



## ESTUDO DE CASO - CITRUSUCO

THAÍS TEIXEIRA DE OLIVEIRA<sup>1\*</sup>, LOURENA RIOS TIBERY<sup>1</sup>, LEONARDO OTAVIO CORONADO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Uberaba, Programa de Mestrado em Engenharia Química  
\*e-mail: thais\_oliveira\_10@hotmail.com

**RESUMO** - O presente artigo tem como objetivo apresentar as questões relacionadas as atividades da agroindústria, bem como seus impactos ambientais e as práticas adotadas para a eliminação ou minimização dos mesmos. Apresenta-se um estudo de caso acerca da cadeia de produção do suco de laranja da empresa CITRUSUCO, avaliando as etapas de produção, bem como as ações relacionadas ao ESG de sua cadeia de valor para a sustentabilidade de seus negócios e operações. Constata-se através de seu relatório anual que é possível produzir, processar e distribuir de forma sustentável, responsável e preservando o meio ambiente.

### INTRODUÇÃO

O processo de industrialização no Brasil começou a ganhar impulso significativo nos anos de 1950, porém somente nos anos 1960 que a agricultura foi beneficiada, modernizando e industrializando seu processo. Tal avanço possibilitou a criação de um parque industrial, voltado para produção de insumos e bens de capitais agrícolas, sendo possível ainda, desenvolver todo o sistema de armazenamento, transporte, processamento e distribuição de produtos agropecuários. Nesse contexto, o setor agrícola dinamizou-se e integrou-se profundamente à indústria, criando múltiplas relações tecnológicas, produtivas e financeiras. (FURTUOSO; BARROS; GUILHOTOS, 1998)

Hoje, a agroindústria brasileira é um setor fundamental para a economia do país, sendo responsável por 24,4% do PIB e desempenhando um papel significativo na produção de alimentos, fibras e outros produtos relacionados à agricultura e à pecuária. O setor é caracterizado pela integração entre a agricultura e a indústria, onde os produtos agrícolas e pecuários são processados, transformados e comercializados. O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores

mundiais de vários produtos, como soja, carne de frango, carne bovina, açúcar, café e suco de laranja (COSTA; GUILHOTO; IMORI, 2013)

Segundo o Instituto de Economia Agrícola (IEA) em 2023, o Brasil é líder mundial na exportação de suco de laranja, seguido por outros países, como os Estados Unidos, o México, a União Europeia e a África do Sul. Dados da FUNDECITRUS informam que em meados de agosto de 2023 a colheita já havia alcançado 37% do valor estimado que era de 309,34 milhões de caixas de 40,8 kg, superando em 7% os valores registrados no mesmo período do ano anterior. Dados da Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos (CitrusBR), demonstram que a laranja é a fruta mais cultivada no país, com 800 mil hectares de plantio o que corresponde a 79% do suco de laranja comercializado no mundo.

A agroindústria brasileira também enfrenta desafios como a questão ambiental, segundo Rattner (2023) o uso excessivo de recursos naturais pode levar a sua escassez.

O descarte incorreto de resíduos e a aplicação de agrotóxicos ocasionam uma contaminação do solo e da água (WAGNER, 2019).

O consumo de energia de fontes não renováveis contribui para as mudanças

climáticas, as quais são capazes de interferir diretamente desde a preparação do solo até a colheita (VIEIRA. et al., 2021)

Já na questão regulatória tem-se o novo Código Florestal (Lei 12.651), que estabelece normas gerais sobre a Proteção da Vegetação Nativa, afetando diretamente a área de plantio, uma vez que 64,15% do nosso território é preservado. E falando um pouco sobre o mercado é preciso citar a oferta e a demanda que são capazes de estipular qual produto é mais rentável durante um determinado período, os riscos e os custos das *commodities*.

Buscando superar esses desafios a agroindústria vem aprimorando seus processos através das tecnologias disponíveis como o uso de sensores, drones e análise de dados, que permitem uma agricultura de precisão, otimizando o uso de recursos, reduzindo o desperdício e melhorando sua eficiência. A partir dessas tecnologias é possível propor a criação da agricultura regenerativa, o plantio direto na palha e a Integração Lavoura Pecuária Floresta ILPF. A agricultura regenerativa é focada em práticas que visam restaurar e melhorar a saúde do solo, reduzir a erosão e aumentar a biodiversidade, ao mesmo tempo em que promove a produção sustentável. O plantio direto na palha evita a gradagem, a aração, a erosão e o uso de fertilizantes químicos, reduzindo em 40% as emissões de CO<sub>2</sub> e possibilitando a economia de combustíveis. E por fim a Integração Lavoura Pecuária Floresta ILPF, é uma das mais importantes estratégias de produção e agropecuária sustentável desenvolvida pela Embrapa em parceria com outras instituições, a qual permite produzir grãos, carne, leite, madeira, fibras e agroenergia ao longo de todo o ano em uma mesma área da propriedade rural, o que contribui para a redução de desmatamento de novas áreas e diminui as emissões de gases que podem causar o efeito estufa (EMBRAPA CERRADOS, 2023).

Esse trabalho tem por finalidade detalhar a cadeia de valor do suco de laranja, desenvolvendo e demonstrando na prática estratégias para melhorar a sustentabilidade por meio de um estudo de caso.

## METODOLOGIA

Para a realização desse trabalho selecionou-se a empresa CITROSUCO a qual é a maior produtora mundial de suco concentrado de laranja.

A partir de seu relatório anual de ESG & NEGÓCIOS acessado no ano de 2023 foi possível extrair todos os dados necessários para a construção da cadeia de valor e suas respectivas estratégias de sustentabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no relatório anual de ESG & NEGÓCIOS elaborou-se a cadeia de valor do suco de laranja, ver a seguir.

### Cadeia de Valor

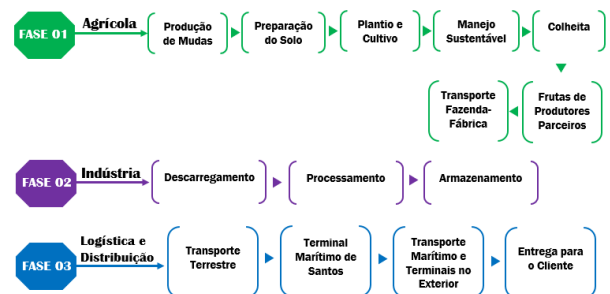


Figura 1: Cadeia de valor.

### Pontos Críticos

Temas	Pontos Críticos
Uso da terra e biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de recursos naturais (terra, água), aplicação de defensivos agrícolas.</li> <li>Riscos de monocultura, impacto sobre fauna e flora e gestão de resíduos.</li> </ul>
Mudanças climáticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissões de gases de efeito estufa, especialmente no transporte internacional dos produtos.</li> <li>Menor produtividade e qualidade de frutas próprias e de terceiros.</li> <li>Risco de indisponibilidade de biomassa.</li> </ul>
Garantia de direitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Direitos humanos (como trabalho infantil)</li> </ul>











e condições de trabalho	ou análogo a escravo) e direitos trabalhistas.  Risco de acidentes de trabalho.
Relacionamento com a comunidade	 Risco de sobrecarga em infraestrutura nas épocas de safra, especialmente em transporte e saúde.  Sazonalidade da mão de obra de terceiros.
Inovação e tecnologia	 Competitividade do negócio.  Segurança do alimento e saúde dos consumidores.  Novos produtos, qualidade e ganhos disruptivos.
Parceria com clientes	 Qualidade e segurança do produto.
Produtividade e eficiência	 Competitividade  Elevação de custos decorrente de eventual uso ineficiente de recursos.
Gestão da cadeia de fornecimento	 Riscos socioambientais em toda cadeia de valor (do plantio da laranja à distribuição do produto final), como emissões de GEE, uso de água e recursos naturais, direitos humanos e trabalhistas.

Tabela 1: Temas e seus respectivos pontos críticos.

### Estratégias de sustentabilidade

A CITROSUCO é uma companhia brasileira com atuação global que provê alimentos e ingredientes 100% naturais e nutritivos, por meio do uso integral da fruta e da liderança na atuação sustentável ao longo da cadeia de valor.

Inspirados pelo propósito de Nutrir a Vida, Vivendo Legados, lançaram publicamente os Compromissos ESG visando a sustentabilidade em temas relevantes para o negócio e a sociedade, são eles:














Carbono:	 Reduzir em 28% as emissões de CO <sub>2</sub> em relação ao ano de 2019.  Aumentar a remoção líquida de 1,6 milhões de toneladas de CO <sub>2</sub> .
Água:	 Ampliar em 20% a eficiência no uso industrial (m/t produto).  Racionalizar em 100% a captação de água em bacias hidrográficas críticas.
Biodiversidade	 Estruturar projetos em 100% dos hectares de conservação ambiental.
Diversidade:	 Atingir a meta de 30% de mulheres e pessoas negras em cargos de liderança.  Auxiliar na evolução das carreiras de PCDs.
Gestão social:	 Reduzir a vulnerabilidade social em 100% das áreas prioritizadas de atuação.
Valor sustentável:	 Atingir 100% do fornecimento de frutas sustentável.

Tabela 2: Compromissos ESG da CITROSUCO.

Além dos seis compromissos a Citrosuco desenvolveu estratégias propositivas de sustentabilidade diferentes para cada etapa da cadeia de valor, são elas:

Produção de mudas	 Investir em pesquisa, visando uma inovação de produtos naturais que exigem menos recursos energéticos em sua produção.  Controle biológico.  Incentivar à conservação da biodiversidade, por meio de plantação de mudas e educação ambiental.  Regularização dos fornecedores em conformidade com legislação.
-------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>🔹 Certificações.</li> <li>🔹 Monitoramento de fornecedores em relação a direitos humanos e trabalhistas.</li> <li>🔹 Garantia de padrões de qualidade e conformidade.</li> </ul>		
Preparação do solo	<ul style="list-style-type: none"> <li>🔹 Monitoramento de agroquímicos, respeitando os limites normativos de aplicação na correção e adubação do solo.</li> <li>🔹 Adoção de insumos agrícolas de baixo carbono.</li> </ul>		
Plantio e cultivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>🔹 Expansão da irrigação por gotejamento.</li> <li>🔹 Reutilização da água descartada por outro setor.</li> <li>🔹 Utilização de energia renovável.</li> <li>🔹 Definição de baseline de consumo de água nas operações agrícolas.</li> <li>🔹 Verificação e orientação do seguimento das práticas legais trabalhistas e socioambientais com foco na operação de colheita.</li> <li>🔹 Plantio de espécie propícias da região.</li> <li>🔹 Utilização de maquinários com baixa emissão de carbono.</li> </ul>		
	Manejo Sustentável	<ul style="list-style-type: none"> <li>🔹 Manejo eficiente por meio da automação e telemetria de maquinários com baixa emissão de carbono.</li> <li>🔹 Expansão da conectividade no campo.</li> <li>🔹 Registro da captura e emissão de CO<sub>2</sub>.</li> </ul>	
		Colheita	<ul style="list-style-type: none"> <li>🔹 Respeitar o período de colheita, para melhor aproveitamentos dos pomares.</li> <li>🔹 Mapear o cenário de produtividade.</li> <li>🔹 Verificação e orientação do seguimento das práticas legais trabalhistas e socioambientais com foco na operação de colheita.</li> </ul>
		Frutas de produtores parceiros	<ul style="list-style-type: none"> <li>🔹 Fortalecer a cadeia de produtores de laranjas por meio de sensibilização, diagnósticos, visitas in loco, roadmap e monitoramento da melhoria contínua.</li> <li>🔹 Fornecer suporte técnico e apoio para a implementação de práticas sustentáveis.</li> <li>🔹 Alcançar a meta de 70% do volume total de fruta certificada.</li> <li>🔹 Regularização dos fornecedores em conformidade com legislação.</li> </ul>
		Transporte fazenda fábrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>🔹 Ampliação de telemetria.</li> <li>🔹 Frota com veículos de baixa emissão de carbono.</li> </ul>
		Descarregamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>🔹 Cuidado com o manuseio, para evitar danos ao produto.</li> </ul>
		Processamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>🔹 Gerenciamento de resíduos.</li> <li>🔹 Reutilização da água para limpeza, ou destinação para o setor agrícola.</li> <li>🔹 Utilização de energia de fontes renováveis.</li> <li>🔹 Controles de processos pra mitigação de</li> </ul>

	<p>perdas, custos e impactos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>💧 Mitigação de custos de produção e de impactos socioambientais.</li> <li>💧 Garantir os padrões de qualidade e conformidade.</li> </ul>
Armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>💧 Respeitar volume de empilhamento.</li> <li>💧 Monitorar a temperatura do ambiente.</li> <li>💧 Acompanhar a validade do produto, fazendo os descartes quando necessários.</li> </ul>
Transporte terrestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>💧 Adoção de caminhões a gás natural veicular.</li> <li>💧 Regularização dos prestadores de serviço em conformidade com a legislação.</li> </ul>
Terminal marítimo de Santos	<ul style="list-style-type: none"> <li>💧 Redução das emissões provenientes de navios de transporte.</li> </ul>
Transporte marítimo e terminais externos	<ul style="list-style-type: none"> <li>💧 Redução das emissões provenientes de navios de transporte.</li> </ul>
Entrega para o cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>💧 Garantir os padrões de qualidade e conformidade.</li> <li>💧 Rastreabilidade do produto.</li> <li>💧 Relacionamento próximo para antecipar tendências e demandas.</li> <li>💧 Realizar pesquisas de satisfação.</li> </ul>

Tabela 3: Estratégias de sustentabilidade.

As estratégias citadas geraram resultados positivos, seguem os dados:

Em 2022 a empresa CITROSUCO lançou dois ingredientes em escala comercial, o Fiberfeel OP e o Fiberfeel OF, que são fibras provenientes de fonte natural que exigem menos recursos energéticos em sua produção e possuem aplicações capazes de substituir

insumos sintéticos, promovendo maior saudabilidade para as pessoas.

Com o objetivo de fomentar o enriquecimento da biodiversidade nas propriedades e em entorno, desde 2012 a empresa dispõe de um viveiro de mudas destinado à reprodução de espécies nativas endêmicas. Todas as mudas são produzidas internamente e as sementes são provenientes de compra ou das áreas de preservação.

Na safra de 2022, alcançaram 95,35 km<sup>2</sup> em áreas de habitats protegidos ou restaurados nos biomas cerrado e mata atlântica, com a gestão de mais de 19,1 mil hectares destinados à conservação da fauna e da flora, distribuídos entre os biomas do Cerrado e da Mata Atlântica, dos quais, 3,8 mil hectares são Áreas de Preservação Permanente (entornos de nascentes, rios, lagos ou reservatórios artificiais), essenciais para a preservação da biodiversidade e dos recursos hídricos.

Cientes de que o uso exclusivo e indiscriminado de defensivos agrícolas gera impactos ambientais, a empresa atua há quase dez anos de forma combinada, utilizando o controle biológico nos pomares e seguindo rigorosamente as regulamentações e exigências de clientes. Dessa forma, garantem a qualidade e a produtividade das colheitas enquanto buscam minimizar os impactos na biodiversidade, protegendo trabalhadores rurais e consumidores finais.

Por meio do Programa de Monitoramento de Agroquímicos, a empresa busca assegurar que a cadeia de fornecedores esteja utilizando corretamente defensivos agroquímicos. Para isso, realizam o acompanhamento do processo por meio da avaliação de cada carga recebida e através da coleta de amostras de frutos direto nos pomares. Adicionalmente, realizam análises laboratoriais. Os dados obtidos até o momento estão em conformidade com as especificações.

A empresa conta com a consolidação de estações meteorológicas em 100% das fazendas próprias, uso de drones para controle biológico e estudos de viabilidade para a expansão de pomares em áreas de difícil acesso. Está em desenvolvimento a produção de biogás a partir do licor (água residual do processo). O insumo é utilizado na fertirrigação e há perspectiva para

que seja usado também em fertilizantes líquidos.

Mais de 80% do consumo de água da Citrosuco está concentrado na irrigação e pulverização dos pomares, nessa frente, a malha de irrigação é feita em sua maioria por meio de um sistema de gotejamento o que garante a eficiência hídrica. Para expandir essa irrigação iniciaram os investimentos necessários para viabilizar a construção de três mega reservatórios hídricos.

Na safra 2021/2022, 88% da água utilizada nas fazendas foram provenientes de captações superficiais e 12% de captações em poços, usados para irrigação e consumo humano. Visando um melhor controle, definiram as linhas de base para o consumo na agricultura intensificando a gestão de indicadores de performance.

Tendo em vista a importância da água para nutrir a vida e para as atividades, estão comprometidos em racionalizar a captação de água de bacias hidrográficas críticas e aumentar a eficiência do uso nas operações industriais, nas quais, 70% da água consumida é de origem subterrânea, captada de poços profundos e utilizada para higienização de equipamentos, incorporação de processos, consumo humano e limpeza em geral. Além disso, quatro operações localizadas no Brasil e nos Estados Unidos, investiram em tecnologias que permitiram o tratamento e a reutilização da água. Em 2021/2022, 25% da água consumida nos processos industriais foi reutilizada.

Nas fazendas não há despejos de efluentes em corpos hídricos, já que a água tratada é destinada à umidificação de carreadores e/ou reaproveitada, enquanto os efluentes domésticos são destinados para fossas sépticas.

Dos resíduos sólidos, 97% são orgânicos, provenientes das cinzas da queima de biomassa e do lodo das estações de tratamento. Esses resíduos são destinados a processos de compostagem por terceiros e posteriormente comercializados como adubo orgânico. Os materiais recicláveis, por sua vez, são destinados para reaproveitamento e reciclagem por empresas especializadas. Do total de resíduos, apenas 0,3% são considerados perigosos. Nos processos produtivos, 100% dos efluentes líquidos gerados são tratados e

destinados em conformidade com a legislação vigente. Ao todo tratam 3,42 mil ML de efluentes relativos aos processos industriais na safra, seja por estação de tratamento própria ou de terceiros, bem como por sistema de fertirrigação.

Nas operações industriais no Brasil e terminais ao redor do mundo, projetos de modernização, transição energética e competitividade foram alocados, a partir desses foi possível a aquisição de energia elétrica proveniente de fontes renováveis, priorizando a biomassa para a produção energética. Asseguraram por exemplo, 100% de energia renovável rastreável na operação de Ghent, na Bélgica e com isso alcançaram 50,1% de matriz energética proveniente de fontes renováveis.

Ainda em relação à energia, contam com o projeto Ventos do Piauí, desenvolvido em parceria com a Auren (empresa de energia da Votorantim S.A.), que envolve a geração de energia eólica, responsável por atender 24% da demanda industrial. Identificaram que atualmente 50,1% da matriz energética é composta por energia de fontes renováveis.

O Projeto Biomassa de Laranjeira envolve a transformação de árvores de laranja em final de ciclo produtivo em cavaco para utilização como fonte de energia. Nesta safra, geraram mais de 35 mil toneladas de cavaco de laranjeira e, também, aprovaram um projeto em Araras (SP) para a troca do uso de gás natural para biomassa, com potencial de redução de 30 mil t/CO<sub>2</sub> em longo prazo.

A biomassa sólida representou a maioria das fontes renováveis, que somaram 49,4% do total da energia consumida.

Vale destacar também o desenvolvimento de estudo para identificação do potencial de originação de créditos de carbono baseados nos pomares e operações industriais.

Iniciaram um projeto de *retrofit* de queimadores de gás em Santos, que deve proporcionar uma redução média anual de 200 tCO<sub>2</sub>/ano. Adicionalmente, investiram também em sistemas de transporte com menor emissão (adoção de caminhões a gás natural veicular), e utilizaram corretivos de solo com menores pegadas de carbono, impactando assim as emissões diretas.

Neste cenário desafiador, por meio dos pomares de laranja, contribuíram diretamente

com a resiliência climática por meio da remoção de mais 400 mil toneladas de CO<sub>2</sub> por ano. Como resultado das iniciativas, atingiram 68% do total da produção certificada por parâmetros internacionais, como a FSA SAI Platform, ante 62% da safra anterior.

Na safra 2021-2022, mantiveram o ritmo de investimentos em transformação digital, tendo destaques como: expansão de torres 5G em suas fazendas, visando à conectividade e a soluções de automação. Outro exemplo de sustentação tecnológica é a parceria com a SeeTree, empresa israelense que mapeia o cenário de produtividade dos pomares e contribui para antecipação da volumetria das frutas, incrementando a previsibilidade da operação.

Houve a ampliação de telemetria em mais de 90% da frota de veículos operacionais, gerando uma redução de mais de 70% da ociosidade.

No transporte marítimo houve a redução das emissões provenientes de navios de transporte, imposta pela Organização Marítima Internacional.

Atentos às demandas da sociedade, às mudanças nos padrões de consumo e aos Compromissos ESG, a empresa dispõe de uma área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) dedicada a capturar oportunidades de novas aplicações da fruta. Nessa linha, realizaram mais de 60 interações com clientes da Europa, Estados Unidos e Ásia para discussão de desafios e oportunidades sobre aspectos ESG, em especial na cadeia de valor e acerca das mudanças climáticas. Adicionalmente, buscaram estabelecer parcerias, em especial com clientes que compartilharam dos mesmos princípios e valores, e estabeleceram a interlocução acerca de questões relativas a mudanças climáticas e cadeia sustentável, entre outros tópicos atrelados aos Compromissos ESG.

Em 2021/2022, mais de 80% do volume dos produtos entregues recebeu certificados que atestam a sua sustentabilidade. Além disso, envolveram o time comercial em âmbito global para a promoção do entendimento das demandas ESG desse público em outros países.

Na safra, merece destaque a realização de uma pesquisa de satisfação com clientes, com o intuito de mensurarmos o Net Promoter Score

(NPS) em cada ponto da jornada, identificando quais são os drivers de relacionamento. Na ocasião, foram realizadas 65 entrevistas com clientes de diversos países, concluindo que os principais drivers de relacionamento são a satisfação com os produtos, os representantes de vendas e o relacionamento com os canais de atendimento.

Ao final da safra, 19,3% dos cargos de liderança eram compostos por mulheres e pessoas negras. O compromisso é refletido, ainda, no recrutamento interno, que é conduzido de forma estruturada dentro da Citrosuco e considera vagas afirmativas para mulheres, pessoas negras e PCDs.

A CITROSUCO investiu R\$ 3,1 milhões para desenvolver 27 projetos sociais em 16 territórios de influência visando intervenções de impacto positivo. O total de investimentos e os projetos escolhidos são revistos todas as safras, de acordo com o Planejamento Estratégico e a otimização dos impactos positivos para a sociedade.

Durante as auditorias realizadas na safra 2021/2022, não foram identificadas situações suspeitas de trabalho infantil e/ou forçado. Também não houve registro neste ano de fornecedores auditados que não permitiam a associação de trabalhadores aos sindicatos.

## CONCLUSÃO

Por meio dos dados apresentados, conclui-se que as estratégias de sustentabilidade surtiram efeitos positivos, contribuindo significativamente com a política de ESG da empresa. As práticas adotadas para garantir que a produção de laranjas seja rentável, com menor custo, maior segurança na qualidade do produto e em todas as etapas de produção demonstram ao mercado e consumidor a integridade, ética e transparência. Todas as ações desenvolvidas transmitem uma segurança alimentar e a evidência que a agroindústria pode ser sustentável, produzindo e preservando o meio ambiente

## REFERÊNCIAS

FURTUOSO, M.C.O; BARROS, G.S.A de C; GUILHOTO, J.J.M. O produto interno bruto do complexo agroindustrial brasileiro. **Revista de**

**Economia e Sociologia Rural**, v.36, n.3, p.9-32, 1998.

COSTA, C.C. da; GULLHOTO, J.J.M; IMORI, D. Importância dos setores agroindustriais na geração de renda e emprego para a economia brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n.4, p. 797-814, out./dez. 2013.

Instituto de Economia Agrícola. (2023). Banco de dados. Recuperado de <http://www.iea.sp.gov.br>.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revogação das Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e da Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 maio 2012.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). (2023). Embrapa Cerrados. Recuperado de <http://www.cpac.embrapa.br>.

CITROSUCO. Relatório Anual ESG e Negócios Safra 21-22. Recuperado de <https://relatorioanual.citrosuco.com.br/>. Acesso em 19 nov. 2023.

RATTNER, HENRIQUE. **O esgotamento dos recursos naturais: catástrofe interdependência?** Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rae/a/jGZ5YPxmkZgTBGN8vXgxRfp/#>>. Acesso em 19 nov. 2023.

WAGNER, LARISSA TAÍS. **Avaliação da contaminação do solo e água subterrânea e vulnerabilidade do aquífero em um aterro de resíduos industriais na Região Metropolitana de Porto Alegre, RS.** Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/189047>>. Acesso em 19 nov. 2023.

VIEIRA, M.R.S; FILHO, A.A.DE L; LOPES, A.B; SILVESTIM, E.G; SILVESTIM, F.G. O futuro das energias renováveis e os acordos ambientais como mitigação da mudança

climática e a possibilidade de compensação por emissões evitadas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, e25101421558, 2021.