial, baseada em sistemas de gestão, certificação e conformidade socioambientais, uma produção mais limpa e inventários ecoeficientes no ciclo de vida dos produtos e Tecnologias Verdes (BONDS; DOWNEY, 2012, p.3). A sustentabilidade se movimenta em direção à adoção de energias limpas e renováveis questionáveis quanto à sua sustentabilidade (PORTO *et al.*, 2013, p.45).

O Brasil também se mobiliza para o processo de transição, por exemplo, sua matriz energética é vocacionalmente adequada ao conceito de “Economia Verde”, embora todas as formas de geração de energia limpa no Brasil apresentem algum tipo relevante de injustiça e/ou conflito socioambiental nos territórios em que se consolidam, conforme dados obtidos no “Mapa de Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil” da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ, 2016).

A agroenergia brasileira se destaca pela produção de cana-de-açúcar, pois o Brasil, além de ser o principal consumidor, produtor e exportador de açúcar e álcool do mundo, possui o menor custo de produção, tornando-o competitivo no mercado internacional. Além disso, o País possui duas distintas regiões produtoras, que tornam a oferta ininterrupta, o Centro-Sul, onde a colheita vai de abril a dezembro do mesmo ano, e a Região Norte-Nordeste, onde a safra se estende de agosto de um ano até abril do ano seguinte (VEIRA, *et al.*, 2007, p.209).

Além do mais, o bagaço da cana é utilizado para a cogeração de energia em usinas termelétricas do Sistema Interligado Nacional (SIN), que gerou 11,6 GW até o

final de junho de 2016, ou seja, 7,4% a mais em relação ao mesmo período de 2015, quando a capacidade registrava 10,8 GW. No primeiro semestre de 2016, a geração cresceu 6,1% e atingiu 1.942 MW médios em relação aos 1.831 MW produzidos no primeiro semestre de 2015 (BIG-ANEEL, 2016).

Lamentavelmente, os conflitos socioambientais perduram quando os poderes econômicos e políticos menos prezam ou disfarçam as injustiças decorrentes dos processos produtivos (CONSTANZA; PATTEN, 1995, p. 195, ACSELRAD, 2010). Este foi o dilema, no caso do setor sucroalcooleiro, em toda sua trajetória, desde o trabalho escravo nos engenhos coloniais até a atualidade com a produção de etanol, que faz parte da lista dos “Combustíveis Verdes Brasileiros”, e da bioeletricidade do bagaço de cana.

Os poderes ignoram as realidades e promovem o “Marketing Verde”, como no caso do Programa de Certificação da Bioeletricidade, o chamado “Selo Verde”, lançado, em 2015, pela União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) em conjunto com a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). De qualquer modo, há que se reconhecer o progresso obtido em busca da sustentabilidade, árdua conquista dos movimentos sociais atuantes junto ao setor (UNICA, 2016).

Neste artigo, discutiu-se a importância do setor sucroenergético e os conflitos dissonantes na produção de cana-de-açúcar no cenário brasileiro de 2015/16. Analisou-se também a reprodução de desigualdades e injustiças, mas apresenta a trajetória de soluções vigentes em busca da sustentabilidade no setor sucroalcooleiro e na produção de agroenergia.

2. Metodologia

O estudo foi realizado em duas fases principais, a primeira constou do método Survey, incluindo pesquisa exploratória documental e obtenção de dados sobre a geração de agroenergia no setor sucroalcooleiro do Brasil, estabelecendo-se um panorama de 2015/2016 sobre a capacidade produtiva instalada, o número e a localização das usinas de açúcar e álcool e das usinas termelétricas movidas a bagaço de cana, a produção de cana, açúcar, álcool da safra 2015/2016 e a geração

de bioenergia termoelétrica, enfatizando-se a importância do setor sucoenergético na geração de energia renovável.

O levantamento se deu por mineração de dados em periódicos científicos nacionais e internacionais e relatórios de pesquisas institucionais, os quais constituíram as fontes de informações coletadas nos seguintes sites oficiais: Ministério das Minas e Energia (MME), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Empresa de Pesquisa Energética (EPE), “International Energy Agency” (IEA), Banco de Informação da Geração (BIG) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) e Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

Finalmente, foram avaliadas questões sobre o desenvolvimento sustentável no setor sucoenergético, estabelecendo os principais conflitos socioambientais enfrentados pelo setor e as iniciativas de movimentos sociais, usinas e governos para o enfrentamento dos problemas e alinhamento de trajetórias de acordo com as diretrizes internacionais de sustentabilidade. As principais fontes relatoras dos conflitos foram os sites oficiais: Movimento Sem Terra do Brasil (MST), *International Labour Organization of the United Nations Organization* (ILO-UNO), Sociedade Rural Brasileira (SBR) e “Mapa de Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil” apoiado pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ, 2016), que, neste trabalho, chamaremos de Mapa dos Conflitos, onde se analisaram 442 casos após pesquisa com as palavras “cana-de-açúcar, população e causa do conflito” por Unidade da Federação (UF).

3. Resultados e Discussão

3.1. A bioenergia nas matrizes mundial e brasileira

De acordo como o Plano Nacional de Energia (PNE) de 2014 da Empresa de Pesquisa Energética do Brasil (EPE), há uma expectativa de redução em 9,4% do uso de petróleo até 2030 (Figura 1). Estima-se que a demanda brasileira por carvão (1,2%) e gás natural (2,4%) aumentará. Cabe ressaltar que, após a inauguração de

Angra III, em 2018, o parque nuclear dobrará sua participação. As energias renováveis como hidrelétricas e biomassa manterão as mesmas participações, porém, as energias solar e eólica deverão subir sua oferta em 3% (EPE-PNE, 2015).

Relatórios da “International Energy Agency” (IEA) estimam que, em 2040, a demanda por petróleo possa reduzir cerca de 7% em relação a 2014, quando era de 17.934 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep), e a demanda por fontes renováveis na matriz energética mundial crescerá apenas 4% entre 2014 e 2040 (IEA, 2015). É estimulante saber que a demanda por biomassa no mundo pode crescer 9% até 2040, uma vez que o Brasil tem enorme potencial para inexploradas fontes de biomassa agrícola, tão importantes quanto o bagaço de cana, como restos culturais de arroz, café, coco, milho, sorgo, feijão, soja, dentre outras.

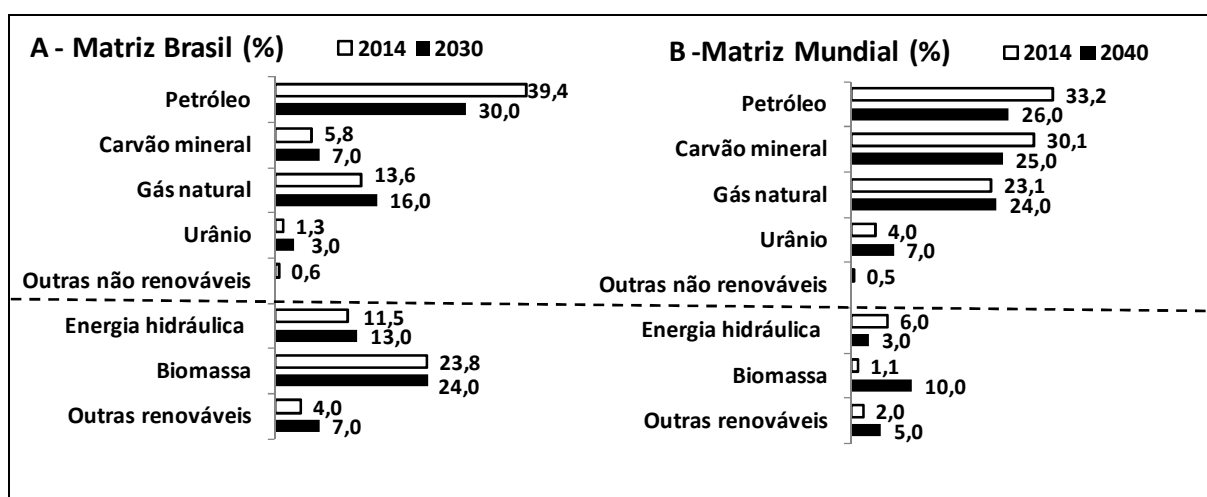


Gráfico 1. Participação na oferta e demanda nas matrizes energéticas por origem.
Fonte: Elaborado pelos autores (2016)⁹.

Os dados mostram que geração de energia hidrelétrica e bioenergia das biomassas compõem as principais fontes primárias de energia limpa no Brasil. Mas deve-se considerar, ainda, a franca expansão do uso das energias eólica, solar, oceânica e nuclear no mercado brasileiro e internacional. Porém, pretendeu-se discutir aqui apenas a agroenergia do setor sucroalcooleiro e seus principais conflitos, realidades e perspectivas quanto à injustiça socioambiental.

⁹ A partir de dados fornecidos pelos dados: (A) Empresa de Pesquisa Energética/ Ministério de Minas e Energia (EPE/PNE-2030 (2015)); e (B) International Energy Agency (IEA , 2015).

O setor sucroalcooleiro tem muito a contribuir com a bioenergia do mundo, tanto com o bioetanol como com o bagaço da cana. Segundo dados do Boletim do Etanol nº 7, de junho de 2016, gerado pela ANP, existem 383 usinas de etanol em operação no Brasil, com capacidade instalada de 187.813 m³/dia de etanol hidratado e 100.178 m³/dia de etanol anidro. A cana-de-açúcar é a matéria prima utilizada em 97,1% das usinas. Os dados deste boletim estão atualizados até o dia 7/6/2016 (ANP, 2016).

Em agosto de 2016, esta pesquisa registrou em operação 407 usinas de açúcar e álcool de acordo com o Sistema de Acompanhamento da Produção Canavieira (SAPCANA, 2016) do MAPA e 317 usinas termoelétricas (UTE) alimentadas com bagaço de cana-de-açúcar no Brasil, de acordo com BIG-ANEEL (Tabela 1). A produção brasileira, na safra 2015/2016, atingiu 616,146 megatoneladas de cana, 31,67 megatoneladas de açúcar e 28,33 milhões de metros cúbicos de álcool anidro e hidratado. A capacidade instalada das termelétricas (UTE) movidas a bagaço de cana foi cerca de 10,500 megawatts (Tabela 1),

Os dados consolidados pela CCEE mostram que a Região Sudeste contribuiu com cerca de 70% da capacidade de geração instalada, isso pelo fato de o Estado de São Paulo ser responsável por 56% da geração nacional. A UNICA e a CCEE lançaram, em janeiro de 2015, o Selo Energia Verde, um Programa de Certificação da bioeletricidade gerada nas usinas de cana (CCEE, 2015).

Por meio do Selo Verde, são certificados os agentes consumidores que tenham pelo menos 20% de consumo de bioenergia, dentre outras diretrizes. Do outro lado, as usinas geradoras de bioeletricidade recebem o selo quando atendem a critérios de sustentabilidade e a requisitos de eficiência energética, dentre outras diretrizes (UNICA, 2016). A proposta inovadora mascara os problemas do setor.

Tabela 1. Panorama produtivo das usinas de açúcar, álcool e energia do setor sucroalcooleiro do Brasil - safra de 2015/16, e conflitos socioambientais persistentes.

| SIGLAS UF REGIÃO | USINAS E PRODUÇÃO - SAFRA 2015/2016 ¹ | | | | BIOENERGIA ² | | CONFLITOS ³ | |
|------------------------|--|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|------------------------|-----------|
| | Nº | CANA (t) | AÇÚCAR (t) | ÁLCOOL (m³) | Nº UTE | 2016 kW | Total | Cana |
| BRASIL | 407 | 616.146.446 | 31.666.226 | 28.329.112 | 317 | 10.507.303 | 442 | 12 |
| AC | 1 | 86.072 | 0 | 4.510 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| AP | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 |
| AM | 1 | 216.343 | 12.356 | 5.804 | 0 | 0 | 17 | 0 |
| PA | 1 | 658.957 | 21.155 | 38.202 | 1 | 1.250 | 24 | 1 |
| RO | 1 | 187.475 | 0 | 12.674 | 0 | 0 | 20 | 0 |
| RR | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 |
| TO | 1 | 2.366.228 | 0 | 212.821 | 1 | 80.000 | 15 | 0 |
| Norte | 5 | 3.515.075 | 33.511 | 274.011 | 2 | 81.250 | 100 | 1 |
| AL | 25 | 8.570.824 | 674.664 | 203.896 | 21 | 298.062 | 14 | 2 |
| BA | 6 | 3.816.394 | 86.805 | 221.404 | 1 | 16.000 | 26 | 0 |
| CE | 1 | 208.636 | 0 | 14.597 | 0 | 0 | 19 | 0 |
| MA | 5 | 2.383.827 | 12.524 | 181.579 | 2 | 9.400 | 20 | 1 |
| PB | 9 | 3.668.105 | 78.283 | 236.765 | 3 | 67.200 | 10 | 0 |
| PE | 17 | 7.972.202 | 624.416 | 225.439 | 19 | 296.210 | 22 | 4 |
| PI | 1 | 967.360 | 66.911 | 32.674 | 1 | 18.000 | 6 | 0 |
| RN | 3 | 1.569.805 | 85.760 | 57.930 | 2 | 61.000 | 12 | 0 |
| SE | 6 | 1.250.708 | 48.396 | 67.621 | 5 | 59.700 | 12 | 0 |
| Nordeste | 73 | 30.407.861 | 166.240 | 435.657 | 4 | 43.400 | 141 | 7 |
| DF | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| GO | 37 | 71.940.019 | 1.879.793 | 4.604.033 | 31 | 1.320.800 | 12 | 0 |
| MT | 10 | 17.112.478 | 337.158 | 1.262.119 | 7 | 160.032 | 19 | 1 |
| MS | 24 | 42.267.065 | 1.208.711 | 2.500.653 | 20 | 993.503 | 13 | 1 |
| C-Oeste | 71 | 131.319.562 | 3.425.662 | 8.366.805 | 58 | 2.474.335 | 45 | 2 |
| ES | 6 | 2.572.077 | 67.499 | 135.814 | 3 | 47.400 | 17 | 0 |
| MG | 42 | 63.318.979 | 3.213.440 | 3.004.177 | 40 | 1.218.720 | 44 | 1 |
| RJ | 5 | 1.884.214 | 0 | 104.401 | 1 | 44.000 | 34 | 1 |
| SP | 172 | 344.908.88 | 20.623.09 | 13.770.01 | 181 | 5.318.336 | 0 | 0 |
| Sudeste | 225 | 412.684.159 | 23.904.036 | 17.014.410 | 225 | 6.628.456 | 95 | 2 |
| PR | 30 | 38.158.873 | 2.625.258 | 1.428.212 | 25 | 486.620 | 23 | 0 |
| RS | 3 | 60.916 | 0 | 3.769 | 3 | 11.070 | 20 | 0 |
| SC | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 |
| Sul | 33 | 38.219.789 | 2.625.258 | 1.431.981 | 28 | 497.690 | 61 | 0 |

Fonte: Elaborado pelos autores (2016)¹⁰.

¹⁰ A partir de dados fornecidos pelos dados: 1. Sistema de Acompanhamento da Produção Canavieira, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (SAPCAN/ MAPA, 2015-2016); 2. Banco de Informações de Geração, Agência Nacional de Energia Elétrica, Ministério de Minas e Energia. (BIG/ANEEL/MME-2016); 3. Mapa de Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil, da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ, 2016). (A) Empresa de Pesquisa Energética/ Ministério de Minas e Energia (EPE/PNE-2030 (2015)); e (B) Instituto de Economia Agrícola (IEA , 2015).

Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), desde 2008, o número de usinas de açúcar e álcool reduziu 11,0% no Brasil e 20,0% em São Paulo. Apesar das condições climáticas adversas, a safra 2015/16 de São Paulo apresentou aumento de 9,3% na produção em relação à safra anterior, porém o teor de açúcares totais recuperáveis foi menor em relação à safra passada, ou seja, geraram-se menos açúcares e mais biomassa (UNICA, 2015).

Em 2014, foram produzidos 20,82 mil gigawatts/hora (GWh) de energia elétrica proveniente da biomassa de bagaço, 20% acima do realizado em 2013. Essa quantidade seria capaz de abastecer 11 milhões de residências. Estima-se que o nível de emissões de CO₂ na atmosfera seria 24% maior se não houvesse a participação da biomassa e etanol na matriz energética brasileira (EPE, 2016).

No presente trabalho, tentou-se correlacionar o sucesso produtivo, os programas de certificação e “Marketing Verde” com as realidades do setor. Para isso, foram estudados 442 casos relacionados à cultura da cana por meio do “Mapa de Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil” (FIOCRUZ, 2016).

Os dados apresentados na Tabela 1 (cabeçalho CONFLITOS) mostraram 12 casos que persistem, sete na Região Nordeste, gerando desconformidades socioambientais no território, mas, de fato, alguns avanços foram conquistados pelos movimentos sociais, usinas e governo, principalmente o Ministério Público, a Justiça do Trabalho e a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, dentre outros atores. A seguir, relataremos os casos problemáticos para uma trajetória de sustentabilidade e exemplificação de casos conflituosos registrados por coletividades e movimentos sociais junto ao Ministério Público e ações proativas para solucionar, mitigar e, em alguns casos, maquiagem tais conflitos.

3.2. A hegemonia do setor e as trajetórias de (in) sustentabilidade

A força do setor tem raízes profundas na economia e na política brasileiras. Em 1933, destacamos a primeira intervenção governamental no setor com a criação do Instituto do Açúcar e Álcool (IAA), que financiava linhas de crédito, subsídios e garantias da compra do álcool ou do açúcar. Fatos que fortaleceram as cooperativas, até que, nos anos 50, fundou-se a Cooperativa Central dos Produtores

de Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (COPERSUCAR), sustentando a hegemonia do setor até as décadas de 70-80 (LIMA, 1992, p.54).

No começo dos anos 70, quando se iniciou a crise internacional do petróleo, o Brasil importava 80% de sua demanda e consumia 40% de energia primária do petróleo e derivados. Nesse cenário, surge o programa PROÁLCOOL, criado pelo Decreto nº 76.596 de 14/11/1975. O objetivo principal era reduzir a importação do petróleo e aumentar a capacidade instalada do setor (BERMANN, 2008, p.5).

No início dos anos 80, a hegemonia do setor se dividiu. De um lado, as usinas da COOPERSUCAR em defesa da produção de álcool para regular a oferta de açúcar no mercado internacional, e de outro, a Sociedade de Produtores de Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (SOPRAL), que se aliou à indústria automobilística (CASTRO SANTOS, 1989, p. 130). O PROALCOOL se desestruturou no findar dos anos 80 com a queda mundial do preço do petróleo. O álcool, mesmo subsidiado, tornou-se menos competitivo, e os preços do açúcar subiram, levando a uma escassez de álcool. A crise foi resolvida pela invenção americana do motor flex, introduzido nos anos 90, o que permitiu de álcool à gasolina.

O cultivo da cana-de-açúcar no Brasil, desde o período colonial até os dias atuais, sempre foi palco de importantes conflitos. Conflitos que transpassaram do desmatamento ao monocultivo da cana, da revolução verde à sustentabilidade, da escravidão até as atuais lutas sindicais, das disputas fundiárias aos movimentos sociais em defesa da reforma agrária e da justiça no campo, da agricultura familiar e de uma produção mais sustentável (PORTO-GONÇALVES, 2004, p. 25, BONDS, E; LIAM D., 2012).

A trajetória do setor teve sua evolução econômica paralela ao amortecimento das injustiças ambientais, pois, a essa altura, não haveria mercado externo para os produtos do setor. A Rede Brasileira de Justiça Ambiental conceitua a injustiça ambiental como o mecanismo pelo qual setores econômicos e sociais despejam os danos ambientais oriundos de suas atividades sobre populações de baixa renda, grupos sociais discriminados, povos étnicos, bairros operários, populações marginalizadas e vulneráveis, gerando má qualidade de vida, falta de perspectivas e precariedade na saúde (PORTO; PACHECO, 2009, p. 27). Sob tais circunstâncias,

há disputas por valores e ideais sobre o que se almeja (PORTO; MILANEZ, 2009, p. 1987).

Essas trajetórias reproduziram as desigualdades, exauriram importantes recursos naturais do território e espoliaram os direitos humanos e dos trabalhadores como nos casos relatados a seguir:

3.3. O vinhoto.

A contaminação de rios e lagoas pelo vinhoto sempre foi comum nas regiões canavieiras do Brasil. O vinhoto é um líquido orgânico residual da moagem da cana produzido em grandes quantidades, em média 13 por litro de álcool produzido, e de péssimo odor. É capaz de contaminar mananciais de água, matando fauna e flora aquáticas, pois apresenta elevada taxa de Demanda Biológica de Oxigênica (BDO), cerca de 175 gDBO/litro (SCHAFFEL; LA ROVERE, 2010, p. 33). Proibiu-se por meio da Portaria Ministerial nº 323 de 1978 o despejo de vinhoto nos rios, lagos e barragens e, desde então, mais de 70% do vinhoto passou a ser reutilizado como adubo líquido, rico em potássio, nas próprias lavouras de cana.

3.4. Queimada

A borda da folha da cana corta como navalha e dificulta o corte manual por isso é queimada. Há emissão de gases do efeito estufa, fumaça e fuligem que são levados pelo vento às cidades e promovem problemas respiratórios, aumentando os gastos públicos com postos médicos e medicamentos (BERMANN, 2008, 22p).

Em São Paulo, a Lei Estadual nº 11.241 de 2007 estabeleceu o fim da queimada para o ano de 2021 em áreas com declividade menor que 12% e, para 2031, de áreas com declividade maior que 12%, difíceis de serem mecanizadas. Pela lei, a queimada está sendo substituída por enormes colheitadeiras, com altos custos de aquisição e manutenção, que só se justificariam para enormes monocultivos. As máquinas cortam, separam a palha e carregam os caminhões substituindo 200 operários. O fim das queimadas implica desemprego e poucos

novos postos de trabalho mais qualificado e melhor remunerado, como será discutido adiante.

3.5. Agrotóxicos

O uso excessivo de pesticidas e fertilizantes químicos está diretamente relacionado à expansão do agronegócio e dos monocultivos latifundiários em escala industrial. A Região Centro-Oeste é líder no consumo nacional desses produtos devido às monoculturas de soja, milho, feijão, sorgo e cana-de-açúcar. Os agrotóxicos são carcinogênicos e neurotóxicos, contaminam alimentos, ar, água, lençol freático, animais e solo. Causam doenças respiratórias, dermatológicas e intoxicações agudas e crônicas. Estatísticas do MAPA indicam que ocorrem em média cerca de 5.600 intoxicações por ano no Brasil (PORTO; MILANEZ, 2009, p.1989).

Há o registro no mapa dos conflitos de avião de pulverização de defensivos agrícolas que despejou pesticida na Escola Municipal Rural São José do Pontal, localizada no Projeto de Assentamento “Pontal dos Buritis”, na cidade de Rio Verde, estado de Goiás, atingindo 122 pessoas, a maioria crianças e adolescentes (FIOCRUZ, 2016).

3.6. Mecanização e monocultivo

A mecanização e o uso de colheitadeiras em monocultivos de cana apresentaram altos custos socioambientais. Aumentou-se o desemprego e o êxodo rural, o consumo de combustíveis fósseis, fertilizantes químicos, inseticidas, herbicidas e hormônios vegetais. Fica óbvio que a mecanização tornou-se economicamente mais viável aos interesses das grandes usinas latifundiárias, porém, dois fortes argumentos socioambientais sustentaram sua introdução. O primeiro refere-se à eliminação da queimada e seus conflitos correlatos e o outro seria a redução das condições desumanas dos cortadores de cana (boias-frias), mulheres e crianças (NASCIMENTO, 2001, p.15).

Além do efeito no desemprego, a utilização de colhedadeiras não implica humanização do trabalho para os mecânicos e operadores de máquinas, que atuam em longas jornadas contínuas, em função de prazos e condições climáticas para a colheita. A inserção das colhedadeiras reorganizou o espaço do trabalho manual, agora responsável pela colheita em terrenos com declive acentuado, onde as máquinas não operam, mas o trabalho humano é mais penoso e causa danos à saúde (DUBOC *et AL*, 2009, p. 30). A colheitadeira elimina 300 postos de trabalho e acelera a colheita, aumentando o tempo de desocupação na entressafra, obrigando os trabalhadores a migrarem de setor e/ou região.

O “Projeto RenovAção” das usinas de São Paulo tem por objetivo a requalificação profissional de cortadores de cana, seus familiares e membros das comunidades circunvizinhas. O projeto visa a mitigar o processo acelerado de mecanização para eliminar a queima e colheita manual da cana no estado, o que faz parte do Protocolo Ambiental proposto pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente. O projeto é apoiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e pela Fundação Solidaridad. Desde 2010, mais de 4.500 trabalhadores foram requalificados em 30 diferentes cursos (UNICA, 2016).

3.7. Desemprego e êxodo rural

O setor sucroalcooleiro brasileiro sempre oscilou entre cenários econômicos extremos, devido ao comportamento da oferta e demanda nos mercados internacionais. Estima-se que o setor gere 1,3 milhão de empregos diretos e indiretos anualmente (UNICA, 2016), porém é comum o relato de falência e fechamento de usinas de cana em todo território nacional gerando o desemprego.

No mapa dos conflitos, há o relato de usina de cana, localizada Sidrolândia (MS), que encerrou suas atividades em 2013 e, até 2016, carrega pendências com 700 trabalhadores quanto aos salários vencidos e ao pagamento do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço. Como poeira que se varre para baixo do tapete, o êxodo rural é inevitável, e a força de trabalho desqualificada migra para as periferias de centros urbanos, multiplicando as precariedades e conflitos locais (MST, 2015).

O desemprego, as colhedoras e o êxodo rural em associação perversa favorecem o aliciamento e a espoliação da força de trabalho desocupada. O mapa dos conflitos revela que, no Triângulo Mineiro (Uberaba), interior de São Paulo e Mato Grosso do Sul, as usinas de cana aliciam, por terceirização (*pelos chamados gatos*), 20 mil trabalhadores rurais das Regiões Norte e Nordeste como força tarefa para a safra e, a partir desse fato, desigualdades e injustiças sociais se consolidam direta e indiretamente. A denúncia afirma que os municípios não possuem serviços públicos para lidar com a migração, o que favorece o trabalho indigno, tráfico de crianças e adolescentes, prostituição infantil e outras criminalidades (FIOCRUZ, 2016).

No caso dos trabalhadores migrantes que atenderam ao chamado dos empregadores rurais, porém não retornaram à sua origem por vontade própria, ao término da jornada de trabalho, devidamente contratada sob os aspectos legais, cabe aos empregadores, no caso as usinas, comunicarem às Gerências Regionais ou Superintendências Regionais do Trabalho para a emissão da **"certidão liberatória"**- pasmem sobre o título do documento – e assim, fica comprovado legalmente que o empregador, a usina de açúcar e álcool, agiu de modo responsável com seu trabalhador, evitando-se futuras causas judiciais junto ao MTE (SRB, 2016).

3.8. Trabalho análogo à escravidão

Proibir o trabalhador de deixar o emprego, explorar suas forças físicas vitais e econômicas, submetê-lo aos maus tratos, constrangimentos e falta de higiene são condutas que retiram a cidadania e violentam qualquer coletividade.

O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) atuou fortemente no início do século XXI sobre as usinas sucroalcooleiras do Brasil. Desde 2004, a "lista suja" do trabalho escravo, criada pela Portaria Ministerial nº 540/2004, que integra o 'Plano Nacional de Erradicação do Trabalho Escravo', revela o nome dos maus empregadores, que, dentre poucas punições, perdem o direito de créditos públicos.

O mapa denuncia o caso da usina de cana, em Confresa (MT), flagrada em 2005 por manter 1.200 trabalhadores em condições análogas ao trabalho escravo

(FIOCRUZ, 2016). Denuncia, ainda, a região de União dos Palmares (AL), onde cerca de 2.500 trabalhadores foram resgatados do trabalho escravo no setor sucroalcooleiro. O estado é responsável por 49% de todos os resgates efetuados pelo Grupo Móvel do MTE. Denuncia a Zona da Mata Sul de Pernambuco onde, em 2008, 284 cortadores de cana foram libertados de uma usina de cana em Palmares (FIOCRUZ, 2016). A propriedade em questão pertencia ao prefeito municipal da época, que ainda foi autuada, em 2009, pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), por abrigar uma serraria ilegal e desmatar áreas de Mata Atlântica protegidas (FIOCRUZ, 2016).

Essas denúncias afirmam que a condição permanece devido à hegemonia do setor, que exerce grande influência política local, nacionalmente impedindo as ações dos órgãos fiscalizadores. Prova disso é que em Pernambuco, a usina, em Água Preta, foi notificada em 2008 pelo MTE pela presença de 40 trabalhadores mantidos em condições degradantes (FIOCRUZ, 2016). A propriedade pernambucana pertencia um deputado estadual, que, como outros parlamentares e políticos, é ruralista e proprietário de terras latifundiárias.

3.9. Condições de Trabalho

Apenas a partir de 1999, o conceito de “trabalho decente” foi proposto pela “International Labour Organization” (ILO-ONU, 2016), o qual refere-se às oportunidades de trabalho para homens e mulheres em condições de liberdade, equidade, segurança e dignidade, preservando-se os direitos no trabalho, a geração de novos empregos e de melhor qualidade, a ampliação da proteção social e o fortalecimento do diálogo social.

A negação do trabalho decente e dos direitos trabalhistas foram alvos de inúmeras denúncias e ações da Justiça do Trabalho em todas as regiões canavieiras do Brasil. Aos poucos, ocorreu a legalização do setor agrícola e o fortalecimento das lutas sindicais, devolvendo, em parte, os direitos negados às gerações passadas, minimizando as desigualdades, ainda tão visíveis nos dias atuais (NASCIMENTO, 2001, p. 37).

Com enorme atraso, em 2009, os representantes dos trabalhadores rurais conquistaram, junto às usinas de cana e ao governo, o pacto VOLUNTÁRIO chamado “Compromisso Nacional para Aperfeiçoar as Condições do Trabalho na Cana-de-Açúcar”, documento da Secretaria Geral da Presidência da República assinado por 300 usinas e empresas rurais, que serão certificadas após cumprirem cerca de 30 práticas empresariais, algumas não consideradas obrigações legais trabalhistas (UNICA, 2016).

O pacto em vigor já certificou mais da metade das empresas por estimularem e garantirem o “trabalho decente” adotando contratos legais de trabalho, remuneração compatível com a produtividade de corte e pagamento direto aos trabalhadores e não aos terceirizados; promoção da saúde e segurança no trabalho, fornecendo os equipamentos de proteção individual, ginástica laboral, soro hidratante, protetor solar, rigoroso exame médico admissional, atendimento médico regular e emergência; disciplina do transporte dos trabalhadores, de acordo com a Norma Reguladora - NR319, e dos alojamentos de migrantes, conforme a NR31; promoção à comunidade e aos familiares quanto à educação, à saúde, à cultura, ao esporte e ao lazer; estímulo à organização sindical e a negociações coletivas nos diferentes níveis federativos; segurança ao acesso dos dirigentes sindicalistas e fiscais, No texto do pacto, registra o sarcasmo: “*fornecimento da marmita térmica vazia*”.

3.10. Violência contra trabalhadoras

A estrutura da violência no Brasil se reflete no meio rural, tendo as mulheres como alvo principal. Mulheres militantes pela reforma agrária e condições de justiça socioambiental em seus territórios foram assassinadas por denunciarem abusos do poder econômico e político em prol de suas comunidades fragilizadas (AFCP, 2013). O Mapa dos conflitos denuncia e homenageia as trabalhadoras rurais assassinadas: Anátalia de Souza Alves Melo, Margarida Maria Alves, Antônia Flor, Irmã Adelaide Molinari, Roseli Nunes, Maria da Penha Nascimento, Maria de Nazaré Mineiro e Irmã Dorothy Stang (FIOCRUZ, 2016). O movimento das Mulheres Trabalhadoras Rurais do Sertão Central de Pernambuco, desde 1982, na Zona da Mata de Pernambuco,

região sucroalcooleira de 43 municípios, milita sobre a defesa de igualdade de direitos entre trabalhadores e pela licença-maternidade (CORDEIRO, 2007, p.25).

3.11. Degradação de biomas

Os agronegócios concorrem diretamente com a redução territorial e fragmentação de todos os biomas brasileiros. O registro atual no mapa dos conflitos refere-se ao Cerrado do Maranhão. Os cerrados são equivocadamente concebidos como vegetação pobre e degradada, mas as populações tradicionais do local tiram proveito desta terra para uso medicinal e alimentação. Trata-se de um bioma diverso em fauna e flora, ainda que não pareça em primeira análise. Tal concepção justificou a sua devastação desde as décadas de 1980 para patrocinar as monoculturas do Centro-Oeste e Nordeste. Agora o cerrado maranhense é o palco desses conflitos. O cerrado é composto por 11 municípios maranhenses e, atualmente, está sendo substituído por monocultivos de soja, milho e cana-de-açúcar. O relato no mapa dos conflitos se agrava nos municípios de Alto Parnaíba, Tasso Fragoso e Loreto, que apresentam enorme degradação e índices de pobreza (FIOCRUZ, 2016).

3.12. Conflitos fundiários e populações tradicionais

O setor canavieiro também sempre foi palco da violação dos direitos humanos nas disputas por terra entre latifundiários e populações tradicionais como indígenas, quilombolas e camponeses, sujeitos a ameaças e assassinatos. O mapa dos conflitos relata o caso da comunidade quilombola de Filus, na Serra dos Cachorros, em Santana do Mundaú (AL), com 170 remanescentes quilombolas, geograficamente mais isolados, que passaram a vender sua mão de obra como boias-frias durante a colheita de cana-de-açúcar (FIOCRUZ, 2016).

Os conflitos estão relacionados à má distribuição dos recursos naturais gerando contradições econômicas e impactos ambientais nos territórios e na saúde humana. Sob tais circunstâncias, há disputas por valores e ideais sobre o que a sociedade almeja (PORTO; MILANEZ, 2009, p. 1987).

O mapa dos conflitos relata que, em 2013, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) ajuizou a ação de desapropriação das fazendas Cambahyba, Saquarema e Flora, de uma falida usina em Campos dos Goytacazes (RJ), para assentar 111 famílias. Contudo, o acampamento Luiz Maranhão não foi oficializado, e cerca de 200 famílias foram excluídas; os conflitos levaram ao assassinato do líder local do movimento (MST, 2014).

Segundo dados do MST, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) classificou mais de 180 milhões de hectares como terras improdutivas do Brasil. Em 2016, o Ministério do Desenvolvimento Agrário repassou cerca de R\$700 milhões ao INCRA, sendo que as dívidas com áreas já desapropriadas somam aproximadamente R\$900 milhões, portanto, a reforma agrária atualmente está paralisada (MST, 2016).

Considerações finais

As usinas sucroalcooleiras consomem grandes recursos naturais e exercem atividades que emitem grandes quantidades de gases de efeito estufa, produzem resíduos agroindustriais, utilizam grandes quantidades de fertilizantes e defensivos químicos poluidores, mas, por outro lado, representam enorme potencial produtivo de bioenergia renovável, geram importantes valores econômicos e “commodities”, aumentam a oferta de trabalho e renda. Todavia, as políticas empresariais e governamentais podem promover ações mitigadoras dessas situações conflitantes no território e, em muitos casos, podem perfeitamente assegurar a sustentabilidade do setor em busca de uma Economia Verde e Empregos Verdes.

O modelo de agricultura industrial deve ser repensado em muitos aspectos, para que os agrocombustíveis possam ser, no futuro, chamados de Combustíveis Verdes. A expansão das monoculturas deve ser repensada com Tecnologias Verdes, mais produtivas, de cultivo orgânico e novos genótipos de cana, menos dependentes de fertilizantes e mais resistentes a pragas e doenças, evitando-se a abertura de novas fronteiras agrícolas sobre os biomas brasileiros, conservando a biodiversidade, o ar, a água e o solo.

O Mapa dos Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e da Saúde, apesar de ser um instrumento social poderoso, não consegue revelar a verdadeira dimensão dos problemas que a população enfrenta junto ao setor; do outro lado, o Marketing Verde e seus Selos Verdes do setor são mais eficientes ao promoverem a (in) sustentabilidade da agroenergia. As controvérsias se agravam na medida em que o setor tem vários subsídios governamentais, mas tem balanços energéticos baixos e até negativos; tem produção e preços competitivos internacionais por meio da negação de direitos de trabalhadores, promovendo injustiças sociais, disputas fundiárias e todo tipo de espoliação de direitos, trajetória que sempre se deu pela hegemonia política e econômica do agronegócio e condescendência do Estado.

Referencias Bibliográficas

ACSELRAD, H. Ambientalização das lutas sociais: o caso do movimento por justiça ambiental. **Estudos Avançados**, v. 24, n.68, p.103-119, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/10.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **ANEEL promove primeiro leilão A-5 de 2016**. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/id/14921922>. Acesso em: 04 jun. 2016.

_____. BANCO DE INFORMAÇÕES DE GERAÇÃO (BIG). **Capacidade de geração do Brasil**. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>> . Acesso em: 04 jun. 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E COMBUSTÍVEL (ANP). **Boletim Eletrônico**, n. 107, ago; 2016. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/?dw=82606>>. Acesso em: 28 jun. 2016.

_____. **Boletim Mensal dos Combustíveis Renováveis**, n. 96, mar; 2016. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/1138769/1732805/Boletim+DCR+n%C2%20%BA+97+-+mar%C3%A7o+de+2016.pdf/5a4bf34c-4654-4fc7-8ead-751bb5f1641e>>. Acesso em: 28 jun. 2016.

BONDS, E; DOWNEY, L. Green technologies and unequal ecological exchange: the environmental and social consequences of ecological modernization in the world system. **Journal of World-Systems Research**, v.18, p.1-22, 2012. Disponível em:

<<http://courses.arch.vt.edu/courses/wdunaway/gia5524/bonds12.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO DA PRODUÇÃO CANAVIEIRA (SAPCAN). **Acompanhamento da produção.** Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Desenvolvimento_Sustentavel/Agroenergia/estatisticas/acompanhamento%20producao%20sucroalcooleira/safra2015_2016/16-12-2015_S15-16.pdf> Acesso em: 27 de julho de 2016.

CASTRO, A. Santo. Avaliação político-institucional do Proálcool: grupos de interesse e conflito interburocrático. **Planejamento e Políticas Públicas – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (PPP/ IPEA)**, n. 1, p. 127-150, 1989. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/sites/manualeditorial/publicacoes-do-ipea/revistas/planejamento-e-politicas-publicas-ppp>>. Acesso em: 12 maio 2016.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.(CCEE). **A Câmara de Comercialização de Energia (CEE) promove em 2016 leilões de energia sob delegação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEL).** Disponível em: <http://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico> Acesso em: 02 fev. 2016.

CONSTANZA, R.; PATTEN, B.C. Defining and predicting sustainability. **Ecological Economics**, v.15, p.193-196, 1995. Disponível em: <<http://www.pdx.edu/sites/www.pdx.edu.sustainability/files/Costanza%20and%20Patten%201995.pdf>>. Acesso em: 20 ago 2016.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Informe à imprensa etanol 2008-2017:** Demanda de etanol no país crescerá 150% nos próximos dez anos. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/imprensa/PressReleases/20080924_1.pdf> Acesso em: 22 jun. 2016

FUNDAÇÃO INSTITUTO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **Mapa de conflitos envolvendo injustiça ambiental e saúde no Brasil.** Disponível em: <<http://www.conflitoambiental.icict.fiocruz.br/index.php>> Acesso em: 28 jul. 2016.

GONCALVES, Carlos Walter Porto. Geografia da riqueza, fome e meio ambiente: pequena contribuição crítica ao atual modelo agrário/agrícola de uso dos recursos naturais. **Revista Internacional Interdisciplinar Interthesis**, v.1, n.1, p.1-55, 2004. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/view/604/10751>>. Acesso em: 12 maio 2016.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **Key world energy statistics: 2015**. Disponível em: <<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/key-world-energy-statistics-2015.html>>. Acesso em: 2 dez. 2015.

LIMA, José Carlos de Souza. **A intervenção governamental no setor açucareiro: ênfase à problemática do subsídio**. 1992. 172 f. Tese (Doutorado em Economia do Trabalho e Recursos Humanos) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP), São Paulo, 1992.

MALERBA, J. Alternativas renováveis, nem sempre sustentáveis: novas energias e velhos paradigmas. **Energia y Equidad: reflexión y Acción para la sustentabilidad en América Latina**, v. 2, p.20-29, 2006. Disponível em: <<http://energiayequidad.org/blog/?p=127>>. Acesso em: 12 ago 2016.

MOVIMENTO DOS TRABALHADORES RURAIS SEM TERRA. **Sem Terra ocupam usina falida em Mato Grosso do Sul**, 12 jan. 2015. Disponível em: <<http://www.mst.org.br/2015/01/12/sem-terra-ocupam-usina-falida-em-mato-grosso-do-sul.html>>. Acesso em: 22 maio 2016.

NASCIMENTO, Amauri Mascaro. **Iniciação ao direito do trabalho**. 39 ed. São Paulo: LTR, 2014. Disponível em: <<http://www.ltr.com.br/loja/folheie/5021.pdf>>. Acesso em: 20 ago 2016.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO NO BRASIL(OIT). Disponível em: <<http://www.oitbrasil.org.br/info/downloadfile.php?fileId=305>> Acesso em: 12 abr. 2016

PORTO, Marcelo Firpo; FINAMORE, Renan; FERREIRA, Hugo. Injustiças da Sustentabilidade: Conflitos ambientais relacionados à produção de energia “limpa” no Brasil. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, v.100, p.37-64, maio, 2013. Disponível em: < <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/355704> >. Acesso em: 12 maio 2016.

_____. MILANEZ, Bruno. Eixos de desenvolvimento econômico e geração de conflitos socioambientais no Brasil: desafios para a sustentabilidade e a justiça ambiental. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.14, n.6, p.1983-1994, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v14n6/06.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

_____; PACHECO, Tania. Conflitos e injustiça ambiental em saúde no Brasil. **Revista Eletrônica Tempus - Actas em Saúde Coletiva**, v.4, n.4, p.26-37, 2009. Disponível em: <<http://www.tempusactas.unb.br/index.php/tempus/article/view/742/1537>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

SCHAFFEL, S.B; LA ROVERE, E.L. The quest for eco-social efficiency in biofuels production in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v.18, p.1663-1670, 2010. Disponível em: <<http://www.lima.coppe.ufrj.br/files/Shaffel%20&%20Rovere%202010%20-%20The%20quest.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2016.

SOCIEDADE RURAL BRASILEIRA (SRB). **A importância do setor sucroenergético no Brasil** Disponível em: <<http://www.srb.org.br/modules/news/article.php?storyid=5279>> Acesso em: 2 jul. 2016.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR DE SÃO PAULO (UNICA). **Projetos e iniciativa**. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/projetos-e-iniciativas/>> Acesso em: 28 Jul. 2016.

VIEIRA, Maria Célia Azeredo; LIMA, Jaldir Freire (colab); BRAGA, Natália Mesquita (colab). **Setor sucroalcooleiro brasileiro: evolução e perspectivas**. 209. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/liv_perspectivas/07.pdf>. Acesso em: 24 ago 2016.

YABE MILANEZ, Artur; FAVERET FILHO, Paulo de Sá Campello; ROSA, Sergio Eduardo Silveira da. **Perspectivas para o etanol no Brasil** Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/set2702_000fxg0ms5x02wyiv80soht9hawjgl75.pdf > Acesso em: 22 jun. 2016