

Para além das externalidades ambientais: as externalidades sociais positivas do setor sucroenergético

Henrique Fraga Carvalho¹, Marlon Gomes Lima², Luiz Gustavo Antonio de Souza³

O presente trabalho propõe uma análise comparativa entre os setores de etanol e petróleo no Brasil, com foco nas externalidades sociais positivas associadas à cadeia produtiva do etanol. A pesquisa parte da hipótese de que, embora apresente remuneração média inferior à do setor petrolífero, o setor sucroenergético gera efeitos mais amplos sobre emprego, distribuição de renda e desenvolvimento regional. A relevância dessa análise se insere no contexto da transição energética, na qual a busca por alternativas renováveis precisa ser acompanhada de estratégias que ampliem benefícios socioeconômicos de forma territorialmente equilibrada. Historicamente, a produção de etanol a partir da cana-de-açúcar consolidou-se como um dos pilares da matriz energética renovável brasileira, com origem no Programa Nacional do Alcool (Pró-Alcool) na década de 1970. Além de vantagens ambientais amplamente reconhecidas, como a significativa redução de emissões de gases de efeito estufa em relação aos combustíveis fósseis e até 90% menos emissões de CO₂ quando comparado à gasolina, levando em conta todo ciclo produtivo do etanol (Chiappini, 2020), o setor apresenta elevada intensidade de uso de mão de obra e forte encadeamento produtivo com outras atividades econômicas (Moraes et al., 2010). Esses fatores conferem ao etanol um papel estratégico não apenas como vetor de sustentabilidade ambiental, mas também como indutor de inclusão social e dinamismo econômico regional. A análise teórica apoia-se, entre outros, nos conceitos de encadeamentos para trás e para frente (Hirschman, 1958), que descrevem, respectivamente, a capacidade de um setor de impulsionar seus

¹ Graduando em Ciências Econômicas, Departamento de Ciências Econômicas de Campos, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: he_fraga@id.uff.br

² Graduando em Ciências Econômicas, Departamento de Ciências Econômicas de Campos, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: marlon_lima@id.uff.br

³ Professor Adjunto, Departamento de Ciências Econômicas de Campos, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: lgasouza@id.uff.br

fornecedores e de fornecer insumos para outras atividades. No caso do etanol, os encadeamentos para trás incluem a demanda por insumos agrícolas, serviços de transporte e manutenção; já os para frente abrangem o fornecimento de biocombustível ao setor de transportes e de bioeletricidade ao setor elétrico. Esse perfil contrasta com o do setor petrolífero, que, apesar de apresentar encadeamentos significativos, opera com alta intensidade de capital e concentração geográfica, limitando a difusão regional dos efeitos positivos. A produção de etanol está presente em centenas de municípios de diferentes portes, especialmente no interior das regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, gerando impactos distribuídos no comércio local, na prestação de serviços e na infraestrutura. Em contraposição, a indústria do petróleo concentra-se em poucos pólos, como as bacias de Campos e Santos, restringindo a abrangência de seus benefícios econômicos. Moraes et al., (2010) apresentam um estudo comparativo indicando que, no ano de 2008, a cadeia do etanol gerou aproximadamente 495 mil empregos diretos, contra cerca de 90 mil do setor petrolífero. Além da maior absorção de mão de obra, a forte inserção regional permite ao Estado articular estratégias de desenvolvimento mais coerentes, promovendo a descentralização do crescimento econômico e redução das desigualdades espaciais. Ferramentas como o Quociente Locacional (QL) serão utilizadas nesta pesquisa para mensurar o grau de especialização regional de cada setor, permitindo identificar vocações produtivas e mapear a capilaridade territorial das atividades. A metodologia proposta combina revisão de literatura, análise de dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), estimação de uma equação de rendimentos e cálculo do QL. A equação de rendimentos busca explicar variações nos salários conforme características individuais e setoriais, possibilitando comparações entre os segmentos de cana-de-açúcar, etanol, petróleo e derivados. Já o QL permitirá avaliar onde cada atividade apresenta maior concentração relativa de empregos, servindo como indicador da sua inserção territorial. Espera-se que os resultados confirmem que, apesar da renda média mais elevada no setor petrolífero, a distribuição dos ganhos no setor de etanol é mais inclusiva e territorialmente capilarizada. Além disso, é provável que o QL revele uma especialização regional do etanol em uma gama maior de municípios, em comparação ao petróleo, reforçando sua relevância para políticas de desenvolvimento

regional e transição energética. Esses achados podem sustentar propostas de políticas públicas voltadas à valorização de setores que conciliem sustentabilidade ambiental, inclusão social e desconcentração territorial dos benefícios econômicos. Diante desse contexto, o estudo tem como objetivo central avaliar e comparar os efeitos multiplicadores e os indicadores sociais dos setores de etanol e petróleo no Brasil, examinando de forma detalhada os níveis de emprego, renda e distribuição territorial da produção em cada um deles. Busca-se, ainda, compreender como essas diferenças estruturais se refletem na formulação de políticas públicas voltadas à transição energética e ao desenvolvimento regional, de modo a identificar estratégias capazes de conciliar sustentabilidade ambiental, inclusão social e desconcentração dos benefícios econômicos.

Classificação/natureza: pesquisa

Referências

CHIAPPINI, Gabriel. **Etanol evita emissão de 515 milhões de toneladas de CO2 desde o lançamento dos carros flex**. Eixos – Transição energética, 5 jun. 2020. Disponível em: <https://eixos.com.br/transicao-energetica/etanol-evita-emissao-de-515-milhoes-de-toneladas-de-co2-desde-o-lancamento-dos-carros-flex/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press, 1958. Tradução em espanhol: La estrategia del desarrollo económico. México: Fondo de Cultura Económica, 1961.

MORAES, M. A. F. D.; COSTA, C. C.; GUILHOTO, J. J. M.; SOUZA, L. G. A.; OLIVEIRA, F. C. R. Externalidades sociais dos combustíveis. In: Isaias de Carvalho Macedo; Eduardo Leão de Sousa. (Org.). **Etanol e Bioeletricidade: a cana-de-açúcar no futuro da matriz energética**. 1 ed. São Paulo: União da Indústria de Cana-de-Açúcar, 2010, v. 1, p. 44-75.