

COMPARTIMENTAÇÃO DAS UNIDADES GEOECOLÓGICAS DO BAIXO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO OIAPOQUE: ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÕES

COMPARTMENTALIZATION OF THE GEOECOLOGICAL UNITS OF THE
LOWER COURSE OF THE OIAPOQUE RIVER BASIN: ANALYSIS OF
ENVIRONMENTAL IMPACTS AND PROPOSITIONS

COMPARTIMENTACIÓN DE LAS UNIDADES GEOECOLÓGICAS DEL
CURSO BAJO DE LA CUENCA DEL RÍO OIAPOQUE: ANÁLISIS DE
IMPACTOS AMBIENTALES Y PROPOSICIONES

Fabiana de Souza Vilhena¹

 0009-0008-0046-5488

fabigeo2008@hotmail.com

Francisco Otávio Landim Neto²

 0000-0002-4159-1324

otaviolandim@unifap.br

Ano XXVII - Vol. XXVII - (3): Janeiro/Dezembro - 2023

CIÊNCIA
Geográfica

ISSN Online: 2675-5122 • ISSN-L: 1413-7461

www.agbauru.org.br

¹Professora efetiva de Geografia, Grupo Magistério, do Quadro de Pessoal Civil do Estado do Amapá. Graduação em Geografia – Bacharelado e Licenciatura pela Universidade Federal do Amapá - UNIFAP (2005), mestrado em Geografia (2023) pela Universidade Federal do Amapá – UNIFAP. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0046-5488>. E-mail: fabigeo2008@hotmail.com.

² Professor adjunto do colegiado do curso de licenciatura em Geografia do Campus Oiaoque – UNIFAP. Orcid: <https://www.orcid.org/0000-0002-4159-1324>. E-mail: otaviolandim@unifap.br.

Artigo recebido em abril de 2023 e aceito para publicação em julho de 2023.



Este artigo está licenciado sob uma Licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

RESUMO: O rio Oiapoque possui 352 km de extensão e é formado pela confluência das águas dos rios Queriniutu e Uacipeim, nascentes localizadas no Parque Nacional das Montanhas do Tumucumaque e deságua no Oceano Atlântico. A bacia do rio Oiapoque apresenta uma significativa diversidade paisagística e atividades econômicas que estão interligadas aos usos múltiplos da água e do solo, o que acarreta uma sobrecarga nos recursos ambientais. Este estudo objetivou delimitar as unidades geoecológicas e analisar os impactos ambientais presentes no baixo curso da bacia citada. A metodologia utilizada na realização deste estudo refere-se às concepções teóricas e metodológicas da Geoecologia da Paisagem, que permite analisar a paisagem de forma integrada. Para o desenvolvimento da pesquisa, foram realizados levantamentos geocartográficos, bibliográficos e trabalhos em campo. Utilizou-se como ferramenta básica o sensoriamento remoto, através do processamento digital de imagens de satélite Landsat 8 e imagens de radar SRTM. A visão sistêmica da Geoecologia da Paisagem proporcionou a elaboração de mapas temáticos na escala 1:500.000, apontando a caracterização em cada unidade geoecológica. Efetivou-se a identificação e análise dos principais impactos ambientais no baixo curso da bacia. Com base na metodologia empregada e nos levantamentos realizados através da pesquisa de campo, delimitaram-se sete unidades geoecológicas e suas respectivas feições: Colinas amplas e suaves, colinas dissecadas e morros baixos, morros e serras baixas, planícies fluviomarinhas, superfícies aplainadas conservadas, superfícies aplainadas retocadas ou degradadas e tabuleiros dissecados. A partir dos resultados obtidos, foi possível fazer o estabelecimento de um conjunto de propostas para a mitigação ou até mesmo a resolução dos impactos identificados no recorte espacial estudado.

Palavras-chave: Geoecologia das Paisagens. Bacia hidrográfica. Rio Oiapoque. Compartimentação geoecológica.

ABSTRACT: The Oiapoque River is 352 km long, is formed by the confluence of the waters of the Queriniutu and Uacipeim rivers, springs located in the Tumucumaque Mountains National Park and flows into the Atlantic Ocean. The Oiapoque River basin presents a significant landscape diversity and economic activities that are interconnected to the multiple uses of water and soil, which entails an overload on environmental resources. This study aimed to delimit the geo-ecological units and analyze the environmental impacts present in the lower course of the aforementioned basin. The methodology used in this study refers to the theoretical and methodological conceptions of Landscape Geoecology, which allows the analysis of the landscape in an integrated way. For the development of the research, geocartographic and bibliographic surveys and field work were carried out. Remote sensing was used as a basic tool, through the digital processing of Landsat 8 satellite images and SRTM radar images. The systemic view of Landscape Geoecology provided the elaboration of thematic maps at the scale of 1:500,000, pointing out the characteristics in each geoecological unit. The identification and analysis of the main environmental impacts in the lower course of the basin was carried out. Based on

the methodology employed and the surveys carried out through the field research, seven geoeological units and their respective features were delimited: Wide and smooth hills, dissected hills and low hills, low hills and mountains, fluvio-marine plains, conserved flattened surfaces, retouched or degraded flattened surfaces and dissected boards. From the results obtained it was possible to establish a set of proposals for the mitigation or even resolution of the impacts identified in the spatial cut studied.

Keywords: Geo-ecology of Landscapes. Watershed. Oiapoque River. Geo-ecological compartmentalization.

RESUMEN: El río Oiapoque tiene 352 km de largo, está formado por la confluencia de las aguas de los ríos Queriniutu y Uacipeim, manantiales ubicados en el Parque Nacional de las Montañas de Tumucumaque y desemboca en el Océano Atlántico. La cuenca del río Oiapoque presenta una importante diversidad paisajística y actividades económicas que están interconectadas con los múltiples usos del agua y el suelo, lo que conlleva una sobrecarga de recursos ambientales. Este estudio tuvo como objetivo delimitar las unidades geoeológicas y analizar los impactos ambientales presentes en el curso inferior de la cuenca mencionada. La metodología utilizada en este estudio se refiere a las concepciones teóricas y metodológicas de la Geoecología del Paisaje, que permite el análisis del paisaje de forma integrada. Para el desarrollo de la investigación se realizaron levantamientos geocartográficos y bibliográficos y trabajo de campo. La teleobservación se utilizó como herramienta básica, mediante el procesamiento digital de imágenes satelitales Landsat 8 e imágenes de radar SRTM. La visión sistémica de la Geoecología del Paisaje proporcionó la elaboración de mapas temáticos a escala 1:500.000, señalando las características en cada unidad geoeológica. Se realizó la identificación y análisis de los principales impactos ambientales en el curso inferior de la cuenca. Con base en la metodología empleada y los estudios realizados a través de la investigación de campo, se delimitaron siete unidades geoeológicas y sus respectivas características: Colinas anchas y lisas, colinas disecadas y colinas bajas, colinas bajas y montañas, llanuras fluviomarinas, superficies aplanadas conservadas, superficies aplanadas retocadas o degradadas y tablas disecadas. A partir de los resultados obtenidos fue posible establecer un conjunto de propuestas para la mitigación o incluso resolución de los impactos identificados en el corte espacial estudiado.

Palabras clave: Geoecología de paisajes. Cuenca hidrográfica. Río Oiapoque. Compartimentación geoeológica.

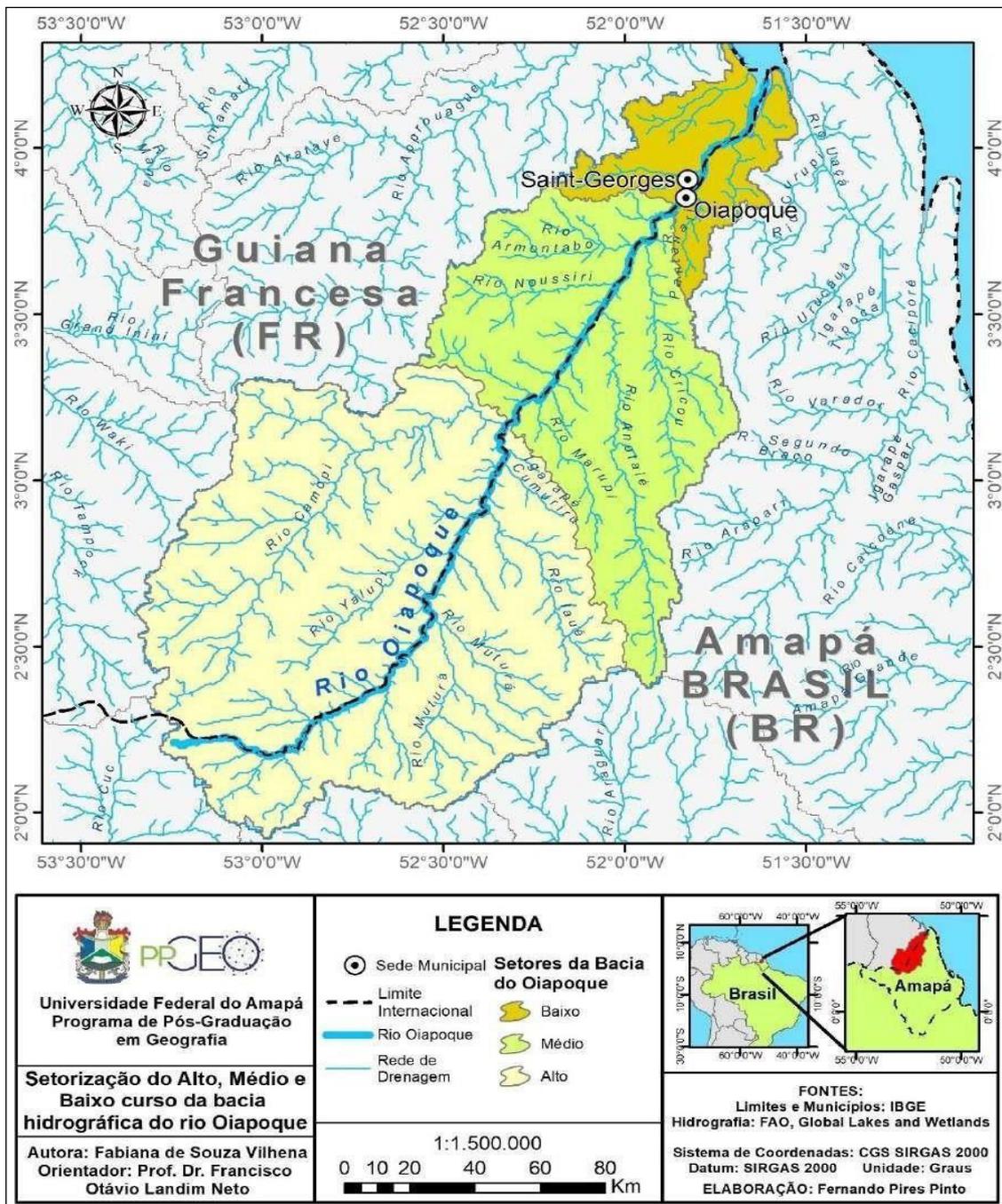
INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica vem sendo considerada como uma entidade geográfica ideal para a análise ambiental, otimização de usos múltiplos e o desenvolvimento sustentável. Segundo Botelho e Silva (2012), a bacia hidrográfica passa a ser reconhecida como a unidade espacial na geografia física a partir da década de 1960. São áreas topograficamente definidas e excessivamente vulneráveis à ação antrópica, especialmente em se tratando de uma área que se localiza em ambiente amazônico. Essa unidade espacial permite, segundo Botelho e Silva (2012), conhecer e avaliar as diferentes dinâmicas dos diversos componentes, sejam eles físicos, bióticos ou antrópicos, pertencentes à unidade.

Embora a bacia hidrográfica seja um sistema natural no qual o referencial é a água, não é um sistema ambiental único, pois leva em conta os demais componentes da natureza, como o relevo, solo, fauna, flora, etc. e os componentes sociais, quando se consideram as atividades econômicas e político-administrativas (ROSS; PRETTE, 1998). Por isso, uma bacia hidrográfica deve ser estudada não só do ponto de vista de sua rede de drenagem, mas sim de forma holística, conforme sua complexidade fisiográfica, socioeconômica e cultural.

Para Cunha e Guerra (2012), deve-se considerar que os limites naturais das bacias hidrográficas ou de seus subsistemas nem sempre coincidem com as delimitações político-administrativas, de modo que uma mesma bacia hidrográfica pode ser compartilhada por diferentes estados, municípios e países, isto é, são transnacionais, constituindo desafios para a gestão dos recursos hídricos.

A bacia hidrográfica do rio Oiapoque (Figura 1) encontra-se localizada no extremo norte do estado do Amapá/BR, distante aproximadamente 590 km da capital Macapá e compartilhada com o território ultramarino da Guiana Francesa/FR, correspondendo a uma área de aproximadamente 32 mil km² de área, sendo aproximadamente 17 mil km² em território francês e 15 mil km² pertencente ao Brasil (Agência Nacional das Águas – ANA, 2006). Segundo dados do IBGE (2005), os dois territórios partilham uma fronteira comum de 665 km, dos quais 360 são constituídos pelo rio Oiapoque (BEAUDOUIN; RIEUBLANC; BOYER, 2011).



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 1. Setorização da bacia hidrográfica do rio Oiapoque/AP.

A compartimentação das unidades geológicas do baixo curso da bacia hidrográfica do rio Oiapoque foi realizada sob o prisma sistêmico da Geocologia das Paisagens, que considera a conjunção de fatores climáticos, hídricos, geológicos, geomorfológicos, pedológicos e fitogeográficos, agregados à ação antropogênica no meio natural. O relevo foi o critério utilizado na delimitação e distinção das unidades geológicas presentes no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Oiapoque.

A partir disso, por meio da interpretação de imagens de satélite, aspectos de uso e ocupação e levantamentos em campo, foram identificadas sete diferentes unidades geoecológicas, destacando: Colinas Amplas e Suaves, Colinas Dissecadas e Morros Baixos, Morros e Serras Baixas, Planícies Fluvioamarinhas, Superfícies Aplainadas Conservadas, Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradadas e Tabuleiros Dissecados.

De acordo com Farias (2012), a realização da compartimentação geoecológica proporciona uma investigação mais detalhada de cada unidade, além de propiciar a elaboração de medidas mais específicas para a resolução de problemas encontrados em cada unidade, aliando tanto os aspectos físicos naturais como os fatores antropogênicos, refletidos nas formas de uso e ocupação do território.

Para que se possa analisar a importância das unidades geoecológicas para os trabalhos em bacias hidrográficas, faz-se necessária a compreensão acerca da sua definição, onde Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2013) trazem à tona que as unidades geoecológicas sendo entendidas como a individualização, tipologia e unidades locais fundamentais na análise da Paisagem.

Assim, é possível inferir que apesar da homogeneidade de uma determinada área, não pode haver uma generalização das tipologias encontradas, uma vez que é a partir da individualização de cada unidade que acontece a viabilidade do encontro entre as coexistências naturais (aspectos geoambientais) e antrópicos (aspectos socioeconômicos).

Buscando uma compartimentação que apresente os aspectos relevantes da área e como se comportam no perímetro da bacia, de acordo com a tipologia encontrada, as unidades foram mapeadas seguindo a escala local de mapeamento do trabalho (1:500.000), enfatizando os agentes formadores da paisagem e correlacionando os aspectos físico-ambientais com os socioeconômicos. A escolha da análise local para o mapeamento das unidades deve-se ao grau de detalhamento e possibilidade de análises agregadas aos resultados encontrados.

No baixo curso da bacia hidrográfica do rio Oiapoque, foi possível delimitar sete unidades geoecológicas: Colinas Amplas e Suaves, Colinas Dissecadas e Morros Baixos, Morros e Serras Baixas, Planícies Fluvioamarinhas, Superfícies Aplainadas Conservadas, Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradadas e Tabuleiros Dissecados.

CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES GEOECOLÓGICAS

Colinas Dissecadas e Morros Baixos; Colinas Amplas e Suaves; Morros e Serras Suaves

As colinas amapaenses cuja região geomorfológica caracteriza-se pela presença de depressões da Amazônia Setentrional possuem altitude mínima de 150 e máxima de 200 m. São relevos com a presença de topos aguçados e convexos, e as colinas têm característica ravinada e cristais desgastados. Quanto às suas formações superficiais, são relevos com predominância de Latossolo Vermelho Amarelado distrófico e textura argilosa e Podzólico Vermelho Amarelado e textura argilosa a centro-leste (IBGE, 2022, p. 04).

Em relação a esse domínio geomorfológico: “Limita-se à norte e sul com a Unidade Planaltos Residuais do Amapá, a oeste com a Depressão do Rio Paru de Oeste e a sul com

a Depressão Periférica da Amazônia Setentrional. Todos os contatos ocorrem de forma suavizada” (IBGE, 2022, p. 04).

De acordo com Torres e El-Robrini (2006, p. 16), as colinas do Amapá representam a unidade geomorfológica mais expressiva em termos espaciais da nossa região, sendo que as altitudes desses domínios sofrem variações de 150 a 200 m, cuja declividade voltasse à direção leste. Na faixa costeira, estas costumam apresentar cotas menores a 100 m. Neste sentido, o Rio Oiapoque é um dos que drenam esta área de colinas, juntamente com o Rio Araguari, Rio Jarí e o Rio Ipitinga.

As colinas existentes no estado do Amapá se desenvolveram sobre os terrenos cristalinos ao longo do Planalto das Guianas através de processos de aplainamentos e dissecação, de modo que as colinas apresentam, no geral, topo convexo, cujas altitudes em média são de 250 a 300 m (SILVA JÚNIOR; RODRIGUES, 2022, p. 32). Para o contexto estudado, foram identificadas as colinas amplas e suaves e colinas dissecadas, além de evidenciar os morros baixos e serras baixas.

Planícies Fluvio marinhas; Superfícies Aplainadas Conservadas; Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradadas

Para o IBGE (2022), a planície fluvio marinha corresponde à foz do rio Amazonas até a foz do rio Oiapoque, caracterizando-se pela presença de cabos lamosos que migram por trechos descontínuos da costa marinha central da região do cabo Norte, Cassiporé e Orange na direção norte. Presença de Gleissolo e solos indiscriminados na região de manguezais do litoral.

Do ponto de vista de sua formação, os processos sedimentares e oceanográficos exerceram função determinante ao longo dos ciclos de formação durante o Holoceno da faixa costeira do Amapá. Os registros mais antigos dessas planícies de cheniers estão localizados nos Rios Cunani e Cassiporé. Os processos de deposição que se destacam até os dias atuais são a acreção e a colmatação que ocorrem não só na região do cabo Norte, Cassiporé e Orange, como no Canal do Norte do Amazonas. Em relação a esse domínio geomorfológico, segundo o IBGE (2022):

A planície fluvio marinha a norte mostra contato bem definido com as Colinas do Amapá, os Planaltos Residuais e com os Tabuleiros Costeiros do Amapá a oeste. Aqui, se percebe a diferença de padrão típico de acumulação com a textura rugosa do dissecado. Na região central e sul observa-se truncamento sem desníveis no contato com a Planície Fluvio lacustre do Amapá a oeste, onde se reconhece a planície descrita pela mudança de vegetação de mangue e pela predominância de linhas de acreção e cheniers típicas de ambiente marinho com grande quantidade de sedimentos (IBGE, 2022, p. 01).

A Planície fluvio marinha do Amapá tem como característica a presença de sedimentos geomorfológicos formados durante o Quaternário, oriundos de depósitos

fluviais, estuarinos e marinhos. São relevos que se formaram pelo processo de acúmulo e depósitos de sedimentos, apresentando, no geral, relevos de característica plano e altitudes menores a 10 m (SILVA JÚNIOR; RODRIGUES, 2022, p. 33).

Na Planície fluviomarinha tais sedimentos estão localizados ao longo da linha de costa em regiões com dinâmicas costeiras mais acentuadas, o que repercute nos processos de salinização por receberem influência oceânica e onde os mesmos têm relevância geomorfológica singular em razão dos efeitos evidentes das marés e os processos de sedimentação inerentes (RODRIGUES; JÚNIOR, 2021, p. 1659). É um relevo existente ao longo do trecho Macapá e Foz do Rio Oiapoque, constituindo-se de depósitos de sedimentos com características arenosas, siltosas, argilosas e vasas (TORRES; EL-ROBRINI, 2006, p. 16).

Tabuleiros Dissecados

Os tabuleiros costeiros têm altitude máxima de 100 m. Estão presentes no litoral amapaense na direção norte-sul da região do Oiapoque, Cunani, Amapá, Rio Araguari, Cabo Norte e Macapá. Originaram-se da dissecação de superfície pediplanada e sedimentos da formação de barreiras. Caracterizam-se por se afeiçoarem a colinas de topos aplainados com drenagem apresentando pequenos aprofundamentos, revestimento de crosta ferruginosa e se distribuem em meio ao relevo dissecado (IBGE, 2022, p. 05). Além disso, “a maior parte da unidade está compreendida no domínio morfoclimático das superfícies aplainadas e colinosas recobertas por cerrado” (IBGE, 2022, p. 05).

Seus limites com outras unidades geomorfológicas são limitados ao sul com a Depressão Periférica da Amazônia Setentrional, ao oeste com as colinas amapaenses, ao leste com planícies fluviolacustres e planícies fluviomarinhas do Amapá (IBGE, 2022, p. 05).

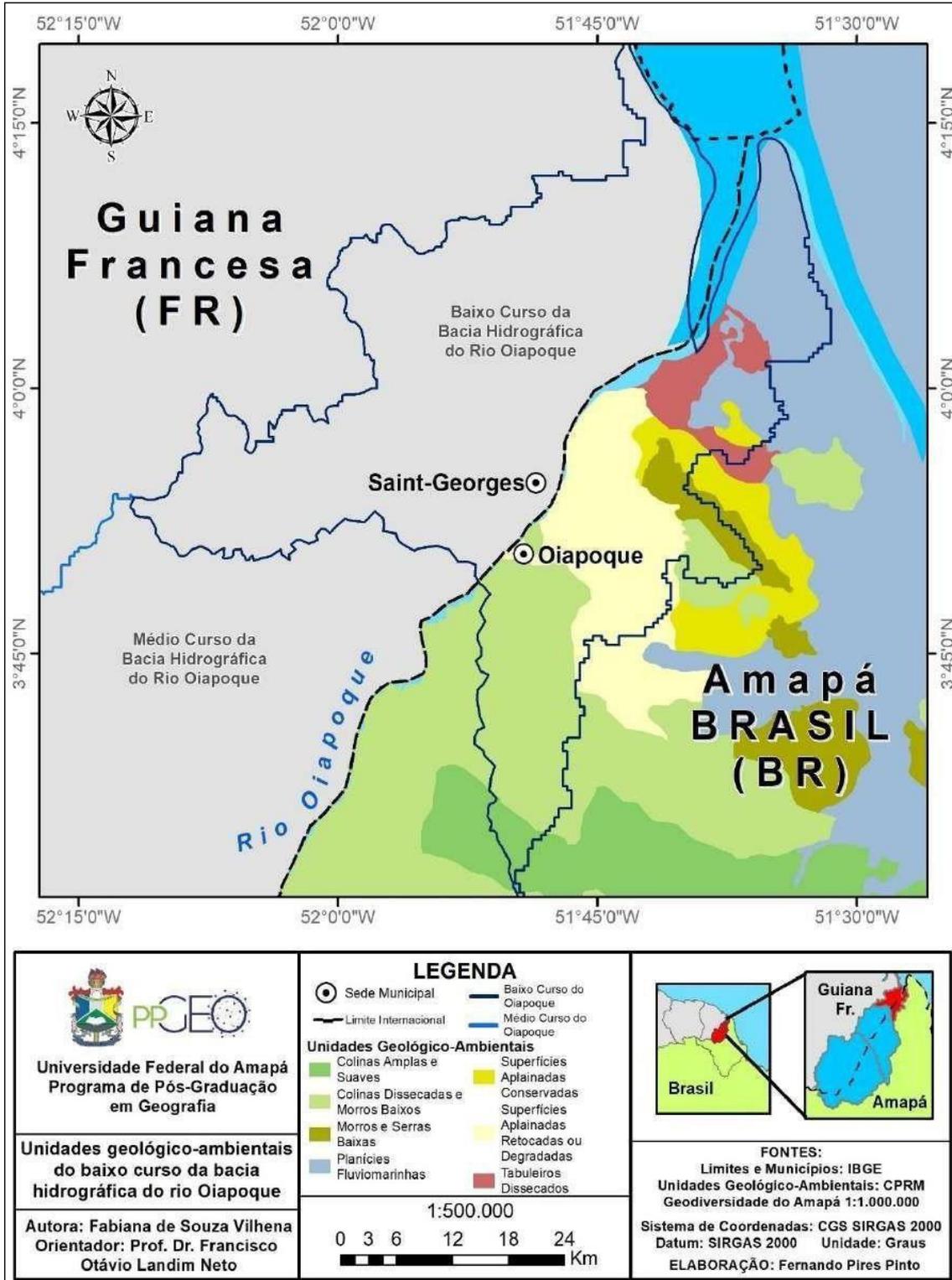
Para Silva Júnior e Orleno Rodrigues (2022, p. 32), os tabuleiros existentes na região costeira do Amapá têm área cuja predominância são formas dissecadas, por vezes com relevo de colina e em interflúvios tabulares, resultado de drenagens em relevo. Quanto à feição dos tabuleiros, em geral correspondem a processos erosivos com formas de vales e ravinas e, em alguns casos, em contato com falésias inativas (SILVA JÚNIOR; RODRIGUES, 2022, p. 32). Para o contexto identificado na bacia hidrográfica do Rio Oiapoque, as recorrências são de tabuleiros dissecados.

As unidades geoecológicas apresentam sérios problemas de desmatamento, de uso e ocupação em áreas indevidas, problemas com lixo, esgotos, que comprometem o estado ambiental dessas unidades. A partir dessa análise, foi possível a elaboração do Quadro 1, com as características, e a confecção do Figura 2 de compartimentação geoecológica do baixo curso da bacia hidrográfica do rio Oiapoque.

Quadro 1. Unidades geoecológicas do baixo curso da bacia hidrográfica do rio Oiapoque/AP.

UNIDADES GEOECOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS GEOECOLÓGICAS
Colinas Amplase Suaves	Relevo de degradação em qualquer litologia, predominando rochas sedimentares. Relevo de colinas pouco dissecadas, com vertentes convexas e topos amplos, de morfologia tabular ou alongada. Sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais relativamente amplas. Predomínio de processos de pedogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão). Ocorrências esporádicas, restritas a processos de erosão laminar ou linear acelerada (ravinas e voçorocas). Geração de rampas de colúvios nas baixas vertentes. Amplitude de relevo: 20 a 50 m. Inclinação das vertentes: 3°-10°.
Colinas Dissecadas e Morros Baixos	Relevo de colinas dissecadas, com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou aguçados. Sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechados. Equilíbrio entre processos de pedogênese e morfogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com moderada suscetibilidade à erosão). Atuação frequente de processos de erosão laminar e ocorrência esporádica de processos de erosão linear acelerada (sulcos, ravinas e voçorocas). Geração de rampas de colúvios nas baixas vertentes. Amplitude de relevo: 30 a 80 m. Inclinação das vertentes: 5°-20°.
Morros e Serras Baixas	Relevo de morros convexo-côncavos dissecados e topos arredondados ou aguçados. Também se insere nessa unidade o relevo de morros de topo tabular, característico das chapadas intensamente dissecadas e desfeitas em conjunto de morros de topo plano. Sistema de drenagem principal com restritas planícies aluviais. Predomínio de processos de morfogênese (formação de solos pouco espessos em terrenos declivosos, em geral, com moderada a alta suscetibilidade à erosão). Atuação frequente de processos de erosão laminar e linear acelerada (sulcos e ravinas) e ocorrência esporádica de processos de movimentos de massa. Geração de colúvios e, subordinadamente, depósitos de tálus nas baixas vertentes. Amplitude de relevo: 80 a 200 m, podendo apresentar desnivelamentos de até 300 m. Inclinação das vertentes: 15°-35°.
Planícies Fluviomarinhas	Relevo de agradação. Zona de acumulação atual. Superfícies planas, de interface com os sistemas deposicionais continentais e marinhos, constituídas de depósitos argiloarenosos a argilosos. Terrenos muito maldrenados, prolongadamente inundáveis, com padrão de canais bastante meandrant e divagantes, sob influência de refluxo de marés; ou resultantes da colmatação de paleolagunas. Baixa capacidade de suporte dos terrenos. Amplitude de relevo: zero. Inclinação das vertentes: plano (0°).
Superfícies Aplainadas Conservadas	Relevo de aplainamento. Superfícies planas a levemente onduladas, promovidas pelo arrasamento geral dos terrenos, representando, em linhas gerais, grandes extensões das depressões interplanálticas do território brasileiro. Amplitude de relevo: 0 a 10 m. Inclinação das vertentes: 0°-5°. No bioma da floresta amazônica: franco predomínio e processos de pedogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com baixa suscetibilidade à erosão). Eventual atuação de processos de laterização.
Superfícies Aplainadas Retocadas ou Degradadas	Superfícies suavemente onduladas, promovidas pelo arrasamento geral dos terrenos e posterior retomada erosiva proporcionada pela incisão suave de uma rede de drenagem incipiente. Inserir-se, também, no contexto das grandes depressões interplanálticas do território brasileiro. Amplitude de relevo: 10 a 30 m. Inclinação das vertentes: 0°-5°. Caracteriza-se por extenso e monótono relevo suave ondulado sem, contudo, caracterizar ambiente colinoso, devido a suas amplitudes de relevo muito baixas e longas rampas de muito baixa declividade.
Tabuleiros Dissecados	Relevo de degradação em rochas sedimentares. Formas de relevo tabulares, dissecadas por uma rede de canais com alta densidade de drenagem, apresentando relevo movimentado de colinas com topos tabulares ou alongados e vertentes retilíneas e declivosas nos vales encaixados, resultantes da dissecação fluvial recente. Predomínio de processos de pedogênese (formação de solos espessos e bem drenados, em geral, com baixa a moderada suscetibilidade à erosão). Ocorrência de processos de erosão laminar ou linear acelerada (sulcos e ravinas). Amplitude de relevo: 20 a 50 m. Inclinação das vertentes: topos planos restritos: 0°-3° (localmente, ressaltam-se vertentes acentuadas: 10°-25°).

Fonte: João Teixeira (2016).



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Figura 2. Unidades geológicas do baixo curso da bacia hidrográfica do rio Oiapoque/AP.

ANÁLISE DE IMPACTOS AMBIENTAIS NO BAIXO CURSO DA BACIA DO RIO OIAPOQUE

Os impactos ambientais são resultantes, em grande maioria, da pressão antrópica exercida sobre o meio físico, quando não se consideram os processos e dinâmicas naturais e não há uso racional e sustentável do território.

Impacto ambiental é definido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou de energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (Resolução CONAMA n.º 306, de 05 de julho de 2002).

As alterações consideradas significativas são denominadas de impacto que deve ser qualificando como positivo ou negativo. Conforme Landim Neto, Matias e Silva (2014, p.14) “o impacto qualificado como positivo resulta numa melhoria da qualidade de uma característica ambiental, já o impacto negativo está relacionado a um dano à qualidade ambiental”.

Definir se essa interferência é negativa ou positiva pauta-se no resultado que essa alteração acarreta a um dado sistema ambiental (SANTOS, 2004). Os impactos negativos necessitam de resposta da sociedade, de maneira a modificar ou minimizar os efeitos das ações humanas. Ainda segundo Landim Neto, Matias e Silva (op cit, p.14),

Alguns impactos relacionados às atividades humanas tornam-se prejudiciais, principalmente quando não é levada em conta a própria capacidade de suporte dos sistemas ambientais. Como exemplo, pode-se mencionar o desmatamento desenfreado de extensas áreas para atividades relacionadas à agricultura e super pastoreio, manuseio do solo sem tecnologias apropriadas, urbanização desordenada e atividades industriais.

Quando se fala em índices de bem estar e qualidade de vida dos moradores da cidade do Oiapoque, estes são negativos em virtude dos graves problemas relacionados à contaminação da água, o processo de contaminação desta, falta de tratamento do lixo produzido pela população, despejado no solo sem o tratamento adequado, a precária infraestrutura urbana no setor de saneamento básico e a imprevisibilidade quanto à aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (PAUNGARTTEN; SANTOS, 2021, p. 70).

Os principais problemas ambientais diagnosticados nas unidades geológicas do BCBHRO, por meio de trabalhos de campo, foram: desmatamento, queimadas e degradação da mata ciliar; degradação do solo e falta de saneamento básico e produção de resíduos sólidos.

Desmatamento, Queimadas e Degradação da Mata Ciliar

A ocupação antrópica à margem do rio Oiapoque pressupõe um fator exógeno que estabelece uma dinâmica de interação com a paisagem natural, os quais criam formas de interação que podem degradar o ambiente natural; o desmatamento da mata ciliar é uma dessas ações antrópicas que interagem de maneira negativa com esses ambientes, como podemos visualizar na imagem (Figura 3).



Fonte: Registro dos Autores (2019).

Figura 3: Desmatamento da mata ciliar em comunidade ribeirinha no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Oiapoque/AP.

No baixo curso da bacia, a mata ciliar encontra-se significativamente descaracterizada e parcialmente alterada, com áreas voltadas para a agricultura em suas margens, assim como a presença da pecuária extensiva.

As queimadas e o desmatamento são utilizados como forma mais rápida de preparar o terreno para o cultivo, através da derrubada da vegetação, para posterior queima da mesma, como podemos visualizar na imagem (Figura 4).



Fonte: Registro dos Autores (2019).

Figura 4. Queimadas na margem direita do rio Oiapoque/AP.

As queimadas fora de controle são as que mais causam danos, pois podem devastar imensas áreas, destruindo árvores e arbustos, deixando o solo exposto à ação dos processos erosivos, provocados pelo escoamento superficial das águas da chuva e pela ação do vento, além de afetar a fauna local, provocando morte ou fuga de animais silvestres. Tais impactos ambientais foram identificados no baixo curso da bacia, sendo que, normalmente, são ocasionados por atividades socioeconômicas, como a agricultura de subsistência, pecuária extensiva e a extração madeireira de forma indiscriminada, conforme podemos visualizar na imagem (Figura 5).



Fonte: Registro dos Autores (2019).

Figura 5. Desmatamento e extração de madeira de forma indiscriminada na área urbana de Oiapoque.

Portanto, a degradação de tais áreas provoca sérios danos ao meio ambiente, já que elas são extremamente importantes para a manutenção do ecossistema natural, uma vez que a vegetação tem a função de manter a qualidade da água, condicionar a estabilidade dos solos e regularizar o sistema hídrico.

A prática do desmatamento, queimadas e supressão da mata ciliar estão presentes nas Comunidades ribeirinhas ao longo do baixo curso da bacia do Rio Oiapoque. O crescimento populacional e a ocupação desordenada às margens do Rio Oiapoque são efeitos dessa ausência/ineficiência de um planejamento ambiental e gestão desses espaços naturais que sofrem com processos de exploração dos recursos naturais sem as políticas de sustentabilidade ambiental necessários que proporcionem um equacionamento entre o uso dos recursos naturais disponíveis, ocupação natural e o ordenamento territorial sustentável, o que transforma essa região do baixo curso da bacia hidrográfica em um ambiente vulnerável e frágil à ação antrópica degradante.

Degradação do Solo

Para Lima (2012, p. 111), os principais problemas relacionados diretamente com o solo são: “[...] os processos erosivos e a perda de fertilidade natural [...]” o que acarretará em prejuízos ambientais e financeiros.

A degradação do solo foi identificada nas atividades de campo da área em estudo, tendo como causas principais a erosão causada pela água e pelo vento e a deterioração física (compactação do solo).

A degradação do solo é ocasionada devido ao manejo agrícola inadequado, a diminuição do tempo de pousio e a utilização dos restos vegetais da cultura cultivada para alimentar os rebanhos, tanto bovino como ovinos e caprinos, destacando que a utilização sequenciada de uma mesma área para o cultivo, sem nenhum tipo de prática conservacionista que promova a conservação do solo é a principal causa da improdutividade. A criação extensiva também afeta o solo provocando sua compactação, provocado pelo pisoteio do gado, conforme podemos visualizar na imagem (Figura 6).



Fonte: Registro dos Autores (2019).

Figura 6. Compactação do solo provocado pelo pisoteio do gado no Km 40, Município de Oiapoque.



Fonte: Correa (2022).

Figura 7. Ravina no ramal que dá acesso à vila Vitória, Município de Oiapoque/AP.

As formas de erosão diagnosticadas na área correspondem ao processo de ravinamento; nas áreas com desmatamento e solo exposto, em alguns trechos notaram-se voçorocas e ravinas, estas situadas de forma mais significativa nas margens das estradas de acesso à vila Vitória, conforme podemos visualizar na imagem (Figura 7).

A degradação dos solos também tem seu efeito socioeconômico, principalmente sobre a população que reside nas áreas rurais. Isto se deve ao seu principal efeito, que é a diminuição da produtividade, tornando os solos improdutivos, dificultando ainda mais os meios de sobrevivência da população.

Falta de Saneamento Básico e Produção de Resíduos Sólidos

O nível de precarização do saneamento básico se acentua com o lixão presente na cidade (Figura 8). Conforme Palhares (2016, p. 368), apesar do serviço de coleta existir na cidade, é a destinação deste que impõe sérios problemas ao meio ambiente através de processos de contaminação, o qual é queimado periodicamente ou coberto de terra. O lixão localiza-se à beira da estrada que dá acesso ao distrito de Clevelândia do Norte. São produzidas aproximadamente 30 toneladas de lixo diário pela população e por este (PALHARES, 2016, p. 368).



Fonte: Registro dos Autores (2022).

Figura 8. Lixão a céu aberto à 3 km do centro comercial, Município de Oiapoque/AP.

Os riscos de contaminação do rio Pantanari, rio tributário da bacia, localizado às proximidades da lixeira pública através do chorume, coloca a questão da gestão ambiental do município em situação crítica por se tratar de um grave problema ambiental enfrentado há décadas e que até o momento não foi solucionado.

A produção de resíduos sólidos é um dos problemas mais agravantes ao meio ambiente na atualidade; de acordo com ABNT NBR 10004 (2004), os resíduos no estado sólido e semissólido são resultantes de atividades industriais, hospitalares, domésticas, comerciais, agrícolas etc, estando inclusos os lodos de origem dos sistemas de tratamento de água. O abastecimento de água na área em estudo, principalmente na zona rural, ainda é dificultoso, ocorrendo principalmente por meio de poços amazonas, que durante os períodos de estiagem prolongada torna a situação ainda mais grave.

Na zona urbana, o principal problema está relacionado ao mau tratamento de efluentes de origem doméstica, assim como sua destinação. A coleta de lixo ocorre, mas a

destinação e disposição dos resíduos são inadequadas, sendo tudo colocado a céu aberto sem nenhum tipo de tratamento ou seleção de acordo com o tipo ou origem, conforme podemos visualizar na imagem (Figura 9).



Fonte: Registro dos Autores (2022).

Figura 9. Destinação e disposição inadequada dos resíduos sólidos, Município de Oiapoque/AP.



Fonte: Registro dos Autores (2022).

Figura 10. Lançamento de efluentes domésticos na orla fluvial do rio Oiapoque/AP.

O não tratamento adequado de esgoto proveniente das residências faz com que ele alcance os cursos d'água, conforme podemos visualizar na imagem (Figura 10). Essa prática polui as águas e afeta o pescado. Indiretamente, esse impacto pode provocar doenças nas populações que se alimentam dos peixes.

Ao longo da orla da cidade também é possível identificar processos de contaminação das águas do rio Oiapoque através do escoamento de efluentes urbanos diretamente no rio, conforme podemos visualizar na imagem (Figura 11). Os efluentes domésticos possuem elevada carga de nutrientes que, quando lançados nos recursos hídricos, causam impactos relacionados, principalmente ao decréscimo do nível de oxigênio dissolvido no corpo hídrico e a constante poluição de lixo descartado ao longo da orla (Figura 12).



Fonte: Registro dos Autores (2019).

Figura 11. Lançamento de efluentes urbanos na orla fluvial do rio Oiapoque/AP.

Conforme a efetivação de observações in loco, foi possível verificar a existência de impactos sobre os recursos hídricos tendo em vista que ocorre a deposição inadequada dos resíduos sólidos observada ao longo da orla da cidade de Oiapoque.



Fonte: Registro dos Autores (2019).

Figura 12. Destinação inadequada dos resíduos sólidos na foz do igarapé Patauá, tributário da bacia, Município de Oiapoque/AP.

Também, é perceptível a ocupação desordenada no local trazendo aos moradores vários problemas que vão desde a falta de saneamento básico até as enchentes, trazendo assim deficiências na saúde dos moradores, conforme podemos visualizar na Figura 13.



Fonte: Registro dos Autores (2019).

Figura 13. Moradias irregulares em Áreas de Proteção Ambiental, nas margens do igarapé Patauá, Município de Oiapoque/AP.

Pelo menos para o contexto dos problemas ambientais existentes na orla da cidade, Landim Neto e Lira (2022, p. 21) acreditam que as políticas públicas devem contemplar, dentre vários aspectos, a realização de investimentos em todos os aspectos da política de saneamento básico, trabalhar programas de educação ambiental nas escolas; investir na revitalização e limpeza das margens do rio, além de uma maior fiscalização dos órgãos ambientais das três esferas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar de maneira integrada os componentes geoecológicos do baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Oiapoque, percebe-se que a gestão ambiental, controle e superação dos graves problemas socioambientais identificados exigem não só um forte investimento e incremento da política local e os diversos atores estatais através de políticas públicas, como também, participação de atores da sociedade civil organizada, pois os graves problemas de ordenamento territorial enfrentados, que também são de ordem histórica e cultural, exigem uma mudança de mentalidade que ainda tem base em planejamentos e ações de gestão obsoletas e irracionais.

As unidades geoecológicas analisadas possuem diversas potencialidades, mas a forma como está sendo feito o uso e ocupação desses espaços indica várias fragilidades que impossibilitam o uso racional e a manutenção sustentável desses ambientes.

Diante do cenário exposto, percebeu-se a necessidade de elaboração de propostas e ações mitigadoras com o intuito de gerar diretrizes para o planejamento e gestão ambiental da bacia. As propostas aqui colocadas deram-se em função do diagnóstico sobre os impactos ambientais em cada unidade geoecológica.

As ações propostas têm como objetivo principal estabelecer possibilidades de uso dos recursos naturais, permitindo utilizar-se de seus potenciais, respeitando suas limitações. Desta maneira, apontam-se os principais impactos, os problemas socioambientais relacionados e as ações propostas (Quadro 2).

Quadro 2. Principais problemas ambientais das unidades geoecológicas e propostas/ações mitigadoras para o baixo curso da bacia hidrográfica do rio Oiapoque.

Impactos Ambientais	Problemas Ambientais Associados	Ações/Propostas
Desmatamento, Queimada e Degradação da Mata Ciliar	<ul style="list-style-type: none"> - Perda da cobertura vegetal; - Alterações das margens dos rios e riachos; - Erosão, devido à destruição da mata ciliar; - Morte e/ou fuga de animais silvestres; - Queima de extensas áreas, que não será utilizada para o cultivo (queimadas descontroladas); - Empobrecimento social e econômico, a médio e longo prazo; - Perda da biodiversidade. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disseminar a adoção de práticas agrícolas sustentáveis; - Recomposição e preservação da mata galeria, devido estas serem áreas de controle do aporte de nutrientes e de produtos químicos carregados aos cursos d'água; - Estabelecer e implantar áreas de APPs de acordo com a Lei Federal nº 12.651, de 28 de maio de 2012; - Criar incentivos de reflorestamento das áreas degradadas com componentes do revestimento vegetal primário.
Degradação do Solo	<ul style="list-style-type: none"> - Assoreamento dos recursos hídricos; - Perda da camada superficial do solo; - Compactação e improdutividade dos solos; - Perda da biodiversidade; - Empobrecimento socioeconômico a médio e longo prazo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar alternativas que possam evitar o desmatamento e as queimadas, ou seja, adotar práticas agrícolas sustentáveis; - Identificar as áreas prioritárias para que se possam tomar medidas de controle da erosão e correção do solo; - Implantação das áreas de APPs, tanto para as matas ciliares como para as áreas de topos de morros e de encostas; - Desenvolver técnicas de cultivo que promovam a conservação dos solos; - Buscar meios de incentivos a promoção da educação ambiental nos currículos escolares.
Falta de Saneamento Básico e Produção de Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - Poluição e contaminação das águas; - Prováveis doenças na população; - Poluição do solo; - Empobrecimento social e econômico a médio e longo prazo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Melhorar o sistema de saneamento básico na zona urbana e rural; - Identificar áreas favoráveis para a disposição dos resíduos sólidos, que seja ambientalmente adequada; - Promover campanhas de sensibilização da população para a importância da coleta seletiva.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2022).

Os principais problemas ambientais identificados foram: desmatamento, queimadas, descaracterização das matas ciliares, degradação do solo, intensificação dos processos erosivos, descarte de efluentes domésticos de forma inadequada e poluição dos recursos hídricos, que são agravados pela ação antrópica através da ocupação desordenada.

Constatou-se que uma das unidades geoecológicas presentes no baixo curso da bacia que apresenta elevado grau de degradação é a planície fluvio-marinha, com processos de degradação constantes e que aceleram a modificação da paisagem. Ressalta-se que essa área é bastante utilizada pela população, como observou-se através de trabalhos de campo.

Verificou-se também a existência de precárias condições de vida atreladas numa base econômica tradicional da agricultura, pecuária, pesca e extrativismo vegetal, principalmente nas áreas rurais da bacia, que não oferece as necessidades básicas de pequenas comunidades, exibindo deficiência nos setores.

Para efetivação das propostas, ressalta-se a importância de promoção de ações voltadas para a sociedade, que envolva educação ambiental, criação de infraestrutura básica nas áreas rurais, elaboração e implantação do plano de Gerenciamento dos Recursos Hídricos para a bacia hidrográfica do rio Oiapoque, ressaltando a importância e a necessidade do estabelecimento de um zoneamento ambiental.

Assim, vislumbra-se a possibilidade de que este estudo, com base nos resultados identificados tanto de gabinete como em campo, possa de alguma forma chamar a atenção dos atores políticos e sociais envolvidos direta e indiretamente para a gestão integrada e manutenção deste manancial e seus recursos naturais, sobretudo a água, tão indispensável para a manutenção e reprodução do ecossistema.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Topografia hídrica: método de construção e modelagem da base hidrográfica para suporte à gestão de recursos hídricos: versão 1.11.** Superintendência de Gestão da Informação, Brasília: ANA, SGI, 2006.
- BEAUDOUIN, M.; RIEUBLANC, E.; BOYER, S. (Coord.). **Guiana Francesa – Amapá: Melhor estruturar os territórios para intensificar os intercâmbios.** Tradução R. Laurent. Sage: Guyana 280, 2011.
- BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. **Reflexões sobre a geografia física no Brasil.** 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA N.º 306, de 05/07/2002.** Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. Publicação DOU n.º 138, de 19/07/2002, p. 75-76 – alterada pela resolução n.º 381, de 2006.
- CORRÊA, F. V. da S. **Potencialidades geoturísticas em geomorfossítios no município do Oiapoque, Amapá/Brasil.** Dissertação (mestrado) - Fundação Universidade Federal do Amapá, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Macapá, 2021, 149f.
- CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia e meio ambiente.** 11. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2012.
- FARIAS, J. F. **Zoneamento geoecológico como subsídio para o planejamento ambiental no âmbito municipal.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. 2022. **Banco de Dados de Informações Ambientais-BDIA.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geologia.html>>. Acesso em: 20 fev. 2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** IBGE, 2005.
- JOÃO, X. S J; TEIXEIRA, S.G . **Geodiversidade do estado do Amapá.** Belém: CPRM,

2016. 138 p.;il., color. Disponível em: <<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/17171>>. Acesso em 24 de novembro de 2022.

LIMA, E. Cortez. **Planejamento ambiental como subsídio para gestão ambiental da bacia de drenagem do açude Paulo Sarasate Varjota – Ceará**. Fortaleza, 2012. 201f. Tese (Doutorado em geografia) – Universidade Federal do Ceará, UFC, 2012.

NETO, F. O.; LIRA, N. F. Aspectos geográficos da orla fluvial da cidade de Oiapoque, Amapá - Brasil: diagnóstico dos impactos ambientais. **Geo UERJ**, nº 40, e64993, 2022. pp. 01-26.

LANDIM NETO, F. O.; MATIAS, J. L.; SILVA, E. V. Reflexões acerca do princípio poluidor pagador: instrumento de prevenção, reparação de impactos antropogênicos em bacias hidrográficas. *In: (Orgs) ZUIN, A. L. A; SILVA, I. C; PARAGUASSU- CHAVES, C. A; RAMOS, T. B; SANTOS, R. R. IV Congresso brasileiro de educação ambiental aplicada a gestão territorial (Resumos)*. Porto Velho, RO: AICSA, 2014. 289 p.

PALHARES, J. M. Bacia hidrográfica do Rio Oiapoque e suas implicações ambientais. *In: BORDALO C. A. L; SILVA, E. C. N. (Org.). Planejamento, conflitos e desenvolvimento sustentável em bacias hidrográficas: experiências e ações*. GAPTA/UFPA: Belém, 2016. pp. 355-371.

PAUNGARTTEN, S. P. L.; SANTOS, J. de O. Ameaças à dimensão humana da segurança hídrica na cidade fronteira de Oiapoque – AP/Amazônia Oriental. **Revista Verde Grande – Geografia e Interdisciplinaridade**, V. 3, nº 2, 2021. pp. 63-73.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A. P. B. (orgs) **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 4 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

RODRIGUES, M. R. C.; JÚNIOR, O. M. S. da. Panorama Geral da Zona Costeira do Estado do Amapá. **Revista Brasileira de Geografia Física** v 14, nº 03 (2021) 1664- 1674.

ROSS, J. L. S.; PRETTE, M. E. Recursos hídricos e a bacia hidrográfica: âncoras do planejamento e gestão. **Revista do Departamento de Geografia**, v.12, p.89-121, 1998.

SANTOS, R. dos. **Planejamento Ambiental: Teoria e prática**. São Paulo: Oficina de textos, 2004.

SILVA JÚNIOR, O. M. da et al. **Atlas Geográfico Escolar do Estado do Amapá**. Macapá: GERCO/IEPA; UNIFAP, 2022.

TORRES, A. M.; EL-ROBRINI, M. 2006. **Erosão e progradação do litoral Brasileiro: Amapá**. Erosão e progradação no litoral brasileiro, p. 12-38.