

## AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DE USINAS SUCROENERGÉTICAS DE MINAS GERAIS

William Correa (\*), Dircilene Soares da Silveira, Alexandre André Feil

\* Faculdade Finom e email: william.correa03@gmail.com

### RESUMO

Este estudo objetivou avaliar os impactos causados por cinco usinas sucroenergéticas localizadas em Minas Gerais, Brasil. A metodologia empregou uma abordagem quali-quantitativa, descritiva e o procedimento técnico foi uma *survey*. Os principais resultados revelam que os impactos negativos foram relatados no meio físico (contaminação dos recursos hídricos) e no meio biótico (animais), ambas, na atividade relacionada ao plantio da cana de açúcar. Os impactos positivos estão centrados no meio antrópico (geração de emprego e tecnologia) vinculados ao processo produtivo das usinas sucroenergéticas. As cinco usinas sucroenergéticas apresentam características semelhantes quanto aos impactos ao meio físico, biótico e antrópico. Dessa forma, conclui-se que os impactos ambientais oriundos da produção das cinco usinas sucroenergéticas, ainda são críticos, o que torna essencial a adoção de medidas sustentáveis ou mitigatórias para que, se não puderem ser evitados, que possam ser controlados e minimizados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Avaliação de Impactos, Meio físico, Meio biótico, Meio antrópico, Impactos ambientais.

### INTRODUÇÃO

O Brasil, na atualidade, ocupa uma posição relevante em nível global na área da produção de biocombustível e contribui para a crescente demanda global por fontes de energia alternativas e renováveis, em especial, por meio da industrialização de culturas de cana-de-açúcar (HUSSAIN; ARIF; ASLAM, 2017).

A extensão do cultivo de cana-de-açúcar em solos brasileiros, nas duas últimas safras abrange 1,5% das terras cultiváveis de vários estados, especialmente em São Paulo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Paraná, Alagoas e Pernambuco, que são responsáveis por 92,1% da produção nacional (NOCELLI et al., 2017).

O setor sucroenergético demanda uma enorme quantidade de recursos naturais, em especial, o consumo de água no processo indústria (REBELATO; MADALENO; RODRIGUES, 2014). Estes autores ainda enfatizam que a industrialização da cana de açúcar é processada mediante transformações químicas e bioquímica, que geram resíduos e subprodutos poluidores, por exemplo, a vinhaça, a torta de filtro, o bagaço, o melaço, o óleo fúsel, os efluentes destinados às lagoas de sedimentação, cinzas, entre outros. Nesta lógica, as agroindústria sucroenergética, tem sido alvo de inquietações e julgamentos críticos em função dos impactos ambientais (MACHADO; SILVA, 2010).

O impacto ambiental corresponde a “[...] qualquer modificação no meio ambiente, adversa ou benéfica que resulte no todo, ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização” (NBR ISO 14.001, 2015, p. 2). Os impactos ambientais podem ser quantificados e qualificados pelas ferramentas da Avaliação de Impactos Ambientais (FERNÁNDEZ, 2018), por exemplo, o método Ad Hoc, Checklists, Matrizes de Interação, Redes de Interação, Superposição de Cartas, Modelos de Simulação, Métodos Quantitativos, entre outros.

Estes métodos são estruturados para identificar, coletar, organizar e apresentar dados sobre impactos ambientais, de maneira compreensível e objetiva (MORAES; D’ÁQUINO, 2016).

### OBJETIVOS

Mensurar os impactos do meio físico, biótico e antrópico causados pelas usinas sucroenergéticas do Noroeste de Minas Gerais através de um método que possa demonstrar o tamanho e a magnitude destes impactos.

### METODOLOGIA

Esta pesquisa utilizou-se da abordagem Quali-quantitativa, pesquisa descritiva e *survey*. A unidade de análise abrange cinco unidade sucroenergéticas localizadas na região noroeste de Minas Gerais, em 2018.

O método de Avaliação de Impacto Ambiental utilizado, nesta pesquisa, foi uma combinação da matriz de interação (Matriz de Leopold) e o método quantitativo, para avaliar o meio físico (Ar, Recurso hídrico, Recurso solo), Biótico (Fauna e Flora) e antrópico das usinas sucroenergéticas, conforme Kaercher et al. (2012).

Os critérios de quantificação ocorreu com os valores (0) Nenhum Impacto, (1) Desprezível, (2) Baixo Grau, (3) Médio Grau, (4) Alto Grau, (5) Muito Alto Grau de impacto, além desta classificação, também foi atribuído se o impacto é positivo ou negativo utilizando-se o sinal (+) e (-), respectivamente.

A validação da estrutura da matriz combinada entre o método interação (Matriz de Leopold) e o método quantitativo ocorreu com auxílio de quatro pesquisadores com experiência na área da avaliação de impactos ambientais com título de doutor.

Após a validação, a matriz combinada foi enviada às cinco usinas sucroenergéticas participantes desta pesquisa, para preenchimento, dando assim, início ao levantamento de dados, que ocorreu em set. de 2018. A matriz combinada elaborada neste estudo pode ser encontrada em sua versão completa na dissertação de Correa (2019).

## RESULTADOS

Os resultados revelam que as usinas sucroenergéticas do noroeste de Minas Gerais, segundo os respondentes, que o Meio Físico, em especial, na contaminação de recursos hídricos (FIGURA 1). Além disso, a Figura 2 apresenta que esta contaminação ocorreu, em especial, na atividade de plantio da cana de açúcar (1). O uso de agrotóxicos é um dos mais graves fatores de deterioração dos recursos hídricos (AZEVEDO; MONTEIRO, 2011).

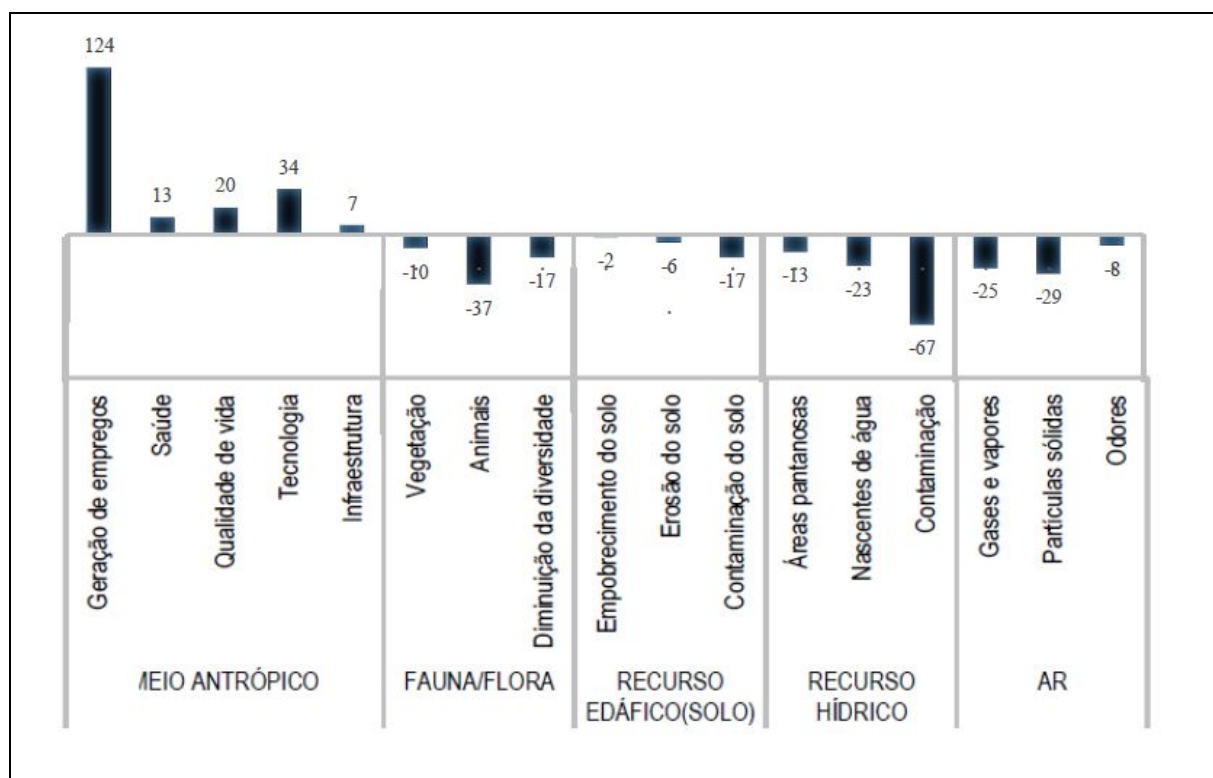


Figura 1: AIA pelo método combinado no meio físico, biótico e antrópico. Fonte: Elaborado pelos autores.  
 Legenda: As respostas dos respondentes foram somadas por item avaliado.

Outro impacto registrado ocorreu no meio Fauna e Flora em relação aos animais (FIGURA 1) e que também ocorreu no processo de plantio da cana de açúcar, conforme Figura 2.

No meio antrópico o impacto positivo mais proeminente registrado pelos respondentes ocorreu na geração de empregos, tecnologia e qualidade de vida (FIGURA 1). Estes impactos ocorrerem, em especial, nas atividades de processamento, extração, tratamento físico e químico, e da decantação, em função da necessidade de mão de obra necessária para industrializar a cana de açúcar (FIGURA 2).

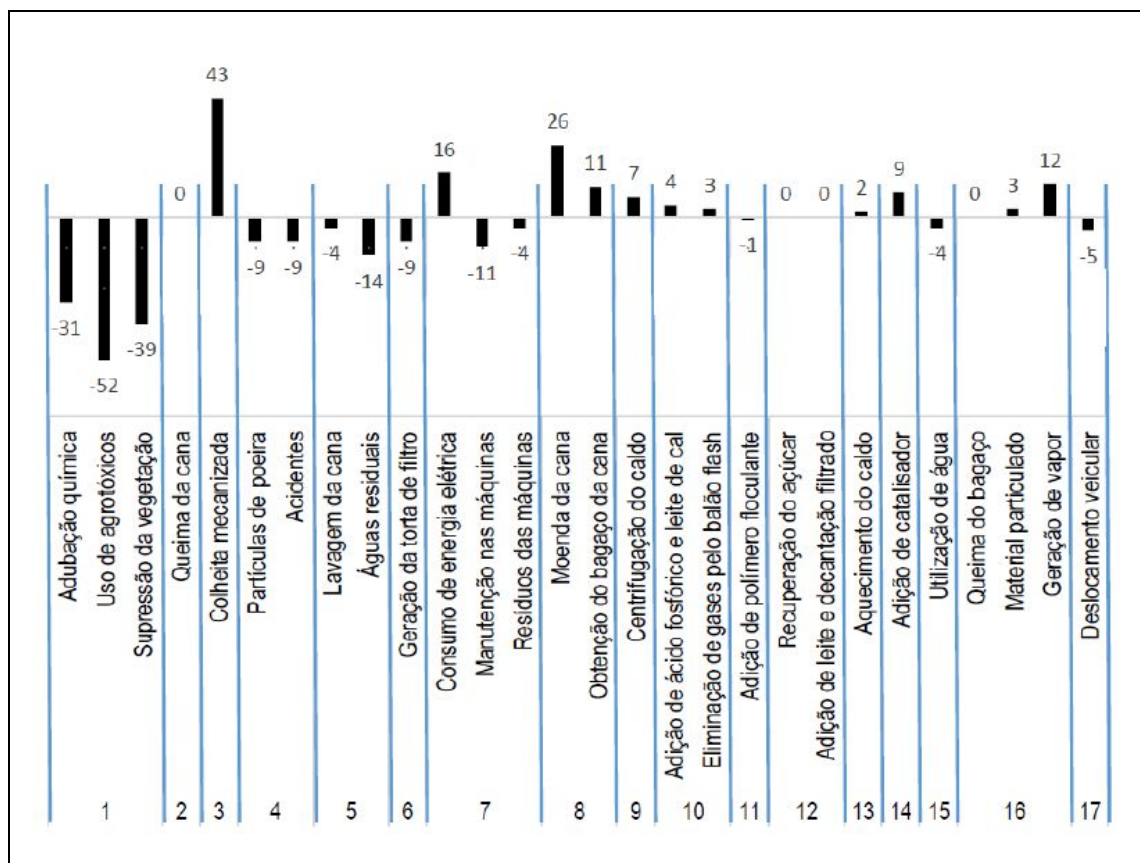


Figura 2: AIA pelo método combinado das atividades realizadas pelas usinas sucroenergéticas. Fonte: Elaborado pelos autores. Legenda: Os processos das atividades são representadas por (1) Plantio, (2) Colheita, (3), (4) Transporte, (5) Preparo da cana-de-açúcar, (6) Tratamento p/açúcar e álcool, (7) Processamento geral da cana de açúcar, (8) Extração do caldo da cana-de-açúcar (9) Tratamento físico do caldo, (10) Tratamento químico do caldo, (11) Decantação, (12) Filtração do lodo com resíduo, (13) Esterilização do caldo puro, (14) Fermentação alcoólica, (15) Destilação alcoólica, (16) Geração de energia (17) Armazenamento e distribuição.

Em 2016, o setor mineiro contou com cerca de 174 mil trabalhadores diretos e indiretos (SEBRAE, 2016), além disso, o complexo sucroalcooleiro respondeu por 16,8% do Produto Interno Bruto (PIB) do Agronegócio Mineiro (MINAS GERAIS, 2017).

## CONCLUSÕES

Os principais resultados revelam que a contaminação dos recursos hídricos e do solo pelo uso de adubos químicos e agrotóxicos, na etapa de plantio da cana de açúcar. Esse impacto negativo atinge o meio físico e o meio fauna e flora. A demanda pelo uso da água no processo de produção do etanol carece de estudo de práticas mais satisfatórias para que, além do reaproveitamento, haja redução do consumo. Já o meio antrópico foi impactado, de forma positiva, com maior relevância para a geração de empregos e tecnologia que propiciam melhor qualidade de vida para os moradores locais. Dessa forma, conclui-se que os impactos ambientais oriundos da produção sucroenergética, ainda são críticos, o que torna essencial a adoção de medidas sustentáveis ou mitigatórias para que, se não puderem ser evitados, que possam ser controlados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AZEVEDO, A.A.; MONTEIRO, J.L.G. **Análise dos impactos ambientais da atividade agropecuária no cerrado e suas inter-relações com os recursos hídricos na região do pantanal** – World Wildlife Fund. Disponível em: <[http://ssets.wwwfbr.panda.org/downloadswwf\\_brasil\\_impactos\\_atividade\\_agropecuaria\\_cerrado\\_pantanal.pdf](http://ssets.wwwfbr.panda.org/downloadswwf_brasil_impactos_atividade_agropecuaria_cerrado_pantanal.pdf)>. Acesso em: 30 de julho de 2019.
2. CORREA, William. **Avaliação dos impactos ambientais, sociais e econômicos em usinas sucroenergéticas de minas gerais**. 2019. 112f. Mestrado em Sistemas ambientais sustentáveis, Universidade do Vale do Taquari – Univates. 2019.

3. HUSSAIN, Akhtar; ARIF, Syed Muhammad; ASLAM, Muhammad. Emerging renewable and sustainable energy technologies: State of the art. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 71, p. 12-28, 2017.
4. KAERCHER, Jonas Alvaro et al. Optimization of biodiesel production for self-consumption: considering its environmental impacts. **Journal of Cleaner Production**, v. 46, p. 74-82, 2013.
5. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Perfil do agronegócio mineiro - agrícola**. 2017.
6. MORAES, M.A.F.D.; OLIVEIRA, F.C.R.; CHAVEZ-DIAZ, R.A. Socio-economic impacts of Brazilian sugar cane industry. **Environmental Development**, Colorado, v. 16, p. 31-43, 2015.
7. NOCELLI, R. C. F. et al. Histórico da cana-de-açúcar no Brasil: contribuições e importância econômica. In: FONTANETTI, C. S.; BUENO, O. C. (Org.). **Cana-de-açúcar e seus impactos: uma visão acadêmica**, Bauru, SP: Canal 6, 2017.
8. REBELATO, M. G.; MADALENO, L. L.; RODRIGUES, A. M. Avaliação do desempenho ambiental dos processos industriais de usinas sucroenergéticas: um estudo na bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu. **Revista de Administração da UNIMEP**, v. 12, n. 3, p. 122-151, 2014.
9. SEBRAE, MG/portalsebrae. 2017. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br>. Acesso em 30 jul. 2019.