IMPACTOS AMBIENTAIS DA RETIRADA INADEQUADA DE BARRO: ESTUDO SOBRE EROSÃO E DEGRADAÇÃO NA ESTRADA DO AEROPORTO, BAIRRO SANTA ETELVINA - SANTO ANTÔNIO DO IÇÁ/AM

Alice Nunes de Souza Neta[1]
https://lattes.cnpq.br/9685109614485741
https://orcid.org/0009-0005-2709-6633
Maria Isabel de Meneses Barbosa[2]
http://lattes.cnpq.br/3564889984793399
http://orcid.org/0009000759627421
Fiorella Perotti Chalco[3]
http://lattes.cnpq.br/9466769670090715
http://orcid.org/0000-0001-5369-514X
Danielle Mariam Araujo dos Santos[4]
http://lattes.cnpq.br/8179689636484146
http://orcid.org/0000-0001-7380-9896
Vanessa dos Reis Magno[5]
http://lattes.cnpq.br/7037571157577033
http://orcid.org/0009-0006-3847-0771

Resumo

Este artigo analisa os impactos ambientais decorrentes da retirada inadequada de barro em uma área localizada na Estrada do Aeroporto, bairro Santa Etelvina, no município de Santo Antônio do Içá/AM. O estudo justifica-se pela necessidade de compreender os efeitos dessa atividade sobre o solo e a paisagem local, bem como de contribuir para o planejamento de ações de prevenção, controle e recuperação de áreas degradadas. O objetivo geral foi avaliar de que forma a extração do material contribuiu para a ocorrência de processos erosivos e para a degradação ambiental da área, considerando aspectos técnicos, legais, ambientais e institucionais. A pesquisa caracteriza-se como descritiva, de abordagem qualitativa e desenvolvida por meio de estudo de caso. Os procedimentos metodológicos compreenderam levantamento bibliográfico e documental, visitas de campo, observação direta, registros fotográficos, diário de campo e entrevista semiestruturada com representante da gestão ambiental municipal. Os resultados evidenciaram que a retirada do barro ocorreu sem planejamento técnico adequado e sem comprovação documental de licenciamento ambiental, contribuindo para a

[1] Graduado em Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, Universidade do Estado do Amazonas; Email: andsn.tga23@uea.edu.br
[2] Graduado em Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, Universidade do Estado do Amazonas; Email: midmb.tga23@uea.edu.br
[3] Professora do curso de Biologia da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Mestra em Botânica pelo INPA e doutoranda em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEEC/UEA), Email: fpchalco@uea.edu.br
[4] Professora Adjunta do Curso de Geografia da Escola Normal Superior da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Mestra em Ciências do Ambiente e Doutora em Turismo, Email: dmsantos@uea.edu.br
[5] Professora do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Mestre em Agronomia Tropical, Email: vmagno@uea.edu.br

exposição e degradação do solo, perda da cobertura vegetal, formação de feições erosivas, instabilidade de taludes, alteração da paisagem e redução da capacidade natural de regeneração da área. Também foram identificadas fragilidades na fiscalização, no controle do uso do solo e na implementação de medidas de recuperação ambiental. Conclui-se que são necessárias ações integradas de fiscalização, planejamento, contenção, revegetação e educação ambiental.

Palavras-chave: erosão do solo; degradação ambiental; gestão ambiental municipal; licenciamento ambiental; recuperação de áreas degradadas.

Abstract

This article analyzes the environmental impacts resulting from the improper extraction of clay from an area located along Estrada do Aeroporto, in the Santa Etelvina neighborhood, in the municipality of Santo Antônio do Içá, Amazonas, Brazil. The study is justified by the need to understand the effects of this activity on the soil and local landscape, as well as to contribute to the planning of measures aimed at preventing, controlling, and restoring environmentally degraded areas. The main objective was to assess how clay extraction contributed to the development of erosive processes and environmental degradation in the area, considering technical, legal, environmental, and institutional aspects. The research is descriptive, adopts a qualitative approach, and was conducted as a case study. The methodological procedures included bibliographic and documentary research, field visits, direct observation, photographic records, a field diary, and a semi-structured interview with a representative of the municipal environmental agency. The results showed that clay extraction was carried out without adequate technical planning and without documentary evidence of environmental licensing, contributing to soil exposure and degradation, loss of vegetation cover, the formation of erosional features, slope instability, landscape alteration, and reduced natural regeneration capacity. Weaknesses were also identified in environmental inspection, land-use control, and the implementation of restoration measures. It is concluded that integrated actions involving environmental inspection, planning, erosion control, revegetation, and environmental education are necessary.

Keywords: soil erosion; environmental degradation; municipal environmental management; environmental licensing; restoration of degraded areas.

Introdução

A retirada de materiais do solo, como barro, areia e argila, é uma prática frequente em obras urbanas, abertura de vias, aterros e pequenos serviços de infraestrutura. Embora possa atender a demandas locais de construção e manutenção urbana, essa atividade apresenta elevado potencial de degradação quando realizada sem planejamento técnico, sem controle da drenagem superficial e sem acompanhamento ambiental. A remoção da cobertura vegetal e da camada superficial do solo reduz a infiltração da água, aumenta o escoamento superficial e favorece a formação de sulcos, ravinas e instabilidades em taludes (Lepsch, 2002; Guerra; Cunha, 2001).

No município de Santo Antônio do Içá/AM, a área localizada nas imediações da Estrada do Aeroporto, no bairro Santa Etelvina, evidencia esse tipo de problema. As visitas de campo indicaram solo exposto, perda de vegetação, cortes irregulares no terreno, acúmulo de sedimentos e sinais de erosão associados à retirada inadequada de barro. Em contexto amazônico, marcado por regime pluviométrico intenso e por limitações de infraestrutura

urbana, a ausência de medidas de contenção e recuperação tende a ampliar os efeitos da degradação.

A problemática torna-se ainda mais relevante quando observada sob a perspectiva da gestão ambiental municipal. A Constituição Federal assegura o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e atribui ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo (Brasil, 1988). A Política Nacional do Meio Ambiente estabelece instrumentos de controle e de planejamento voltados à proteção ambiental (Brasil, 1981), enquanto o licenciamento ambiental constitui procedimento indispensável para atividades utilizadoras de recursos ambientais ou capazes de causar degradação (Conama, 1997).

Diante desse contexto, esta pesquisa foi orientada pela seguinte questão: quais são as causas e consequências ambientais da retirada inadequada de barro na área localizada na Estrada do Aeroporto, bairro Santa Etelvina, em Santo Antônio do Içá/AM, e de que modo esse processo contribuiu para a erosão e a degradação ambiental local?

O objetivo geral consistiu em analisar os impactos ambientais decorrentes da retirada inadequada de barro na Estrada do Aeroporto, identificando as causas do processo erosivo e os fatores que contribuíram para a degradação ambiental da área. Como objetivos específicos, buscou-se: investigar as condições em que ocorreu a retirada do material, considerando aspectos técnicos, legais e ambientais; identificar e descrever os principais impactos ambientais causados pela retirada inadequada do solo; e avaliar a presença ou ausência de ações de fiscalização, controle e recuperação ambiental por parte do poder público local.

O estudo justifica-se pela necessidade de registrar e compreender uma problemática ambiental concreta do município, oferecendo subsídios para ações de recuperação da área degradada, aperfeiçoamento da fiscalização ambiental e fortalecimento do planejamento urbano. Ao tratar da relação entre uso do solo, erosão e responsabilidade institucional, a pesquisa também contribui para o debate sobre gestão ambiental em municípios amazônicos de pequeno e médio porte.

Erosão e degradação do solo em áreas urbanas

A erosão é um processo de desagregação, transporte e deposição de partículas do solo, podendo ocorrer naturalmente ou ser intensificada por ações humanas. Em áreas urbanas e periurbanas, a retirada da vegetação, a movimentação irregular de terra, a impermeabilização do solo e a deficiência dos sistemas de drenagem ampliam a velocidade do escoamento superficial e reduzem a estabilidade do terreno (Lepsch, 2002; Tucci, 1995).

Quando a erosão resulta da intervenção antrópica sem critérios técnicos, seus efeitos deixam de ser apenas físicos e passam a ter implicações sociais, econômicas e institucionais. A perda da camada superficial do solo compromete a fertilidade, dificulta a recomposição vegetal, aumenta o carreamento de sedimentos e pode atingir vias, moradias e corpos d’água. Nos estudos de geomorfologia urbana, a degradação ambiental é compreendida como resultado

da interação entre fragilidades naturais do terreno e formas inadequadas de uso e ocupação do espaço (Guerra; Cunha, 2001).

A drenagem urbana é elemento central no controle desses processos. Em superfícies compactadas ou desprovidas de cobertura vegetal, a água da chuva escoa com maior energia, intensificando a remoção de partículas do solo e favorecendo a formação de sulcos e ravinas. Assim, a gestão das águas pluviais, o controle de taludes, a proteção de áreas frágeis e a revegetação são medidas indispensáveis para reduzir riscos e evitar a evolução de processos erosivos (Tucci, 1995).

Extração de materiais do solo, licenciamento e impactos ambientais

A extração de materiais do solo altera diretamente o relevo, a cobertura vegetal, a dinâmica de drenagem e a estrutura física do terreno. Quando executada sem estudos prévios e sem acompanhamento técnico, a atividade pode produzir cortes instáveis, depressões, taludes verticais, acúmulo de sedimentos e perda da capacidade natural de regeneração do ambiente. Em razão desse potencial de alteração do meio físico, a atividade deve ser analisada à luz dos instrumentos de avaliação e controle ambiental (Sánchez, 2013).

A legislação ambiental brasileira atribui ao licenciamento papel preventivo, pois permite que o órgão competente avalie previamente a localização, a instalação, a operação e as medidas de controle de atividades potencialmente poluidoras ou degradadoras. A Resolução CONAMA nº 237/1997 define licenciamento ambiental como procedimento administrativo por meio do qual o órgão ambiental competente licencia empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais ou capazes de causar degradação ambiental (Conama, 1997).

A Lei nº 6.938/1981, ao instituir a Política Nacional do Meio Ambiente, consolidou instrumentos voltados à preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, incluindo avaliação de impactos, licenciamento e fiscalização (Brasil, 1981). A Lei Complementar nº 140/2011, por sua vez, organizou a cooperação entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios nas ações administrativas ambientais, inclusive quanto ao licenciamento de atividades de impacto local (Brasil, 2011).

Nessa perspectiva, a retirada de barro em área urbana sem documentação ambiental adequada representa situação de risco, pois dificulta a definição de responsabilidades, a exigência de medidas mitigadoras e a elaboração de plano de recuperação da área degradada. O controle prévio e o monitoramento posterior são essenciais para evitar que a extração pontual se converta em passivo ambiental permanente.

Gestão ambiental municipal e responsabilidade institucional

A gestão ambiental municipal envolve planejamento, normatização, fiscalização, educação ambiental, controle do uso do solo e articulação institucional. Em escala local, é no município que muitos conflitos entre expansão urbana, obras públicas, retirada de materiais e conservação ambiental se tornam visíveis. Por isso, a atuação municipal deve integrar instrumentos legais,

capacidade técnica e participação social (Philippi Junior; Bruna, 2004; Barbieri, 2007).

A efetividade da gestão ambiental depende da existência de equipes técnicas, rotinas de fiscalização, registros documentais, transparência administrativa e capacidade de resposta diante de danos ambientais. A ausência desses elementos fragiliza o controle do território e pode favorecer a repetição de práticas irregulares, especialmente em áreas periféricas ou de expansão urbana.

A educação ambiental também constitui instrumento relevante para prevenção de danos. A Política Nacional de Educação Ambiental considera a educação ambiental um processo por meio do qual indivíduos e coletividades constroem valores, conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas à conservação do meio ambiente (Brasil, 1999). Jacobi (2003) ressalta que a educação ambiental deve articular cidadania, participação e sustentabilidade, favorecendo a corresponsabilidade da população na defesa do ambiente.

Procedimentos Metodológicos

Tipo e abordagem da pesquisa

A pesquisa adotou abordagem qualitativa, natureza descritiva e método de estudo de caso. A abordagem qualitativa foi escolhida por permitir a compreensão de uma situação ambiental específica a partir da observação direta, da análise documental e da percepção dos sujeitos envolvidos. O estudo de caso é adequado quando se busca compreender um fenômeno contemporâneo em seu contexto real, considerando a interação entre múltiplas variáveis (Yin, 2015).

A natureza descritiva permitiu caracterizar as condições da área degradada, registrar os impactos observados e relacioná-los aos elementos técnicos, legais e institucionais discutidos no referencial teórico. A delimitação do objeto, conforme Severino (2016), contribui para a coerência metodológica da investigação e para a organização dos procedimentos de coleta e análise de dados.

Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Santo Antônio do Içá, no estado do Amazonas, localizado na região do Alto Solimões. Conforme dados do IBGE, o município possui área territorial de 12.482,067 km², população de 28.211 pessoas no Censo Demográfico de 2022 e população estimada de 30.679 pessoas em 2025 (IBGE, 2025). O município integra uma região amazônica marcada pela importância do transporte fluvial, pela presença de ambientes de várzea e terra firme e por desafios relacionados à infraestrutura urbana e à gestão territorial (Amazonas, 2021).

A área investigada situa-se em trecho urbano do bairro Santa Etelvina, nas imediações da Estrada do Aeroporto. A delimitação espacial foi apoiada por imagens de satélite disponíveis no Google Earth (Google Earth, 2025), por observação de campo e por relatos locais. A escolha do local decorreu da

existência de sinais visíveis de degradação associados à retirada de barro, como solo exposto, perda de cobertura vegetal, feições erosivas e cortes irregulares no terreno.

Figura 1 – Localização do município de Santo Antônio do Içá no estado do Amazonas



Fonte: SEAS/AM, 2021, adaptado pelas autoras.

Coleta de dados

Os procedimentos de coleta de dados envolveram levantamento bibliográfico, levantamento documental, visitas de campo, observação direta, registros fotográficos, diário de campo e entrevista semiestruturada. O levantamento bibliográfico contemplou livros, artigos científicos e legislações relacionadas à erosão do solo, gestão ambiental, licenciamento e educação ambiental.

As visitas ao local permitiram observar diretamente as condições do solo, a presença ou ausência de vegetação, as feições erosivas, a estabilidade dos cortes e o uso atual da área. A observação direta possibilita captar aspectos da realidade que nem sempre aparecem nos documentos formais, sendo relevante em pesquisas qualitativas (Lüdke; André, 2013).

Também foram considerados relatos de moradores do entorno, com o objetivo de reconstruir o histórico da retirada do barro, compreender a percepção local sobre os impactos e identificar a existência ou ausência de medidas mitigadoras. O diálogo com sujeitos sociais amplia a compreensão do fenômeno investigado e permite relacionar dados empíricos a significados e práticas locais (Minayo, 2001).

A análise documental buscou identificar licenças, relatórios, registros de fiscalização, comunicações institucionais ou outras informações oficiais relacionadas à área estudada. A análise de documentos públicos permite compreender a atuação institucional e os marcos normativos que orientam a

ação do poder público (Cellard, 2008). A entrevista semiestruturada com representante da gestão ambiental municipal foi utilizada para aprofundar informações sobre fiscalização, dificuldades administrativas e possíveis medidas de recuperação, técnica adequada quando se pretende explorar temas complexos com flexibilidade de roteiro (Triviños, 1987).

Organização e análise dos dados

Os dados foram organizados em categorias temáticas: condições da retirada de barro; impactos físicos e ecológicos; aspectos legais e institucionais; e medidas de fiscalização, controle e recuperação. A interpretação foi realizada por triangulação das fontes de evidência, integrando observações de campo, registros fotográficos, relatos locais e documentos consultados.

A análise seguiu os princípios da análise de conteúdo, que permite tratar sistematicamente informações qualitativas e produzir inferências a partir do material empírico coletado (Bardin, 2016). Esse procedimento possibilitou relacionar os achados da pesquisa ao referencial teórico e à legislação ambiental aplicável.

Resultados e Discussão

Condições da retirada de barro e aspectos técnicos observados

As observações realizadas na área da Estrada do Aeroporto revelaram sinais evidentes de intervenção antrópica sem manejo ambiental adequado. A retirada do barro deixou parcelas do terreno sem cobertura vegetal e expôs o solo diretamente à ação das chuvas. Essa condição favorece o escoamento superficial, reduz a infiltração e amplia a possibilidade de formação de feições erosivas, conforme discutem Lepsch (2002) e Tucci (1995).

A área apresenta trechos com solo compactado, vegetação rala e superfície desprotegida. A remoção da camada superficial reduziu a presença de matéria orgânica e comprometeu a regeneração espontânea, tornando necessária a adoção de técnicas de recuperação ambiental, como recomposição do solo, controle de águas pluviais e revegetação com espécies adequadas ao ambiente local.

Figura 2 – Superfície com baixa cobertura vegetal e solo exposto



Fonte: Registros fotográficos dos autores (2025).

Do ponto de vista técnico, foram observados cortes irregulares e ausência de dispositivos de drenagem, contenção ou isolamento da área. A falta de planejamento geotécnico tende a ampliar a instabilidade do terreno, sobretudo durante o período chuvoso. Em áreas urbanas, a água concentrada sobre solos expostos atua como agente de transporte de sedimentos e pode transformar erosão laminar em sulcos e ravinas (Guerra; Cunha, 2001; Tucci, 1995).

Figura 3 – Indícios de erosão laminar em superfície exposta.



Fonte: Registros fotográficos dos autores (2025).

Principais impactos ambientais identificados

Os impactos identificados são interdependentes e incluem perda de cobertura vegetal, exposição do solo, remoção da camada superficial, alteração do relevo, instabilidade de taludes, degradação paisagística e aumento do risco de carreamento de sedimentos. Esses efeitos indicam que a extração inadequada de barro provocou alterações diretas no meio físico e reduziu a capacidade de recuperação natural da área.

A perda da camada superficial do solo compromete a germinação de espécies vegetais e diminui a disponibilidade de matéria orgânica. Em alguns trechos, observa-se vegetação rala e matéria orgânica em decomposição, o que demonstra tentativa inicial de regeneração, mas insuficiente para recompor a área sem intervenção técnica, Figura 4. A recuperação de áreas degradadas exige diagnóstico, definição de medidas corretivas, monitoramento e manutenção, conforme os princípios de avaliação e gestão de impactos ambientais (Sánchez, 2013).

Figura 4 – Matéria orgânica em decomposição e vegetação rala na área degradada



Fonte: Registros fotográficos dos autores (2025).

A presença de taludes verticais é outro fator relevante, Figura 5. Os cortes resultantes da retirada de material apresentam inclinação inadequada e podem sofrer desprendimentos, especialmente sob chuva intensa. A instabilidade de taludes em áreas de circulação urbana representa risco ambiental e social, pois pode comprometer vias, áreas vizinhas e a segurança de moradores, Figura 6.

Figura 5 – Talude vertical formado após retirada de barro.



Fonte: Registros fotográficos dos autores (2025).

Figura 6 – Corte irregular e instabilidade nas margens da área explorada



Fonte: Registros fotográficos dos autores (2025).

O carreamento de sedimentos também deve ser considerado. Sem estruturas de drenagem e contenção, partículas do solo podem ser transportadas para áreas mais baixas, canais de drenagem ou corpos hídricos próximos, contribuindo para assoreamento e obstrução do escoamento. Esse tipo de impacto reforça a necessidade de integrar a gestão do solo à gestão das águas urbanas (Tucci, 1995).

Além dos impactos físicos, a degradação compromete a paisagem urbana e a qualidade ambiental do entorno. A área degradada passa a funcionar como ponto de vulnerabilidade, pois permanece suscetível a novos processos de erosão, descarte irregular de resíduos, ocupação desordenada ou novas retiradas de material. Assim, o problema ambiental extrapola a área escavada e se relaciona à gestão territorial do município.

Aspectos legais, fiscalização e recuperação ambiental

A consulta documental e as informações obtidas na pesquisa não indicaram a existência de licença ambiental, relatório técnico de autorização, plano de recuperação de área degradada ou registro de fiscalização sistemática referente à retirada de barro no local estudado. Essa ausência documental fragiliza o controle institucional e dificulta a responsabilização por medidas corretivas.

A Política Nacional do Meio Ambiente prevê instrumentos de controle e recuperação da qualidade ambiental, entre eles o licenciamento e a avaliação de impactos (Brasil, 1981). A Resolução CONAMA nº 237/1997 estabelece que empreendimentos e atividades capazes de causar degradação ambiental dependem de prévio licenciamento do órgão competente (Conama, 1997). A Lei Complementar nº 140/2011 reforça a atuação cooperativa entre os entes federativos e atribui aos municípios responsabilidades relacionadas a atividades de impacto local, conforme suas competências administrativas (Brasil, 2011).

No caso analisado, a ausência de registros formais de autorização, fiscalização e recuperação indica fragilidade na gestão ambiental municipal.

Essa fragilidade não se limita ao episódio específico, pois revela a necessidade de rotinas preventivas, mapeamento de áreas suscetíveis à erosão, controle da retirada de materiais do solo e integração entre setor de obras, setor ambiental e planejamento urbano.

As medidas recomendadas incluem: isolamento temporário das áreas mais instáveis; elaboração de diagnóstico técnico; implantação de drenagem superficial controlada; suavização e estabilização de taludes; recomposição do solo com matéria orgânica; revegetação com espécies nativas ou adaptadas ao ambiente local; monitoramento periódico durante o período chuvoso; e criação de procedimento municipal para autorização, acompanhamento e recuperação de áreas de retirada de material.

A educação ambiental deve acompanhar essas medidas técnicas. A Lei nº 9.795/1999 reforça que a educação ambiental deve promover conhecimentos, valores e atitudes voltados à conservação do meio ambiente (Brasil, 1999). A participação comunitária pode auxiliar na identificação precoce de novas retiradas irregulares, no cuidado com áreas recuperadas e na cobrança de políticas públicas ambientais. Portanto, a solução do problema exige ação técnica, institucional e educativa.

Considerações Finais

A pesquisa analisou os impactos ambientais decorrentes da retirada inadequada de barro na Estrada do Aeroporto, bairro Santa Etelvina, em Santo Antônio do Içá/AM. Os resultados demonstraram que a intervenção provocou alterações significativas no solo e na paisagem, com perda de cobertura vegetal, exposição do terreno, formação de feições erosivas, instabilidade de taludes e redução da capacidade de regeneração natural.

Verificou-se que a retirada do material ocorreu sem evidências documentais de planejamento técnico, licenciamento ambiental, medidas de contenção, drenagem ou plano de recuperação. Essa situação reforça a relação entre degradação do solo e fragilidade da gestão ambiental local, evidenciando a necessidade de maior integração entre planejamento urbano, fiscalização ambiental e controle do uso do solo.

Conclui-se que a recuperação da área exige intervenção técnica e acompanhamento contínuo, com ações de estabilização, drenagem, recomposição do solo e revegetação. Também se recomenda a institucionalização de procedimentos municipais para autorizar e fiscalizar a retirada de materiais do solo, evitando que demandas por obras e infraestrutura resultem em novos passivos ambientais.

Por fim, destaca-se que a proteção ambiental no município depende não apenas de ações corretivas, mas também de políticas preventivas, educação ambiental e participação da comunidade. O caso da Estrada do Aeroporto demonstra a importância de fortalecer a gestão ambiental municipal para garantir equilíbrio ecológico, segurança territorial e qualidade de vida à população.

Referências

AMAZONAS. Secretaria de Estado da Assistência Social. Santo Antônio do Içá. Manaus: SEAS, 2021. Disponível em: https://www.seas.am.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/SANTO-ANTONIO-DO-ICA.pdf. Acesso em: 18 jun. 2025.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 18 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 18 jun. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 18 jun. 2025.

BRASIL. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção do meio ambiente. Brasília, DF: Presidência da República, 2011. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm. Acesso em: 18 jun. 2025.

CELLARD, André. A análise documental. In: POUPART, Jean et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 295-316.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.** Brasília, DF: CONAMA, 1997. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=237. Acesso em: 18 jun. 2026.

GOOGLE EARTH. Santo Antônio do Içá, Amazonas, Brasil. [S. l.]: Google, 2025. Imagem de satélite.

GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (org.). **Impactos ambientais urbanos no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

IBGE. Santo Antônio do Içá. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/am/santo-antonio-do-ica.html. Acesso em: 18 jun. 2025.

JACOBI, Pedro Roberto. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 118, p. 189-205, mar. 2003. DOI: https://doi.org/10.1590/S0100-15742003000100008.

LEPSCH, Igo F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** 2. ed. São Paulo: EPU, 2013.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2001.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; BRUNA, Gilda Collet. Política e gestão ambiental. In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet (org.). **Curso de gestão ambiental.** Barueri: Manole, 2004. cap. 18, p. 657-711.

SÁNCHEZ, Luís Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 24. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2016.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

TUCCI, Carlos E. M. **Gestão da drenagem urbana.** Porto Alegre: ABRH, 1995.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Recebido em: 11/09/2026
Aprovado em: 01/11/2026
Publicado em: 02/11/2026