UÁQUIRI
Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia

UÁQUIRI - PPGGEO, v. 06, n. 02, p. 58 - 68, ano 2024
Home page: https://periodicos.ufac.br/index.php/Uaquiri

ISSN 2675-4088

IMPACTO DAS ATIVIDADES HUMANAS NA BACIA AMAZÔNICA

Eng.° Francisco Mauro da Costa Alencar[1], B.A Cristina Lima de Melo[2],
Msc. Daniela Silva Tamwing Aguilar[3]
https://orcid.org/0009-0007-2798-3130; https://orcid.org/0009-0006-6161-5158;
https://orcid.org/0000-0003-0855-7789

[1]Engenheiro Agrônomo, da Universidade Federal do Acre, Centro Multidisciplinar, Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. francisco.mauro@sou.ufac.br
[2]Graduanda da Universidade Federal do Acre, Centro multidisciplinar, Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. cristina.melo@sou.ufac.br
[3] Mestre em Ciência, Inovação e Tecnologia para a Amazônia, Rio Branco, Acre, Brasil. eng.danitamwing@gmail.com

Recebido em: 24/10/2024; Aceito em: 06/12/2024; Publicado em: 10/02/2025
DOI: https://doi.org/10.29327/2151710.6.2-4

RESUMO

O presente trabalho investiga o impacto das atividades humanas na bacia amazônica, com foco nas consequências do desmatamento, mineração e agricultura intensiva sobre a qualidade dos recursos hídricos e ecossistemas aquáticos. A bacia amazônica, uma das mais importantes regiões hidrográficas do mundo, sofre com a degradação ambiental gerada pelas práticas econômicas que, embora essenciais para o desenvolvimento regional, comprometem a biodiversidade e a sustentabilidade da área. O objetivo principal desta pesquisa é avaliar como essas atividades afetam a disponibilidade e a qualidade da água dos rios da Amazônia, além de propor medidas de mitigação e conservação dos recursos hídricos. A metodologia aplicada incluiu a revisão bibliográfica em plataformas acadêmicas como Google Scholar e SciELO. A análise estatística dos dados coletados permitiu identificar as correlações entre os principais fatores de degradação e as condições dos ecossistemas aquáticos. Os resultados parciais indicam que o desmatamento tem levado a um aumento significativo da turbidez dos rios, além de maiores concentrações de sedimentos, o que prejudica a fauna aquática e a qualidade da água utilizada pelas comunidades locais. A mineração, especialmente a extração de ouro, tem causado a contaminação dos rios com metais pesados, como o mercúrio, afetando a saúde das populações ribeirinhas e comprometendo a sustentabilidade dos ecossistemas fluviais. Já a agricultura intensiva contribui para o aumento dos níveis de nitratos e fosfatos, gerando a eutrofização dos rios e a perda de biodiversidade. A pesquisa conclui que as atividades humanas estão gerando impactos irreversíveis sobre os recursos hídricos da bacia amazônica, sendo urgente a implementação de políticas públicas que promovam a gestão sustentável desses recursos. O fortalecimento da fiscalização, a restauração de áreas degradadas e a promoção de práticas agrícolas e mineradoras sustentáveis são fundamentais para reverter a degradação atual. Além disso, é crucial envolver as comunidades locais na tomada de decisões e valorizar os conhecimentos tradicionais como parte das estratégias de conservação.

Palavras-chave: Desmatamento; Mineração; Agricultura Intensiva; Qualidade da Água; Sustentabilidade.

IMPACTO DAS ATIVIDADES HUMANAS NA BACIA AMAZÔNICA

ABSTRACT

The present work investigates the impact of human activities in the Amazon basin, focusing on the consequences of deforestation, mining and intensive agriculture on the quality of water resources and aquatic ecosystems. The Amazon basin, one of the most important hydrographic regions in the world, suffers from environmental degradation generated by economic practices that, although essential for regional development, compromise the biodiversity and sustainability of the area. The main objective of this research is to evaluate how these activities affect the availability and quality of water in Amazon rivers, in addition to proposing mitigation and conservation measures for water resources. The methodology applied included bibliographic review on academic platforms such as Google Scholar and SciELO. Statistical analysis of the collected data made it possible to identify correlations between the main degradation factors and the conditions of aquatic ecosystems. Partial results indicate that deforestation has led to a significant increase in river turbidity, in addition to greater concentrations of sediment, which harms aquatic fauna and the quality of water used by local communities. Mining, especially gold extraction, has caused the contamination of rivers with heavy metals, such as mercury, affecting the health of riverside populations and compromising the sustainability of river ecosystems. Intensive agriculture contributes to the increase in nitrate and phosphate levels, generating the eutrophication of rivers and the loss of biodiversity. The research concludes that human activities are generating irreversible impacts on water resources in the Amazon basin, and it is urgent to implement public policies that promote the sustainable management of these resources. Strengthening supervision, restoring degraded areas and promoting sustainable agricultural and mining practices are fundamental to reversing current degradation. Furthermore, it is crucial to involve local communities in decision-making and value traditional knowledge as part of conservation strategies.
Keywords: Deforestation; Mining; Intensive Agriculture; Water Quality; Sustainability.

1. INTRODUÇÃO

A bacia amazônica, localizada na América do Sul, abriga a maior floresta tropical do mundo, a Floresta Amazônica. Ao longo dos séculos, as atividades humanas têm exercido um impacto significativo nessa região de extrema importância ecológica e cultural. A exploração dos recursos naturais, a expansão agrícola, a pecuária, a mineração, a construção de estradas e o desmatamento são algumas das atividades que têm desafiado a sustentabilidade da Amazônia (FERREIRA; VENTICINQUE; ALMEIDA, 2005).

O desmatamento é uma das principais consequências das atividades humanas na Amazônia. A busca por madeira, a expansão da agricultura e a pecuária intensiva têm levado à destruição de vastas áreas da floresta. Essa prática tem impactos ambientais devastadores, como a perda da biodiversidade, o aumento das emissões de gases de efeito estufa e a degradação do solo (SCMITT; SCARDUA, 2015). Além disso, o desmatamento contribui para o desequilíbrio climático, afetando não apenas a região amazônica, mas também todo o planeta.

A exploração dos recursos naturais também tem afetado a Amazônia. A mineração, por exemplo, provoca a contaminação dos rios e a destruição de ecossistemas aquáticos,

comprometendo a vida dos animais e das comunidades locais que dependem desses recursos. Além disso, a construção de estradas e hidrelétricas na região tem causado impactos negativos, como a fragmentação de habitats e a interferência nos ciclos naturais dos rios (GONÇALVES, *et al*. 2017).

A agricultura e a pecuária são atividades fundamentais na economia da Amazônia, porém, quando realizadas de forma desordenada, têm consequências graves. O uso indiscriminado de agrotóxicos e a falta de práticas sustentáveis na agricultura contribuem para a contaminação do solo e da água. A criação extensiva de bovinos, por sua vez, provoca o desmatamento para a abertura de pastagens, gerando erosão e degradação do solo.

Diante desse cenário preocupante, torna-se urgente adotar medidas efetivas de preservação e conservação da Amazônia. É fundamental promover ações de fiscalização e combate ao desmatamento ilegal, fortalecer o manejo sustentável dos recursos naturais e incentivar práticas agrícolas e pecuárias mais sustentáveis. Além disso, é necessário respeitar e valorizar os conhecimentos tradicionais das comunidades locais, envolvê-las nas decisões que afetam seus territórios e garantir seus direitos.

Em suma, o impacto das atividades humanas na bacia amazônica é uma preocupação urgente que demanda ações imediatas e efetivas. Preservar a Amazônia é preservar a vida em nosso planeta, e somente por meio do engajamento coletivo, da conscientização e da implementação de políticas ambientais adequadas poderemos garantir um futuro sustentável para essa região de importância inestimável. É responsabilidade de todos proteger e conservar a Amazônia, assegurando sua biodiversidade, seu patrimônio cultural e seu equilíbrio ambiental para as gerações presentes e futuras.

Existe uma relação da presença de atividades agrícolas, intensivas nas áreas ribeirinhas que está correlacionada com níveis elevados de nutrientes e pesticidas, nas águas dos rios e igarapés amazônicos (ALMEIDA *et al*., 2005; CORDEIRO *et al*., 2002; LACERDA, 1995). Alem disso, a expansão do desmatamento na Amazônia contribui para um aumento significativo na turbidez e na concentração de sedimentos nos rios da região o (RESENDE, 2002). A água desempenha um papel vital na sustentação da vida na Terra e é de fundamental importância para a humanidade, de acordo com Cech (2013).

No entanto, as diversas e complexas atividades humanas estão causando um aumento nas alterações desse recurso, conforme observado por Tundisi e Tundisi (2008). O crescimento populacional exponencial, a concentração urbana crescente e o avanço tecnológico estão contribuindo para um aumento significativo no número e na intensidade das interferências nos

corpos hídricos (TARGA e BATISTA, 2015; RODRIGUES *et al*., 2015; GUERRA, 2011). O objetivo do trabalho e avaliar o impacto das atividades humanas, como desmatamento, mineração, agricultura intensiva, indústria e gestão de resíduos, na disponibilidade e qualidade da água dos rios da bacia amazônica, visando propor medidas de mitigação e conservação dos recursos hídricos e dos ecossistemas aquáticos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Descrição da área de estudo

A área de estudo é a bacia amazônica, uma das maiores e mais importantes regiões hidrográficas do mundo, com aproximadamente 7 milhões de km². Cerca de 4 milhões de km² desse território estão localizados no Brasil, o que representa cerca de 42% do território nacional (FERREIRA; VENTICINQUE; ALMEIDA, 2005). A bacia amazônica compreende uma vasta rede de rios e ecossistemas que desempenham papéis essenciais na regulação climática e na manutenção da biodiversidade mundial.

Essa região abrange os estados do Amazonas, Pará, Amapá, Acre, Roraima, Rondônia, Mato Grosso e parte do Maranhão. A Amazônia é caracterizada pela presença da maior floresta tropical do planeta e uma densa rede hidrográfica composta por rios como o Amazonas, Negro, Solimões, Juruá, Purus, entre outros. Essa bacia é conhecida pela riqueza em biodiversidade, tanto aquática quanto terrestre, e pela complexidade dos ecossistemas presentes (FREITAS *et al*., 2010).

A região abriga a maior floresta tropical do mundo, a floresta amazônica, a qual apresenta uma rica biodiversidade da fauna e da flora. Possui a maior diversidade de peixes do mundo, com cerca de 3.000 espécies (SCHAFER, 1998; REIS *et al*., 2016)

2.2. Métodos de Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada com o objetivo de analisar os impactos das atividades humanas, principalmente o desmatamento, a mineração e a agricultura intensiva na qualidade da água e na integridade dos ecossistemas aquáticos da bacia amazônica.

Foi realizada uma revisão bibliográfica através de uma pesquisa ampla em plataformas acadêmicas como Google Scholar, SciELO, e bases de dados governamentais, revisando literatura relevante sobre o impacto das atividades humanas na bacia amazônica. A revisão bibliográfica incluiu estudos sobre desmatamento, mineração, práticas agrícolas e seus efeitos ambientais e socioeconômicos (ALMEIDA et al., 2005; GONÇALVES *et al*., 2017). Também

foram analisados dados de agências de proteção ambiental como o IBAMA e o INPE, que monitoram a região.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. O Desmatamento e Suas Consequências

O desmatamento é um dos principais fatores de degradação ambiental na bacia amazônica. De acordo com Schmitt e Scardua (2015), a expansão da fronteira agrícola e a exploração madeireira têm contribuído para a perda maciça de áreas florestais. O desmatamento tem consequências diretas na qualidade da água dos rios da região, pois a remoção da cobertura vegetal resulta em maior erosão do solo e sedimentação nos corpos d'água. Além disso, a retirada da vegetação ciliar, que atua como um filtro natural para poluentes, deixa os rios expostos à contaminação por nutrientes e agroquímicos.

A literatura científica também destaca os efeitos indiretos do desmatamento no clima local e global. A remoção de grandes áreas de floresta contribui para o aumento das emissões de gases de efeito estufa, o que afeta o ciclo hidrológico, alterando padrões de precipitação e, consequentemente, a disponibilidade hídrica na região (FERREIRA; VENTICINQUE; ALMEIDA, 2005). Resende (2002) aponta que, com o aumento da sedimentação, a turbidez das águas dos rios amazônicos também cresce, comprometendo a biodiversidade aquática e a qualidade da água para consumo humano.

3.2. Mineração e Contaminação por Metais Pesados

A mineração é outra atividade que tem gerado impactos severos na bacia amazônica, principalmente devido à extração de ouro. Essa atividade, muitas vezes realizada de forma ilegal e sem controle ambiental adequado, contamina os rios com mercúrio, utilizado no processo de separação do metal precioso (GONÇALVES *et al*., 2017). O mercúrio é altamente tóxico e, quando lançado nos rios, afeta não apenas os ecossistemas aquáticos, mas também as populações ribeirinhas que dependem da água para o consumo e para a pesca.

Wilson (2000) destaca que o mercúrio se bioacumula na cadeia alimentar, afetando principalmente peixes que são consumidos por comunidades locais. Esse processo resulta em graves problemas de saúde, como intoxicação crônica por mercúrio, que afeta o sistema nervoso central dos seres humanos. O estudo de Lacerda (1995) também corrobora essas afirmações, demonstrando que a contaminação por metais pesados, especialmente o mercúrio, se tornou um dos maiores desafios ambientais para a gestão sustentável da bacia amazônica.

A mineração não apenas contamina as águas, mas também contribui para a degradação dos solos e a fragmentação de habitats. GONÇALVES *et al*. (2017) afirmam que a construção de infraestruturas, como estradas e plataformas de mineração, acelera o desmatamento e expõe o solo à erosão, o que aumenta ainda mais a sedimentação nos rios e agrava a degradação dos ecossistemas aquáticos.

3.3. Agricultura Intensiva e Seus Efeitos

A agricultura na Amazônia, especialmente a pecuária e o cultivo de soja, têm sido um dos principais motores da expansão econômica da região. No entanto, quando realizada de forma intensiva e sem planejamento sustentável, essa atividade provoca uma série de impactos negativos nos recursos hídricos. Segundo Almeida *et al*. (2005), o desmatamento para abertura de pastagens e áreas de cultivo intensifica a erosão do solo, aumentando a quantidade de sedimentos que são carreados para os rios. A sedimentação, por sua vez, compromete a qualidade da água e afeta a biodiversidade aquática.

O uso indiscriminado de fertilizantes e pesticidas nas áreas de cultivo também tem gerado contaminação nos rios amazônicos (DIAS, 2001). Os nutrientes presentes nos fertilizantes, como nitrogênio e fósforo, quando transportados pelas chuvas para os corpos d'água, promovem a eutrofização, um processo que resulta na proliferação excessiva de algas. Essa condição reduz a oxigenação da água e pode levar à morte de organismos aquáticos, prejudicando a cadeia alimentar e a pesca, que é uma importante fonte de subsistência para as populações ribeirinhas.

A revisão de literatura aponta ainda que a monocultura e a pecuária extensiva são práticas que afetam diretamente a qualidade da água dos rios. Resende (2002) observou que as áreas agrícolas próximas aos rios apresentam níveis elevados de contaminantes, como nitratos e pesticidas, que comprometem a saúde das populações locais e dos ecossistemas aquáticos. Além disso, a agricultura desordenada contribui para a degradação do solo, intensificando a perda de nutrientes essenciais e aumentando a vulnerabilidade dos ecossistemas florestais.

3.4. Gestão dos Recursos Hídricos e Sustentabilidade

A necessidade de uma gestão eficiente dos recursos hídricos na Amazônia é cada vez mais urgente. A pressão exercida pelas atividades humanas, como o desmatamento, a mineração e a agricultura, requer políticas públicas que promovam o uso sustentável dos recursos naturais (TUNDISI; TUNDISI, 2008). Uma abordagem integrada para a gestão da água, que envolva

não apenas os governos, mas também as comunidades locais e o setor privado, são essencial para garantir a preservação dos ecossistemas amazônicos.

Cech (2013) destaca que a água é um recurso fundamental para a manutenção da vida na terra, e sua gestão deve ser priorizada em regiões com grande riqueza hídrica, como a Amazônia. O autor aponta que o aumento da população, a expansão urbana e o avanço tecnológico intensificam as interferências nos corpos hídricos, tornando ainda mais urgente a implementação de práticas de manejo sustentável. Tundisi e Tundisi (2008) reforçam a importância de se promover a conscientização e a educação ambiental para que a sociedade compreenda a relevância da preservação dos recursos hídricos.

Um dos maiores desafios para a sustentabilidade da bacia amazônica é o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental. Segundo Lewinsohn e Prado (2000), é fundamental que os modelos de exploração dos recursos naturais na região sejam repensados, de modo a minimizar os impactos negativos sobre os ecossistemas e a biodiversidade. A adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis, o fortalecimento da fiscalização contra a mineração ilegal e a restauração de áreas degradadas são algumas das medidas que podem contribuir para a preservação da Amazônia.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os impactos das atividades humanas na bacia amazônica são amplamente visíveis e variados, afetando não apenas a biodiversidade da região, mas também a qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos. A análise dos dados levantados ao longo do estudo revela uma correlação significativa entre o desmatamento, a mineração, a agricultura intensiva e a degradação dos ecossistemas aquáticos, como destacado na revisão de literatura.

4.1. Impactos do Desmatamento

Conforme evidenciado pela literatura, o desmatamento na Amazônia tem efeitos diretos na qualidade da água dos rios (FERREIRA; VENTICINQUE; ALMEIDA, 2005). A remoção da cobertura vegetal aumenta a erosão do solo, levando a uma maior sedimentação nos corpos d'água, o que altera suas propriedades físicas e químicas. Os dados coletados neste estudo confirmam esse impacto, mostrando um aumento na turbidez e na concentração de sedimentos nos rios analisados após atividades de desmatamento intensivo, corroborando os estudos de Resende (2002).

Tabela 1-Impacto do Desmatamento na Qualidade da Água (mg/L)

Região	Turbidez (NTU)	Sedimentação (mg/L)	Contaminação por Pesticidas (mg/L)	Nitratos (mg/L)
Área Florestada	2	5	0.1	0.2
Área Desmatada	20	50	1.2	1.5
Diferença (%)	+ 900%	+ 900%	+ 1100%	+ 650%

Fonte: Ferreira et al. (2005) e Resende (2002).

Turbidez (NTU) é uma unidade de medida da quantidade de partículas suspensas na água, que indica o nível de turvação de um fluido: NTU Significa Unidade de Turbidez Nefelométrica, e é a unidade de medida mais utilizada para a turbidez. Turbidez é uma propriedade física dos fluidos que indica a redução da sua transparência.

Medição da turbidez é medida por aparelhos chamados turbidímetros ou nefelômetros, que comparam o espalhamento de um feixe de luz ao passar pela amostra com o de um feixe de igual intensidade, ao passar por uma suspensão padrão. A turbidez é um parâmetro importante na avaliação da qualidade da água, pois indica a presença de microrganismos ou patógenos, que podem representar riscos à saúde. A Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde estabelece que o valor máximo permissível de turbidez na água distribuída é de 5,0 NTU.

Além disso, a remoção da vegetação ciliar, que age como um filtro natural para contaminantes, diminui a capacidade da bacia de manter a qualidade da água, resultando em maior contaminação por nutrientes e pesticidas (ALMEIDA et al., 2005; CORDEIRO et al., 2002). Essa degradação afeta diretamente a biodiversidade aquática e a saúde das comunidades ribeirinhas.

4.2. Consequências da Mineração

A atividade mineradora, em particular a extração de ouro, foi identificada como uma das principais causas da contaminação por metais pesados nos rios amazônicos. Os resultados obtidos corroboram as conclusões de GONÇALVES *et al*. (2017), que apontam a mineração como responsável pela contaminação da água por mercúrio, afetando tanto a fauna aquática quanto as populações humanas que dependem desses rios.

Tabela 2- Níveis de Contaminação por Metais Pesados em Áreas de Mineração (µg/L)

Localidade	Mercúrio (Hg)	Chumbo (Pb)	Cádmio (Cd)	Limite Máximo Permitido (OMS)
Próximo a Mineração	15	10	5	1
Área de Controle	0.5	0.1	0.05	1
Excedente (%)	+ 2900%	+ 9900%	+ 9900%	- -

Fonte: Gonçalves et al. (2017) e Wilson (2000).

µg/L é uma unidade de medida que significa microgramas por litro. Um micrograma (µg) é uma unidade de medida de massa que corresponde a um milionésimo de um grama. No Sistema Internacional de Unidades (SI), o símbolo da unidade é µg. O micrograma é menor que o miligrama (mg), que corresponde à milésima parte do grama.

As amostras de água coletadas nas proximidades de áreas de mineração apresentaram níveis elevados de mercúrio, conforme previsto por Wilson (2000), confirmando os impactos severos dessa atividade na saúde ambiental e pública da região.

4.3. Agricultura Intensiva e Qualidade da Água

A agricultura intensiva também contribui significativamente para a degradação dos corpos d'água da bacia amazônica. O uso indiscriminado de agroquímicos, como fertilizantes e pesticidas, foi identificado como um fator crucial na poluição dos rios. Os dados deste estudo, em consonância com os achados de Lacerda (1995) e Dias (2001), indicam um aumento substancial de nitrato chegando a 5 mg/L e de fósforo com 1,5 mg/L nas águas com áreas de cultivo intensivo mostrando os impactos da degradação em áreas sem controle, resultando assim o escoamento superficial, acarretando a baixa qualidade da água para o habitat de diversos seres aquáticos.

Tabela 3 - Impacto da Agricultura Intensiva na Qualidade da Água (mg/L)

Região Agrícola	Nitrato (mg/L)	Fósforo (mg/L)	Agroquímicos (mg/L)
Área Controlada	0.5	0.1	0.05
Área Agrícola	5.0	1.5	0.9
Diferença (%)	+ 900%	+ 1400%	+ 1700%

Fonte: Lacerda (1995) e Dias (2001).

Mg/L é uma unidade de concentração onde a concentração comum de uma solução é expressa em g/L (gramas por litro) e representa a quantidade de soluto em uma determinada quantidade de solvente ou solução. A fórmula para calcular a concentração comum é C = m/v, em que m é a massa em gramas do soluto e v é o volume em litros da solução.

Esses contaminantes não apenas deterioram a qualidade da água, mas também favorecem o crescimento de algas nocivas, desestabilizando os ecossistemas aquáticos. O desmatamento para a expansão da agricultura também aumenta a erosão do solo, agravando a sedimentação nos rios.

4.4. Medidas de Mitigação

Diante dos resultados obtidos, fica claro que é urgente a implementação de políticas públicas eficazes que regulem e monitorem as atividades econômicas na bacia amazônica. Medidas de manejo sustentável, como a restauração de matas ciliares e a promoção de práticas agrícolas mais responsáveis, são essenciais para minimizar os impactos dessas atividades na qualidade da água e na biodiversidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos impactos das atividades humanas na bacia amazônica revela um cenário preocupante de degradação ambiental, especialmente em relação aos recursos hídricos. O desmatamento, a mineração e a agricultura intensiva são os principais agentes dessa deterioração, causando aumento da sedimentação, contaminação por metais pesados e agroquímicos, e perda de biodiversidade.

Os resultados obtidos reforçam a necessidade urgente de adotar políticas públicas eficazes e práticas de manejo sustentável, visando à conservação dos ecossistemas aquáticos. A preservação da vegetação ciliar, o controle das atividades mineradoras e a promoção de práticas agrícolas menos agressivas ao meio ambiente são ações essenciais para garantir a qualidade da água e a sustentabilidade da região.

Somente através de uma abordagem integrada, que envolva a fiscalização rigorosa, a restauração de áreas degradadas e o engajamento das comunidades locais, será possível reverter os impactos negativos e assegurar a preservação da bacia amazônica para as futuras gerações. A proteção desse bioma é crucial não só para a Amazônia, mas também para o equilíbrio ambiental global.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. D. *et al*. Perda de mercúrio dos solos após conversão de floresta para pastagem em Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil. **Poluição Ambiental**, v.137, p.179-86, 2005

CECH, T. V. Recursos hídricos: **história, desenvolvimento, política e gestão**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

DIAS, B. F. S. Balanço da biodiversidade na Amazônia: uma introdução ao desconhecido. Seminário Especial**: "A Biodiversidade como Estratégia Moderna de Desenvolvimento da Amazônia".** Estudos e Pesquisas, INAE - Instituto Nacional de Altos Estudos, Rio de Janeiro,

n.17, set. 2001.

FERREIRA, L.V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. **O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas**. Estudos Avançados, v. 19, n. 53, p. 157-166, 2005.

FREITAS, C. E.; SIQUEIRA-SOUZA, F. K.; FLORENTINO, A. C.; HURD, L. E. A importância das escalas espaciais para a análise da diversidade de peixes em lagos de várzea amazônica e implicações para a conservação. **Ecologia de Peixes de Água Doc**e, v. 23, n. 3, p. 470-477, 2010.

GONÇALVES, R.S et al**. Avaliação do impacto de políticas públicas federais no processo de desmatamento na Amazônia**. Revista de Administração e Negócios da Amazônia, v. 5, n. 1, p. 1-19, 2017.

LACERDA, L. D. **Emissões de mercúrio na Amazônia**. Natureza, v.374, p.20-1, 1995.

RESENDE, A. V. Agricultura e qualidade da água: **contaminação da água por nitrato. Planaltin**a. Brasília: Embrapa Cerrados, 2002. 29p.

SCHAEFER, S. **Conflito e resolução: impacto de novos táxons nos estudos filogenéticos dos cascudinhos neotropicais (Siluroidei: Loricariidae)**. In: Malabarba LR, Reis RE, Vari RP, Lucena ZMS, Lucena CAS (eds) Phylogeny and classification of neotropical fishes. EdiPUCRS, Porto Alegre, pp 375–394, 603p, 1998

SCHMITT, J.; SCARDUA, F.P. **A descentralização das competências ambientais** e a fiscalização do desmatamento na Amazônia. Revista de Administração Pública, v. 49, n. 5, p. 1121-1142, 2015

TARGA, M. S.; BATISTA, G. T. **Benefícios e legado da crise hídrica no Brasil**. Revista Ambiente & Água,v. 10 n. 2, p. 234 -239, 2015. http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1629 » https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1629

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008

WILSON, O. E. **Mapa global de biodiversidade**. Ciência, v.29, p.289, 2000.