

DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA AGRIVOLTAICO URBANO COM  
APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA: melhorias sociais, ambientais e econômicas e  
equacionamento de conflitos em cidades

***DEVELOPMENT OF URBAN AGRIVOLTAIC SYSTEM WITH RAINWATER  
HARVESTING: Social, Environmental, and Economic Improvements and Conflict Resolution  
in Cities***

Airton Gustavo Viana da Silva 1<sup>1</sup>

### RESUMO

O presente artigo aborda o desafio da ociosidade de áreas urbanas, destacando a importância de promover a função social da propriedade através de alternativas sustentáveis, como o sistema agrivoltaico e aproveitamento de água de chuva. Instrumentos como o IPTU progressivo incentivam o uso produtivo desses espaços, mas muitos terrenos permanecem subutilizados, oferecendo a oportunidade de novas abordagens. A proposta do sistema agrivoltaico, que combina geração de energia solar e produção agrícola, permite aproveitar o espaço sem inviabilizar construções futuras, transformando terrenos ociosos em áreas produtivas que atendem a requisitos legais e geram retorno financeiro. Com um terreno hipotético de 200 m<sup>2</sup>, o estudo explora o potencial de uso integrado para o cultivo de pitaya e instalação de painéis solares, além da captação de água de chuva para irrigação, reduzindo a dependência da rede de abastecimento e aliviando a infraestrutura de drenagem urbana. Os resultados apontam que o modelo agrivoltaico oferece benefícios econômicos, sociais e ambientais significativos, promovendo segurança alimentar, descarbonização e melhora na gestão de águas pluviais. Dessa forma, o sistema agrivoltaico se apresenta como uma solução inovadora para o aproveitamento de áreas urbanas

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrícola e Ambiental e Mestrando em Montagem Industrial pela Universidade Federal Fluminense.  
Email: [airtongustavoeducacional@yahoo.com](mailto:airtongustavoeducacional@yahoo.com)

ociosas, proporcionando um desenvolvimento urbano mais sustentável e integrado, alinhado às necessidades contemporâneas de resiliência e sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Ociosidade Urbana. Função Social da Propriedade. Sistema Agrivoltaico. Sustentabilidade Urbana. Captação de Água de Chuva.

### ***ABSTRACT***

*This study proposes the use of agrivoltaic systems on idle urban lands as a solution to fulfill the social function of property and generate economic, social, and environmental benefits. The research explores the integration of solar energy and agricultural production, utilizing underutilized urban spaces while preserving the potential for future construction. In the proposed model, the installation of solar panels and food cultivation, such as pitaya, enables land to meet legal use requirements while providing financial returns for property owners, thereby avoiding the application of progressive property taxes. Additionally, rainwater harvesting offers an irrigation alternative, reducing reliance on supply networks and contributing to flood mitigation and urban water resilience. The results suggest that agrivoltaic systems, by transforming underutilized urban areas into productive spaces, significantly contribute to sustainable urban development and revenue generation, while also opening new possibilities for agricultural and energy practices in urban environments.*

**Keywords:** *Urban Idle Land. Social Function of Property. Agrivoltaic System. Urban Sustainability. Rainwater Harvesting.*

## 1 INTRODUÇÃO

A ociosidade de áreas urbanas representa um desafio crescente nas cidades, frequentemente resultando em conflitos e questionamentos sobre o cumprimento da função social da propriedade. Em resposta, instrumentos regulatórios, como o IPTU progressivo, buscam promover a ocupação e a utilização adequada desses espaços, incentivando a revitalização dos terrenos vazios para atender às necessidades da comunidade. No entanto, ainda que tais mecanismos existam, muitas áreas urbanas permanecem subutilizadas, criando a oportunidade de repensar o uso desses terrenos de forma a não apenas atender à função social, mas também proporcionar benefícios econômicos, sociais e ambientais.

O trabalho aqui apresentado propõe o sistema agrivoltaico como uma solução possível e ainda por implementado para dar nova funcionalidade a esses terrenos urbanos ociosos. Este modelo permite a implantação de uma infraestrutura que combina a geração de energia solar e a produção de alimentos, possibilitando que os terrenos sejam produtivos sem comprometer ou inviabilizar a possibilidade de construções futuras. Assim, o sistema agrivoltaico contribui para que os terrenos deixem de ser vistos como espaços baldios e passem a desempenhar um papel ativo no contexto urbano, alinhando-se às regulamentações que promovem a função social e, ao mesmo tempo, oferecendo retornos financeiros satisfatórios aos proprietários.

O estudo insere-se no contexto de urbanismo, com enfoque nas interações entre economia, meio ambiente, legislação e sociedade. Com base na perspectiva de que as cidades possuem demandas específicas para a geração de energia, produção de alimentos e drenagem urbana, a pesquisa aborda como a aplicação do sistema agrivoltaico nesses terrenos urbanos contribui para o desenvolvimento mais sustentável. Além disso, explora as implicações socioeconômicas e ambientais, oferecendo uma abordagem para o cumprimento da função social sem comprometer o uso futuro do terreno.

A questão que orienta este estudo é: por que transformar terrenos urbanos ociosos em espaços produtivos que atendam à sua função social? O objetivo geral desta pesquisa é apresentar o sistema agrivoltaico como uma solução viável para a ocupação de terrenos urbanos subutilizados ou impossibilitados pela utilização, buscando transformar esses espaços em áreas

produtivas e economicamente viáveis, promovendo, assim, benefícios econômicos, sociais e ambientais não apenas para o desenvolvedor.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A integração de sistemas agrivoltaicos com o aproveitamento de água de chuva oferece uma solução crível para transformar terrenos urbanos ociosos em áreas produtivas, alinhando-se aos objetivos de políticas como o IPTU progressivo mas conflitando com interesses de concessionárias. Este incremento de alíquota tributária, prevista no Estatuto da Cidade, é um mecanismo que busca incentivar a utilização de imóveis urbanos que estejam sem função social ao impor uma alíquota progressiva de imposto visto o não exercício da função social da propriedade. Dessa forma, proprietários que não utilizam adequadamente seus terrenos acabam arcando com tributos mais altos e incrementados ao longo do tempo, visando estimular o aproveitamento produtivo dessas áreas.

O sistema agrivoltaico, introduzido por GOETZBERGER e ZASTROW (1981) e aplicado em cenários urbanos, pode ser uma solução eficaz para proprietários que buscam evitar o ônus do IPTU progressivo enquanto cumprem a função social do imóvel. Além de promover a sustentabilidade ambiental através da geração de energia e da produção de alimentos, essa prática permite o uso de terrenos não edificadas sem comprometer seu valor de mercado ou planos futuros de construção, dado que os sistemas de cultivo e geração de energia são reversíveis sem grandes complicações. REASONER e GHOSH (2022) demonstraram que a combinação de culturas agrícolas, como a batata, com painéis solares pode otimizar o uso de uma área em até 160%, quando comparado com usos isolados, exemplificando o ganho de eficiência que o agrivoltaico pode trazer.

O uso da água de chuva para irrigação no contexto agrivoltaico urbano agrega a produtividade e reduz a dependência de redes de abastecimento com reflexo ao custo, alivia a infraestrutura de drenagem pública e contribui para a resiliência hídrica da cidade. Embora normatizada pela ABNT NBR 15527, a prática de aproveitamento da água pluvial enfrenta limitações e dificuldades regulatórias. No cenário Nacional a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de

2007 (incluída pela Lei nº 14.546, de 2023), que impõe regulamentações específicas para o tratamento da água de chuva. De acordo com o art. 49A, § 3º, “as águas de chuva e as águas cinzas passarão por processo de tratamento que assegure sua utilização segura, previamente à acumulação e ao uso na edificação.” Enquanto que no Estado do Rio de Janeiro, a Lei Fluminense nº 9.164/2020 restringe o uso direto dessa água em edificações pela imposição da obrigatoriedade de descarga posterior a rede de drenagem.

CAPELIN (2018), TAVARES (2019), BRITO (2020) e SANT’ANA (2023) apontam os benefícios e formas do aproveitamento de água de chuva mas não adentram quanto ao conflito de interesse que isto pode desencadear entre Estado, consumidores e empresas de saneamento. Somado a isto os eventos de seca e chuvas extremas como trazem uma nova visão quanto das possibilidades críveis e modelos a serem desenvolvidos e implementados no curto prazo de modo a tornar as cidades mais resilientes.

Ao implementar sistemas agrivoltaicos com captação de água de chuva em terrenos urbanos, os proprietários não apenas evitam a incidência progressiva do IPTU, mas também contribuem para o desenvolvimento sustentável da cidade. Este modelo não só atende à função social exigida pela legislação, mas também gera retorno econômico e ambiental, promovendo sinergias entre a produção de energia e alimentos, ao mesmo tempo que oferece uma alternativa prática e acessível de uso para terrenos urbanos que ainda aguardam outros investimentos.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

No presente trabalho, propõe-se um terreno hipotético de 200 m<sup>2</sup> (20 m x 10 m), no qual, após considerar espaçamentos e otimizações necessárias, 120 m<sup>2</sup> serão destinados a atividades agrícolas (divididos em 4 canteiros de 10 m x 3 m cada) e 40 m<sup>2</sup> à geração de energia solar. Essa divisão foi planejada levando em consideração o desenvolvimento da cultura de pitaya, demanda operacional do sistema e o sombreamento causado pelos painéis solares, que influencia diretamente o layout do terreno. O presente trabalho utiliza o método participativo exploratório, de modo a possibilitar a atuação no mercado pelos proponentes do trabalho.

Além disso, aplica-se uma precipitação mensal de 100 mm durante 6 meses do ano e 50 mm nos demais meses, já aplicado as perdas. A capacidade de irradiação solar é arbitrada em 200 Wp/m<sup>2</sup> com 6 horas diárias de insolação. O valor econômico estipulado para o kWh gerado é de R\$0,60, já descontados impostos e taxas cobradas pelas concessionárias. O cultivo escolhido para este exemplo é a pitaya, uma cultura em ascensão econômica que demanda cuidados razoáveis e é estável em relação à sua vida útil e produtividade.

Com base nessas premissas, utiliza-se a equação 01 para calcular a expectativa de faturamento mensal com a geração de energia fotovoltaica. A equação 02 é utilizada para estimar o aproveitamento da água de chuva, que pode ser direcionada para irrigação ou para a manutenção do próprio terreno e sistema como limpeza dos painéis.

*Expectativa de faturamento mensal na geração fotovoltaica (F)*

$$F = A(m^2) * P(kWp/m^2) * I(h/dia) * C(\$/kWh) * D(dias\ no\ mês) \quad \text{Eq. (01)}$$
$$F = 40\ m^2 * 0,2\ kWp/m^2 * 6\ h/dia * R\ \$0,6/kWh * 20\ dias\ no\ mês = R\ \$576\ ao\ mês.$$

*aplicando R \$ 500 para fins de facilidade e ajuste nas contas*

Onde: A = Área Ocupada pelos painéis instalados, P = potência em kWp por metro quadrado dos painéis instalados, I = Irradiação em horas por dia, C = Custo de venda em moeda por preço unitário do do kWh, e finalmente D = quantidade de dias no mês.

*Expectativa de faturamento mensal na captação de água de chuva (seco) (C<sub>s</sub>)*

$$C_s = A(m^2) * Pp(mm)$$
$$C_s = 40\ m^2 * 50\ mm = 2000\ l \quad \text{Eq. (02)}$$

*Expectativa de faturamento mensal na captação de água de chuva (chuvoso) (C<sub>c</sub>)*

$$C_c = 40\ m^2 * 100\ mm = 4000\ l$$

Onde: Pp (mm) = precipitação esperada no mês.

Em relação ao custo do desenvolvimento, evidenciamos na equação 03 o custo do reservatório, que foi arbitrado em R\$2.000,00 (para duas caixas d'água de 1.000 litros cada), com base em uma vida útil estimada de 20 anos. De acordo com NEOSOLAR (2024), o custo unitário do Watt teórico é atualmente de US\$0,21. Ao considerar o custo no Brasil e aplicar a conversão indireta, conforme informações do Movimento Brasil Competitivo, e analisando a tabela de preços das placas solares fornecida pelo mesmo Neosolar, o custo de instalação é estimado em R\$1,50 por Watt. Além desse valor, é necessário adicionar R\$0,50 por Watt para os demais componentes da instalação e mais R\$1,00 por Watt para outros custos arbitrados, totalizando R\$3,00 por Watt, conforme indicado na equação 04. Finalmente, deve-se considerar um custo adicional de R\$2.000,00 para a ligação do sistema da distribuidora.

*Custo da captação e armazenamento da água ( $C_{ca}$ )*

$$C_{ca} = \frac{C_r}{t_r} \quad \text{Eq. (03)}$$
$$C_{ca} = \frac{R \$ 2000}{12 \text{ meses} * 20 \text{ anos}} = R \$ 9 \text{ ao mês}$$

Onde:  $C_r$  = Custo do Reservatório e  $t_r$  = tempo de retorno do investimento

*Potência da usina fotovoltaica com base na área ( $P_a$ )*

$$P_a = A(m^2) * P(kWp/m^2)$$
$$P_a = 40 m^2 * 0,2 kWp/m^2 = 8 kWp \quad \text{Eq. (04)}$$

*Custo Sistema Solar ( $C_{ss}$ )*

$$C_{ss} = P_a * C_w + C_f$$
$$C_{ss} = 8 kWp * R \$ 3000/kWp + R \$ 2000 = R \$ 26000.$$

Onde:  $C_w$  = Custo unitário do kWp e  $C_f$  = outros custos do sistema.

Como última variável de relevância do sistema, o custo das mudas de pitaia, arbitrado em R\$1.000,00 para cerca de 20 mudas já plantadas. Além disso, outros custos associados foram arbitrados em R\$1.000,00, totalizando R\$30.000,00 para o projeto.

Ressalta-se o Custo Unitário Básico (CUB), que é da ordem de R\$2.000,00, esse valor corresponderia à construção de aproximadamente 15 m<sup>2</sup>, ou, em termos práticos, uma pequena quitinete. Dependendo da localidade, o aluguel de um imóvel desse tamanho dificilmente supera R\$400,00, restando como interessante *benchmarking* ressaltado à relação civil e os problemas relacionados ao aluguel e as pessoas no geral.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A drenagem urbana, a geração de energia, a produção de alimentos, o cumprimento da função social e a viabilidade econômica são resultados derivados da aplicação do modelo agrivoltaico. No entanto, para iniciar, o aspecto fundamental a ser analisado é o retorno financeiro em comparação com outras opções comumente realizadas. A equação 05 fornece o prognóstico do retorno do investimento, desconsiderando o valor do terreno visto a respectiva consolidação e premissas aplicadas como valorização deste como objeto principal.

$$\text{Retorno do investimento } (R_i) = \frac{\text{Retorno Líquido Mensal Esperado } (R_{lme})}{\text{Valor Total do Investimento } (V_i)} \quad \text{Eq. 05}$$
$$R_i = \frac{R \$ 500,00}{R \$ 30.000,00} = 1,6\% \text{ do mês}$$

Quando se considera a drenagem urbana, a relação direta é com a prevenção de alagamentos e o controle desses eventos. No contexto apresentado, a retenção e o uso da água para manutenção ou irrigação reduzem a vazão drenada durante as chuvas. Isso melhora a curva de escoamento e o pico da inundação na região, resultando em benefícios sociais para a comunidade e influenciando positivamente o albedo e as condições térmicas locais.

A geração de energia elétrica demonstra uma relação ampla, exemplificada pelo efeito borboleta em relação às fontes fósseis de energia, destacando a redução das emissões e os benefícios da descarbonização. Esses aspectos não apenas promovem uma matriz energética mais sustentável, mas também oferecem benefícios sociais ao contribuir para um ambiente mais limpo.

No que se refere à produção de alimentos, a integração de sistemas agrícolas com a geração de energia resta a essencialidade para garantir a segurança alimentar e estimular o consumo de produtos locais. Esse modelo apresenta um caráter inovador que pode gerar curiosidade e interesse do público, evidenciando um potencial significativo para fomentar a aceitação de novas práticas agrícolas no cenário urbano.

A pitaya, objeto deste estudo, possui um aspecto exótico e um desenvolvimento ainda incipiente, o que exige cautela na projeção de números, considerando o grande potencial de uma oferta significativa em períodos futuros. Fato é que a produção agrícola trará potencial de retorno acima dos 1,6% ao mês evidenciando o interessante modelo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, destaca-se o atendimento da função social da propriedade por meio da adoção do modelo agrivoltaico em áreas urbanas. Esse modelo permite a manutenção da posse do bem pelo desenvolvedor e enfrenta menos problemas relacionados a inquilinos, em comparação com opções como a construção e o aluguel de uma quitinete com o mesmo valor investido. É fundamental implementar o modelo para a coleta e análise de dados, a fim de comparar a prática com a teoria e verificar se os resultados se alinham com as expectativas.

O aumento da receita e da lucratividade são aspectos essenciais para qualquer negócio. No caso dos sistemas fotovoltaicos, que utilizam cerca de 20% da área disponível, surgem oportunidades significativas para otimizar o uso do espaço, reduzir riscos como incêndios florestais e conservar o solo. A sinergia obtida pela integração da captação de água de chuva, cultivo agrícola e geração de energia não apenas se mostra viável teoricamente, mas também reflete desenvolvimentos observados globalmente, ainda em fase inicial no Brasil.

Este estudo demonstra claramente a lógica de maximizar ganhos e minimizar riscos, destacando benefícios financeiros tangíveis e explorando novas possibilidades, como o cultivo de peixes utilizando a água de chuva armazenada e a utilização dos dejetos desses peixes como fertilizante, além de produção animal como caprinocultura. O retorno apresentado é ilustrativo e aponta para oportunidades significativas para pesquisas futuras, abrangendo aspectos econômicos, sociais e ambientais. A exploração de novas sinergias, como a recuperação de áreas degradadas e a integração de sistemas fotovoltaicos com paisagens naturais para formar corredores energéticos, pode promover um desenvolvimento mais sustentável e integrado.

## REFERÊNCIAS

Assembleia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro; **Lei nº 9.164 de 28 de dezembro de 2020: Regulamenta os procedimentos para armazenamento e retardo de água de chuva em perímetros urbanos para aproveitamento e postergação de sua descarga na rede pública, além da acumulação de água cinza clara para seu tratamento e uso em fins cuja água não necessite ter caráter potável consoante as normas técnicas e dá outras providências e revoga a lei nº 7.463, de 18 de outubro de 2016;** disponível em <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/contlei.nsf/f25edae7e64db53b032564fe005262ef/c3f5fd808b2cdd67032586570062b00a?OpenDocument&Highlight=0,9164>; acesso em 18/06/2024;

BRITO, N.; et al; Sistema de reuso de água da chuva para residências pequenas (70 m<sup>2</sup>) no município de Rio Verde, Goiás, Centro-Oeste, Brasil. **Ciência & Tecnologia, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 56–66, 2020.** DOI: 10.52138/citec.v12i1.13. Disponível em: <https://publicacoes.fatecjaboticabal.edu.br/citec/article/view/13>. Acesso em: 12 jun. 2024.

Custo Unitário Básico. **CUB/m<sup>2</sup> Custo Unitário Básico - Indicador dos custos do setor da Construção Civil.** Disponível em <http://www.cub.org.br/>. Acesso em 14/11/2024.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira.** Brasília – DF. Embrapa, 2018. 212p; disponível em <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829?version=1.1>. Acesso em 25/06/2024;

GOETZBERGER, Adolf; ZASTROW, Armin. On the coexistence of solar-energy conversion and plant cultivation. **International Journal of Solar Energy**, v. 1, n. 1, p. 55-69, 1982.. Disponível em <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01425918208909875>. Acesso em 28/06/2024.

LEMOS; I. B.; **Aproveitamento de água de chuva para usos não potáveis e análise comparativa dos métodos de dimensionamento de reservatório propostos pela NBR 15527:2007**; Ano da Publicação 2007; disponível em <http://www.repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10020878.pdf>; acesso em 12/06/2024;

MARINOSKI; A. K.; **Aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis em instituição de ensino: estudo de caso em Florianópolis – SC**; Ano da publicação: 2007; disponível em [https://labeec.ufsc.br/sites/default/files/publicacoes/tccs/TCC\\_Ana\\_Kelly\\_Marinoski.pdf](https://labeec.ufsc.br/sites/default/files/publicacoes/tccs/TCC_Ana_Kelly_Marinoski.pdf); Acesso em 12/06/2024;

NeoSolar Energia Ltda. **Qual o preço de uma placa solar fotovoltaica?** São Paulo, Junho. Disponível em: <https://www.neosolar.com.br/aprenda/saiba-mais/placa-solar-fotovoltaica/preco-placa-solar-fotovoltaica>. Acesso em: 25 jun. 2024.

PLANALTO; Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007; disponível em [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm); Acesso em 26/06/2024;

SANT'ANA; D. R.; Miguel et al; **Potencial do aproveitamento de água de chuva e do reúso de água cinza em edificações de escritórios em Brasília-DF**; Ano de Publicação: 2023; disponível em [https://www.academia.edu/117029685/Potencial\\_Do\\_Aproveitamento\\_De\\_%C3%81gua\\_De\\_Chuva\\_e\\_Do\\_Re%C3%Baso\\_De\\_%C3%81gua\\_Cinza\\_Em\\_Edifica%C3%A7%C3%B5es\\_De\\_Escrit%C3%B3rios\\_Em\\_Bras%C3%Adlia\\_DF](https://www.academia.edu/117029685/Potencial_Do_Aproveitamento_De_%C3%81gua_De_Chuva_e_Do_Re%C3%Baso_De_%C3%81gua_Cinza_Em_Edifica%C3%A7%C3%B5es_De_Escrit%C3%B3rios_Em_Bras%C3%Adlia_DF); acesso em 12/06/2024;

SOUZA J. F.; et al; Aproveitamento de água de chuva para usos não potáveis na Universidade Severino Sombra. **Revista Eletrônica Teccen. 2016 Jan./Jun.; 09 (1): 35-46**. disponível em [https://www.researchgate.net/publication/313835647\\_Aproveitamento\\_de\\_agua\\_de\\_chuva\\_para\\_usos\\_nao\\_potaveis\\_na\\_Universidade\\_Severino\\_Sombra](https://www.researchgate.net/publication/313835647_Aproveitamento_de_agua_de_chuva_para_usos_nao_potaveis_na_Universidade_Severino_Sombra); acesso em 12/06/2024;

TAVARES, D. C.; et al; **Aproveitamento da água de chuva para fins não potáveis do CEFET/RJ**; ano da publicação: 2019; disponível em [https://www.itr.ufrj.br/sigabi/wp-content/uploads/8\\_sigabi/APROVEITAMENTO%20DA%20%C3%81GUA%20DE%20CHUVA%20PARA%20FINS%20N%C3%83O%20POT%3%81VEIS%20DO%20CEFET%20RJ.pdf](https://www.itr.ufrj.br/sigabi/wp-content/uploads/8_sigabi/APROVEITAMENTO%20DA%20%C3%81GUA%20DE%20CHUVA%20PARA%20FINS%20N%C3%83O%20POT%3%81VEIS%20DO%20CEFET%20RJ.pdf); acesso em 12/06/2024;

SACCARO JUNIOR, Nilo Luiz; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. **Agricultura e sustentabilidade: esforços brasileiros para mitigação dos problemas climáticos**. Disponível

IV JORNADA CIENTÍFICA DE  
**ENGENHARIA  
ARQUITETURA  
E TECNOLOGIA**  
MOVIDOS POR CONHECIMENTO

Prazo de submissão: 14/11/2024

Evento: 27 e 28 de Novembro

<https://www.even3.com.br/jeatec2024>

Grupo  
**UNIS**

em [https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td\\_2396.pdf](https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_2396.pdf). Acesso em 28/06/2024.

REASONER, Meagan; GHOSH, Aritra. Agrivoltaic engineering and layout optimization approaches in the transition to renewable energy technologies: A review. **Challenges**, v. 13, n. 2, p. 43, 2022. Doi: <https://doi.org/10.3390/challe13020043>;