A EXPANSÃO DA FRUTICULTURA IRRIGADA E IMPACTOS EM AMBIENTES FLUVIAIS NO MUNICÍPIO DE PETROLINA - PE

Matheus Henrique Ferreira Didier [1]
Lucas Guilherme Rodrigues Barros [2]
Danielle Gomes da Silva Listo [3]

RESUMO

O município de Petrolina (PE), inserido no Submédio Vale do São Francisco, destaca-se como um importante polo de desenvolvimento econômico no semiárido brasileiro, impulsionado pela expansão da fruticultura irrigada desde a década de 1990. Embora esse modelo produtivo tenha promovido crescimento regional e inserção no mercado global, também tem intensificado pressões sobre os recursos naturais, especialmente sobre os ambientes fluviais. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar os impactos da expansão da fruticultura irrigada sobre os sistemas fluviais, considerando as transformações no uso e cobertura do solo, na dinâmica hídrica e nas relações socioambientais. Metodologicamente, a pesquisa adota uma abordagem quantitativa, baseada na análise multitemporal do uso e cobertura do solo a partir de dados do MapBiomas, referentes aos anos de 1985, 2005 e 2024, integrados a técnicas de geoprocessamento no software QGIS. Os resultados evidenciam uma reconfiguração significativa da paisagem, marcada pela redução da cobertura vegetal e expansão das áreas agropecuárias, sobretudo em regiões próximas ao Rio São Francisco. Essa dinâmica intensifica impactos ambientais como assoreamento, contaminação hídrica e supressão da vegetação ciliar, além de contribuir para o agravamento de desigualdades no acesso à água. Conclui-se que, apesar de sua relevância econômica, a fruticultura irrigada impõe desafios à sustentabilidade ambiental, sendo necessária a adoção de práticas de manejo mais sustentáveis e políticas públicas voltadas à gestão integrada dos recursos hídricos no semiárido.

Palavras-chave: Mudança do uso e cobertura do solo, recursos hídricos, degradação ambiental.

INTRODUÇÃO

O município de Petrolina, juntamente com outros municípios do Submédio Vale do São Francisco, como Juazeiro, integra um dos principais polos de desenvolvimento econômico do semiárido brasileiro, configurando a Região Administrativa Integrada de Desenvolvimento do Polo Petrolina–Juazeiro. Esse dinamismo regional está diretamente

[1] Graduando do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE, matheus.didier@ufpe.br;
[2] Graduando do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE, lucas.guilhermeb@ufpe.br;
[3] Doutora em Geografia e Professora do Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, danielle.listo@ufpe.br;

associado à implantação de projetos de irrigação a partir da década de 1970, que possibilitaram a consolidação da agricultura irrigada e, posteriormente, na década de 1990, a especialização produtiva da fruticultura voltada à exportação, com destaque para culturas como uva e manga (Marinozzi e Correia, 1999; Correia, Araújo e Cavalcanti, 2001).

Contudo, esse modelo produtivo também impõe desafios relacionados ao uso intensivo do solo e da água. Segundo Ramos et al. (2026), o polo Petrolina–Juazeiro evidencia um contrassenso na relação sociedade–natureza, na medida em que, embora esse modelo produtivo tenha promovido crescimento regional e inserção no mercado global, ele também tem intensificado pressões sobre os recursos naturais, particularmente sobre os ambientes fluviais associados ao Rio São Francisco.

No contexto semiárido, onde a disponibilidade hídrica já é naturalmente limitada, o uso intensivo da água para irrigação, associado ao manejo inadequado do solo e à expansão agrícola, tem contribuído para alterações significativas na dinâmica dos sistemas fluviais. Além disso, esses processos estão diretamente relacionados ao agravamento de desigualdades socioambientais, especialmente no que se refere ao acesso e uso da água (Bassoi *et al.*, 2010; Cerqueira *et al.,* 2021; Cantarino Toledo, 2023).

Diante desse cenário, a presente pesquisa tem como objetivo analisar os impactos da expansão da fruticultura irrigada nos ambientes fluviais no município de Petrolina (PE), considerando as transformações no uso do solo, na dinâmica hídrica e nas relações socioambientais. Nesse contexto, compreender as transformações territoriais associadas à expansão desse modelo produtivo torna-se fundamental para avaliar as pressões exercidas sobre os ambientes fluviais no semiárido, especialmente em uma região marcada pela limitada disponibilidade hídrica e pela crescente intensificação do uso dos recursos naturais.

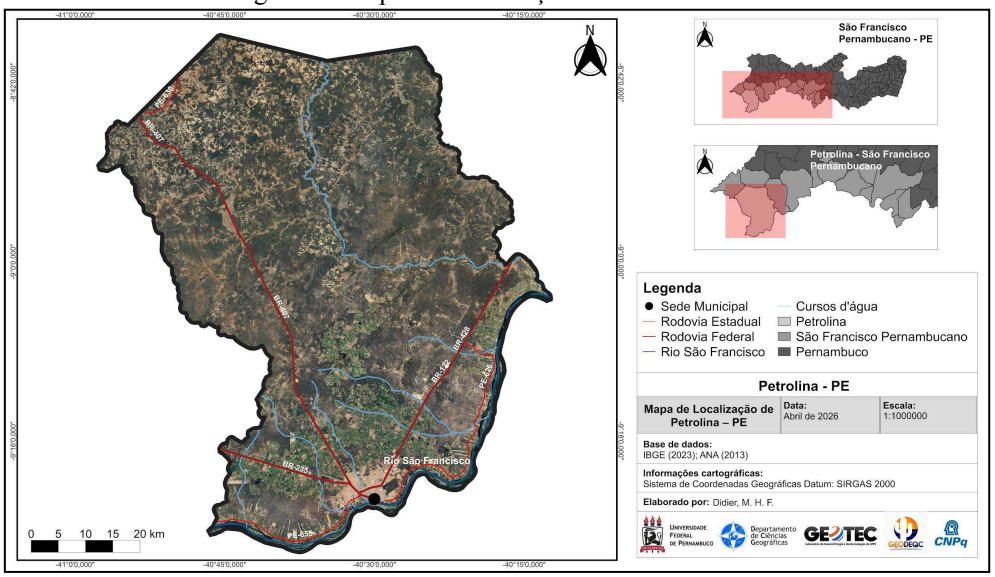
A análise integrada entre uso e cobertura do solo, dinâmica hídrica e impactos socioambientais possibilita não apenas identificar os principais processos de degradação ambiental em curso, mas também subsidiar estratégias de planejamento e gestão

territorial voltadas à conservação dos recursos hídricos e à sustentabilidade socioambiental da região. Assim, a pesquisa busca contribuir para o debate sobre os limites e contradições do modelo de desenvolvimento agrícola irrigado no Submédio Vale do São Francisco, particularmente em um contexto de intensificação das mudanças ambientais e crescente demanda por água no semiárido brasileiro.

METODOLOGIA

O presente trabalho adota uma abordagem quantitativa baseada na análise multitemporal do uso e cobertura do solo, associada à interpretação espacial dos ambientes fluviais em Petrolina. O município de Petrolina localiza-se no extremo oeste do estado de Pernambuco, na região do Submédio Vale do São Francisco, inserido no contexto do semiárido nordestino (Figura 1). Está distante aproximadamente 710 km da capital pernambucana, Recife, sendo o principal acesso realizado pelas rodovias BR-232 e BR-428, que conectam o município ao litoral e a outras regiões do estado. Em termos de divisão regional, Petrolina integra a Mesorregião do São Francisco Pernambucano e a Microrregião de Petrolina, conforme a regionalização do IBGE (2023), além de compor a Região Administrativa Integrada de Desenvolvimento (RIDE) Petrolina–Juazeiro.

Figura 1 - Mapa de Localização de Petrolina - PE



Fonte: Organizado pelos autores, 2026

A pesquisa integrou técnicas de geoprocessamento, interpretação cartográfica e análise documental, com uso do software QGIS (versão 3.42.3). Os dados vetoriais de limites municipais e hidrografia foram obtidos junto ao IBGE (2023; 2025). A análise do uso e cobertura do solo baseou-se em dados do MapBiomas, derivados de imagens Landsat (30m) processadas no Google Earth Engine. Foram selecionados os anos de 1985, 2005 e 2024, representando diferentes fases da consolidação da fruticultura irrigada. As classes seguiram a legenda oficial da Coleção 10, sendo agrupadas para facilitar a interpretação.

No QGIS, os dados foram reprojetados para UTM (SIRGAS 2000) e recortados para a área de estudo. Em seguida, realizou-se a classificação e simbologia das classes conforme o padrão do MapBiomas. A quantificação das áreas foi feita com as ferramentas “Calculadora de Campo” e “Estatísticas”, permitindo obter a participação percentual de cada classe ao longo do período. Os resultados foram organizados em planilhas para geração de gráficos e análise comparativa, possibilitando identificar e comparar as principais transformações no uso e cobertura do solo ao longo do período analisado, com ênfase na expansão das áreas agrícolas irrigadas e suas implicações sobre os ambientes fluviais.

REFERENCIAL TEÓRICO

A produção do espaço no semiárido brasileiro está diretamente associada às relações entre sociedade e natureza, sendo marcada pela implantação de projetos de irrigação que transformaram o Submédio Vale do São Francisco em um importante polo do agronegócio. A expansão da fruticultura irrigada, especialmente em Petrolina (PE) e Juazeiro (BA), impulsionou o desenvolvimento econômico regional e a inserção da região no mercado global de exportação de frutas, mas também intensificou a exploração dos recursos naturais e as desigualdades socioambientais (Bassoi *et al.*, 2010; Oliveira e Pacheco, 2023; Ramos *et al.*, 2026).

Nesse contexto, as bacias hidrográficas constituem unidades fundamentais para a análise integrada dos sistemas ambientais, uma vez que o uso e cobertura do solo influenciam diretamente os processos hidrológicos e geomorfológicos. Alterações

decorrentes da expansão agrícola, especialmente em áreas próximas aos cursos d'água, favorecem processos como erosão, assoreamento, contaminação hídrica e supressão da vegetação ciliar, comprometendo a dinâmica natural dos ambientes fluviais e a qualidade dos recursos hídricos (Silva e Minoti, 2023; Barros, 2025).

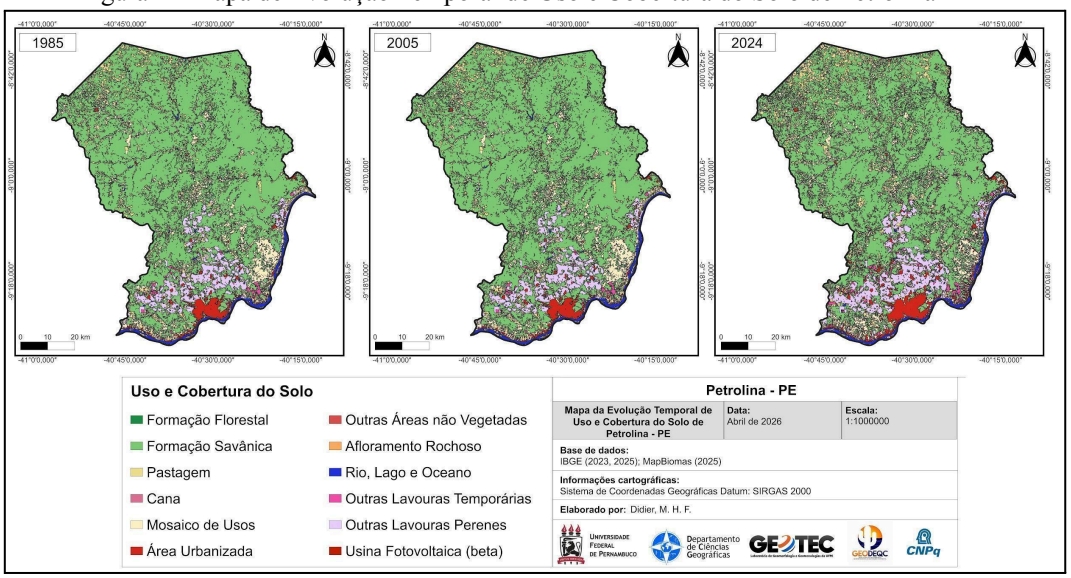
Além disso, as geotecnologias têm se consolidado como importantes ferramentas para a compreensão das transformações espaciais e das relações sociedade–natureza ao longo do tempo. Segundo Paixão *et al.* (2020), o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), imagens de satélite e técnicas de geoprocessamento possibilita o monitoramento das mudanças no uso e cobertura do solo, contribuindo para a identificação das transformações territoriais e dos impactos ambientais sobre os ambientes fluviais. Nesse sentido, análises multitemporais com dados do MapBiomas permitem compreender a dinâmica espacial das atividades antrópicas e seus reflexos sobre os sistemas ambientais (Lima e Loureiro, 2019; Cerqueira *et al.*, 2021; Neto *et al.*, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com autores como Tucci (2008) e Guerra e Cunha (2011), a compreensão das dinâmicas ambientais em bacias hidrográficas está diretamente associada à análise das transformações no uso e cobertura do solo ao longo do tempo, uma vez que as intervenções antrópicas alteram significativamente os processos hidrológicos e geomorfológicos. Nesse contexto, a utilização de geotecnologias, especialmente os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), constitui ferramenta fundamental para a análise espaço-temporal dessas transformações, permitindo identificar padrões de uso do território e suas implicações sobre os sistemas fluviais.

A partir de dados do MapBiomas, foram elaborados produtos cartográficos referentes aos anos de 1985, 2005 e 2024, possibilitando identificar as principais transformações territoriais no município de Petrolina, com ênfase nas áreas adjacentes ao Rio São Francisco (Figura 2).

Figura 2 - Mapa de Evolução Temporal de Uso e Cobertura do Solo de Petrolina - PE



Fonte: Organizado pelos autores, 2026

A análise do mapa de 1985 revela um território ainda marcado pela predominância de formações naturais, especialmente florestais e savânicas, com menor expressividade das atividades agropecuárias e, consequentemente, menor pressão antrópica. As áreas próximas ao sistema fluvial apresentavam maior cobertura vegetal, indicando maior preservação da vegetação ciliar.

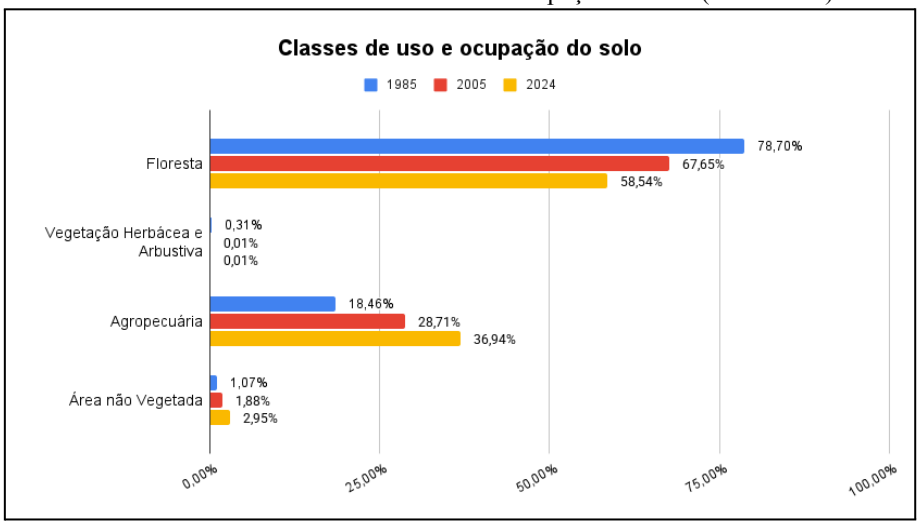
Em 2005, observam-se mudanças significativas, com a expansão das áreas agropecuárias, sobretudo nas porções sul do município, próximas ao rio, refletindo o avanço da agricultura irrigada. Esse processo está associado à consolidação dos perímetros irrigados, resultando na fragmentação da vegetação nativa e no aumento da pressão sobre os recursos hídricos.

No mapa de 2024, verifica-se a consolidação desse processo, caracterizado pela expansão expressiva da agropecuária e pela redução da cobertura vegetal. A configuração territorial passa a refletir um modelo produtivo intensivo, com destaque para a fruticultura irrigada, concentrada em áreas próximas ao sistema fluvial, evidenciando sua dependência da disponibilidade hídrica.

A análise quantitativa das classes de uso e cobertura do solo (Gráfico 1) reforça essas transformações. As áreas de formação florestal reduziram de 78,70% em 1985

para 58,54% em 2024, enquanto a classe agropecuária cresceu de 18,46% para 36,94%, evidenciando a intensificação das atividades agrícolas. As áreas não vegetadas também aumentaram, passando de 1,07% para 2,95%, indicando processos de degradação ambiental.

Gráfico 1 – Análise de classes de uso e ocupação do solo (1985-2024)



Fonte: Adaptado do MapBiomas, 2026

Essas mudanças refletem uma reconfiguração significativa da paisagem e apresentam implicações diretas sobre os sistemas fluviais. As transformações observadas possuem implicações diretas sobre os ambientes fluviais, com a expansão agrícola em áreas próximas ao Rio São Francisco favorecendo a intensificação de processos erosivos, o aumento do assoreamento e a contaminação hídrica decorrente do uso de fertilizantes e defensivos agrícolas. Além disso, a supressão da vegetação ciliar compromete funções ambientais fundamentais, como a proteção das margens, a retenção de sedimentos e a manutenção da qualidade da água. Conforme destacam Tucci (2008) e Tundisi et al. (2014) alterações no uso do solo em bacias hidrográficas repercutem diretamente na dinâmica hidrossedimentológica e na degradação dos recursos hídricos.

Outro aspecto relevante refere-se às contradições socioambientais associadas ao modelo de desenvolvimento regional baseado na fruticultura irrigada. Embora esse setor represente importante vetor econômico para o Submédio Vale do São Francisco, sua

dependência do uso intensivo da água tende a ampliar disputas e desigualdades relacionadas ao acesso aos recursos hídricos, especialmente em um contexto semiárido marcado pela irregularidade climática e limitação hídrica. Dessa forma, os resultados evidenciam que a expansão da fruticultura irrigada em Petrolina promove uma profunda reconfiguração da paisagem e intensifica pressões sobre os ambientes fluviais, reforçando a necessidade de estratégias de gestão territorial e ambiental capazes de conciliar produção agrícola e conservação dos recursos naturais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise multitemporal do uso e cobertura do solo em Petrolina (PE) permitiu identificar uma expressiva transformação da paisagem entre os anos de 1985 e 2024, diretamente relacionada à expansão da fruticultura irrigada no município. Os resultados demonstraram redução significativa das áreas de cobertura vegetal natural e ampliação das áreas agropecuárias, evidenciando a consolidação de um modelo produtivo intensivo associado aos perímetros irrigados do Submédio Vale do São Francisco. As transformações espaciais observadas concentram-se principalmente nas áreas próximas ao Rio São Francisco, revelando a forte dependência da atividade agrícola em relação à disponibilidade hídrica regional.

Os resultados também evidenciaram que a expansão das atividades agrícolas promove impactos diretos sobre os ambientes fluviais, especialmente em função da supressão da vegetação ciliar, da intensificação dos processos erosivos e do aumento das áreas não vegetadas. Essas alterações tendem a comprometer a dinâmica ambiental dos sistemas fluviais, favorecendo processos de assoreamento e degradação da qualidade hídrica. Nesse contexto, observa-se que a expansão da fruticultura irrigada em Petrolina ultrapassa a dimensão estritamente econômica, produzindo transformações territoriais e ambientais que redefinem as relações entre uso do solo, recursos hídricos e dinâmica da paisagem no semiárido.

Dessa forma, a pesquisa reforça a importância do monitoramento contínuo das mudanças no uso e cobertura do solo por meio das geotecnologias, especialmente em regiões submetidas à intensa pressão sobre os recursos naturais. A utilização de

ferramentas como o MapBiomas e os Sistemas de Informação Geográfica mostrou-se fundamental para a compreensão das transformações territoriais e de suas implicações ambientais, contribuindo para subsidiar ações de planejamento territorial e gestão ambiental mais compatíveis com a conservação dos ambientes fluviais e a sustentabilidade hídrica regional.

REFERÊNCIAS

BARROS, L. H. V. **Análise da expansão urbana e das práticas agrícolas nas perdas de solo da Bacia Hidrográfica do Rio Catu-RN, Brasil**. 2025. 211 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2025. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/65429. Acesso em: 5 maio 2026.

BASSOI, L H. *et al*. Uso da água em agricultura irrigada no semiárido brasileiro. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. (ed.). **Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. cap. 10, p. 353-372. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/862126. Acesso em: 12 abr. 2026.

BELLENZANI, M. L. R. Transformações na paisagem do rural metropolitano: o avanço do agronegócio e seus conflitos. **Geopauta**, *[S. l.]*, v. 9, n. 1, p. e18062, 2025. DOI: 10.22481/rg.v9.18062. Disponível em: https://periodicos2.uesb.br/geo/article/view/18062. Acesso em: 5 maio. 2026.

CANTARINO TOLEDO, J. A. Relações entre manejo do solo e erosão hídrica: uma revisão bibliográfica. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, *[S. l.]*, v. 8, n. 1, 2023. Disponível em: https://periodicos.ufal.br/era/article/view/13255. Acesso em: 7 abr. 2026.

CERQUEIRA, P. R. S. et al. **Agricultura irrigada em ambientes salinos. Brasília**, DF: CODEVASF, 2021.

CORREIA, R. C.; ARAÚJO, J. L. P.; CAVALCANTI, E. B. A fruticultura como vetor de desenvolvimento: o caso dos municípios de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). In: **Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural**, 39., 2001, Recife. *Anais [...]* Recife: SOBER, 2001. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/134327. Acesso em: 27 abr. 2026.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (org.). **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Petrolina (PE)**. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe/petrolina.html. Acesso em: 27 abr. 2026.

LIMA, S. S.; LOUREIRO, G. E. Sensoriamento remoto aplicado ao mapeamento de uso e cobertura da terra no município de São Domingos do Araguaia–PA. **Revista GeoAmazônia**, v. 7, n. 13, 2019. Disponível em: https://periodicos.ufpa.br/index.php/geoamazonia/article/view/14988. Acesso em: 5 mai. 2026.

MARINOZZI, G.; CORREIA, R. C. Dinâmicas da agricultura irrigada do polo Juazeiro-BA/Petrolina-PE. In: **Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural**, 37., 1999, Foz do Iguaçu. *Anais*... Brasília, DF: SOBER, 1999. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/132511. Acesso em: 27 abr. 2026.

NETO, J. O. S. *et al*. Análise da evolução do uso e cobertura do solo do município de Tauá–CE nos anos de 1991 a 2021, a partir de dados do MapBiomas. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, v. 1, n. 46, 2024. Disponível em: https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/10487. Acesso em: 5 mai. 2026.

PAIXÃO, T. S. *et al*. Multitemporalidade do uso e cobertura da terra utilizando a plataforma Google Earth: estudo de caso do Centro Sócio Educacional Fazendinha Esperança, Marituba, Pará. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 13, n. 6, p. 2874–2884, 2020. DOI: 10.26848/rbgf.v13.6.p2874-2884. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/247511. Acesso em: 13 mai. 2026.

OLIVEIRA, L. C.; PACHECO, C. S. G. R. Agroecologia e justiça ambiental no Semiárido: dialogando sobre desigualdades socioambientais. **PEER REVIEW in Interdisciplinary Studies**, n. 20, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.53660/1083.prw2633. Acesso em: 16 abr. 2026.

RAMOS, P. R. *et al*. O Paradoxo da Fruticultura Irrigada: impactos socioambientais e a saúde do trabalhador no polo Petrolina–Juazeiro. **Journal of Education Science and Health**, *[S. l.]*, v. 6, n. 2, 2026. DOI: 10.52832/jesh.v6i2.678. Disponível em: https://bio10publicacao.com.br/jesh/article/view/678. Acesso em: 27 abr. 2026.

SILVA, P. R.; MINOTI, R. T. Alterações no uso e ocupação do solo e os impactos nas vazões de bacias hidrográficas agrícolas afluentes ao Reservatório do Descoberto (DF/GO). **Geociências**, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 13–30, 2023. DOI: https://doi.org/10.5016/geociencias.v42i01.16931. Disponível em: https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias/article/view/16931. Acesso em: 5 maio 2026.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

TUNDISI, J. G. **Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2014. ISBN 978-85-85761-36-3.