

## REFORMAR OU RECUPERAR PASTAGENS DEGRADADAS: UMA DECISÃO ESTRATÉGICA

IVAN VENTURA  
EPITÁCIO JOSÉ DE SOUZA  
GABRIEL MAZI ZANINI  
LAÍS NAIARA HONORATO MONTEIRO

89

**Resumo:** As pastagens constituem a base da pecuária nacional, sendo a principal e mais econômica fonte de alimento para o rebanho. No entanto, uma parcela significativa dessas áreas encontra-se em algum estágio de degradação, um processo que resulta na queda da capacidade de suporte, na diminuição da produção de forragem e em sérias consequências ambientais, como a erosão do solo e a emissão de gases de efeito estufa. Diante de um cenário de pastagem improdutiva, o produtor rural se depara com uma decisão estratégica crucial: é mais vantajoso reformar completamente a área ou investir em sua recuperação? O presente estudo teve como objetivo, por meio de uma revisão de literatura, analisar as causas e consequências da degradação de pastagens no Brasil e comparar as principais estratégias agronômicas e econômicas envolvidas nos processos de reforma e recuperação. A metodologia consistiu em uma pesquisa bibliográfica abrangente, com base em artigos científicos, boletins técnicos de instituições como a Embrapa e manuais sobre manejo de pastagens tropicais. A literatura apontou que as principais causas da degradação estiveram ligadas à sazonalidade, ou seja, aos períodos de estiagem que prejudicam as condições da forragem, e a falhas de manejo, como o superpastejo e a ausência de adubação de manutenção, muitas vezes iniciadas já no processo de formação da pastagem. As estratégias para reverter o quadro divergiram em custo, complexidade e tempo. A recuperação envolveu intervenções para restaurar a produtividade sem a eliminação total da forrageira existente, incluindo práticas como a correção e adubação do solo, controle de plantas invasoras e ajuste da taxa de lotação. Já a reforma foi um processo mais drástico e oneroso, que implicou na eliminação da pastagem antiga e no restabelecimento completo da área, com preparo do solo, correção, adubação e nova semeadura. Concluiu-se que não existia uma resposta única para a questão. A decisão entre reformar ou recuperar dependeu de um diagnóstico técnico da área, que avaliou o grau de degradação e a densidade de plantas forrageiras desejáveis. Em estágios leves a moderados de degradação, a recuperação apresentou-se frequentemente como a alternativa mais sustentável e com melhor relação custo-benefício. A reforma tornou-se necessária em casos de degradação severa, onde o potencial de recuperação da pastagem existente foi nulo. Em ambos os cenários, a adoção de boas práticas de manejo após a intervenção foi fundamental para garantir a longevidade e a produtividade do pasto.

**Palavras-chave:** degradação de pastagens; forragicultura; manejo de pastagens; pecuária de corte; sustentabilidade.

### Referências:

BORGHI, Emerson et al. Recuperação de pastagens degradadas. In: NOBRE, M. M.; OLIVEIRA, I. R. (eds.). **Agricultura de baixo carbono: tecnologias e estratégias de implantação**. Brasília: Embrapa, 2018. cap. 4, p.105-138.

BURAK, Diego Lang et. al. Insumos biológicos na recuperação de pastagens degradadas da região sul do estado do Espírito Santo. In: GONÇALVES, F. G.; (org) Caldeira, M. V. W.; Silva, G. S.; Souza, G. S. **Sistemas integrados de produção: pesquisa e desenvolvimento de tecnologias.** Guarujá (SP: Editora Científica Digital, v.1, n.1, p 304-326, 2021.

CARVALHO, Wellynhton Tadeu Vilela *et.al.* Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: revisão. **Pubvet**, [S. l.], v. 11, n. 10, 2017. DOI: 10.22256/PUBVET.V11N10.1036-1045. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/1256..> Acesso em: 30 set. 2025.

NORONHA, Norberto Cornejo *et al.* Recuperação de pastagem degradada em Rondônia: macronutrientes e produtividade da Brachiaria brizantha. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 1711-1720, out. 2010. DOI: 10.1590/S0100-06832010000500023. Acesso em 30 set.2025

**SEGURANÇA CIBERNÉTICA EM REDES INTELIGENTES DE  
DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE  
PROTOCOLOS, VULNERABILIDADES E TENDÊNCIAS REGULATÓRIAS  
PARA A PROTEÇÃO DAS INFRAESTRUTURAS CRÍTICAS**

**EDSON GARCIA DE PROSDOCIMI  
FERNANDO KENDY AOKI RIZZATTO  
PATRÍCIA SALLES MATORANA DE SOUZA**

91

**Resumo:** A expansão das redes inteligentes de distribuição elétrica, conhecidas como Smart Grids, representa um avanço significativo no setor energético, integrando sistemas de informação, comunicação e automação à infraestrutura tradicional. Essa modernização, apesar dos grandes benefícios operacionais e econômicos, traz consigo novos desafios relacionados à segurança cibernética das infraestruturas críticas. O presente trabalho realiza uma revisão bibliográfica sistemática sobre protocolos de comunicação, vulnerabilidades e tendências regulatórias nacionais e internacionais, com vistas à proteção das redes inteligentes de distribuição elétrica. A pesquisa apoiou-se em levantamento e análise de literatura científica recente, normas técnicas como a IEC 62351, recomendações de órgãos reguladores e exames de casos documentados de ataques cibernéticos ao setor elétrico. Os principais achados revelam que, embora tenham ocorrido avanços expressivos no desenvolvimento de protocolos seguros e na atualização de dispositivos eletrônicos inteligentes (IEDs), persistem fragilidades acentuadas nas redes críticas que envolvem equipamentos legados e segmentação insuficiente dos sistemas. Também foi observada uma crescente preocupação regulatória, tanto no Brasil quanto em outros países, com destaque para o alinhamento entre normas nacionais, como a NR-10, e padrões internacionais de cibersegurança. A revisão evidencia, ainda, que a cultura de cibersegurança entre os agentes do setor está em processo de amadurecimento, mas requer iniciativas contínuas para robustecer práticas técnicas e normativas. Conclui-se que a resiliência das infraestruturas energéticas passa não apenas pela implementação de soluções tecnológicas avançadas, mas pelo fortalecimento do arcabouço regulatório e pela difusão de boas práticas de segurança entre todos os envolvidos. O estudo contribui para ampliar o entendimento dos desafios atuais e sinaliza caminhos para futuras pesquisas e diretrizes específicas voltadas à proteção cibernética das Smart Grids brasileiras, reforçando o papel da integração entre tecnologia e gestão regulatória na segurança das redes elétricas modernas.

**Palavras-chave:** smart grid; segurança cibernética; redes de distribuição elétrica; protocolos de comunicação; infraestrutura crítica.

**Referências:**

- ACHAAL, B. **Estudo de segurança cibernética em redes inteligentes.** SpringerOpen, 2024. Disponível em:  
<https://cybersecurity.springeropen.com/counter/pdf/10.1186/s42400-023-00200-w.pdf>.  
Acesso em: 29 set. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Segurança cibernética.** Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/seguranca/seguranca-cibernetica>. Acesso em: 29 set. 2025.

PARK, D. **Cyberattack on critical infrastructure:** Russia and the Ukrainian power grid attacks. Disponível em: <https://jsis.washington.edu/news/cyberattack-critical-infrastructure-russia-ukrainian-power-grid-attacks>. Acesso em: 29 set. 2025.

SANTOS, A. C.; CANATO, R. L. C.. Smart grid: desafios em segurança. **Revista Prospectus**, Itapira, v. 2, n. 1, p. 122-135, ago./fev. 2020. Disponível em: <https://www.prospectus.fatecitapira.edu.br/index.php/pst/article/download/19/15>. Acesso em: 29 set. 2025.

**SEMEADURA DE PEQUI EM SUBSTRATO COMERCIAL**

**BEATRIZ NOGUEIRA DE SOUZA  
RYAN DA SILVA PRADO  
LAÍS NAIARA HONORATO MONTEIRO**

93

**Resumo:** Conhecido pelo sabor intenso e pelo aroma característico, o fruto do pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) tem presença marcante na culinária regional, e na extração de óleos, por apresentar efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios, hepatoprotetores, cardioprotetores, entre outros. É uma espécie frutífera nativa do cerrado brasileiro, e recebe diferentes nomes, como piqui, pequiá, amêndoia-de-espinho, grão-de-cavalo, pequerim, entre outras. O nome tem origem indígena e significa ‘casca espinhosa’, em referência às características do fruto. A propagação e o cultivo do pequizeiro, têm sido dificultados pela baixa e lenta germinação das sementes que se estende por um período de até um ano cuja causa está na dormência das sementes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a germinação de sementes e a emergência de plântulas de pequi em ambiente controlado de estufa agrícola, utilizando substrato comercial. O experimento foi realizado na estufa agrícola da UNIFEV- Votuporanga e a semeadura foi realizada em 3 de setembro de 2025. Foi realizado dois tratamentos pré-germinativos para quebrar a dormência das sementes: o primeiro consistiu em lixar o tegumento da semente com o auxílio de uma lixa d’água ; já o segundo, baseado em informações de pesquisas na literatura, envolveu congelar as sementes de um dia para o outro e em seguida ocasionar um choque nas mesmas imergindo-as em água fervente por 10 minutos à 100°C. Após realizado os tratamentos, as sementes foram semeadas em sacos de polietileno preto preenchidos com o substrato comercial Carolina Soil®, conhecido por sua boa retenção de água e composição equilibrada de nutrientes. Os recipientes com as sementes permaneceram na estufa agrícola, recebendo irrigação diariamente para garantir condições adequadas ao desenvolvimento inicial das plântulas. As sementes não apresentaram germinação até o presente momento, por isso, os resultados obtidos indicaram que o tempo para emergência das plântulas necessita ser maior.

**Palavras-chave:** *Caryocar brasiliense*; dormência de sementes; tratamento pré-germinativo; emergência de plântulas

**Referências:**

CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. **Pequi**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.cfn.org.br/index.php/pequi/>. Acesso em: 13 set. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Pequi. In: AGÊNCIA DE INFORMAÇÃO EMBRAPA: **Agroenergia** - Biodiesel - Matérias-primas. Brasília, 2020. Disponível em: [https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agroenergia/biodiesel/materias-primas/pequi](https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agroenergia/biodiesel/materias-primas/pequi). Acesso em: 13 set. 2025.

NUNES, Y. R. F.; LOPES, S. C.; SILVA, E. S.. **Aspectos agronômicos e de qualidade do pequi.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2006. 36 p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 17). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/publicacao/426706/aspectos-agronomicos-e-de-qualidade-do-pequi>. Acesso em: 13 set. 2025.

PEREIRA, A. V. *et al.* **Quebra da dormência de sementes de pequi.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 15 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 136). Disponível em:  
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/569162/1/bolpd136.pdf>. Acesso em: 13 set. 2025.

**SISTEMA DE SEGURANÇA RESIDENCIAL AUTOMATIZADO UTILIZANDO  
ARDUINO**

**ESRON TAHARA CRISTOFARO  
RENATO FERRARI DA COSTA**

95

**Resumo:** Ao longo dos anos, a medicina preventiva e os tratamentos de saúde apresentaram avanços significativos, impulsionados pela integração de tecnologias de ponta. Esse processo resultou em um aumento expressivo da expectativa de vida, que passou de 45,5 anos em 1940 para 76,4 anos em 2023, segundo o IBGE. Tal crescimento ocasionou uma ampliação da população idosa, que chegou a 32,1 milhões de pessoas em 2024, representando um aumento de 57,4% em apenas 12 anos. Embora positivo, esse cenário também evidencia novos desafios, especialmente no que se refere à segurança e ao bem-estar dessa população, exigindo adaptações em infraestrutura e monitoramento residencial. A partir desses dados, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um algoritmo em linguagem C, utilizando o compilador para Arduino, embarcado em um microcontrolador. O sistema foi projetado para coletar, processar e transmitir dados de sensores de presença, gás e temperatura, de forma a permitir o monitoramento remoto da residência por meio de aplicativo móvel, garantindo maior segurança aos usuários. A metodologia adotada foi a hipotético-dedutiva (POPPER, 2013), que consiste na formulação de hipóteses e na verificação empírica de suas consequências. Partindo da hipótese de que um sistema de monitoramento remoto poderia mitigar riscos domésticos, foram utilizados um microcontrolador Arduino, a Placa de Comunicação ESP8266 e sensores de presença, gás e temperatura/umidade. O algoritmo, desenvolvido em linguagem C, permitiu a integração desses dispositivos, viabilizando a comunicação com a plataforma IoT Blynk, responsável por disponibilizar interface acessível para controle e acompanhamento em tempo real. Os resultados obtidos demonstraram que o sistema desenvolvido foi capaz de captar dados dos sensores e transmiti-los ao aplicativo, possibilitando a realização de simulações de situações reais, como incêndios, vazamentos de gás e movimentação de pessoas. Os testes comprovaram a precisão dos sensores, bem como a eficácia da comunicação entre os dispositivos e o software, permitindo ao usuário interagir de forma remota e obter informações relevantes sobre os ambientes monitorados. Conclui-se que a aplicação integrada de microcontroladores, sensores e tecnologias IoT representa uma solução eficiente para o monitoramento residencial, especialmente no contexto de uma população cada vez mais idosa. O sistema desenvolvido mostrou-se capaz de promover segurança, bem-estar e qualidade de vida, comprovando o potencial da tecnologia como aliada na prevenção de incidentes domésticos e na proteção dos usuários.

**Palavras-chave:** automação; ESP8266; IoT; segurança.

**Referências:**

ARDUINO. **Arduino documentation.** Disponível em: <https://docs.arduino.cc/>. Acesso em: 20 jul. 2025.

**BLYNK. Como o Blynk funciona para o seu projeto de IoT.** Disponível em:  
<https://blynk.io/blynk-iot-low-code-software-platform>. Acesso em: 2 jul. 2025.

**MCROBERTS, Michael. Arduino básico.** 1. ed. Tradução de Rafael Zanolli. São Paulo: Novatec, 2011.

**POPPER, Karl Raimund. A lógica da pesquisa científica.** 2. ed. São Paulo: Cultrix, 2013.

**SPOTCLICK: VISIBILIDADE PARA NOVOS LOCAIS**

**HUGO FREITAS RIZZO  
SÉRGIO ANTÔNIO BARBOSA FILHO  
FERNANDO DATORRE**

97

**Resumo:** Na era da tecnologia, visibilidade se torna cada vez mais importante para algo se tornar relevante, onde o que não é visto não é lembrado, e em relação ao turismo isto não é diferente. Portanto, observa-se que muitas gestões turísticas ainda não priorizam tal divulgação na web, surgindo a oportunidade da criação de uma rede social capaz de validar e ampliar a visibilidade a locais considerados interessantes pela comunidade, onde, segundo Ministério do Turismo, 47% dos brasileiros já utilizam as redes sociais como principal fonte de informação para planejar suas viagens. O objetivo do projeto foi desenvolver uma rede social que garante visibilidade para todos os tipos de pontos turísticos, desde os reconhecidos, até os conhecidos localmente. As tecnologias adotadas para o desenvolvimento da rede social incluíram React Native para o código, Azure SQL para o banco de dados, Render para hospedar o backend, tornando possível a divulgação de pontos de interesse pela própria comunidade que utiliza o SpotClick, promovendo tais pontos conhecidos e pouco conhecidos, dando um espaço para todos eles serem visualizados, dentro da comunidade que utiliza o aplicativo. De acordo com o resultado dos testes, é possível notar que os requisitos e objetivos traçados durante ciclo de vida de desenvolvimento de software (SDLC), tais como sistema de registro, CRUD das publicações, etapas de verificações, entre outros, foram cumpridos e executados conforme o planejado. Conclui-se que o aplicativo possui uma grande capacidade de melhorar a divulgação de pontos de interesse, fornecendo visibilidade para aqueles não tão reconhecidos para a comunidade, criando assim um ambiente onde todos podem ser lembrados destes locais e compartilhar cada vez mais.

**Palavras-chave:** crowdsourcing; pontos de interesse; rede social; turismo;

**Referências:**

BORGES, J. L. de C.; PERINOTTO, Riani Costa; BRAGA, S. de Souza. O uso de técnicas de Crowdsourcing, Big Data e análise de Redes aplicadas à Demanda Turística. **Marketing & Tourism Review**, v. 9, n. 1, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.29149/mtr.v9i1.8168>. Acesso em: 3 out. 2025.

BRASIL. Ministério do Turismo. **Redes sociais já são principal fonte de informação para quem deseja viajar**. 23 jan. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/turismo/pt-br/assuntos/noticias/redes-sociais-ja-sao-principal-fonte-de-informacao-para-quem-deseja-viajar>. Acesso em: 3 out. 2025.

GONÇALVES, Beatriz. **Pesquisa Instagram no Brasil**: dados que revelam as preferências dos usuários na rede social. Opinion Box, 11 fev. 2025. Disponível em: <https://blog.opinionbox.com/pesquisa-instagram/>. Acesso em: 3 out. 2025.

RODRIGUES, Ana Cláudia; DINIS, Gorete; GARCÊS, Pedro. Crowdsourcing as a Tool for Co-Creation of Experiences in Tourism. **Tourism and Hospitality**, Basel, v. 6, n. 1, p. 631-645, mar. 2025. DOI: 10.3390/tourhosp6010045. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2673-5768/6/1/45>. Acesso em: 3 out. 2025.

**SPRAYTECH: DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO MOBILE COM  
GPS PARA OTIMIZAÇÃO DE PULVERIZADORES AGRÍCOLAS**

**BAUER DANYLO DO NASCIMENTO MACIEL  
JHONATHA PINHEIRO DA SILVA  
FERNANDO KENDY AOKI RIZZATTO  
MURILO PARRA CUERVA**

99

**Resumo:** A correta aplicação de defensivos agrícolas é fundamental para garantir alta produtividade, reduzir desperdícios e evitar impactos ambientais, entretanto, muitos produtores ainda enfrentam dificuldades relacionadas à calibração inadequada da velocidade do pulverizador, o que resulta em custos adicionais e danos ao ecossistema. Nesse cenário, a Agricultura 4.0 traz soluções inovadoras baseadas em tecnologia digital, com destaque para o desenvolvimento de sistemas capazes de auxiliar no manejo racional e sustentável dos insumos. O objetivo deste projeto é desenvolver e validar um aplicativo multiplataforma, denominado SprayTech, que auxilie operadores e gestores rurais na calibração, monitoramento e análise das operações de pulverização agrícola, contribuindo para maior eficiência operacional, redução de custos e mitigação de impactos ambientais. Desenvolvido sob o framework Flutter para garantir performance nativa e compatibilidade multiplataforma, o SprayTech opera através de um ecossistema tecnológico robusto. Os dados são sincronizados em tempo real pela plataforma Google Firebase, enquanto o banco de dados local Hive assegura total funcionalidade offline. O sistema é apresentado em duas interfaces distintas e complementares. App do Operador (Interface de Campo): Projetado para a máxima usabilidade em campo, este aplicativo é o assistente principal do operador. Sua função central é a calculadora de precisão, que determina a velocidade ótima do pulverizador a partir de variáveis-chave da operação. Em seguida, ativa o módulo de monitoramento via GPS, que exibe em tempo real a velocidade atual e a meta, emitindo alertas visuais para corrigir desvios e garantir a uniformidade da aplicação. Painel do Administrador (Plataforma de Gerenciamento): Esta interface web oferece uma visão estratégica e completa das operações. Nela, o gestor realiza o cadastro e a configuração de equipes, equipamentos e áreas de cultivo. A integração com o Firebase permite o acompanhamento remoto e em tempo real do deslocamento de cada máquina no mapa, além da geração de análises de desempenho e relatórios pós-operação para auditoria e planejamento futuro. Durante os testes de campo, operadores realizaram pulverizações simuladas em áreas previamente delimitadas, possibilitando avaliar métricas como velocidade, tempo de operação e área efetivamente coberta. Os relatórios gerados pelo aplicativo em formato PDF incluíram mapas de trajeto, gráficos de performance e indicadores de desempenho, demonstrando que a ferramenta reduz falhas de calibração e proporcionou melhor planejamento das atividades. Além disso, os dados coletados favoreceram a tomada de decisão gerencial e aumentaram a confiabilidade do processo. Assim, o SprayTech mostrou-se uma solução promissora no contexto da Agricultura 4.0, oferecendo praticidade, precisão e benefícios ambientais, representando um avanço tecnológico no manejo de defensivos, com potencial de incorporar funcionalidades futuras, como integração com sensores IoT e mapas offline, fortalecendo sua aplicação em propriedades agrícolas de diferentes portes.

**Palavras-chave:** aplicativo mobile; agricultura 4.0; rastreamento por GPS; análise de dados; firebase.

**Referências:**

AGRO ATTRACTION. **Sistema RTK:** aprenda tudo sobre precisão de GPS!. [S.I.], 29 mar. 2024. Disponível em: <https://agroattraction.com.br/sistema-rtk-guia-completo>. Acesso em: 21 set. 2025.

100

ALURA. **Flutter:** o que é e tudo sobre o framework. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/flutter>. Acesso em: 21 set. 2025.

ARDILLES, Pippo. **9 soluções de IoT revolucionárias na agricultura que todo agricultor inteligente precisa conhecer.** FnB Tech. Disponível em: <https://fnb.tech/pt/iot-in-agriculture/>. Acesso em: 30 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Sustentável e Irrigação; Câmara do Agro 4.0 (MAPA/MCTI). **Potencialidades e desafios do Agro 4.0:** GT III “Cadeias Produtivas e Desenvolvimento de Fornecedores”. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inovacao/agricultura-digital/GT3VERSAOABNT.pdf>. Acesso em: 21 set. 2025.

**TENDÊNCIAS DE CONSUMO CONSCIENTE E RASTREABILIDADE NO AGRONEGÓCIO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA PRODUTORES RURAIS**

**MATHEUS PADILHA RODRIGUES  
LAÍS NAIARA HONORATO MONTEIRO  
MARIANE APARECIDA BARBARÁ ZANINI**

101

**Resumo:** O crescimento do consumo consciente tem transformado significativamente a forma como os consumidores escolhem seus alimentos, priorizando qualidade, sustentabilidade e transparência. Nesse contexto, a rastreabilidade surge como uma ferramenta estratégica essencial para garantir a origem dos produtos e fortalecer a confiança na cadeia produtiva do agronegócio. A crescente exigência por práticas responsáveis e certificações confiáveis tem impulsionado produtores rurais a adotarem tecnologias que assegurem a integridade de seus processos produtivos. Este estudo baseou-se em revisão de literatura sobre consumo consciente e tecnologias de rastreabilidade, complementada pela análise de casos de certificação e estratégias de marketing no setor agroalimentar. Os resultados indicaram que a adoção de sistemas de rastreabilidade amplia a competitividade do produtor, agrega valor aos produtos e fortalece a relação com consumidores mais exigentes, que buscam não apenas qualidade, mas também responsabilidade socioambiental. Além disso, práticas de transparência e certificação não apenas atendem às exigências atuais do mercado, como também representam uma oportunidade de diferenciação e crescimento sustentável. A rastreabilidade pode ser vista como um elo entre o campo e o consumidor, promovendo uma conexão mais direta e consciente, que valoriza o trabalho do produtor e estimula escolhas mais responsáveis. A implementação dessas práticas, embora desafiadora, pode ser facilitada por políticas públicas, capacitação técnica, incentivos fiscais e parcerias estratégicas com cooperativas e instituições de pesquisa. Assim, o agronegócio brasileiro tem a chance de se posicionar como referência em sustentabilidade, inovação e ética produtiva, atendendo às demandas de um mercado cada vez mais atento e exigente.

**Palavras-chave:** sustentabilidade; meio ambiente; agricultura; transparência.

**Referências:**

BARRETO, L. M.; OLIVEIRA, R. P. Rastreabilidade e certificação no agronegócio: desafios e perspectivas. **Revista de Agronegócios**, v. 12, n. 2, p. 45-60, 2021.

COSTA, J. A.; SOUZA, M. A. Consumo consciente e sustentabilidade no setor agroalimentar. **Estudos Rurais**, v. 27, n. 1, p. 89-104, 2020.

MENDES, C. V.; ALMEIDA, D. F. Certificação e valor percebido no mercado agroalimentar. **Revista Gestão Sustentável**, v. 10, n. 1, p. 15-30, 2023.

SANTOS, F. R.; GOMES, T. Tecnologias digitais e rastreabilidade no agronegócio.  
**Revista Inovação e Campo**, v. 8, n. 3, p. 33-48, 2022.

102

**TRATAMENTO ANAERÓBIO DE ESGOTO PARA GERAÇÃO DE ENERGIA:  
UMA SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL PARA O SANEAMENTO**

**GUILHERME DE ANDRADE PAMPOLINI  
JOAO VICTOR DOS ANJOS VENTURE  
EDSON GERALDO CASAROTTI**

103

**Resumo:** Introdução: O estudo parte da compreensão de que o tratamento biológico de efluentes é um processo essencial para a preservação ambiental. A digestão anaeróbia, realizada na ausência de oxigênio, permite a decomposição da matéria orgânica e a produção de biogás, composto principalmente por metano ( $\text{CH}_4$ ), que pode ser convertido em energia elétrica, térmica ou veicular. O objetivo geral é evidenciar o potencial da digestão anaeróbia para geração de energia renovável. Os objetivos específicos incluem analisar a eficiência e viabilidade técnica, econômica e ambiental do processo; identificar condições ideais de operação (como temperatura e tipo de reator); e investigar formas de reduzir o consumo de água e insumos no tratamento. A pesquisa tem caráter teórico e conceitual, baseada em revisão bibliográfica de artigos, normas e relatórios técnicos sobre o uso de reatores anaeróbios de fluxo ascendente (UASB), amplamente empregados em estações de tratamento de esgoto (ETEs). Foram analisados dados sobre a composição do biogás, etapas da digestão (hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese), além de parâmetros como temperatura e eficiência energética. Os resultados demonstram que o tratamento anaeróbio é uma tecnologia eficiente, economicamente viável e ambientalmente sustentável, capaz de reduzir a carga orgânica dos efluentes e gerar energia renovável. A produção de biogás contribui para a redução dos gases de efeito estufa, geração de biofertilizantes e valorização dos resíduos. Observou-se também que o controle da temperatura (em torno de 35 °C, na faixa mesofílica) e o uso adequado dos reatores UASB são determinantes para otimizar a produção de metano. Conclui-se que o tratamento anaeróbio de esgoto é uma solução sustentável e promissora para o saneamento básico, alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 6, 7, 11, 12 e 13) da ONU. A tecnologia reduz impactos ambientais, gera energia limpa e melhora a qualidade de vida da população. O estudo recomenda investimentos em inovação, políticas públicas e conscientização social para ampliar o uso dessa alternativa no Brasil.

**Palavras-chave:** energia; esgoto; sustentabilidade; tratamento anaeróbico.

**Referências:**

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE BIOGAS E DO BIOMETANO. Proposta de Programa Nacional de Biogás e do Biometano.** São Paulo: ABIOGÁS, 2018.

**MOREIRA, H.C. Biogás em estações de tratamento de esgotos:** os principais legados da cooperação técnica Brasil-Alemanha. 2017. 174 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) ; Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

ROSA, A.P.; LOBATO, L.C.S.; BORGES, J.M.; MELO, G.C.B.; CHERNICHARO, C.A.L. Potencial energético e alternativas para o aproveitamento do biogás e lodo de reatores UASB: estudo de caso da estação de tratamento de efluentes Laboreaux (Itabira). **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 21, n. 2, p. 315 à 328, 2016.  
<https://doi.org/10.1590/S1413-41522016123321>.

SOUZA, João; PEREIRA, Maria. **Tratamento anaeróbio de esgoto e produção de energia**. 2. ed. São Paulo: Ambiente Sustentável, 2020.

104

**VISUALIZADOR PARA O TÚNEL DE VENTO**

**FELIPE SILVA NEGRINI  
TIAGO AUGUSTO VILELA DOS SANTOS  
MURILO PARRA CUERVA**

105

**Resumo:** A fim de se obter um aumento no ensino dos alunos, diversas estratégias são utilizadas, dentre elas, a realização de aulas práticas e experimentos empíricos acompanhado de aulas teóricas se destacam. Com isso, é possível então entender que os equipamentos utilizados para os experimentos podem atuar positivamente na didática das aulas. Sendo assim, o objetivo do projeto foi realizar uma melhoria ao túnel de vento presente no laboratório de engenharia mecânica da faculdade, adicionando um novo meio para a realização de testes, tornando possível a visualização da aerodinâmica dos corpos de prova e como tal afeta os demais fatores do sistema. Como metodologia, primeiramente o projeto foi modelado no software Inventor, e em sequência, fabricado os componentes, tais como os bocais de transição, feitos pela conformação em chapas de aço, dispensador de fumaça, feito com cano de cobre, câmara de visualização, feita de chapas de acrílico e cantoneiras de aço, suporte para o corpo de prova, feito de barra roscada, e o corpo de prova, feito por impressão 3d. Após o encerramento da fabricação dos componentes, os mesmos foram fixados um ao outro utilizando de porcas, parafusos, arruelas e de solda. Após a finalização da montagem do projeto, foram realizados testes e neles foi constatado que é possível visualizar a influência que a aerodinâmica dos corpos de prova tem sobre os resultados, a partir desta informação, é plausível declarar que o visualizador é funcional e viabiliza a análise visual dos experimentos. Assim, conclui-se que a utilização do visualizador para túnel de vento possibilita a realização de experimentos empíricos em aulas práticas que envolvem os assuntos abordados no decorrer do curso de engenharia mecânica, sendo capaz de auxiliar no entendimento dos alunos, gerando um melhor aproveitamento e aumentando a didática do curso.

**Palavras-chave:** túnel de vento; aerodinâmica; perfil de asa; visualizador

**Referências:**

BATAGIN, Marina Annichino. **Análise de técnicas de visualização de escoamento em túneis de vento utilizando o método Smoke Wire.** 2017. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Aeronáutica) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017. Disponível em:  
<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/26589> . Acesso em: 19 out. 2025.

CAFÉ, Laysa Almeida. **Projeto e construção de um túnel de vento subsônico do tipo sucção.** 2018. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas-BA. Disponível em:  
[https://www.ufrb.edu.br/engenhariamecanica/images/TCC/TCC\\_LAYSA\\_CAFE%CC%81\\_Versa%CC%83o\\_Final.pdf](https://www.ufrb.edu.br/engenhariamecanica/images/TCC/TCC_LAYSA_CAFE%CC%81_Versa%CC%83o_Final.pdf) . Acesso em: 19 out. 2025.

NOGUEIRA, João Lucas Filgueira. **Análise aerodinâmica do perfil NACA 4412, para utilização em uma aeronave não tripulada, com emprego de diferentes métodos numéricos.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Aeronáutica) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/items/15fd6e74-2a4d-4378-9dfd-faa9bc351fd9> . Acesso em: 19 out. 2025.

TIBURCIO, Josias Paulucio; RIZZO JÚNIOR, Márcio Alves. **Túnel de vento:** projeto, construção e instrumentação. 2021. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) - Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Cachoeiro de Itapemirim, Cachoeiro de Itapemirim, 2021. Disponível em:  
<https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/1489> . Acesso em: 19 out. 2025.