



IMPACTOS AMBIENTAIS NO RIO ESPÍRITO SANTO EM COARI – AM

Luciomar da Silva Almeida Filho

Mestrando em Geografia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, Brasil.

luciomar.almeida13@gmail.com

Kelyan Lago dos Anjos

Mestrando em Geografia Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, Brasil.

kelyanlagoanjos@gmail.com

Álefe Lopes Viana

Doutorando no Programa de Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Manaus, Brasil.

alefe.viana@ifam.edu.br

José Roselito Carmelo da Silva

Doutorando no Programa de Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Manaus, Brasil.

roselito.silva@ifam.edu.br

RESUMO – O presente estudo investiga os impactos ambientais ao longo do rio Espírito Santo em Coari, Amazonas, com foco na degradação causada por intervenções humanas. Foi empregada a metodologia da rede de interações e análise macroscópica de impactos ambientais para avaliar grau de preservação e qualidade ambiental em dois pontos no curso do rio. Os resultados revelaram um estado de conservação péssimo, decorrente da supressão da mata ciliar e ocupação desordenada das margens, juntamente com a presença de resíduos sólidos e lançamento de esgoto direto no rio. Propomos ações mitigadoras, como políticas de ordenamento territorial e conscientização da comunidade local. Este estudo ressalta a urgência de medidas para preservar a qualidade ambiental do rio Espírito Santo e garantir a sustentabilidade da região.

Palavras-chave Meio Ambiente; degradação; Amazônia.

ENVIRONMENTAL IMPACTS ON THE ESPÍRITO SANTO RIVER IN COARI – AMAZONAS, BRAZIL

ABSTRACT – This study investigates environmental impacts along the Espírito Santo River in Coari, Amazonas, with a focus on degradation caused by human interventions. The interaction network methodology and macroscopic analysis of environmental impacts were used to assess the degree of preservation and environmental quality at two points along the river. The results revealed a very poor state of conservation, due to the suppression of the riparian forest and disorderly occupation of the banks, together with the presence of solid waste and the direct discharge of sewage into the river. We propose mitigating actions, such as land-use planning policies and raising awareness among the local community. This study highlights the urgency of measures to preserve the environmental quality of the Espírito Santo River and ensure the sustainability of the region.

Keywords: Environment; degradation; Amazon rainforest.

EDIÇÃO ESPECIAL:

Dossiê Amazônia, mudanças e realidades contemporâneas



PÁGINA 65

INTRODUÇÃO

Pensar a natureza como algo externo e separado da sociedade é uma prática que existe há séculos, principalmente a partir do iluminismo no século XVI. O processo de colonização impôs formas de produção predatórias e que degradam o meio ambiente e muitos modelos de exploração vigoram até a contemporaneidade, porém, emergem movimentos, principalmente a partir da década de 1970, que se opõem a essa forma de ver o mundo e passa-se a ter consciência da interdependência da humanidade com a natureza (CUNHA, 2020).

A perda da biodiversidade biológica pode ser atribuída a dois fatores: a fragmentação e diminuição de habitats e introdução de espécies exóticas. O ser humano já transformou cerca de 50% da superfície terrestre em áreas urbanas ou agrícolas, isso sem contar as geleiras, e mesmo áreas pouco alteradas sofrem impactos devido a ações no entorno (WWF-Brasil, 2014).

Atividades humanas podem ter seus impactos mitigados, porém há aquelas que mesmo com todas as medidas ambientais necessárias tem seus impactos adversos ainda elevados, como é o caso da supressão de vegetação para construção de uma rodovia. Todas as alternativas devem ser consideradas para perda mínima de habitats e se mesmo assim o impacto for considerável, medidas compensatórias poderão ser aplicadas (SÁNCHEZ, 2013).

Problemas ambientais dizem respeito a uma gama de fatores que combinados geram impactos positivos ou negativos, que possuem a capacidade de serem cumulativos e sinérgicos, assim, a legislação ambiental brasileira (e seus desdobramentos nas demais esferas de governos) dão conta de matérias importantes para preservação e conservação de ecossistemas e da qualidade ambiental, tais como:

O artigo 255 da Constituição Federal, se refere aos princípios da política do Meio Ambiente em todas as esferas do governo, e declara que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

A Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, além de dar outras providências bem com a Lei federal 9.605, de 02 de fevereiro de 1998 que vai tratar dos crimes ambientais e as respectivas penalidades, bem como casos de agravos.

A Lei federal 12.305, de 02 de agosto de 2010 institui a Política Nacional dos resíduos sólidos, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações, além de dar outras providências.

A Lei federal 12.651, de 12 de maio de 2012 dispõe sobre normas para proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal, onde no capítulo 2, seção 1, Art. 4º define o que é área de preservação permanente (APP), em zonas rurais ou urbanas, que de maneira geral diz respeito a quantidade de área que deverá ser preservada para proteção de cursos d’água.

A Lei federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) que estabelece os instrumentos para a gestão dos recursos hídricos de domínio federal e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

A Lei Complementar 140, de dezembro de 2011: Vai fixar normas para cooperação e designar as funções e exercícios da competência entre a União, os estados, o distrito federal e os municípios no que tange a Política Nacional do Meio Ambiente.

No âmbito do estado do Amazonas, o art. 229 da Constituição estadual trata no primeiro artigo do capítulo XI dos princípios da política de meio ambiente do estado e dá outras providências, bem como o art. 233 da Constituição do Amazonas que prevê o estabelecimento de sistema de controle de poluição, prevenção e redução de riscos a acidentes ecológicos e dá outras providências.

A Lei estadual 3.789, de 27 de julho de 2012 que vai tratar da reposição florestal no Amazonas e dos



créditos provenientes de recuperação de áreas e a Lei estadual nº 3.167 de 2007 institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos, onde prevê a criação de mecanismos para proteção, conservação, recuperação e o estímulo a florestamento e reflorestamento das nascentes e margens de cursos hídricos no estado do Amazonas.

A Lei 14.119 de 13 de janeiro de 2021 a qual prevê o pagamento por serviços ecossistêmicos ambientais, onde um dos objetivos é estimular a conservação de ecossistemas e recursos hídricos e a integração da política nacional de pagamento por serviços ecossistêmicos com demais políticas de proteção ambiental com vistas a garantir segurança hídrica e bem-estar da população.

A partir da exposição da legislação pertinente ao meio ambiente entende-se que há toda uma estrutura jurídica que descreve os caminhos para um tratamento aos ecossistemas menos agressivo, principalmente por meio da governança participativa do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), órgão deliberativo e consultivo do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente)

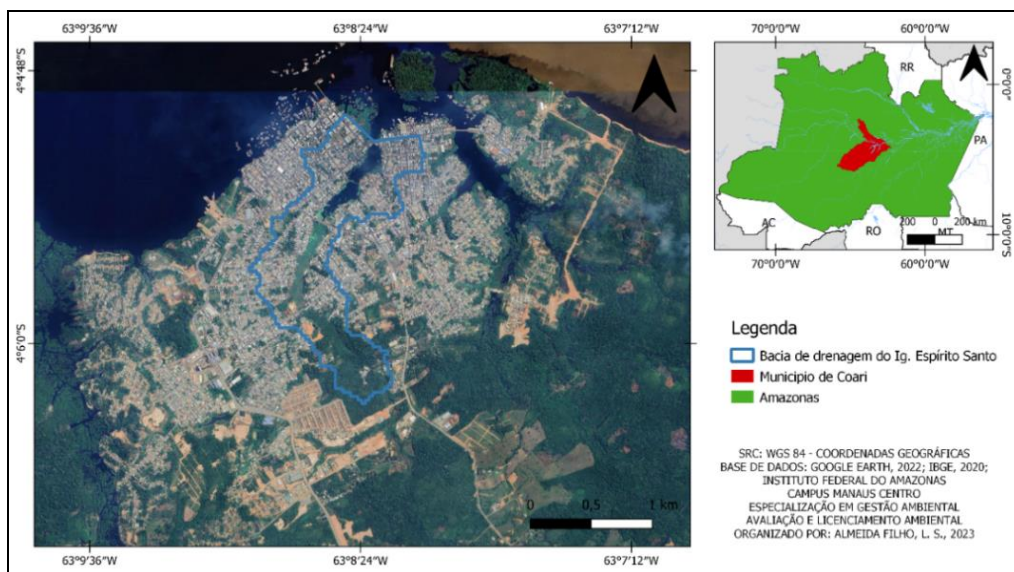
Portanto, o objetivo deste trabalho é analisar os impactos ambientais no rio do Espírito Santo na cidade de Coari, pontuando as intervenções ao longo do curso, identificando os impactos ambientais decorrentes dessas intervenções e apontando possíveis situações futuras e soluções mitigadoras da ocupação da microbacia.

METODOLOGIA

A área de estudo está localizada na cidade de Coari, sede do município de Coari, situado na mesorregião do Centro Amazonense, na região conhecida como Médio Solimões. A cidade é um importante nó da rede urbana do estado devido a exploração de petróleo e gás natural na área do município, a população de Coari no censo demográfico de 2022 registrou um total de 70.496 habitantes (IBGE, 2022).

O Igarapé do Espírito Santo localiza-se inteiramente no perímetro urbano de Coari, a microbacia do Espírito Santo possui uma área de 2,45 km², com uma extensão de 4.268,02 metros, é classificada como endorreica e de padrão de drenagem dendrítico, conforme a Figura 1.

Figura 1. Localização do Igarapé do Espírito Santo



Fonte: GOOGLE EARTH, 2022; IBGE, 2020.

EDIÇÃO ESPECIAL:

Dossiê Amazônia, mudanças e realidades contemporâneas



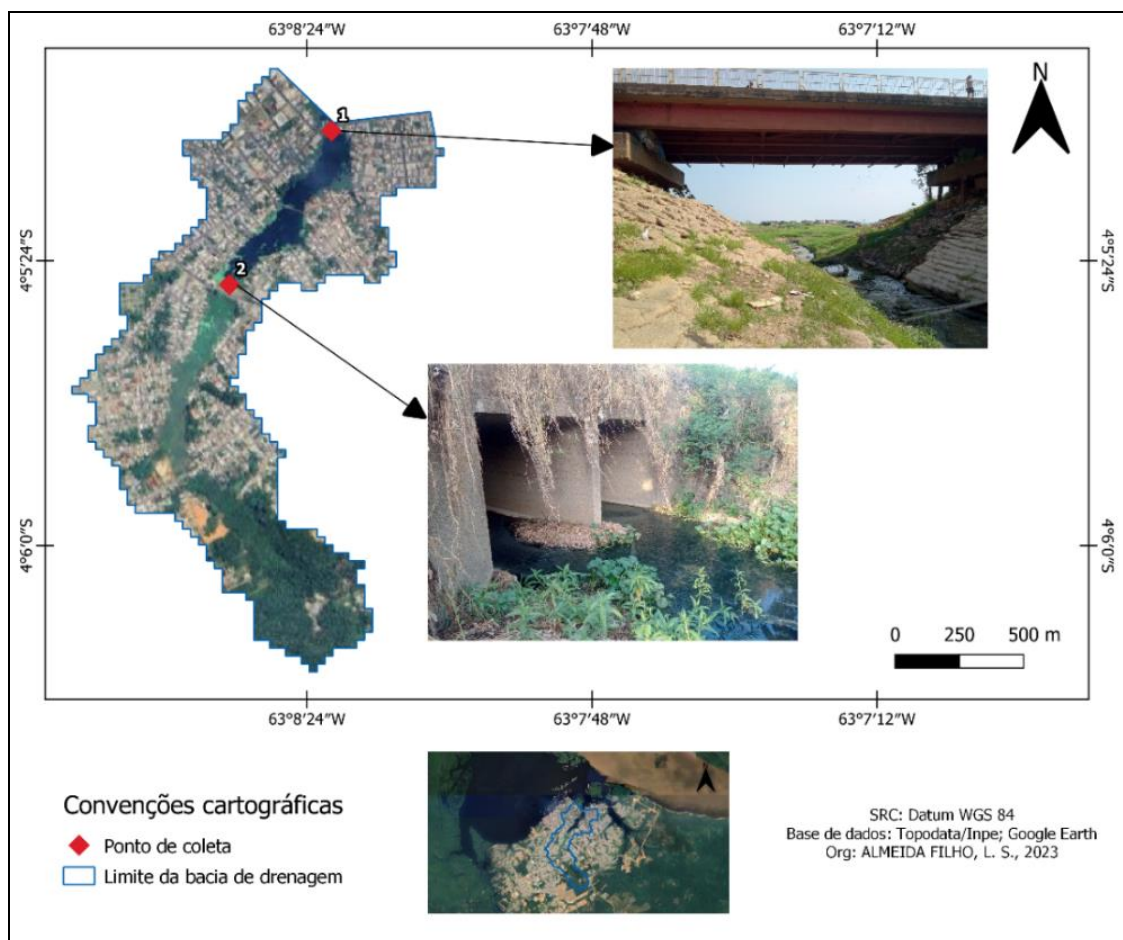
PÁGINA 67

A metodologia deste trabalho compreende uma análise dos impactos ambientais no igarapé por meio de rede de interações e uma análise macroscópica qualitativa baseada na proposta metodológica de Gomes et al. (2005).

Para a análise macroscópica dos impactos ambientais no Igarapé do Espírito Santo foram realizadas visitas e coletas em dois pontos ao longo da calha devido à dificuldade de se acessar a nascente por estar em área privada.

O ponto 1 fica no bairro Centro, na ponte Roberval Rodrigues, que interliga o centro ao bairro Chagas Aguiar, situa-se próximo a foz do igarapé, que desemborca no lago de Coari. O segundo ponto se localiza na divisa entre os bairros Espírito Santo e Santa Efigênia, também em uma ponte, conhecida como ponte do contorno, fica a sudoeste do ponto 1 à sua montante, para que se tenha um parâmetro da qualidade ambiental de um ponto mais próximo da nascente e outro da foz, os pontos de coleta são localizados na Figura 2.

Figura 2. Pontos de coleta para análise de impactos ambientais no Igarapé do Espírito Santo em Coari



Fonte: TOPODATA/INPE; GOOGLE EARTH, 2022.

A análise macroscópica de impactos ambientais é uma proposta metodológica organizada por Gomes et al. (2005) que é baseada na classificação do grau de impacto de nascente de Dias



(2004) e no guia de avaliação da qualidade das águas do projeto Rede das Águas (2004), se refere a um índice que considera parâmetros macroscópicos observáveis (Tabela 1).

Tabela 1. Itens utilizados para cálculo do índice de impacto ambiental

Item	Descrição
Coloração aparente da água	Utilizando recipiente transparente para coleta e verificação da cor
Odor da água	Com uso de recipiente para coleta e verificação do odor
Lixo ao redor	Presença de lixo no local e caracterização deles
Materiais flutuantes	Presença de objetos na superfície e caracterização
Espumas	Presença na superfície da água
Óleos	Presença na superfície da água
Esgoto	Presença de emissário e sua distância da nascente
Vegetação	Caracterização próximo a nascente
Uso por animais	Evidência de uso por animais
Uso antrópico	Evidência de utilização por humanos (Trilhas ao redor, bombas de sucção e irrigação)
Proteção	Existência de algum tipo de proteção ao redor da nascente, por barreiras naturais ou artificiais
Residências	Quantificação aproximada da distância das nascentes até residências ou outros estabelecimentos
Tipo de área de inserção	Se a nascente está localizada em área que visa a proteção

Fonte: GOMES, et al., 2005.

A segunda parte consiste em sistematizar os parâmetros os quais são enquadrados em um padrão de quantificação conforme a Tabela 2.

Tabela 2 Notas atribuídas para o cálculo do índice de impacto ambiental

Itens	Notas atribuídas		
	1	2	3
Coloração aparente da água	Escura	Clara	Transparente
Odor da água	Forte	Fraco	Ausente
Lixo ao redor	Muito	Pouco	Ausente
Materiais flutuantes	Muito	Pouco	Ausente
Espumas	Muito	Pouco	Ausente
Óleos	Muito	Pouco	Ausente
Esgoto	Esgoto doméstico	Fluxo superficial	Ausente
Vegetação	Muito	Pouco	Ausente
Uso por animais	Presença	Apenas marcas	Ausente
Uso antrópico	Presença	Apenas marcas	Ausente
Proteção	Nenhuma	Com acesso	Sem acesso
Residências	< 50m	Entre 50 e 100m	> 100m
Tipo de área de inserção	Ausente	Privada	Protegida

Fonte: GOMES, et al., 2005.



Com isso consegue-se estimar o grau de preservação e assim determinar a classe que aquela nascente - ou ponto do leito onde foi realizada a coleta - se enquadra conforme a pontuação expressa na Tabela 3.

Tabela 3. Classificação quanto ao grau de preservação

Classe	Grau de preservação	Pontuação*
A	Ótimo	De 37 a 39 pts.
B	Bom	De 34 a 36 pts.
C	Razoável	De 31 a 33 pts.
D	Ruim	De 28 a 30 pts.
E	Péssimo	Abaixo de 28 pts.

* Somatório dos 13 parâmetros; **Fonte:** GOMES, et al., 2005.

A análise macroscópica permite uma avaliação do contexto geral de uma nascente, apesar de ter sido idealizado para áreas de nascente oferece uma aplicabilidade robusta no que tange a condições para outros trechos do leito, a saber o curso médio e a foz, possibilitando uma análise e considerações mais abrangentes, conforme trabalhos de Donadio; Galbiatti; Paula, 2005; Gomes; Melo; Vale, 2005; Oliveira et al., 2013; Silva, et al., 2014; e Costa, et al., 2018.

Para avaliação dos impactos ambientais no igarapé do Espírito Santo foi utilizada a metodologia da rede de interações, na qual se emprega métodos gráficos e se estabelece uma sequência de impactos considerando uma ou diversas intervenções, onde é possível determinar os impactos indiretos e sinérgicos (MARTIM e SANTOS, 2013; REIS et al., 2015).

A metodologia de avaliação por meio de rede de interações estabelece relações do tipo causas-condições-efeitos, o que possibilita verificar de forma ampliada o conjunto de ações que desencadearam impactos diretos ou indiretos, o que permite evidenciar tendências e parâmetros probabilísticos (PIMENTEL e PIRES, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cidade é construída com base na convergência de diferentes interesses, cada agente modelador vê e vive a cidade de uma forma, devido a isso, internalidades características de cada localidade não podem ser ignoradas na gestão e no planejamento urbano. Processos sociais baseados na acumulação de capital e na reprodução social criam funções e formas espaciais e a distribuição dessas formas dita a organização espacial da cidade (CORRÊA, 1995).

A gestão urbana no Brasil é marcada por duas forças: racionalidade do planejamento/regulação e radicalidade das demandas por condições básicas de urbanidade e reprodução, devido a isso tem-se a cidade ilegal, que a partir das lentes da regulação urbanística, pode ser entendida como a cidade incompleta e precária onde os serviços básicos que deveriam ser ofertados pela cidade para que esta cumpra com sua função social deixam de ser oferecidos por omissão do Estado e pela regulação fundiária da renda urbana que deixa sempre à margem as pessoas mais vulneráveis (COSTA, 2006).

O município de Coari possuía sua economia baseada no extrativismo e na agricultura familiar, com o início da exploração de petróleo e gás natural em 1986, ocorre um movimento migratório em busca de oportunidade e renda. Entre 1980 e 2005 o crescimento populacional foi superior a 300%, saindo de pouco mais de 14 mil para 75 mil habitantes em 2010, o que gerou alterações



em aspectos como a mobilidade urbana e intensificou problemáticas como a carência de infraestrutura (SEABRA, 2008).

A migração intensa em um curto período fez aumentar a malha urbana sem uma clara perspectiva de planejamento, para além, a cidade sofreu consequências sociais como aumento da criminalidade, consumo de drogas e violência. Assim como diversos projetos de exploração na Amazônia (Mineração Novo Astro; Mineração Yokio Yoshidome S.A., entre outros) o desenvolvimento social não acompanhou o econômico, principalmente devido ao despreparo dos agentes gestores na administração pública municipal (SOLER, 2009).

Santana (2016) a partir da análise do processo de produção do espaço de Coari, e demais cidades médias da calha do rio Solimões-Amazonas, tomando como lente as políticas de desenvolvimento mediadas por ações voltadas a saúde coloca que apesar de uma gradativa melhora em indicadores sociais pode há certa incapacidade de erradicação da pobreza, fato demonstrado pelo índice de desenvolvimento humano de Coari que não é um dos melhores se comparado com outras cidades de mesmo porte e com menor renda, isso indica que os fatores para essa incapacidade estão dissociados do aumento da receita proveniente do petróleo.

O aumento da população associado a um contexto em que as cidades são incapazes de oferecer condições mínimas de acesso a serviços básicos como o saneamento e infraestrutura, em decorrência de um ideal de desenvolvimento exógeno que não prepara o contexto amazônico para recebê-lo sujeita o ambiente natural a todo tipo de degradação, tal como ocorre nas grandes concentrações urbanas. Isso é observado na microbacia do Espírito Santo, pode-se assim apreender que as cidades médias e pequenas têm reproduzido um modo de crescimento tal como as cidades grandes ao invés de negá-lo.

Aspectos ambientais na microbacia do espírito santo

No primeiro ponto de visita a presença de resíduos era pouca, devido a ações da prefeitura na semana anterior para limpeza e retirada dos resíduos segundo relatado pelos moradores vizinhos a ponte. A grande quantidade de resíduos e o odor desagradável geraram reclamações o que motivou a prefeitura a realizar a limpeza da planície de inundação que possui uma cobertura de gramínea. Os principais aspectos observados são a presença de resíduos sólidos mesmo com a limpeza anterior nas margens e no leito do rio, também são constatadas as intervenções de engenharia como a impermeabilização do leito e a construção da ponte, conforme a Figura 3.

É importante destacar que a margem está totalmente ocupada, sem presença da mata ciliar, o padrão construtivo das residências, que são em maioria do tipo palafitas, demonstra o tipo de ocupação que a área foi submetida e a situação de vulnerabilidade tanto ambiental da área e socioeconômica da população residente na circunvizinhança (Figura 4).

Em 2024, o IBGE substituiu a denominação “aglomerado subnormal” para o termo “Favelas e comunidades urbanas”. Desde o censo de 1950 o órgão tem se empenhado na identificação de deficiências e precariedades na infraestrutura urbanística na prestação de serviços públicos essenciais e na adequação fundiária, sendo por vezes definidos como irregular e ilegal a situação das populações ante a um aparato normativo impraticável e inalcançável por parte dos grupos sociais vulnerabilizados (IBGE, 2024).

No segundo ponto visitado, há presença de resíduos sólidos em meio a vegetação secundária, que surge durando a vazante do rio. É importante destacar a grande quantidade de vegetação aquática no leito do rio, conforme Figura 5.



Figura 1. Presença de resíduos sólidos e moradias em área de APP no ponto 1



Fonte: Visita de campo – 19/09/2023

Figura 2. Vista do Rio do Espírito Santo – Coari – AM durante a vazante



Fonte: Visita de campo – 19/09/2023



Figura 3. Ponto de visita 2 com vegetação aquática encobrindo o leito do rio do Espírito Santo.



Fonte: Visita de campo - 19/09/2023

Assim como no primeiro ponto, a margem está ocupada por residências do tipo palafita e de alvenaria com pouca presença de vegetação do tipo arbórea na margem. Dentre as intervenções de engenharia é possível destacar a ponte do contorno.

A partir da vertente, conforme se desce a encosta é possível verificar a contradição social, onde no topo há residências de alvenaria e próximo ao fundo do vale há os casebres de madeira em palafita. Uma das principais características desse tipo de ocupação é a falta de serviços e infraestruturas básicas como, por exemplo, para o lazer, como não há na proximidade campo ou quadra, as pessoas transformam a área de planície em campo de futebol, observar as traves improvisadas com estacas de madeira (Figura 6).

Figura 4. Construções em área de APP do Rio do Espírito Santo Coari – AM.



Fonte: Visita de campo– 19/09/2023

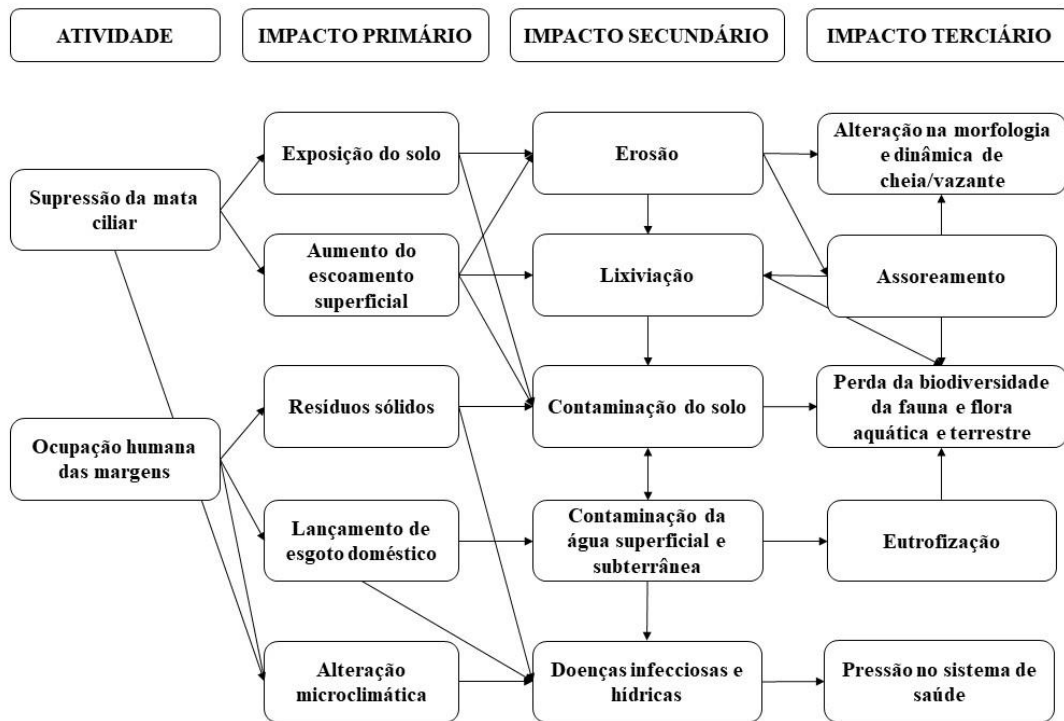


Todas as atividades humanas geram impactos, seja qual for a escala espacial. No rio do Espírito Santo os principais aspectos ambientais observados e considerados são a supressão da vegetação ciliar para construção de moradias.

Estas ações geram impactos que possuem propriedades sinérgicas e cumulativas. A sinergia tem a ver com a capacidade de um impacto gerar outros impactos e potencializar outros tantos que não necessariamente estejam relacionados com a atividade que gerou o aspecto ambiental. A cumulatividade diz respeito a propriedade de um impacto sobrepor-se a outro impacto no espaço e no tempo, gerando relevante impacto ambiental se concentrados espacialmente (AGRELLI, 2018).

O fluxograma da Figura 7 sintetiza os impactos observados e a evolução a que estão sujeitos no caso do não tratamento e implantação de medidas mitigadoras, a partir das principais intervenções observadas: a supressão da mata ciliar para ocupação e construção de residências.

Figura 5. Rede de interações dos impactos observados no Rio do Espírito Santo em Coari



Fonte: Organizado por Almeida Filho, L. S., 2023.

O principal impacto da retirada da vegetação ciliar consiste na exposição do solo e do rio a intempéries que causarão perda da qualidade ambiental. Ocorre a alteração na dinâmica de escoamento superficial, que por sua vez desencadeia erosão e lixiviação, criando condições para assoreamento, contaminação do solo e água (IBAMA, 2021).

Fatores importantes relacionadas a conservação de espécies: a supressão da vegetação ocasiona a fragmentação de habitats e da paisagem o que sujeita os indivíduos a efeito de borda, morte da fauna e flora e como último impacto a perda de patrimônio espeleológico (IBAMA, 2021).



A construção de edificações, principalmente para ocupação humana, gera efluentes e resíduos sólidos, que por sua vez sujeitarão o curso do rio a uma contaminação e deterioração da qualidade da água subterrânea e superficial, em seguida a sobrecarga de sistemas de infraestrutura e serviços públicos (IBAMA, 2021), os indicadores desses impactos podem ser observados na eutrofização do leito e perda da fauna e flora aquática e terrestre.

Outro impacto que é perceptível diz respeito a alteração microclimática. A substituição de uma superfície natural vegetada por uma artificial impermeabilizada causa alteração no balanço de energia, as propriedades físicas dos materiais usados na construção civil, que na maioria das vezes são sólidos e escuros, afetam processos de absorção, difusão e reflexão da energia ocasionando mudanças locais (AMORIM, 2000). Esse processo desencadeia impactos na saúde das pessoas, que sujeitas a um ambiente de insalubridade tem potencializados riscos.

Análise macroscópica no rio do espírito santo

A nascente do rio do Espírito Santo não pôde ser acessada por estar em área privada situada nas coordenadas 4°6'11,51" de latitude Sul e 63°8'22,99" de longitude oeste. Sendo assim, está inscrita na área do Eco Park - um balneário privado que fica na estrada Coari-Itapeua. A água do rio é utilizada para abastecimento das piscinas do parque aquático, o que demonstra certo nível de proteção (OLIVEIRA, 2012).

Ponto 1

O ponto de coleta 1 localiza-se na parte central da cidade, portanto tem sua margem totalmente alterada. Devido ao período de vazante, certos parâmetros não puderam ser definidos com clareza, como espuma e presença de óleos, na tabela 4 são apresentadas as variáveis consideradas e suas respectivas pontuações.

Tabela 4. Parâmetros observados para composição do índice.

Parâmetros														
Item	Cor da água	Odor	Lixo ao redor	Materiais flutuantes	Espumas	Óleos	Esgoto	Vegetação	Uso por animais	Uso antrópico	Proteção do local	Prox. residências	Tipo de área	Total
Ponto 1	2	3	2	2	3	3	1	3	3	1	1	1	2	27

Fonte: Visita de campo

Com a análise macroscópica da água, foi possível classificar o ponto como categoria E, ou seja, é considerado péssimo do ponto de vista de preservação; a água se apresenta como de cor clara com certa turbidez (Figura 8), sem odor, sem espumas e sem óleos aparentes na superfície.



Figura 6. Amostra de água retirada no ponto 1 para análise macroscópica.



Fonte: Visita de campo – 19/09/2023

As residências projetam as tubulações direto da casa em direção a planície de inundação. Como é um trecho de ocupação de palafitas, não há sistema de drenagem e infraestrutura para dispersão de água e efluentes das residências, há um ponto de deságua mais escuro logo acima do local visitado, o que indica o contato da água com efluentes a montante (Figura 9). Não foi verificado a presença de animais aquáticos ou terrestres; a vegetação no entorno era de gramínea e decorrentes da dinâmica de descida da água. Há intensa degradação em decorrência da ocupação das margens, onde todas as residências estão a menos de 50 metros de distância.

Figura 7. Água de coloração escura em contato com trecho de água barrenta.



Fonte: Visita de campo– 19/09/2023

Ponto 2

O ponto de coleta 2 localiza-se a sudoeste do ponto 1. Portanto, tem sua margem totalmente alterada. Devido ao período de vazante, certos parâmetros não puderam ser definidos com clareza, como espuma e presença de óleos. Na tabela 5 são apresentadas as variáveis consideradas e suas respectivas pontuações.

EDIÇÃO ESPECIAL:

Dossiê Amazônia, mudanças e realidades contemporâneas



PÁGINA 76

Tabela 5. Parâmetros observados para com posição do índice.

Item	Parâmetros													
	<i>Cor da água</i>	<i>Odor</i>	<i>Lixo ao redor</i>	<i>Materiais flutuantes</i>	<i>Espumas</i>	<i>Óleos</i>	<i>Esgoto</i>	<i>Vegetação</i>	<i>Uso por animais</i>	<i>Uso antrópico</i>	<i>Proteção do local</i>	<i>Prox. residências</i>	<i>Tipo de área</i>	Total
Ponto 2	2	1	2	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	22

Fonte: visita de campo

Como no ponto 1, com a análise da água foi possível classificar o trecho como categoria E, péssimo do ponto de vista de preservação; a água se apresenta transparente, com odor forte característico de água contaminada, sem espumas e sem óleos aparentes na superfície. Ao se comparar a água coletada nos dois pontos, foi observado que no ponto ao sul a coloração da água é mais clara do que a do ponto localizado na foz; isso ocorre devido a dinâmica de transporte dos sedimentos e efluentes que ao longo do leito do rio são direcionados ao rio e são proporcionais à medida que aumenta a concentração da ocupação urbana (Figura 10).

Figura 8. Amostra de água retirada no ponto 2 para análise macroscópica.



Fonte: Visita de campo – 19/09/2023

Não foram observadas tubulações de esgoto doméstico ou industrial na proximidade e nem foi detectada a presença de animais aquáticos ou terrestres; a vegetação no entorno era de gramínea e decorrentes da dinâmica de descida da água. Há intensa degradação pela ocupação das margens e todas as residências observadas estão a menos de 50 metros de distância.



Oliveira (2012) apontou que 73% dos domicílios pesquisados lançam esgoto direto no rio, 23% apresentam sistema canalizado e 4% utilizam de fossa, o que aponta para contaminação por efluentes domésticos e águas servidas, o autor ressalta que o sistema canalizado é ineficiente, tendo em vista que o esgoto não é direcionado para estação de tratamento, mas sim para cursos d'água e quintais.

Ações mitigadoras

Quando se trata de propor ações mitigadoras, estamos implicitamente tratando de planejamento e gestão do um território, categoria esta que se refere a um espaço dinâmico, em rede e moldado por forças econômicas, políticas, culturais, simbólicas e naturais, que interagem de forma diferente em cada lugar na Terra. Partindo desse pressuposto temos a noção do quão complexa é a tarefa de construção de políticas de “ordenamento territorial” (HAESBAERT, 2006).

Ao direcionar o pensamento para ações na questão ambiental, a prioridade deve ser o combate ao aumento de desigualdades e da exclusão socioespacial em todos os níveis, desde o intraurbano até o nacional. É preciso definir os tipos de problemas que são possíveis resolver em termos de continuidade espacial, como questões ecológicas e de saneamento e problemas que apenas serão resolvidos a partir de uma descontinuidade espacial, como a questão da desigualdade e da exclusão social, portanto, o planejamento e o ordenamento serão efetivos se considerarem as múltiplas escalas e formas que envolvem o território, ignorar isto é insistir em políticas paliativas e setoriais (HAESBAERT, 2006).

Em áreas de solo exposto para se evitar a compactação e desertificação de áreas a cobertura do solo exposto é fundamental que seja com cobertura vegetal de plantas cultivadas ou mortas (liteira ou serrapilheira), redução da pressão do solo pelo uso de pessoas e máquinas, reflorestamento e recuperação de áreas com solos já prejudicados (DIAS *et al.*, 1999)

Quando da contaminação da água pela descarga de esgoto e disposição de resíduos sólidos o controle efetivo do tratamento dos efluentes domésticos antes do lançamento em manancial de água observando a legislação e dos órgãos ambientais, reduzindo óleos e graxas, sólidos totais dissolvidos e suspensos. Em relação aos resíduos sólidos, ações de tratamento devem considerar a produção de resíduo e a capacidade do aterro sanitário ou controlado em receber os resíduos e ainda buscar alternativas de caráter administrativo para reciclagem e reutilização em processos nos setores de serviços e residências (DIAS *et al.*, 1999).

A alteração da drenagem superficial ocasionada pela supressão da vegetação e mata ciliar e posterior impermeabilização do solo deve ser controlada para permitir uma vazão adequada para abastecimento e/ou diluição de efluentes tratados (DIAS, *et al.*, 1999).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade de Coari experimentou significativo crescimento a partir do início da exploração de petróleo e gás natural na área do município, porém os ganhos não estão sendo convertidos em bem-estar da população, o que é visível na desigualdade socioespacial observada nos pontos de visita.

O plano diretor da cidade ainda em fase de aprovação aponta uma necessidade para desenvolvimento de uma política setorial de educação ambiental com as comunidades, principalmente no que se refere no estabelecimento de parcerias com órgãos público e setor privado. Mesmo com uma receita grande se comparado a outros municípios carece de um esforço da gestão pública para melhora na qualidade de vida população.



A análise dos aspectos ambientais permitiu a constatação da degradação ambiental ao longo do rio Espírito Santo marcada principalmente por alterações nas propriedades da água como cor, odor e presença de resíduos sólidos. O principal aspecto observado foram as tubulações das residências projetados em direção ao rio no ponto 1, informação já evidenciada por estudos anteriores, já no ponto 2 o principal aspecto observado foi a ocupação da planície para prática de esporte e residências.

A análise macroscópica permitiu verificar que mesmo em uma cidade pequena do interior do estado, a má gestão do território tem causado degradação de recursos hídricos, cenário esse gerado por uma gama de fatores de ordem econômica, social e política, manifestada na classificação do estado de conservação como péssima nos dois pontos.

Por fim, o estudo de problemas em torno do meio ambiente parte do princípio de que a gestão adequada do território associada a políticas de desenvolvimento social pode oferecer caminhos para uma relação entre sociedade e natureza menos agressiva e com aproveitamento mais eficaz das potencialidades da paisagem.

REFERÊNCIAS

- AGRELLI, V. M. Estudo de impactos cumulativos e sinérgicos: análise do sistema normativo brasileiro e considerações sobre o modelo espanhol. Dissertação (Mestrado em Ciência Jurídica) Programa de pós-graduação em Ciência Jurídica – Universidade do Vale do Itajaí, 2018.
- AMAZONAS. Lei nº 3.167 de 28 de agosto de 2007. Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema de gerenciamento de Recursos Hídricos no estado do Amazonas. Diário oficial do estado do Amazonas, julho de 2012.
- AMAZONAS. Lei nº 3.785, de 24 de julho de 2012. Dispõe sobre o licenciamento ambiental no estado do Amazonas e dá outras providências. Diário oficial do estado do Amazonas, julho de 2012.
- AMORIM, M. C. C. T. O clima urbano de Presidente Prudente. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- BERTANI, T. C. Sensoriamento Remoto e Caracterização Morfológica no Baixo Rio Solimões, com análise de suas Rias Fluviais. Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto, INPE, 2015. Disponível em: <http://urlib.net/sid.inpe.br/mtc-m21b/2016/01.29.16.13>. Acesso: 22 de set. 2023.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.
- BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis. Guia de avaliação de Impacto Ambiental: relação causal de referência de sistema de transmissão de energia. Brasília, MMA, 2021.
- BRASIL. Lei complementar nº 140 de dezembro de 2011. Fixa normas para cooperação e designar as funções e exercícios da competência entre a União, os estados, o distrito federal e os municípios no que tange a Política Nacional do Meio Ambiente. Diário oficial da União, janeiro de 2011.
- BRASIL. Lei federal 12.305, de 2 de agosto de 2010. Dispõe sobre a política Nacional dos resíduos sólidos. Diário oficial da União, junho de 2010.
- BRASIL. Lei federal 12.651, de 12 de maio de 2012. Dispõe sobre normas para proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal. Diário oficial da União, junho de 2012.
- BRASIL. Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a política nacional de pagamento por serviços ambientais e dá outras providências. Diário oficial da União, seção 1, janeiro de 2021.
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e dá outras providências. Diário oficial da União, Brasília, 1981.



BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de agosto de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências. Diário oficial da União, janeiro de 1997.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. Diário oficial da União, fevereiro de 1998.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Procedimentos de licenciamento ambiental do Brasil. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: <https://pnla.mma.gov.br/images/2018/08/VERS%C3%83O-FINAL-E-BOOK-Procedimentos-do-Licenciamento-Ambiental-WEB.pdf>. Acesso em: 23 de set. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de capacitação de gestores ambientais: licenciamento ambiental. Brasília: MMA, 2009.

COARI. Plano diretor participativo de desenvolvimento do município de Coari. 2007. Disponível em: https://issuu.com/danielmacielgomes/docs/tomo_1.2_-_27-02-08_anexo. Acesso em: 19 de set. 2023.

CORRÊA, R. L. O Espaço Urbano. São Paulo: Editora Ática, Série Princípios, 3a. edição, n. 174, 1995. p.1-16.

COSTA, H. S. M. A cidade ilegal: notas sobre o senso comum e o significado atribuído à ilegalidade. In.: COSTA, H. S. M. (Org.) Novas periferias metropolitanas - A expansão metropolitana em Belo Horizonte: dinâmica e especificidades do Eixo Sul. Belo Horizonte: C/Arte, 2006.

COSTA, V.; FERREIRA, A.; SOUZA, D. V.; VIANA, Á. Análise ambiental de uma nascente do Parque Estadual Sumaúma, Manaus-AM. XV Congresso Nacional de Meio Ambiente. Poços de Caldas, MG. 2018. 5p.

CUNHA, L. V. Segurança Ambiental e Gestão de Recursos Hídricos. Disponível em: http://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/1500/1/NeD86_LuisVeigadaCunha.pdf. Acesso em: 25 de set. de 2023.

DIAS, M. C. O; PEREIRA, M. C. B.; DIAS, P. L. F.; VIRGÍLIO, J. F. Manual de impactos ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas. Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999, 297 p.

DONADIO, N. M. M.; GALBIATTI, J. A.; PAULA, R. Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego Rico, São Paulo, Brasil. Revista Eng. Agríc., Jaboticabal, Volume 25 n.1 – jan/abr. 2005, pp. 115-125.

GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. Avaliação dos dados ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: análise macroscópica. Sociedade & Natureza, v. 17, n. 32, 2005.

HAESBAERT, R. Ordenamento territorial. Boletim goiano de geografia, v. 26, n. 1, 2006.

IBGE. Censos demográfico de 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/coari/panorama>. Acesso em: 27 de set. 2023.

IBGE. Favelas e comunidades urbanas: notas metodológicas sobre a mudança de aglomerados subnormais pra favelas e comunidades urbanas. IBGE: Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102062>. Acesso: 20 mar. 2024.

MARTIM, H. C.; SANTOS, V. M. L. Avaliação de impactos ambientais em empresa de mineração de cobre utilizando redes de interação. REGET/UFMS, n. 17, v. 17, p. 3246-3257. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/2236117010382>. Acesso em: 19 de set. 2023.

OLIVEIRA, E. G. Caracterização dos impactos ambientais na bacia hidrográfica do Espírito Santo/Coari (AM) no período de 1990 a 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Amazonas, 2012.

OLIVEIRA, M. C. P.; OLIVEIRA, B. T. A.; DIAS, J. S.; MOURA, M. N.; SILVA, B. M.; SILVA, S. V. B.; FELIPPE, M. F. Avaliação macroscópica da qualidade das nascentes do Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora. Revista de Geografia - v. 3, nº 1, 2013.



PIMENTEL, G.; PIRES, S. H. Metodologias de avaliação de impacto ambiental: aplicações e seus limites. *Revista de administração pública*, n. 26, v. 1, p. 56-68, 1992. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rap/article/view/8812>. Acesso em: 19 de set. 2023.

REIS, A. S.; SOUZA, P. A.; SANTOS, A. F.; GIONGO, M.; NERES, N. G. C. Impactos ambientais diagnosticadas na nascente do córrego San Rival – Fazenda Meu Paraíso, Palmeirópolis – TO. *Enciclopédia Biosfera*, v. 11, n. 21, p. 3166-3184. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/2034>. Acesso em: 19 de set. 2023.

RODRIGUES, P. K. A. A urbanização de Coari em função da dinâmica orçamentária: o caso do saneamento básico. Dissertação (mestrado em Geografia) — Universidade Federal do Amazonas, 2013.

SÁNCHEZ, L. H. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos. 2. ed. 2013. ISBN: 978-85-7975-090-8.

SANTANA, P. V. As rendas do petróleo e o orçamento de saúde. In.: OLIVEIRA, J. A.; SOUZA, G. A. *Geografia da saúde: ambientes e sujeitos sociais no mundo globalizado*. Manaus: EDUA, 2016.

SEABRA, V. A indústria petrolífera em Coari – AM e suas implicações nas transformações territoriais. Tese (Doutorado em Desenvolvimento regional) – Universidade de Santa Cruz do Sul, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11624/3363>. Acesso: 18 nov. 2023.

SILVA, F. L.; TAVARES, T. S.; ALMEIDA, M. F. F.; ZANITTI, R.; FARESI, L. Avaliação macroscópica de duas nascentes do Alto Monjolinho (São Carlos, SP). V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Belo Horizonte, MG. 2014. 6p.

SOLER, C. A cidade de Coari/AM e os reflexos da exploração de petróleo e gás natural pela Petrobrás. *Papers do NAEA*, n. 25, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/pnaea/article/view/11414>. Acesso: 18 de nov. 2023.

WORLDWIDE FUND FOR NATURE BRASIL. Restauração ecológica no Brasil: deságios e oportunidades. Brasília: WWFN-Brasil, 2014.

