

---

# A EXTRAÇÃO IRREGULAR DE AREIA E OS IMPACTOS AMBIENTAIS NO RAMAL ÁGUA PRETA/AREAL, ZONA RURAL DE MANAUS-AM

## IRREGULAR SAND EXTRACTION AND ENVIRONMENTAL IMPACTS ON THE ÁGUA PRETA/AREAL SIDE ROAD, COUNTRYSIDE MANAUS-AM

Maria de Fátima da Silva<sup>1</sup>  
Mircia Ribeiro Fortes<sup>2</sup>  
Mônica Barbosa de Castro Delgado<sup>3</sup>

---

**RESUMO:** O presente trabalho tem como finalidade apresentar os impactos ambientais gerados pela extração irregular de areia no ramal Água Preta/Areal, situado na zona rural do município de Manaus, Estado do Amazonas. O ramal foi construído em meados da década de 70 e, posteriormente, ocupado por pessoas provenientes do interior do Estado do Amazonas com a intenção de obter trabalho, moradia e melhorar a qualidade de vida. Dentre as ações antrópicas merece destaque a atividade minerária de areia, que nos últimos anos é o principal fator da degradação ambiental na área. Por ser um ramal com baixo adensamento populacional e famílias de baixa renda, a comunidade não se reúne para denunciar, tornando o ramal um alvo propício para esse tipo de crime ambiental. A pesquisa foi motivada a partir da observação do elevado índice de degradação. A extração irregular de areia, aliada a falta de fiscalização, resulta em assoreamento dos cursos d'água, formação de processos erosivos e supressão da vegetação, tornando o ambiente mais vulnerável aos impactos.

**Palavras-chave:** Impactos Ambientais. Exploração de areia. Zona rural. Ramal Água Preta/Areal. Manaus.

**ABSTRACT:** The present work aims to present the environmental impacts generated by the irregular extraction of sand in the Água Preta/Areal side road, located in the rural area of the municipality of Manaus, Amazonas State. The branch line was built in the mid-1970s and was later occupied by people from the interior of the State of Amazonas with the intention of obtaining work, housing and improving the quality of life. Among the anthropic actions, sand mining activity deserves to be highlighted, which in recent years has been the main

---

1 Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: msf-fatima@outlook.com.

2 Professora Adjunta do Departamento de Geografia e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: mirciafortes@ufam.edu.br.

3 Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). E-mail: mbcdel@gmail.com.

Artigo recebido em fevereiro de 2020 e aceito para publicação em agosto de 2020.

factor of environmental degradation in the area. As it is a side road with low population density and low income families, the community does not meet to report, making the side road a suitable target for this type of environmental crime. The research was motivated from the observation of the high rate of degradation. Irregular sand extraction, combined with a lack of inspection, results in silting up of the water ways, formation of erosion processes and suppression of vegetation, making the environment more vulnerable to impacts.

**Keywords:** Environmental impacts. Sand exploration. Countryside. Água Preta/Areal side road. Manaus.

## INTRODUÇÃO

A relação ambígua entre sociedade e ambiente em nível global sinalizou positivamente, desde a década de 60, o desenvolvimento e a adoção de instrumentos (modelos de gestão ambiental, estratégias ambientais, políticas dos 3R's e 5R's, etc.) com o propósito de conter, reduzir e regulamentar o consumo dos recursos, além de estabelecer a criação de normas e instituições voltadas para as questões ambientais e de sustentabilidade.

De acordo com Basso e Verdum (2006) os instrumentos criados nos EUA, como o National Environmental Policy Act (NEPA), em 1969, e na França, o Loi relative à la Protection de la Nature, em 1976, levaram o governo brasileiro, na década de 1980, a elaborar mecanismos que normatizassem o ordenamento ambiental e as políticas ambientais de caráter preventivo, destacando-se o Instrumento de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), que possibilita identificar as possíveis consequências futuras de uma ação antrópica.

Na esfera brasileira, para assessorar, estudar e propor políticas governamentais para a exploração e preservação do ambiente e dos recursos, instituiu-se, em 1981, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Cabe ao CONAMA elaborar critérios para estudo de impacto ambiental e licenciamentos de projetos de atividades de caráter privado ou público, firmando que:

Qualquer alteração das propriedades físicas químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: (I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (II) as atividades sociais e econômicas; (III) a biota; (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (V) a qualidade dos recursos ambientais (Art. 1º da Resolução do CONAMA n. 001 de 23/01/86).

Desta forma caracterizam-se impactos ambientais os possíveis efeitos das ações antrópicas no ambiente. A dinâmica do meio ambiente é expressa pelos processos ou fatores que causam mudanças ambientais, como vulcanismos terremotos, inundações, secas, avalanches, entre outros. Entretanto, com a intervenção antrópica, esses processos ou fatores podem ser acelerados, lentos ou eliminados (TANNO; SINTONI, 2003).

É notório que a dinâmica da sociedade promove modificações no espaço geográfico, pois segundo Franco e van Stralen (2012), ao citarem Heidegger (1951), o modo de ocupação do ser no mundo é um ato que ele exerce sobre sua própria existência e na existência desse mundo, buscando como resultado uma autocompreensão, que resulta em ações transformadoras.

Nesse contexto, para minimizar as ações antrópicas e sociais que transformam o ambiente, criaram-se regras e metas para gerir as ações no ambiente. No entanto, é importante destacar que as legislações ambientais contêm algumas lacunas técnicas, substancialmente na sua execução.

Para Marion (2013), vivemos com a problemática contemporânea da crise ambiental global, e por mais que a questão ambiental seja algo importante, deve-se ter ciência que os recursos são finitos, mesmo definindo estratégias para conservá-los.

Nota-se que, mundialmente, com as demandas socioeconômicas não existe uma legítima preocupação com o cumprimento das legislações ambientais, pois estas frequentemente são postas em segundo plano, principalmente quando a sustentabilidade ambiental entra em desacordo com os interesses políticos e econômicos, quer do setor estatal, quer do privado.

Desde a década de 1970 o potencial mineral da região amazônica é explorado em razão de sua conjuntura geológica. A Amazônia, nas últimas décadas do século XX, teve um novo significado geopolítico mundial, se transformou na grande fronteira de capital natural (BECKER, 2005).

Diante dessa realidade, especificamente no município de Manaus, ainda existe exploração mineral altamente predatória, mesmo após a criação da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA), em 1979, e a implantação da Secretaria de Defesa do Meio Ambiente (SEDEMA), em 1989, que asseguravam a proteção contra os impactos ambientais por exploração mineral.

Por mais que se tente uma fiscalização incisiva, voltada para a zona rural da Região Metropolitana de Manaus, alguns empreendimentos insistem em atuarem de forma clandestina. Nota-se que os órgãos ambientais como a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS), criada em 2009, o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), criado em 1995, e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), responsáveis pelo licenciamento e fiscalização, há dificuldade no monitoramento e controle das atividades danosas ao ambiente.

Tal fato é demonstrado na extração de areia irregular no ramal Água Preta/Areal. Essa atividade de extração gerou, ao longo do tempo, tanto dano ambiental quanto a alteração da paisagem, pois é possível verificar o assoreamento de igarapés, a compactação do solo, a retirada da vegetação, a movimentação de terra, a modificação do relevo e a perda da biodiversidade local.

Entre as degradações observadas ao longo do ramal é possível afirmar que devido à extração de areia de forma irregular, permanecem em constante crescimento o desmatamento, a caça ilegal, os descartes inapropriados de resíduos sólidos às margens do ramal, a extração de madeira, o assoreamento de cursos d'água e os processos erosivos.

Para Ahmed e Sánchez-Triana (2009, p. 2) “las políticas públicas constituyen una herramienta clave para atender la degradación ambiental actual y futura y el uso de los recursos naturales”. Todavia, as iniciativas ambientais nem sempre são prioridades nas ações políticas-econômicas, pois existem divergências entre grupos de interesses distintos e, nesse sentido, como foi citado anteriormente, a sustentabilidade ambiental vem sendo perpassada do crescimento econômico.

Assim sendo, este artigo tem o objetivo de apresentar os impactos gerados através da extração de areia e, por conseguinte, das ações antrópicas ao longo do ramal Água Preta/Areal, que interliga o Km 32 da Rodovia AM-010 ao Km 10 da Rodovia BR-174, na zona rural da Região Metropolitana de Manaus. Essa abordagem justifica-se em virtude do descaso do Poder Público em relação à degradação ambiental da área, onde ocorre intensa exploração do minério de areia, de forma irregular, por empresas da construção civil e/ou de materiais de construção.

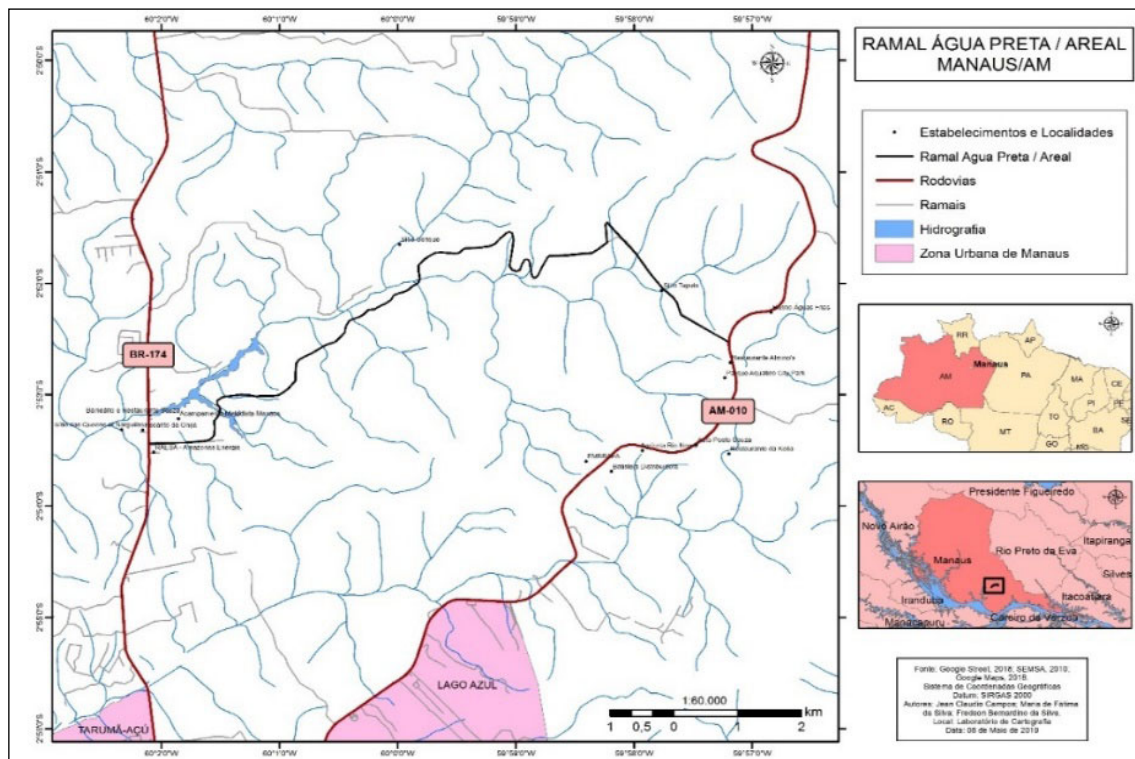
Face ao exposto, o referido ramal, ainda que tenha ocupação rarefeita, principalmente sítios, tem sido uma área com intensa exploração de recursos, sendo a extração do material arenoso a principal atividade.

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O ramal Água Preta/Areal está situado na zona rural do município de Manaus, no Estado do Amazonas, interliga a AM-010 (Rodovia Torquato Tapajós ou Deputado Vital de Mendonça), no Km 32, à BR-174 (Manaus-Boa Vista), no Km 10, nas seguintes coordenadas geográficas: 2°52'31"S e 59°57'12"W e 2°53'27"S e 60°02'06"W, respectivamente (Figura 1). Contudo, é importante ressaltar que o ramal Água Preta (AM-010) também é conhecido como ramal do Areal, quando o acesso ocorre pela BR-174.

Com aproximadamente 12,5 quilômetros de extensão, o ramal encontra-se paralelo ao igarapé do Leão (canal de quarta ordem), afluente da margem esquerda do Rio Tarumã-Açu, cortando subafluentes, os quais abastecem as propriedades locais. Dentre eles, cinco são utilizados pela população como balneários e estão em processo de assoreamento.

O ramal Água Preta/Areal foi aberto em meados da década de 70, quando várias famílias oriundas de alguns municípios do Amazonas e de outros estados brasileiros procuravam um local para morar. Atualmente, os moradores do ramal não têm acesso ao saneamento básico (esgotamento sanitário, abastecimento de água canalizada ligada à rede geral, coleta de lixo/resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, etc.). Nota-se o predomínio das classes de renda familiar baixa e média, sendo a maioria de caseiros<sup>4</sup>.



Elaborado por: SILVA, Fredson e CAMPOS, Jean. Organizado por: SILVA, Fátima  
**Figura 1.** Mapa da área de pesquisa com a localização do ramal Água Preta/Areal (2019).

Como via secundária que interliga a AM-010 a BR-174 e sendo a principal de circulação dos moradores, não tem boas condições de conservação e apresenta deficiência na trafegabilidade, especialmente na estação chuvosa ou de forte atividade convectiva, compreendida entre os meses de dezembro e abril.

Na Figura 1 é possível observar onze igarapés<sup>5</sup> (tributários do igarapé do Leão) ao longo do ramal, sendo que sete deles estão parcialmente obstruídos, apresentando lago artificial com retenção do escoamento, em função do aterro para execução de tubulação circular metálica ou de pau ocado, ou seja, da travessia intermediária de drenagem dos igarapés para viabilizar o escoamento da água de um lado para outro do ramal.

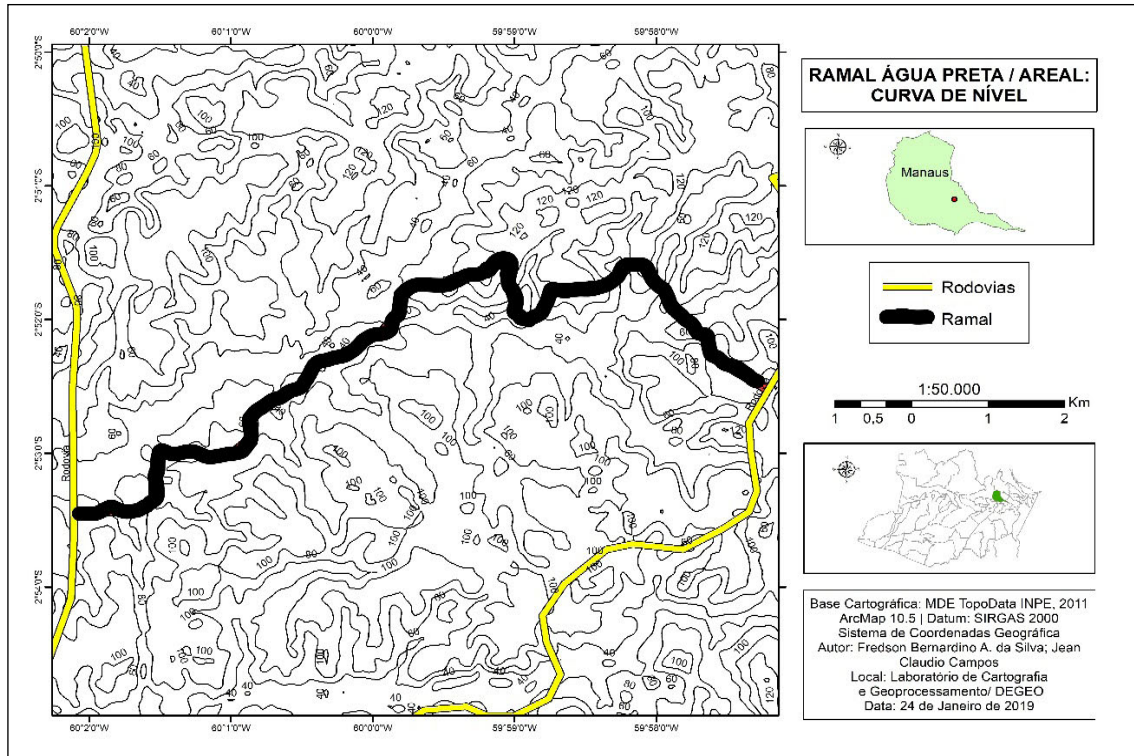
O regime climático se caracteriza como Equatorial, com excesso de umidade durante todo o ano, porque o número de meses com precipitação superior a 100 mm é da ordem de 9 a 12 meses (IBGE, 2014). O ambiente florestal é de terra firme, “descrita como floresta tropical úmida de terra firme, com características típicas da parte central da Amazônia, apresentando elevada diversidade de espécies lenhosas e herbáceas” (SOUZA, 2011, p. 14), que apresenta mudanças espaciais e temporais. Próximas dos cursos d’água e, predominantemente, em solo arenoso, ocorrem manchas de Campinarana<sup>6</sup> florestada e arbórea.

O ramal corta igarapés de águas pretas que possuem pH abaixo de 4,5, baixa quantidade de sais minerais, alta concentração de substâncias húmicas coloidais, e apresentam fraco processo de erosão que é reduzido pela cobertura vegetal (SIOLI, 1958; JUNK, 1979). A coloração preta, variando de marrom-café até o marrom-oliva, sucede dos solos arenosos (espodossolos e areias quartzosas) e da decomposição de substâncias orgânicas da vegetação que ficam às margens dos igarapés e das suas nascentes.

Na área em questão a unidade geológica compreende os depósitos sedimentares da Sequência Cretácea denominada de Formação Alter do Chão, constituídos de arenitos finos a médios, com níveis argilosos (incluindo caulins), inconsolidados, com fração conglomerática (DAEMON, 1975). A unidade Arenito Manaus forma corpos de arenitos cimentados por sílica e óxidos de ferro, no interior da Formação Alter do Chão.

Sobre essa unidade geológica, em seu aspecto geral, está desenvolvido o domínio geomorfológico Planalto Dissecado Rio Trombetas - Rio Negro (BRASIL, 1978) ou Planalto da Amazônia Oriental (ROSS, 1995), apresentando relevo de interflúvios tabulares e colinas com diferentes graus de dissecação, com drenagens dendríticas e subdendríticas.

Os baixos platôs, mostrados na representação da topografia através das curvas de nível (Figura 2), estão escalonados com cotas variando entre 40 e 120 metros. No entanto, o ramal corta os pontos representados por 40m, 60m, 80m e 100m de altitude. No sentido SW-NE estão localizadas as menores altitudes, que variam de 40 e 60 metros, decrescendo para o vale do igarapé do Leão. No sentido SE-NW encontra-se as maiores altitudes (maior declividade), pois abrange às cabeceiras. Logo, o declive do terreno cresce de jusante para montante.



Elaborado por: SILVA, Fredson e CAMPOS, Jean. Organizado por: SILVA, Fátima

**Figura 2.** Mapa das curvas de nível do ramal Água Preta/Areal (2019).

Como mencionado anteriormente, a ocupação da área é rarefeita, ou seja, com baixa densidade habitacional. No entanto, com a expansão da malha urbana de Manaus em direção ao norte (zona rural), pela facilidade de acesso pelas rodovias e ramais e pelo déficit habitacional, atualmente, constata-se a chegada de novos moradores. Nessa lógica, a expansão urbana gera conflitos tanto de uso do solo como danos ambientais e “as vicinais proporcionam uma maior intensidade do uso do solo (sítios, loteamentos, atividades agrícolas, mineração)” (CARDOSO, 2008, p. 7).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento dos dados fundamentou-se no método indutivo, baseado na pesquisa de campo para coleta dos dados, conversas informais com moradores, levando em consideração a escassez de informações sobre a área. Visando o levantamento de banco de dados, buscou-se uma revisão bibliográfica referente aos conceitos e definições de degradações e extrações do minério de areia, como também da área em estudo.

Para a elaboração dos mapas de localização utilizaram-se os sites do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA) e Google Maps. A SEMSA utiliza os *shapefiles* de bairros de Manaus para fazer ordenamento territorial de saúde. Todas essas informações foram coletadas para fins de elaborar produtos cartográficos.

Para o mapa de curva de nível, foi utilizada uma fonte primária de informação, o TopoData INPE, uma plataforma digital, na qual foi feito *download* de um Modelo Digital de Elevação - MDE para a extração de curvas de nível e perfil altimétrico, com equidistância de 20 metros.

Através do uso do sensoriamento remoto foi possível identificar a extensão da vicinal e as características geográficas. Segundo Silva (2013), o desenvolvimento de mapas da superfície da terra nos permite localizar as mudanças no meio e avaliar os rumos tomados pela sociedade, sobre o que diz respeito à exploração dos bens naturais na busca no desenvolvimento econômico. Dessa maneira, se fez a opção pelo o software Google Earth Pró - versão 7.3.0, pois o Google Earth é uma aplicação que usa tecnologia avançada para mostrar ao utilizador uma fantástica perspectiva tridimensional de qualquer local no mundo.

Posteriormente, realizou-se um trabalho de campo para registro fotográfico da área. O trabalho de campo permitiu percorrer a extensão da vicinal desde o KM32 da AM-010, até a saída no KM 10 da BR-174, percorrendo as partes principais degradadas para conhecer os impactos ambientais causados pela extração de areia. Para Gil (1995), o uso dessa abordagem propicia um aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Reis *et al.* (2006) destacam que a areia é um bem mineral muito usado na indústria da construção civil sendo composta por grãos de quartzo ( $\text{SiO}_2$ ), e que a empregada na região de Manaus “é proveniente de depósitos formados por processos de podzolização de rochas cretáceas da Formação Alter do Chão” (p. 103). Para esses autores, a areia tem sido extraída de forma irregular e clandestina, geralmente sem obedecer à legislação ambiental, mineral e ao código de postura municipal, ou seja, apenas uma parcela da lavra de areia pode ser considerada legal. Para tanto, o Artigo 10 da Lei n.6938/1981 deixa claro que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores *ou capazes* de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental.

O uso da areia para construção civil acha-se dividido entre as lojas de materiais de construção, concreto pré-misturado, fabrico de pré-moldados de concreto, argamassa, concreto asfáltico e material para compor a base/sub-base de rodovias (BRASIL, 2016).

De acordo com o Anuário Mineral Brasileiro (BRASIL, 2010), a produção bruta de areia no Amazonas com licença ambiental, no ano de 2009, foi de 2.946.531 t, com nove minas a céu aberto. Os principais setores de consumo/uso são os da construção civil (81.12%) e construção/manutenção de estradas (18.88%). Os principais mercados consumidores em 2016, de acordo com o DNPM (BRASIL, 2016), foram: 35% para argamassa para construção, 20% concreteiras, 15% construtoras, 10% pré-fabricados, 10% revendedores/lojas, 5% pavimentadoras/usinas de asfalto, 3% órgãos públicos e 2% outros.

Sendo um recurso barato, indispensável, acessível, abundante e disponível ao longo do ramal Água Preta/Areal, principalmente no baixo curso do igarapé do Leão e de seus afluentes, a extração de areia é a atividade que mais degrada o ambiente (Figura 3), pois as etapas de uma lavra (método em cava seca a céu aberto) são: decapeamento ou raspagem do solo superficial, retirando a vegetação (principalmente de campinarana), usando trator de esteira, retroescavadeiras e caminhões basculantes; remoção de galhadas; desmonte; transporte e carregamento de areia.



Foto: Fátima Silva, 2019

**Figura 3.** Lavra ativa de areia às margens do ramal Água Preta/Areal.

É importante destacar que a areia extraída na cava além de produzir uma significativa alteração na topografia e a retirada da camada superficial do solo (Figura 3), faz com que os animais silvestres migrem para outras áreas na busca por alimentos e água. Nesse caso, portanto, a atividade de extração de areia tem consequências em cadeia.

No Artigo 225 da Constituição de 1988 consta a obrigação de recuperar o ambiente degradado derivado de qualquer intervenção ambiental, por aqueles que explorarem *recursos minerais*.

Em virtude de o recurso mineral estar disponível no entorno do ramal, as áreas de lavras representam um conjunto de polígonos irregulares, interligados através de pontos específicos. A Figura 4 exemplifica uma área de lavra desativada e que proporciona acesso à outra lavra. Abandonada, são visíveis as formas de erosão e perda do horizonte superficial do solo e da cobertura vegetal, gerando ônus para a sociedade e o ambiente. De acordo com Cardoso (2008) a vegetação protege o solo dos danos causados pela exposição ao sol e às chuvas, evitando a degradação ambiental.





Foto: Fátima Silva, 2019.

**Figura 4.** Área de extração degradada e desativada, servindo de acesso para uma nova área de extração de areia (seta vermelha).

De acordo com Manual de Normas e Procedimentos para Licenciamento Ambiental no Setor de Extração Mineral (BRASIL, 2001), a extração de minerais de uso direto na construção civil é geralmente realizada por empresas de pequeno a médio porte, com baixa capacidade organizacional e de investimentos, e que geram impactos pontuais sobre a paisagem e os ecossistemas. “Entretanto a concentração de várias pequenas minas pode gerar impactos importantes, especialmente no caso de extração de areia e argila em áreas de várzeas” (p. 5).

Ainda que a extração de areia apresente baixo potencial de poluição hídrica, na área em questão, pela proximidade com os igarapés, identifica-se o assoreamento, resultado do aporte de sedimentos decorrente dos processos erosivos, que provoca a redução da largura e profundidade dos canais e diminuição da vazão fluvial.

Na Figura 5 a e b, observa-se no local de travessia de um curso d’água, a construção de aterro. Para o escoamento da água foram colocados pau ocado e um tubo PVC 200 milímetros. No entanto, estas drenagens não são suficientes para permitir a passagem de água sem prejudicar o seu escoamento, originando, portanto, uma represa a montante, e a jusante um canal assoreado, com os sedimentos transportados pelas águas das chuvas.

Alguns moradores locais, através de conversas informais, relataram a preocupação com a diminuição da vazão de água para suprir suas necessidades, e que a exploração de areia já faz alguns anos. Comentaram também que no período de estiagem a atividade é intensificada pela facilidade de acesso, por outro lado, no período chuvoso as más condições do ramal dificultam o tráfego dos veículos pesados.



Foto: Fátima Silva, 2019.

**Figura 5.** Vista parcial de um igarapé a montante (a) e jusante (b), em um trecho do ramal.  
(a) Área represada com a presença de árvores mortas (“paliteiros”). (b) Processo de assoreamento, causando pouca vazão de água devido à execução de drenagem inadequada.

É importante ressaltar que, em média, é realizada mais de 30 retiradas de areia diariamente. De acordo com Philippi Junior. *et al.* (2004) os ambientes naturais são constantemente transformados, devido à demanda populacional nos espaços urbanos que necessitam dos recursos naturais para sobreviver. E um dos fatores que movimentam o alto consumo dos setores da construção civil é a extração de areia, principalmente quando a lavra está próxima dos centros urbanos, pois minimiza os custos com o transporte.

A extração ilegal de areia é responsável por outro fator de degradação ambiental, uma vez que se observou descarte inadequado de resíduos sólidos, lembrando que certos materiais demoram anos para serem decompostos. Regularmente os caçambeiros (transportadores de areia) descartam resíduos sólidos à margem do ramal, como filtro de óleo, plásticos, entulhos, entre outros (Figura 6).

As áreas abandonadas após a extração de areia, frequentemente, servem para o despejo de lixo doméstico e de entulho. Os materiais descartados estão, principalmente, em trechos com ladeiras (declividades do relevo) e os mesmos são levados pelas enxurradas para às margens ou leito dos igarapés.

Há de se considerar que tais áreas abandonadas poderiam ser recuperadas com a técnica de reflorestamento. Para Cardoso (2008) a revegetação, concomitante ao avanço da lavra, é um dos processos para recuperar as áreas degradadas, objetivando as estabilidades ecológica/ambiental e física/química.

De acordo com o Manual de Normas e Procedimentos para Licenciamento Ambiental no Setor de Extração Mineral (BRASIL, 2001), do Ministério do Meio Ambiente, “a

revegetação deve ser balizada com os usos futuros potenciais” (p. 17), ou seja, a vegetação deve ser semelhante ao de antes da lavra. Mas, para isso é necessário ter um conhecimento profundo das características ambientais da área e das técnicas disponíveis.



Foto: Fátima Silva, 2019

**Figura 6.** Descarte irregular de resíduos sólidos às margens do ramal Água Preta/Areal.

De acordo com Cardoso (op. cit., p. 11), na região de Manaus, os recursos minerais explorados para uso na construção civil são a areia quartzosa, o arenito e o argilito. Por conta da extração destes, o solo fica exposto diretamente aos processos erosivos, ocasionando o assoreamento e a turbidez dos cursos d’água. Nesse sentido, as áreas exploradas precisam ser recuperadas, mas nada é feito pelas empresas mineradoras.

Segundo Barth (1989, *apud* PEREIRA; TOMAZZOLI, 1998), a recuperação da área degradada não ocorre em um período determinado. É um processo lento e oneroso, que se inicia antes da mineração e termina depois do processo de exploração.

Pode-se concluir que, embora tenha uma importância socioeconômica para o desenvolvimento, o minério de areia é um recurso e sua extração sem licenciamento ambiental e medidas mitigadoras, causam danos ambientais irreversíveis, principalmente quando o ecossistema é restrito e frágil, como é o caso das campinaranas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo relatou sobre a degradação ambiental decorrente da extração irregular de minério de areia no ramal Água Preta/Areal, motivada pela demanda crescente para construção civil e de obras de infraestrutura urbana, configurando, especialmente, vários polígonos interligados de cavas de extração abandonadas ou ativas, sinalizando, não apenas a degradação da cobertura pedológica, mas do ecossistema arenícola da campinarana.

Mesmo diante de normas jurídicas e técnicas e sanções penais em níveis federal, estadual e municipal referentes à implantação e operação para a extração de areia e desativação da atividade, bem como a recuperação da área degradada, utilizando a revegetação e a recomposição da paisagem, no sentido de possibilitar a resiliência ambiental do ecossistema ou possibilitar uma nova alternativa ou adequação de uso, o que se observou no ramal Água Preta/Areal foi à extração de areia sem a devida licença ambiental. São notórios a falta e o descaso da fiscalização ambiental, isto é, as instituições competentes são omissas e negligentes.

Nessa atividade impactante, no ramal Água Preta/Areal destacam-se: erosão e revolvimento do solo; assoreamento, interferindo na vazão e morfologia dos igarapés; contaminação dos igarapés e do solo por causa de descartes de resíduos sólidos, óleo e combustível; fragmentação de ecossistemas, com estresse da fauna aquática e terrestre; alteração do relevo; supressão e fragmentação da vegetação, na maioria dos casos, em Área de Preservação Permanente (APP); transformação da paisagem; e a perda da topofilia dos moradores locais, pois, devido à mineração constante de areia, estão expostos ao ruído do tráfego dos veículos e à transformação da paisagem, e, sobretudo, percebem que esta nova organização espacial não é mais o seu “mundo vivido”.

Pelo exposto, conclui-se que, no ramal Água Preta/Areal e seu entorno, é imprescindível o prévio licenciamento ambiental, a aplicação de técnicas adequadas de extração de areia, fiscalização e, especialmente, a recuperação das áreas degradadas, pois a atividade minerária irregular sinaliza ao ambiente e aos moradores locais futuros hostis.

## NOTAS

4 Caseiros são pessoas que prestam serviços em pequena propriedade rural (sítio familiar).

5 Igarapé, do Tupi Guarani ” ir-r’apé” = caminho d’água, é a denominação regional para curso d’água, disposto hierarquicamente (1ª, 2ª ou 3ª ordem).

6 Campinarana significa “falso campo”, em Tupi Guarani. É um termo regional para uma formação vegetal adaptada ao solo espodossolo, rica em espécie endêmica, isolada em manchas, formada por três tipos: arbustiva (de 2 m de altura e algumas árvores de até 5 m), arbórea e florestada.

## REFERENCIAS

AHMED, K.; SÁNCHEZ-TRIANA, E. (ed.). **Evaluación ambiental estratégica para la formulación de políticas Un instrumento para la buena gobernabilidad**. Colômbia: Banco Mundial/Mayol Ediciones, 2009. 230 p.

BASSO, L. A.; VERDUM, R. Avaliação de Impacto Ambiental: EIA e RIMA como instrumentos técnicos e de gestão ambiental. In: VERDUM, R.; MEDEIROS, R.M.V. (org.). **Relatório de impacto ambiental: legislação, elaboração e resultados**. 5. ed., Porto Alegre: Editora da Universidade UFRGS, 2006. p. 71-80.

BECKER, B. K. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 19, n. 53, p. 71-86, jan./abr. 2005. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142005000100005>. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142005000100005](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142005000100005). Acesso em: 10 nov. 2019.

BENJAMIN, A. H. **Trenta anos da constituição ecológica: desafio para a governança Ambiental**. Disponível em: [http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo\\_20180910115510\\_1015.pdf](http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20180910115510_1015.pdf). Acesso em: 10 nov. 2019.

- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Acesso em: 27 nov. 2109.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Sumário Mineral**. Brasília, DF: DNPM, 2016.
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Anuário Mineral Brasileiro 2010**. Brasília, DF: DNPM, 2010. v. 35
- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto Radambrasil**. Folha SA.20-Manaus. Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro: MME/DNPM, 1978. v. 18, 626 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Manual de normas e procedimentos para licenciamento ambiental no setor de extração mineral**. Brasília, DF: Brandt Meio Ambiente, 2001.
- CARDOSO, M. S. **Cartografia das atividades de extração de minerais utilizados na construção civil e qualificação do grau de degradação ambiental na Região de Manaus -AM**. Orientador: Osmar Abílio de Carvalho Júnior. 2008, 129 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade de Brasília, Brasília, Instituto de Ciências Humanas, 2008. Disponível em: [repositorio.unb.br/bitstream/10482/3510/1/2008\\_ManoelJSCardoso.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/3510/1/2008_ManoelJSCardoso.pdf) Acesso em: 21 out. 2019.
- DAEMON, R.F. Contribuição à datação da Formação Alter do Chão, Bacia do Amazonas. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 5, n. 2, p. 58-54, 1975.
- FRANCO, R. F.; VAN STRALEN, C. J. O espaço de habitação e sua importância para a produção de subjetividade. **Psicologia em Revista**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 402-419, dez. 2012. Doi: <http://dx.doi.org/DOI-10.5752/P.1678-9563.2012v18n3p402>. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-11682012000300005&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-11682012000300005&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 21 out. 2019.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1995.
- HEIDEGGER, M. **Construir, habitar, pensar**. Segunda Reunião de Darmstad, 1951.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Potencial de agressividade climática na Amazônia Legal**. Rio de Janeiro, 2014.
- JUNK, W.J. Recursos hídricos da região amazônica: utilização e preservação. **Acta Amazônica**. v. 9, n. 4, p. 37-51, 1979.
- MARION, C. **A questão ambiental e suas problemáticas atuais: uma visão sistêmica da crise ambiental**. 2013. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/congressodireito/anais/2013/5-4.pdf>. Acesso em: 21 out. 2019.
- PEREIRA, A.; TOMAZZOLI, E. R. Estudo e mapeamento das explorações minerais ativas e inativas na Ilha de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 40., 1998, Belo Horizonte/MG. Anais [...]. Belo Horizonte/MG, 1998. p. 212-212.
- PHILLIPPI JUNIOR., A. et al. Uma introdução à questão ambiental. In: PHILLIPPI JUNIOR, A. et al. **Curso de gestão ambiental**. Barueri, SP: Monole, 2004. p. 3-16.
- REIS, N. J. *et al.* **Geologia e recursos minerais do Estado do Amazonas**. Manaus: CPRM, Serviço Geológico do Brasil, 2006.
- ROSS, J.L.S. **Geografia do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1995.
- SILVA, H. A. **Dinâmica da paisagem na microbacia hidrográfica do Rio Mojuí, Oeste do**

**Estado do Pará.** Orientador: Sérgio Campos. 2013, 85 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrônomicas) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu-SP, 2013. Disponível em: <http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq1011.pdf>. Acesso em: 22 set. 2019.

SIOLI, H. Valores de pH de águas da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. n. 1, p. 1-18, 1958.

SOUZA, F. C. **Dinâmica de uma floresta de terra firme na estação experimental de silvicultura tropical, Manaus-Amazonas.** Orientador: Joaquim dos Santos. 2012, 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2012. Disponível em: <http://localhost:8080/tede/handle/tede/1128>. Acesso em: 12 dez. 2019.

TANNO, L. C.; SINTONI, A. (coord.). **Mineração & município: bases para planejamento e gestão dos recursos minerais.** São Paulo: IPT, 2003.