

## O potencial de espécies da flora aquática amazônica: o Aguapé como solução e vetor para uma economia sustentável

Renata Sampaio Marques de Souza<sup>1</sup>  
Luís Felipe dos Santos Lopes<sup>2</sup>

### Resumo

O presente estudo explora o potencial do aguapé (*Eichhornia crassipes*), uma planta aquática comum na Amazônia. Através de uma revisão bibliográfica, foram selecionados e analisados diversos trabalhos que destacam as aplicações do Aguapé na recuperação de solos degradados, tratamento de poluentes, e sua utilização como biomassa para a produção de compostos orgânicos e bioenergia. Em conclusão, o aproveitamento dessa planta, geralmente considerada uma praga, transforma um problema ambiental em uma oportunidade para o desenvolvimento de práticas agrícolas mais sustentáveis e eficientes. O aguapé surge, então, como uma alternativa ecológica que pode impulsionar uma agropecuária mais resiliente, produtiva e alinhada com os princípios da sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Aguapé, Agropecuária, Economia sustentável. Biomassa.

## The potential of Amazonian aquatic flora species: Water Hyacinth as a solution and vector for a sustainable economy

### Abstract

The present study explores the potential of water hyacinth (*Eichhornia crassipes*), an aquatic plant common in the Amazon. Through a bibliographical review, several works were selected

<sup>1</sup> Pós-graduanda em Planejamento e Desenvolvimento Urbano e Regional na Amazônia, pela UNIFESSPA, campus Marabá, Pará. E-mail de contato: [renatasampaio@unifesspa.edu.br](mailto:renatasampaio@unifesspa.edu.br).

<sup>2</sup> Graduando em bacharelado em Geografia, pela UNIFESSPA, campus Marabá, Pará. E-mail de contato: [luislopes@unifesspa.edu.br](mailto:luislopes@unifesspa.edu.br)



# Os desafios do desenvolvimento socioambiental e as horizontalidades: Pontes entre região, o Estado e o cotidiano

Florianópolis (SC) – 2024

and analyzed that highlight the applications of Aguapé in the recovery of degraded soils, treatment of pollutants, and its use as biomass for the production of organic compounds and bioenergy. In conclusion, the use of this plant, generally considered a pest, transforms an environmental problem into an opportunity for the development of more sustainable and efficient agricultural practices. Water hyacinth therefore emerges as an ecological alternative that can promote more resilient, productive farming and aligned with the principles of sustainability.

**Keywords:** Aguapé. Agriculture, Sustainable economy. Biomass.

## 1. Introdução

A Amazônia é uma das regiões mais biodiversas do planeta, abrigando cerca de 10% da biodiversidade global (InfoAmazonia, 2022). A biodiversidade aquática da Amazônia é um dos elementos essenciais para a manutenção do equilíbrio ecológico da região e do planeta. Com rios vastos, lagos, igarapés e áreas inundadas, a Amazônia abriga uma rica diversidade de espécies aquáticas. Esses ecossistemas não apenas sustentam milhares de espécies de plantas e animais, mas também desempenham um papel crucial na regulação do clima e no ciclo hidrológico da floresta.

Dentro dessa biodiversidade, algumas das principais espécies de flora aquática que se destacam é a Aguapé (*Eichhornia crassipes*) com raízes flutuantes que absorvem nutrientes em excesso na água, atuando como uma espécie de filtro natural para poluentes. É frequentemente considerada uma espécie invasora devido à sua capacidade de rápida proliferação, bloqueando corpos d'água e prejudicando a fauna local (Garcia et al., 2000). No entanto, apesar de seu impacto negativo quando não controlado, o aguapé apresenta um potencial significativo para o uso





# Os desafios do desenvolvimento socioambiental e as horizontalidades: Pontes entre região, o Estado e o cotidiano

Florianópolis (SC) – 2024

sustentável, contribuindo para a mitigação de problemas ambientais crescentes no Brasil, especialmente no setor agropecuário.

O setor agropecuário no Brasil é uma das principais causas de degradação ambiental, impactando diretamente áreas de pastagem, solos e a qualidade da água (MapBiomass, 2022). A pressão para expandir áreas cultiváveis, junto à monocultura e ao pastoreio extensivo, tem acelerado a erosão dos solos e a perda de biodiversidade. Esses processos, por sua vez, comprometem a produtividade agrícola e causam danos permanentes aos ecossistemas. Soluções inovadoras e sustentáveis para frear essa degradação são, portanto, essenciais para manter o equilíbrio ecológico e a viabilidade econômica do setor.

O território nacional possui uma das maiores áreas de pastagens do mundo, principalmente destinadas à criação de gado bovino. Estima-se que cerca de 170 milhões de hectares de terras no Brasil sejam utilizadas como pastagens, o que equivale a aproximadamente 20% do território nacional (Brasil, 2023). Até o ano de 2019, cerca de 90% da área desmatada na Amazônia foi destinada a pastos (IBGE, 2020). Isso representa uma conversão massiva de floresta em áreas de pasto, o que não apenas aumenta as emissões de gases de efeito estufa, mas também contribui para a perda de biodiversidade e degradação do solo.

É nesse cenário que a Agupapé se destaca como uma alternativa viável para a atenuar a extensão de áreas degradadas. Estudos têm demonstrado que essa planta possui propriedades fito-depuradoras, sendo capaz de remover poluentes da água e do solo, contribuindo para a revitalização de ecossistemas aquáticos e terrestres (Mees, 2006). Além disso, o agupapé pode ser utilizado como matéria-prima para a produção de biomassa, bioenergia e compostos orgânicos, incentivando a integração





# Os desafios do desenvolvimento socioambiental e as horizontalidades: Pontes entre região, o Estado e o cotidiano

Florianópolis (SC) – 2024

de uma economia circular e sustentável no setor agropecuário (Garcia et al., 2000; Gomes, Kawai, Jahnel, 1987).

Com base nesse contexto, este trabalho busca explorar o potencial do Aguapé como ferramenta de mitigação ambiental e vetor de uma economia sustentável. Serão analisadas as principais aplicações dessa planta aquática, bem como os desafios e as oportunidades de integrá-la às práticas agropecuárias do Brasil. Ao associar suas características biológicas às demandas econômicas e ambientais do país, este estudo propõe novos caminhos para desacelerar a degradação dos ecossistemas e promover o desenvolvimento sustentável.

## 2. Metodologia

A pesquisa teve um caráter de consulta e revisão bibliográfica acerca das características e potencialidades do Aguapé para uma economia sustentável. Para isso foram realizadas buscas em diversas fontes de pesquisas (teses e dissertações, artigos publicados em periódicos científicos revisados por pares), tanto brasileiras quanto estrangeiras. Este levantamento foi realizado nos bancos de dados Google Academy, Scielo, Web of Science, e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Ao todo, a pesquisa bibliográfica englobou o período a partir de 1980 até o ano de 2024. Para selecionar a base bibliográfica relevante, foram selecionados artigos que mencionaram aspectos comuns sobre o uso da Aguapé: bioeconomia, biomassa e termos similares. Em sua composição total, se consolidou a mostra de trabalhos que apontam o uso do Aguapé e suas potencialidades.



## 3. Resultados

A partir da metodologia de busca definida foram selecionados os trabalhos que tivessem maior afinidade com o tema, para essa seleção os critérios utilizados foram de separação e exclusão, isso se deu em três partes. Em um primeiro momento, descartou-se a partir de títulos que não tivessem congruência com o assunto, após isso, foi realizada uma segunda filtragem por meio de resumos, aqueles que envolvessem estudos de caso, ensaios, evidências que pudessem certificar a potencialidade do Aguapé como um vetor econômico, foi selecionado para leitura, ao final, com a leitura dos trabalhos selecionados nesse segundo momento, foi realizada a leitura e escolha dos trabalhos para análise e discussão.

No intento de sintetizar os principais estudos desta temática, foi elaborado o Quadro 1 para apresentar os estudos selecionados para análise.

Quadro 1 - Resultados obtidos para revisão bibliográfica

Título	Autores e data	Assunto central
Aguapé ( <i>Eichhornia crassipes</i> ): Uma alternativa alimentar para bonivos de pequenas propriedades no perímetro da represa Billings – Estado de São Paulo, Brasil	Garcia; Klai; Marcusso; Andretta (2000)	Potencial do Aguapé como matéria seca sustentável para alimentação de bovinos. Foi realizado a caracterização físico-química da espécie
Desempenho de caprinos inteiros alimentados com diferentes quantidades de aguapé	Peixoto Jr; Vanucci; Klai; Vilela (2012)	Analisou-se a capacidade da <i>Eichhornia crassipes</i> como alimento para caprinos
Uso de aguapé ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) em sistemas de tratamento de efluente de	Mees (2006)	Capacidade do Aguapé em tratar efluentes industriais provenientes de um frigorífico

# Os desafios do desenvolvimento socioambiental e as horizontalidades: Pontes entre região, o Estado e o cotidiano

Florianópolis (SC) – 2024

matadouro e frigorífico e avaliação de sua compostagem		
Feno de Aguapé ( <i>Eichornia crassipes</i> ) no arraçoamento de suínos nas fases de crescimento e terminação	Berti; Gorni; de Moura; Camargo; Lobão (1988)	Potencial dessa macrófita como complemento alimentar para suínos
A utilização do aguapé ( <i>Eichhornia crassipes</i> ) em rações prensadas para poedeiras comerciais	Benício; Fonseca; da Silva; Rostagno; Silva (1993)	Uso da espécie como complementação alimentar para aves de uso comercial
Estudo piloto sobre obtenção de composto orgânico a partir do Aguapé	Gomes; Kawai; Jahnel (1987)	Uso da biomassa do aguapé como fertilizante orgânico
Termovalorização da biomassa de aguapé ( <i>Eichhornia Crassipes</i> ) através de pirólise em reator forno rotativo	Carregosa (2016)	A pirólise de aguapé relacionou conceitos de sustentabilidade e química verde, unindo o conceito de fontes de energias renováveis com a inibição de problemas de cunho ambiental, ao oferecer uma biomassa alternativa para a produção de biocombustíveis de 2ª geração.

Fonte: Autores (2024)

O crescente número de rebanho bovino no Brasil alcançou a marca de 234,3 milhões de animais em 2022 (IBGE, 2022), o país destaca-se também com 78% das pastagens de seu território em processo de degradação ambiental (Brasil, 2023). Em termos práticos, isso implica em uma série de problemas ambientais que merecem a devida atenção.



# Os desafios do desenvolvimento socioambiental e as horizontalidades: Pontes entre região, o Estado e o cotidiano

Florianópolis (SC) – 2024

Na agropecuária, a *Eichhornia crassipes* (EC) possui diversos usos que interferem diretamente na dinâmica de custo benefício de práticas na área agrícola e da pecuária. No trabalho de Garcia et al. (2000), eles enfatizam o alcance do Aguapé na pecuária bovina, devido a sua particularidade de produção de biomassa verde. Em espelhos d'água, essa macrófita tem produtividade de matéria seca/verde superiores a espécies diversas de capins, que são comuns em pastagens, quando comparado o saldo anual em toneladas, se situando na faixa de 200 a 400 toneladas por hectare, superior à produtividade de diversas espécies utilizadas em pastagens extensivas (Garcia et al., 2000).

Berti et al. (1988) analisaram o limite dessa espécie para alimentação de suínos, resultando em uma porcentagem coerente e saudável para os animais, para se garantir como um complemento capaz de substituir rações e outros insumos. Benício et al. (1993) seguiram o mesmo parâmetro ao aplicar a substituição parcial de rações para criadores de galinhas comerciais.

Por fim, o trabalho mais recente, de Peixoto Junior et al. (2012) evidenciou que o Aguapé teria um peso significativo de substituição em insumos alimentares para caprinos. O que enfatiza o alcance dessa macrófita no meio agropecuário, que pode ser utilizada como vetor de redução de áreas para a pecuária extensiva, servindo como matéria seca de alimento para tais animais.

Garcia et al. (2000) apontam a matéria orgânica do Aguapé um potencial auxiliador de recomposição de nutrientes em solos degradados e sua matéria seca triturada pode proteger a superfície do solo mitigando processos erosivos de escoamento superficial de águas de chuvas e conservando por um maior tempo a umidade nos horizontes mais superficiais do solo.





# Os desafios do desenvolvimento socioambiental e as horizontalidades: Pontes entre região, o Estado e o cotidiano

Florianópolis (SC) – 2024

Além do segmento de criação de animais, essa espécie também pode servir como biomassa de biofertilizantes, como apontado no estudo de Gomes, Kwai e Jahnel (1986). Outrossim, nos estudos de Garcia et al. (2000) foi relatado que o Aguapé apresenta grande capacidade de conversão de nutrientes em biomassa, em águas poluídas.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) projetou duas taxas de crescimento da produção de carne bovina no país entre 2020 e 2030: 1,4 % no cenário base e 2,4% no limite superior (Brasil, 2020). Somado a esse dado, o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA, 2021) aponta que o custo para desmatar um hectare (cerca de R\$ 1.500/hectare em média) é maior do que o custo para reformar um hectare de pasto (na ordem de R\$ 1.600/hectare a R\$ 3.000/hectare em média). E o custo de reforma pode variar considerando as técnicas usadas bem como as condições do pasto e região.

Levando em consideração o cenário brasileiro, a adoção de sistemas simples para problemas complexos, mais do que desejável, é uma necessidade imperativa. Uma das maneiras pelas quais o Aguapé contribui para a recuperação de áreas degradadas é através da produção de biochar. Esse material, obtido pela queima controlada da biomassa do aguapé, é rico em carbono e pode ser adicionado ao solo para melhorar sua estrutura, aumentar a retenção de água e promover a ciclagem de nutrientes. A adição de biochar também tem o potencial de recuperar solos empobrecidos, aumentar sua produtividade e reduzir a necessidade de fertilizantes químicos (Carregosa, 2016)

O Aguapé pode ser convertido em composto orgânico de alta qualidade. Quando decomposta, sua biomassa fornece nutrientes essenciais, como nitrogênio,



# Os desafios do desenvolvimento socioambiental e as horizontalidades: Pontes entre região, o Estado e o cotidiano

Florianópolis (SC) – 2024

fósforo e potássio, que são necessários para restaurar solos degradados (Mess, 2006) O uso de compostos orgânicos derivados do aguapé pode promover uma agricultura mais sustentável, reduzindo a dependência de fertilizantes sintéticos e ajudando a recuperar áreas de pastagem danificadas pela atividade intensiva.

Gomes, Kawai, Jahnel (1987) ao estudarem o uso da biomassa do aguapé como fertilizante orgânico, evidenciam a Eichhornia crassipes como fonte potente de energia renovável devido sua capacidade de converter nutrientes em biomassa, seja de origem antrópica ou natural, esta fundamentação ganhou notoriedade que levou a planta a ser considerada ao longo de mais de 50 países, em detrimento dessa espécie conseguir ser extremamente invasiva.

Para Teixeira et al., (2019) e Buller (2012) abordam sobre a viabilidade de se destinar o excesso de biomassa produzido por essa espécie. Com sua elevada taxa de conversão de nutrientes em biomassa, o Aguapé pode auxiliar na reciclagem e tratamento de resíduos e efluentes oriundos de bovinos, suínos e aves, resultando em uma fonte de alimento alternativa, que visa reduzir custos de produção na área de alimentação desses animais.

Outra vantagem do uso do aguapé é sua capacidade de fitorremediação, um processo em que a planta absorve metais pesados e outros contaminantes presentes na água. Estudos apontam que o aguapé é eficiente na remoção de substâncias como nitrato, amônio e fósforo, que em excesso podem prejudicar a qualidade da água. A remoção de poluentes é um grande potencial de ação em conjunto, como cultivos dessa macrófita com efluentes provenientes de esgoto doméstico, onde a espécie converterá poluentes majoritariamente orgânicos, convertendo em biomassa. Mees (2006) evidencia o papel do aguapé nesse contexto, com forte produção de massa verde em efluentes oriundos de um frigorífico. Nitrogênio e Fósforo, bastante presente em esgotos domésticos,

são drasticamente reduzidos quando uma determinada área tem forte presença do Aguapé, cuja biomassa tem forte uso na agropecuária.

## 4. Limitações

Com base nos trabalhos, identificou-se a essencialidade no controle de aguapé. Seu uso exige planejamento e gestão, pois é relevante considerar que o montante investido no controle e manejo destas espécies é elevado.

As técnicas utilizadas para controle devem ser seguras para os seres humanos e para o meio ambiente. Visando mitigar os problemas associados à proliferação, metodologias surgiram para gerir a proliferação da *Eichhornia crassipes*. Dentre as mais utilizadas, incluem-se os métodos químicos (aplicação de herbicidas) métodos de controle biológicos e métodos de remoção física (Martins et al., 2011). No entanto, cada um destes métodos apresenta limitações.

De acordo com Guereña et al. (2015), no que diz respeito à remoção manual do aguapé, sérias limitações em termos de espaço e segurança dos trabalhadores foram encontradas. Folhas de aguapé muitas vezes abrigam animais perigosos, como cobras venenosas, e são o lar de patógenos e parasitas transmitidos pela água. Além do que, a profundidade da água e a eliminação da biomassa removida também representaram um desafio que limita inerentemente este método de remoção (Guereña et al., 2015).

Tendo em vista que a remoção mecânica é o método mais adotado para controle da aguapé, e que a pirólise rápida desta matéria-prima a transforma em produtos que possuem valor agregado, principalmente, através da produção de biocombustíveis de 2ª geração, a integração destas metodologias surge como uma alternativa para a gestão do resíduo aquático via remoção mecânica, e configura-se

como um método de controle sustentável, pois contribui substancialmente para reduzir a dependência de energia, e adicionalmente, impulsiona uma economia renovável (Carregosa, 2016).

## 5. Considerações finais

O aguapé, apesar de ser conhecido por sua natureza invasiva, apresenta um grande potencial para o setor agropecuário e para a construção de uma economia sustentável. Como uma planta com capacidade de rápida reprodução, sua biomassa abundante pode ser aproveitada de forma eficiente para várias finalidades, desde a produção de biochar até a fitorremediação. Seu uso direcionado no setor agropecuário pode contribuir significativamente para a recuperação de áreas de pastagem degradadas, promovendo a revitalização do solo e reduzindo a necessidade de produtos químicos, como fertilizantes e pesticidas.

A produção de biochar a partir do aguapé é uma das aplicações mais promissoras, visto que este material não apenas melhora a qualidade do solo, aumentando sua capacidade de retenção de água e nutrientes, mas também auxilia na mitigação das mudanças climáticas por sequestrar carbono no solo. Para o setor agropecuário, onde a degradação das áreas de pastagem é um desafio recorrente, o biochar pode ser uma solução para recuperar terras esgotadas, aumentando a produtividade de maneira sustentável e minimizando o impacto ambiental.

Além do biochar, o aguapé também pode ser utilizado na fitorremediação, processo pelo qual a planta remove poluentes e metais pesados do solo. Isso é particularmente relevante em regiões onde o uso intensivo de fertilizantes e pesticidas contaminam o solo e os corpos d'água, resultando em solos menos férteis e em degradação ambiental. O aguapé, ao servir como fertilizante orgânico, auxilia



# Os desafios do desenvolvimento socioambiental e as horizontalidades: Pontes entre região, o Estado e o cotidiano

Florianópolis (SC) – 2024

na restauração do equilíbrio ecológico, permitindo que o solo recupere sua capacidade de suportar a atividade agrícola de forma saudável e sustentável.

Outro aspecto importante do uso do aguapé no setor agropecuário é sua capacidade de gerar composto orgânico de alta qualidade. Sua biomassa, quando decomposta, enriquece o solo com nutrientes essenciais, como nitrogênio e fósforo, que promovem o crescimento das plantas. Isso reduz a necessidade de insumos sintéticos e reforça práticas agroecológicas, tornando o uso da terra mais eficiente e sustentável, ao mesmo tempo em que recupera áreas degradadas para a produção agrícola.

Em conclusão, o aproveitamento do aguapé representa uma oportunidade única para o setor agropecuário, especialmente em termos de promover uma economia sustentável. Ao utilizar essa planta para a recuperação de solos, tratamento de poluentes e geração de compostos orgânicos e bioenergia, é possível transformar um problema ambiental em uma solução viável e ecológica. Dessa forma, o aguapé pode ser um vetor fundamental para o desenvolvimento de uma agropecuária mais resiliente, produtiva e ambientalmente consciente.

## Referências

ALVES, E. et al. Avaliações fisiológicas e bioquímicas de plantas de aguapé (*Eichhornia crassipes*) cultivadas com níveis excessivos de nutrientes. *Planta daninha*, v. 21, p. 27-35, 2003. Acesso em jul/2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/mxFRqP3gHh7NXxsX86rGGst/#>.

BENÍCIO, Las et al. A utilização do aguapé (*Eichhornia crassipes*) em rações prensadas para poedeiras comerciais. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 22, n. 1, p. 155-166, 1993.





# Os desafios do desenvolvimento socioambiental e as horizontalidades: Pontes entre região, o Estado e o cotidiano

Florianópolis (SC) – 2024

BULLER, L. S. Modelagem sistêmica do ciclo de vida do aguapé no Pantanal e análise do uso desta biomassa para a produção de bio-óleo e biofertilizante. 2012. Acesso em: jul/2024. Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/928272/1/ID58451BullerLuzSeleneM1.pdf>.

BRASIL. Governo Federal. Decreto nº 11.815, de 6 de dezembro de 2023. Dispõe sobre a conversão de pastagens degradadas em Sistemas de Produção Agropecuários e Florestais Sustentáveis e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 234, seção 2, p. 1-2, 7 dez. 2023. Acesso em: jul/2024. Disponível em: [https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202312/governo-edita-decreto-que-permite-converter-pastagens-degradadas-em-areas-de-plantio#:~:text=Atualmente%2C%20cerca%20de%2018%2C5,\(65%20milh%C3%B5es%20de%20hectares\)](https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202312/governo-edita-decreto-que-permite-converter-pastagens-degradadas-em-areas-de-plantio#:~:text=Atualmente%2C%20cerca%20de%2018%2C5,(65%20milh%C3%B5es%20de%20hectares)).

CARVALHO, B. C. Aguapé, solução natural para poluição das águas. São Paulo: CETESB, 1984. 2p.

CARREGOSA, I. S. C. Termovalorização da biomassa de aguapé (*Eichhornia crassipes*) através de pirólise em reator forno rotativo / Ingrid Suellen Carvalho Carregosa ; orientador Alberto Wisniewski Jr.. - São Cristóvão, 2016. 132 f. : il. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Sergipe, 2016.

GARCIA, Mauricio; KLAJ, Aparecido; MARCUSSO, Crislaine Mara; ANDRETTA, Caroline. Aguapé (*Eichhornia crassipes*): Uma alternativa alimentar para bovinos de pequenas propriedades no perímetro da represa Billings - Estado de São Paulo, Brasil. Rev. educ. contin. CRMV-SP, São Paulo, volume 3, fascículo 3, p. 37 - 43, 2000.

GELMINI, G. A. Controle químico do aguapé (*Eichhornia crassipes*) e alface d'água (*Pistia stratiotes*). Piracicaba, SP, 1996. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo.

GOMES, J. A.; KAWAI, H.; JAHNEL, M. C. Estudo piloto sobre obtenção de composto orgânico a partir de aguapé. Revista Ambiente, v. 1, n. 1, p. 12-17, 1987.





# Os desafios do desenvolvimento socioambiental e as horizontalidades: Pontes entre região, o Estado e o cotidiano

Florianópolis (SC) – 2024

GÜEREÑA, D.; NEUFELDT, H.; BERAZNEVA, J.; DUBYD, S. Water Hyacinth Control in Lake Victoria: Transforming an Ecological Catastrophe into Economic, Social, 113 and Environmental Benefits. *Sustainable Production and Consumption* 2015, 3, 59-69

INSTITUTO TRATA BRASIL. Saneamento Básico. Acesso em: jul/2024. Disponível em: <<https://tratabrasil.org.br/en/home/>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa da Pecuária Municipal. 2020 Tabela 3939 - Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho. Acesso em: jul/2024. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>

KWAI, H.; ARIKI, J.; MILEO, H. Substituição do farelo de trigo por aguapé (*Eichhornia crassipes*) desidratado em rações de poedeiras comerciais. São Paulo: CETESB, 1986. 35p.

MARCONDES, D. A. S., TANAKA, R. H. Plantas aquáticas nos reservatórios das usinas hidrelétricas da CESP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21., 1997, Caxambu. Workshop de Plantas Aquáticas... Caxambu: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 1997. p. 2-4.

MARTINS, D.; VELINL, E. D.; COSTA, N. V.; CARDOSO, L.A.; SOUZA, G. S. F. Manejo Químico de *Eichhornia crassipes* e *Brachiaria subquadripata* com Diquat em Condições de Reservatório. *Planta Daninha* 2011, Viçosa-MG, 29 (1), 51-57

MAPBIOMAS. Plataforma MapBiomias. Acesso em: ago/2024. Disponível em: <<https://brasil.mapbiomas.org/>>.

MEES, JBR. Uso de aguapé (*Eichhornia crassipes*) em sistema de tratamento de efluentes de matadouro e frigorífico e avaliação de sua compostagem. 2006. Tese de Doutorado. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Agrícola) Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel.

PEIXOTO JR, K. C. et al. Desempenho de caprinos inteiros alimentados com diferentes quantidades de aguapé. *J. Health Sci. Inst*, p. 90-92, 2012.





# Os desafios do desenvolvimento socioambiental e as horizontalidades: Pontes entre região, o Estado e o cotidiano

Florianópolis (SC) – 2024

PEREIRA, F. J. et al. Mecanismos anatômicos e fisiológicos de plantas de aguapé para a tolerância à contaminação por arsênio. **Planta daninha**, v. 29, p. 259-267, 2011.

TRATAMENTO DE ÁGUA (Revista). Lagoas de estabilização: Uma solução de baixo custo para o tratamento de águas residuais. Acesso em: ago/2024. Disponível em: <<https://tratamentodeagua.com.br/artigo/lagoas-estabilizacao/>>.

RIBEIRO, M. O.; KWAI, H.; TÍNEL, P. R. et al. Experimento piloto da lagoa de aguapé para tratamento de esgoto bruto. *Revista DAE*, São Paulo, v. 46, n. 144, p.82-6, 1986.

SILVA, P. C. M.; ZETIL, B. J. E.; NETTO, O. B.; RAMOS, A. M. Projeto Baronesa. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas da Marinha, 1978. 15p.

STRANO, H. C. V. C. Obtenção e caracterização de concentrado proteico de aguapé (*Eichhonia lcrassipes*). Dissertação, (Mestrado). Piracicaba, SP, 1997. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Universidade de São Paulo.

