

# XVI ECOPAR

## Encontro de Economia Paranaense

V International Meeting on Economic Theory and Applied Economics

II Jornada Internacional de Comunicação Científica

### O AMBIENTE COMPETITIVO E AS ESTRATÉGIAS NA PRODUÇÃO DO ETANOL DE MILHO: O CASO DA INPASA (PARAGUAI)

THE COMPETITIVE ENVIRONMENT AND STRATEGIES IN CORN ETHANOL PRODUCTION: THE CASE OF INPASA (PARAGUAI)

EL CONTORNO COMPETITIVO Y LAS ESTRATEGIAS EN LA PRODUCCIÓN DE ETANOL DE MAÍZ: EL CASO DE INPASA (PARAGUAY)

Camila Gabriela Junges<sup>1</sup>  
Marciele Rosália Siveres<sup>2</sup>  
Pery Francisco Assis Shikida<sup>3</sup>

**Área Temática:** O. Desenvolvimento Econômico, Inovação, Mudança Tecnológica e Crescimento.

**JEL Code :** <https://www.aeaweb.org/econlit/jelCodes.php?view=jel&print#O>

**Resumo:** Este estudo investiga o ambiente competitivo em torno da produção de etanol de milho em uma das principais indústrias da América Latina, a INPASA. A metodologia baseou-se na abordagem de Farina (1999), abordando os aspectos do ambiente institucional, organizacional e tecnológico. Os resultados indicam que, embora a cana-de-açúcar continue desempenhando um papel central na produção de etanol, o milho oferece oportunidades alternativas devido à abundância de matéria-prima e às possibilidades de aproveitamento de subprodutos na cadeia produtiva do etanol. O estudo ressalta a importância de compreender as estratégias no setor energético e alimentício para impulsionar o progresso nesse segmento.

**Palavras-chave:** Ambiente institucional; cadeia produtiva do Etanol; setor energético.

**Abstract:** This study investigates the competitive environment surrounding corn ethanol production in one of Latin America's leading industries, INPASA. The methodology was based on Farina's (1999) approach, addressing aspects of the institutional, organizational, and technological environment. The results indicate that although sugarcane continues to play a central role in ethanol production, corn offers alternative opportunities due to the abundance of raw material and the possibilities for utilizing by-products in the ethanol production chain. The study highlights the importance of understanding strategies in the energy and food sectors to drive progress in this segment.

**Key-words:** Institutional environment; ethanol production chain; energy sector.

**Resumen:** Este estudio investiga el entorno competitivo en torno a la producción de etanol de maíz en una de las principales industrias de América Latina, INPASA. La metodología se basó en el enfoque de Farina (1999), abordando los aspectos del entorno institucional, organizacional y

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil, ORCID 0000-0002-0316-3679, [camila.junges@unioeste.br](mailto:camila.junges@unioeste.br)

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil, ORCID 0000-0001-9021-5600, [marciele.siveres@unioeste.br](mailto:marciele.siveres@unioeste.br)

<sup>3</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil, ORCID 0000-0001-9621-1520, [pery.shikida@unioeste.br](mailto:pery.shikida@unioeste.br)



# XVI ECOPAR

## Encontro de Economia Paranaense

V International Meeting on Economic Theory and Applied Economics

II Jornada Internacional de Comunicação Científica

tecnológico. Los resultados indican que, aunque la caña de azúcar sigue desempeñando un papel central en la producción de etanol, el maíz ofrece oportunidades alternativas debido a la abundancia de materia prima y a las posibilidades de aprovechamiento de subproductos en la cadena productiva del etanol. El estudio destaca la importancia de comprender las estrategias en el sector energético y alimenticio para impulsar el progreso en este segmento.

**Palabras-clave:** Entorno institucional; cadena productiva del etanol; sector energético.

### Introdução

A busca por alternativas energéticas diversas diante da instabilidade dos combustíveis fósseis torna a incorporação do etanol à base de milho uma opção estratégica. O milho, uma *commodity* global, é cultivado em várias regiões do mundo, contribuindo para a segurança alimentar e energética (Silva *et al.*, 2020).

No Brasil, embora a produção de etanol a partir do milho tenha crescido, a maior parte ainda provém da cana-de-açúcar. Nos Estados Unidos, por outro lado, o milho é a principal fonte de etanol, com uma produção significativamente maior do que a do Brasil (Statista, 2024).

O Paraguai, com sua força de trabalho e condições edafoclimáticas favoráveis, tem se destacado na produção de energia limpa, especialmente através de fontes renováveis como hidrelétricas (Mapfre Global Risks, 2024). É nesse contexto que o presente estudo concatena o ambiente competitivo e as estratégias na produção do etanol de milho em uma unidade produtiva paraguaia. A produção de milho no Paraguai tem crescido, e recentemente, a matéria-prima tem sido utilizada na produção de biocombustíveis, como o etanol (CAPECO, 2024b).

A empresa Industria Paraguaya de Alcoholes S.A. (INPASA), presente tanto no Brasil quanto no Paraguai, é uma das maiores produtoras de etanol de milho na América Latina. Fundada em 2007, a empresa produz uma variedade de produtos derivados do milho (INPASA, 2024).

Este estudo visa analisar os fatores que influenciam na estratégia da empresa INPASA na produção de etanol a partir do milho, utilizando uma metodologia que combina dados secundários e pesquisa de campo, baseada no referencial teórico de Farina (1999).

### Procedimentos Adotados

O método científico é uma estrutura essencial para a investigação e compreensão dos fenômenos em várias áreas, incluindo os estudos organizacionais. Nesse contexto, a escolha do método de pesquisa pode variar entre abordagens qualitativas e quantitativas.

Bryman (1989) descreve a pesquisa qualitativa como uma abordagem que se baseia no ambiente natural como fonte de dados diretos. Nessa perspectiva, o pesquisador tem a oportunidade de ter contato direto com o ambiente e a situação objeto da investigação, o que permite uma análise mais profunda e contextualizada. Este estudo adota uma abordagem qualitativa, explorando o ambiente competitivo no contexto da produção de etanol de milho, com foco nas estratégias da empresa INPASA.

Além disso, o estudo segue a metodologia de estudo de caso, que é uma ferramenta poderosa para investigar fenômenos complexos em contextos reais. O estudo de caso permite uma compreensão detalhada e holística do objeto de estudo, fornecendo insights valiosos sobre questões específicas dentro de um contexto organizacional (Yin, 2014).

O perfil exploratório da pesquisa qualitativa possibilita uma aproximação com o problema, permitindo a formulação de hipóteses e uma compreensão mais aprofundada do contexto (Gil,



# XVI ECOPAR

## Encontro de Economia Paranaense

*V International Meeting on Economic Theory and Applied Economics*

*II Jornada Internacional de Comunicação Científica*

2002). Por meio de uma visita técnica à empresa INPASA, realizada em março de 2024 em sua sede no Paraguai, foram coletados dados primários, além de questões subjetivas extraídas pela observação.

Embora os fatores ambientais externos influenciem o ambiente competitivo, organizacional, institucional e tecnológico, este estudo foca principalmente na análise dos aspectos relacionados ao ambiente competitivo e nas estratégias individuais adotadas pela INPASA, a qual busca o melhor desempenho competitivo e crescimento da produção de etanol de milho na América Latina.

Na fase de discussões é possível relacionar a literatura revisada com as observações feitas durante a pesquisa de campo, integrando teoria e prática. No entanto, é importante considerar como limitação que os resultados podem não refletir com precisão a realidade das outras filiais da empresa, localizadas em estados como Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Maranhão. Essas variações geográficas podem influenciar nas práticas e estratégias adotadas pela empresa.

### Resultados e discussão

O ambiente competitivo em que as organizações operam tem um impacto direto nas estratégias da empresa e, conseqüentemente, no seu desempenho e sobrevivência no mercado. Por outro lado, esse ambiente competitivo é influenciado pelos ambientes tecnológicos (paradigmas tecnológicos), institucional (sistema legal, regulamentação e políticas) e organizacional, que inclui organizações corporativas, associações e políticas setoriais privadas presentes e estabelecidas.

No ambiente organizacional cabe a provisão de bens públicos e coletivos, cuja oferta adequada depende da intervenção do Estado ou de entidades privadas de interesse (como institutos de pesquisa, associações de produtores, sindicatos, etc.), que podem desempenhar um papel fundamental para a competitividade (Farina, 1999). Esses elementos incluem sistemas de informação sobre mercados, tendências de consumo, monitoramento de inovações e difusão de novas tecnologias, bem como o acompanhamento das estratégias competitivas de outras regiões ou países. Além disso, esse ambiente também abrange os responsáveis pela oferta de uma variedade de bens públicos e privados, sobre os quais uma empresa individualmente não possui controle, mas que influenciam e condicionam suas estratégias (Farina, 1999; e Farina et al. 1997).

Devido ao seu status incipiente, o setor de etanol de milho ainda não estabeleceu completamente um ambiente organizacional consolidado na indústria do etanol. Existem poucas entidades ou organizações corporativas estabelecidas. Embora isso possa ser vantajoso, pois não há barreiras significativas à entrada e expansão do mercado para as empresas, também evidencia que não há suporte das organizações para compartilhamento de pesquisas, informações e experiências. Portanto, as empresas precisam desenvolver seus próprios processos, correndo o risco de não serem os mais adequados.

Durante a visita técnica à INPASA, foram realizados testes com várias matérias-primas como sorgo, trigo e milho para avaliar sua viabilidade na produção de etanol. O milho se destacou devido à alta produtividade, facilidade logística, potencial como fonte alternativa de renda e compatibilidade com a infraestrutura existente. No entanto, seu uso para esse fim ainda é relativamente novo e requer mais pesquisa e experiência consolidada.

O ambiente institucional engloba os sistemas legais, como leis e normas, fundamentais para a resolução de disputas, além de tradições, costumes e políticas macroeconômicas, tarifárias, tributárias, comerciais e setoriais impostas pelo governo e por outros países, parceiros comerciais e concorrentes. Os processos de regulação ou desregulamentação setorial e a abertura comercial





# XVI ECOPAR

## Encontro de Economia Paranaense

*V International Meeting on Economic Theory and Applied Economics*

*II Jornada Internacional de Comunicação Científica*

representam mudanças institucionais que aumentam a pressão competitiva e modificam as estratégias de crescimento e competição, impactando diretamente na organização dos sistemas produtivos (Souza; Pereira, 2006).

No ambiente institucional, a sustentabilidade está intrínseca às operações da empresa. A abordagem de trabalho prioriza o uso responsável de recursos, a redução das emissões e a entrega de valor positivo para a sociedade. Além do comprometimento com a ética, a transparência, a segurança e o respeito aos colaboradores, parceiros e meio ambiente, a abordagem de trabalho também contribui para uma economia de baixo carbono.

O ano de 2022 marcou um avanço significativo na estrutura institucional da INPASA, com a aprovação da criação da área de Sustentabilidade/ESG, o reforço do setor de Governança e *Compliance* por meio de novas contratações e políticas, e o estabelecimento do Comitê de Sustentabilidade. A INPASA Brasil possui diversas certificações que refletem seu compromisso com a responsabilidade socioambiental e suas práticas de produção sustentável. A INPASA Paraguai ainda não possui essas certificações.

O ambiente tecnológico abrange o paradigma tecnológico predominante e a fase da trajetória tecnológica. De acordo com Waack e Terreran (1998), o desempenho eficaz dos sistemas produtivos baseia-se na capacidade de gerenciamento do desenvolvimento tecnológico em cada um de seus componentes e no sistema como um todo, sendo a inovação de produtos e processos fundamental para alcançar e manter a competitividade.

Na INPASA, pressões variadas impulsionam a evolução tecnológica, levando à adaptação ou substituição de tecnologias para atender às demandas atuais. Sistemas de informação e monitoramento são cruciais para identificar alternativas emergentes, muitas vezes inicialmente menos eficientes. A empresa integra inovação e tecnologia em suas estratégias, processos e estruturas, aproveitando tecnologias existentes e contribuindo para novos desenvolvimentos e patentes. Isso permite maximizar a produção, diversificar produtos e garantir alta qualidade.

O ambiente competitivo de uma indústria, por sua vez, é composto por quatro características básicas: o ciclo de desenvolvimento da indústria, a estrutura (material e imaterial) da indústria, os padrões de concorrência em relação ao mercado e as características do consumo adotadas nessa indústria.

A indústria pode ser comparada a um ser vivo, tendo assim um ciclo de vida conforme o produto ou serviço que ela oferece, como mencionam Horn, Shikida e Staduto (2009). No caso da pesquisa em questão, a indústria energética pode ser observada como uma indústria emergente, ao trazer um novo produto como protagonista para produção de etanol que já vinha sendo produzido a partir da cana-de-açúcar. Nessa forma de indústria é possível observar muitas oportunidades, entretanto, atrelado com altos riscos para as firmas. Como pioneiras, essas indústrias conseguem tomar parte do mercado, tornando-se referência e, assim, correndo riscos por não investirem em algo que já é consolidado.

No contexto da produção de etanol advinda do milho, observa-se um grande aproveitamento de cada resquício da matéria-prima, quando comparado com a cana-de-açúcar, o que acaba por contribuir, conforme os dados da empresa, na produção advinda desse cereal.

A produção de biocombustíveis enfrenta desafios significativos, como destacado por Goldin e Resende (1993) e Cattelan (2024), devido aos custos de produção mais elevados em comparação com outras fontes derivadas de processo fóssil, como o etanol de cana-de-açúcar. Essa disparidade



# XVI ECOPAR

## Encontro de Economia Paranaense

V International Meeting on Economic Theory and Applied Economics

II Jornada Internacional de Comunicação Científica

de custos pode impactar a competitividade e as previsões econômicas dos biocombustíveis derivados do milho.

Por outro lado, a concorrência na produção de alimentos é uma questão complexa que merece atenção, conforme discutido por Barbosa (2009). O milho, sendo um alimento fundamental para a segurança alimentar, enfrenta o desafio de ser desviado para a produção de biocombustíveis, o que pode impactar a disponibilidade e os preços dos alimentos.

Assim, num compêndio, o etanol anidro ou hidratado, principal produto da usina de milho, ocupa uma posição de destaque nas análises dos fatores de demanda relacionados a este mercado. É importante destacar que, dentro do amplo mix produtivo das usinas de etanol de milho, o biocombustível representa entre 75% e 90% da receita total obtida no processamento do grão, dependendo da configuração específica da planta (Milanez et al., 2014; Silva et al., 2020).

A localização das usinas de etanol de milho é influenciada por várias dinâmicas, incluindo a volatilidade dos preços do biocombustível para consumidores e usinas, mudanças na demanda regional, e considerações logísticas e tributárias. O aumento geral nos preços dos combustíveis tem favorecido o ambiente para investimentos no setor de biocombustíveis. A dependência da cana-de-açúcar tanto para açúcar quanto para etanol cria um cenário onde aumentos na demanda por açúcar podem elevar os preços do etanol. O etanol de milho pode funcionar como um regulador de preço automático neste contexto, oferecendo uma alternativa valiosa e complementar ao mercado de biocombustíveis.

A mudança na política de preços, além de ter ocasionado a elevação dos mesmos diante do cenário de dólar em alta, também contribuiu para maior previsibilidade em relação aos preços da gasolina, reduzindo os riscos para setores que competem com combustíveis fósseis (Nogueira Júnior, 2022).

Portanto, é importante destacar que o fluxo de produção de etanol a partir do modelo tradicional de processamento de cana-de-açúcar é significativamente afetado pela sazonalidade, devido às limitações técnicas associadas à matéria-prima. Essas limitações são principalmente impostas pelo ciclo de colheita na fase agrícola e pela necessidade de processamento rápido pela usina. Isso requer uma otimização cuidadosa das operações agrícolas e industriais dentro de um intervalo de tempo técnica e economicamente viável para o uso da cana-de-açúcar. No entanto, todos os resíduos resultantes do processamento da cana são reaproveitados no aquecimento das caldeiras do processo subsequente (Nogueira Júnior, 2022; e Associação das Indústrias Sucroenergéticas de Minas Gerais – SIAMIG, 2023).

Por outro lado, o milho apresenta uma menor restrição temporal devido à sua capacidade de armazenamento sem perda significativa das características relevantes para o rendimento industrial das usinas do setor. Além disso, o processamento do milho gera vários subprodutos que aumentam ainda mais a rentabilidade das usinas.

Diante dessa caracterização da sazonalidade na produção de etanol de milho, torna-se possível ampliar as oportunidades decorrentes da relação inversa entre o processamento de cana-de-açúcar e de milho, bem como da regularidade na oferta de etanol ao longo de todo o ano.

### Considerações Finais.

O estudo analisou o ambiente competitivo e estratégico da empresa INPASA na produção de etanol de milho. Suas estratégias impulsionaram a competitividade e rentabilidade das usinas, maximizando o uso da *commodity* para gerar não só etanol, mas também subprodutos como DDGS,



# XVI ECOPAR

## Encontro de Economia Paranaense

V International Meeting on Economic Theory and Applied Economics

II Jornada Internacional de Comunicação Científica

óleo vegetal e premium, ampliando assim as fontes de renda. A localização estratégica da empresa e a alta produtividade contribuem para sua destacada produção de etanol, que agora é valorizado globalmente.

A sobrevivência da INPASA diante de desafios tecnológicos, institucionais e organizacionais é sustentada pela disponibilidade de insumos, colaboração com entidades públicas e privadas, e investimentos contínuos em inovação. Iniciativas como o Comitê de Sustentabilidade e reforços em Governança e Compliance fortalecem seu compromisso com práticas ESGs. A dinâmica política e de preços dos combustíveis cria um ambiente favorável para biocombustíveis, exigindo consideração cuidadosa da demanda interna e externa.

### Agradecimentos

Agradecimento à CAPES pelas bolsas de estudos que possibilitaram o desenvolvimento desta pesquisa.

### Referências

BARBOSA, G. S. O desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista Visões**, v. 1, p. 1-11, 2009.

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies (contemporary social research)**. 1st ed. London: Routledge, 1989. DOI: <http://dx.doi.org/10.4324/9780203359648>.

CÁMARA PARAGUAYA DE EXPORTADORES Y COMERCIALIZADORES DE CEREALES Y OLEAGINOSAS – CAPECO. **Evolución de las Exportaciones**. Maiz. 2024b. Disponível em: <https://capeco.org.py/soja-es-evol/>. Acesso em: 03 abr. 2024.

CATTELAN, R. **Três ensaios sobre a agroindústria canvieira no Brasil: história das estratégias empresariais do setor, convergência da produtividade e estudos de casos**. 2024. 188 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2024.

FARINA, E. M. M. Q. Competitividade e coordenação de sistemas agroindustriais: um ensaio conceitual. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 6, n. 3, p. 147-161, dez. 1999.

FARINA, E. M. M. Q.; AZEVEDO, P. F.; SAES, M. S. M. **Competitividade: mercado, estado e organização**. São Paulo: Singular, 1997.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDIN, I.; RESENDE, G. C. **A agricultura brasileira na década de 80: crescimento numa economia em crise**. Texto para Discussão, n. 288, 1993.

HORN, C. L.; SHIKIDA, P. F. A.; STADUTO, J. A. R. O ambiente competitivo e as estratégias da Copacol (PR): o caso da produção da tilápia. **Extensão Rural**, n. 17, p. 5-24, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/extensaorural/article/view/5553>. Acesso em: 15 mai. 2024.





# XVI ECOPAR

## Encontro de Economia Paranaense

V International Meeting on Economic Theory and Applied Economics

II Jornada Internacional de Comunicação Científica

INPASA. **Relatório de sustentabilidade.** Disponível em: <https://www.inpasa.com.br/relatorio-de-sustentabilidade-2022/assets/pdf/relatorio-de-sustentabilidade-2022.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2024.

MAPFRE GLOBAL RISKS. **Paraguai:** perspectivas econômicas e comerciais. Disponível em: <https://www.mapfreglobalrisks.com/pt-br/gerencia-riscos-seguros/estudos/paraguai-perspectivas-economicas-comerciais/>. Acesso em: 03 abr. 2024.

MILANEZ, A. Y.; NYKO, D.; VALENTE, M. S.; XAVIER, C. E. O.; KULAY, L. A.; DONKE, A. C. G.; CAPITANI, D. H. D. **A produção de etanol pela integração do milho-safrinha às usinas de cana-de-açúcar:** avaliação ambiental, econômica e sugestões de política. 2014. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2496?mode=full>. Acesso em: 06 mai. 2024.

NOGUEIRA JUNIOR, E. C. **Setor de etanol de milho no Brasil:** condicionantes e estratégias competitivas. 2022. 101 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2022. DOI: 10.11606/D.11.2022.tde-11052022-143839. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-11052022-143839/pt-br.php>. Acesso em: 06 mai. 2024.

SIAMIG – Associação das Indústrias Sucroenergéticas de Minas Gerais. **Perfil da produção.** Junho 2023. Disponível em: <https://www.siamig.com.br/uploads/733103a3990673df31baef313825a395.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2024.

SILVA, H. J. T.; SANTOS, P. F. A.; NOGUEIRA JUNIOR, E. C.; VIAN, C. E. F. Aspectos técnicos e econômicos da produção de etanol de milho no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, ano XXIX, n. 4, p. 142-159, out./nov./dez. 2020.

SOUZA, J. P.; PEREIRA, L. B. Elementos básicos para estudo de cadeias produtivas: tratamento teórico-analítico. SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2006, Bauru. **Anais [...]**. Bauru, 6 a 8 de novembro de 2006. Disponível em: [https://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/772.pdf](https://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/772.pdf). Acesso em: 05 mai. 2024.

STATISTA. **Fuel ethanol production worldwide in 2023, by leading country.** Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/281606/ethanol-production-in-selected-countries/>. Acesso em: 03 abr. 2024.

WAACK, R. S.; TERRERAN, M. T. Gestão tecnológica em sistemas agroindustriais. In: CALDAS, R. A.; PINHEIRO, L. E. L.; MEDEIROS, J. X. de; MIZUTA, K.; GAMA, G. B. M. N. da; CUNHA, P. R. D. L.; KUABARA, M. Y.; BLUMENSCHNEIN, A. (eds.). **Agronegócio brasileiro:** ciência, tecnologia e competitividade. Brasília: CNPq, 1998.

YIN, R. **Case study research:** design and methods. 5. ed. Thousand Oaks: Sage, 2014.

