

## **ENCONTRO DAS ÁGUAS DOS RIOS NEGRO E SOLIMÕES COMO GEOPATRIMÔNIO E SEU POTENCIAL PARA O GEOTURISMO AMAZÔNICO**

### **NEGRO AND SOLIMÕES RIVERS' WATER MEETING AS GEOHERITAGE AND ITS POTENTIAL FOR AMAZONIAN GEOTOURISM**

### **ENCUENTRO DE LAS ÁGUAS DE LOS RÍOS NEGRO Y SOLIMÕES COMO GEOPATRIMONIO Y SU POTENCIAL PARA EL GEOTURISMO AMAZÓNICO**

**Armando Brito da Frota Filho**

Professor de Geografia da SEMED-Manaus, Doutor pelo Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. E Mail: armandofrota.filho@gmail.com

**Antonio Fábio Sabbá Guimarães Vieira**

Professor associado 4 do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Email: fabiovieira@ufam.edu.br

**Antonio José Teixeira Guerra**

Professor Titular do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Email: antoniotguerra@gmail.com

**RESUMO:** Este trabalho objetiva analisar o Encontro das Águas dos rios Negro e Solimões na perspectiva do geopatrimônio e seu potencial geoturístico na Amazônia.. A metodologia apoiou-se em levantamento bibliográfico, trabalhos de campo para identificação e caracterização da área a partir de preenchimento de ficha de inventário de locais de interesse hidrológico – hidrossítios, adaptada da proposta de Foletto e Costa (2021), e o potencial geoturístico do Encontro das Águas foi baseado em estudos desenvolvidos por Manosso (2012). A relevância da temática e a carência de estudos a cerca de geopatrimônio hidrológico, em especial na Amazônia, local da maior bacia hidrográfica, do maior rio em comprimento e de vários hidrossítios como o Encontro das Águas dos Rios Negro e Solimões. A pesquisa demonstrou que apesar do referido ponto ter ampla visibilidade e ser conhecido, ainda que por nome, este não possui instrumentos legais que de fato o protegem e salvaguardam de ser impactado. Do ponto de vista do geopatrimônio, o Encontro das Águas dos Rios Negro e Solimões tem de hidrossítio por apresentar valor de 76,45% pelo inventario de locais de interesse hidrológico. E sobre os fins geoturísticos, suas características podem ser bem aproveitadas para o ensino de geociências, uma vez que possibilita o ensino de fenômenos geológico-geomorfológicos, hidrológicos, das dinâmicas socioespaciais e Biodiversidade, para discentes (da educação básica e superior) e leigos, como os turistas. Logo, este artigo possui relevância, não só no avanço dos estudos relacionados à geodiversidade na Amazônia, mas também para a popularização do geoturismo neste contexto.

**Palavras-chaves:** Hidrossítio; Amazônia; Rio Amazonas; Geopatrimônio; Geodiversidade.

**ABSTRACT:** This work aims at analyzing the Negro and Solimões rivers' water meeting in the perspective of geoheritage and its geotouristic potential in the Amazon. inventory of places of hydrological interest – hydrosites, adapted from the proposal by Foletto and Costa (2021), and the Negro and Solimões rivers' water meeting's geotouristic potential was based on studies developed by Manosso (2012). The relevance of the theme and the lack of studies on hydrological geopathology, especially in the Amazon, the site of the largest hydrographic basin, the longest river in length and several hydrosites, such as the Negro and Solimões rivers' water meeting. The research showed that despite the aforementioned point having wide visibility and being known, even by name, it does not have legal instruments that actually protect and safeguard it from being impacted. From the point of view of geoheritage, Negro and Solimões rivers' water meeting has a hydrosite for presenting a value of 76.45% for the inventory of places of hydrological interest. And regarding geotourism purposes, its characteristics can be well used for teaching geosciences, since it enables the teaching of geological-geomorphological, hydrological, socio-spatial dynamics and biodiversity phenomena, for students (from basic and higher education) and lay people, like tourists. Therefore, this article is relevant, not only for the advancement of studies related to geodiversity in the Amazon, but also for the popularization of geotourism in this context.

**Keywords :** Hydrosite; Amazonia; Amazon River; Geoheritage; Geodiversity.

**RESUMEN:** Este trabajo tiene como objetivo analizar el encuentro hídrico de los ríos Negro y Solimões en la perspectiva del geopatrimonio y su potencial geoturístico en la Amazonía. inventario de lugares de interés hidrológico – hidrositios, adaptado de la propuesta de Foletto e Costa (2021), y el potencial geoturístico del encuentro de agua de los ríos Negro y Solimões se basó en estudios desarrollados por Manosso (2012). La relevancia del tema y la falta de estudios sobre geopatología hidrológica, especialmente en la Amazonía, sitio de la mayor cuenca hidrográfica, del río de mayor longitud y de varios hidrositios como el encuentro de aguas de los ríos Negro y Solimões. La investigación mostró que a pesar de que el punto mencionado tiene amplia visibilidad y es conocido, incluso de nombre, no cuenta con instrumentos legales que realmente lo protejan y resguarden de ser impactado. Desde el punto de vista del geopatrimonio, el encuentro de agua de los ríos Negro y Solimões tiene un hidrositio por presentar un valor de 76,45% para el inventario de lugares de interés hidrológico. Y en cuanto a los fines del geoturismo, sus características pueden ser bien aprovechadas para la enseñanza de las geociencias, ya que posibilita la enseñanza de fenómenos geológicos-geomorfológicos, hidrológicos, socio-espaciales y de la Biodiversidad, para estudiantes (de educación básica y superior) y laicos, como turistas. Por lo tanto, este artículo es relevante, no solo para el avance de los estudios relacionados con la geodiversidad en la Amazonía, sino también para la popularización del geoturismo en este contexto.

**Palabras clave:** Hidrositio; Amazónica; Río Amazonas; Geopatrimonio; Geodiversidad.

## 1. INTRODUÇÃO

O Encontro das Águas, formado pela confluência dos rios Negro e Solimões, compreende áreas de três municípios do estado do Amazonas: Manaus, Iranduba e Careiro da Várzea. É um dos pontos turísticos mais visitados da Amazônia, é um patrimônio tombado pelo IPHAN (processo número 599-T-2010, tombado em 2010) pela sua importância natural, além de estar inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) Encontro das Águas, no município de Iranduba. Esse ponto possui não apenas uma paisagem (LOUREIRO e GUERRA, 2022) natural de beleza ímpar, como uma profunda importância para as múltiplas dinâmicas históricas e socioculturais, da biodiversidade e geodiversidade no e do estado do Amazonas, o que nos traz aqui a sua discussão enquanto um geopatrimônio e seu potencial geoturístico.

Dessa maneira, o presente trabalho teve como objetivo analisar o Encontro das Águas dos rios Negro e Solimões na perspectiva do geopatrimônio e seu potencial geoturístico na Amazônia. E utiliza-se a perspectiva de Bento *et al.* (2017), na qual o termo geopatrimônio é um conceito guarda-chuva que “considera como patrimônio todos os elementos abióticos (emersos ou submersos) da natureza dotados de algum tipo de valor, considerados integrantes da geodiversidade”, como os aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e hidrológicos, com seus respectivos geossítios, geomorfossítios, pedossítios e hidrossítios.

A problemática norteadora do artigo recai assim sobre quais as potencialidades geoturísticas do Geopatrimônio do Encontro das Águas dos Rios Negro e Solimões, tanto enquanto um geossítio, considerando a geologia e geomorfologia como moldura, e o hidrossítio que é o encontro dos rios Negro e Solimões, especificamente. Assim, considerando aspectos turísticos, científicos e educativos, os resultados podem contribuir para a discussão acerca de iniciativas de geoconservação e geoturismo.

## 2. ENCONTRO DAS ÁGUAS

O Encontro das Águas entre os rios Negro e Solimões é internacionalmente conhecido devido ao seu resultado, ou seja, a não mistura de suas águas nesse ponto, criando um contraste deslumbrante entre as águas negras do primeiro com as águas “café com leite” do segundo. Contudo, Igreja (2012) descreve que a expressão “Encontro das Águas” é utilizada para o encontro de todos os rios que apresentem coloração distinta, algo recorrente na bacia amazônica, tendo como exemplo as confluências dos rios Negro e Solimões (FIGURA 1A), Madeira-Aripuanã, Branco-Negro, Solimões-Manacapuru, rio Cunimã e Trombetas (FIGURA 1B) e Amazonas-Tapajós.



**Figura 1** - A: Foto aérea do Encontro dos rios Negro e Solimões, município de Manaus (AM). Fonte: Amanda Gonçalves, 2022. B: Foto aérea do encontro dos rios Cunimã e Trombetas (PA). Fonte: Thaline Fontes, 2022.

## 2.1. O “Encontro das Águas”: Para além da espetacularidade intrínseca da paisagem natural – aspectos históricos e sociais (o porquê de sua relevância)

Todos estes encontros são passíveis de serem considerados de relevância científica, acadêmica e cênica, apenas não apresentam a mesma notoriedade que o “Encontro das águas” dos rios Negro e Solimões, visto apresentarem dimensões inferiores (largura, profundidade e vazão) e contexto histórico-geográfico distinto, no caso, por não estarem em frente a uma metrópole como Manaus. Soma-se a isso, o fato dessa confluência ter grande fluxo de embarcações com destinos diversos para além de Manaus, só para citar os mais próximos, como as cidades de Careiro da Várzea e Itacoatiara (rio Amazonas), Iranduba (rio Solimões) e Novo Airão (rio Negro), além de inúmeras comunidades ribeirinhas e o acesso de Manaus para a BR-319 que liga o Estado do Amazonas ao Estado de Rondônia, consequentemente ao restante do país.

Como apontam Oliveira *et al.* (2022) a confluência das águas dos rios Negro e Solimões foi catalogada pelo IPHAN pela excepcionalidade e alto valor paisagístico. Em frente à cidade de Manaus ocorre o “encontro” desses os rios, fenômeno que dá nome ao local, e a partir daí se unem, onde o segundo passa a ser chamado de rio Amazonas, mas sem fundir com as águas de coloração negras e marrons. Isso se deve às diferentes propriedades hidrológicas dos rios individuais, como pH, temperatura, velocidade e turbidez.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

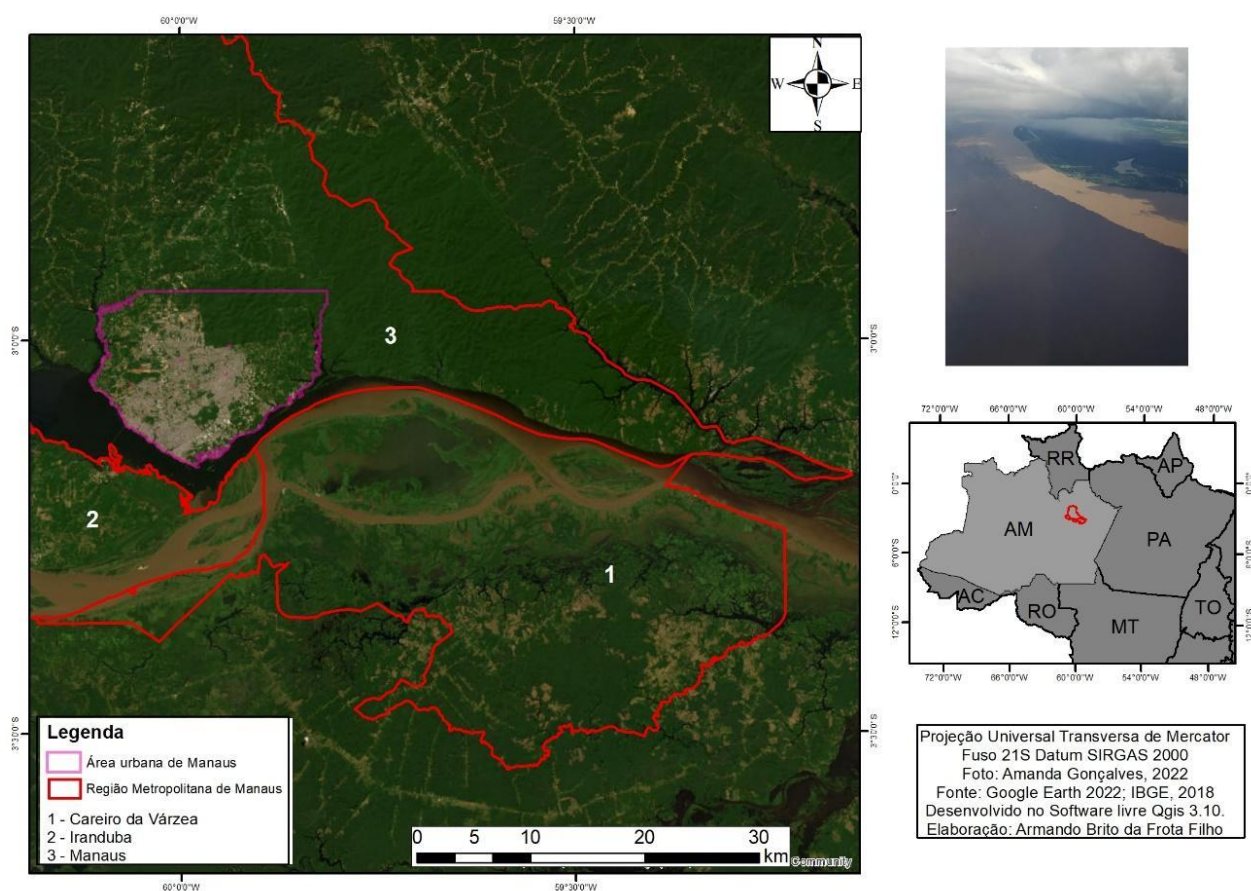
### 3.1. Área de estudo

As nascentes do Solimões-Amazonas estão localizadas nos Andes e as do Rio Negro, afluente da margem esquerda do Solimões-Amazonas, origina-se no Escudo Cristalino das Guianas (FRANZINELLI, 2011). A respeito do rio Amazonas, primeiro, deve-se destacar que este recebe várias denominações ao longo de seu trajeto de 6.992 km (INPE, 2011), como Apurimac, o Ene, o Tambo, o Ucayali, dentre outros, que ao entrar em território brasileiro até o encontro com o rio Negro é chamado de rio Solimões e por fim, deste ponto até o Oceano Atlântico é conhecido por seu nome mais popular, rio Amazonas. Esses rios (Solimões e Negro), constituem-se como grandes bacias, mas com características distintas, que incluem o relevo, clima, tipos de rochas e consequentemente tipos de solos, as quais contribuem para a diferenciação de suas respectivas águas e material transportado por estes (FRANZINELLI, 2011).

O Encontro das Águas dos rios Negro e Solimões, acontece no trecho compreendido pela orla sul de Manaus, a Ilha Xiborema em Iranduba e a Ilha do Careiro (FIGURA 2). As águas desses grandes rios seguem paralelas por cerca de 40 km, para além desse contato inicial, até que finalmente se misturam (IGREJA, 2012).

Sioli (1985), descreve em seu livro intitulado “Amazônia – Fundamentos da ecologia da maior floresta tropical”, hoje considerada uma obra clássica sobre a região, entre tantas descrições, destaca a ocorrência de 3 tipos de rios, a saber: rios de águas brancas, rios de águas pretas e rios de águas claras, respectivamente são exemplos os rios Amazonas, Negro e Tapajós.

Segundo Igreja (2012, p.22) “o último segmento do Rio Solimões apresenta a direção geral N40E, praticamente transversal a desembocadura do Rio Negro (N65W), a qual está delimitada pela Zona de Falha Aleixo (N40E), demonstrando o mesmo “trend” estrutural neotectônico que controla a margem direita do Rio Solimões”. Igreja (2012, p.23) segue descrevendo que “o final do leito do Rio Negro – delimitado transversalmente pela Zona de Falha do Aleixo – ocorre na borda oeste do Rombograben Manaus”. Segundo Igreja (2012, p.24) o Encontro das Águas constitui-se numa “interseção neotectônica singular [...], visto que pode fornecer os eixos principais (dinâmicos), indispensáveis nos estudos das geoestruturas quaternárias centro-amazônicas”.



**Figura 2** - Mapa de localização do Encontro das Águas. Fonte: Imagem de Amanda Gonçalves 18/12/2022. Org: Armando Brito da Frota Filho.

Para entender essa dinâmica que envolve essas águas tão distintas, deve-se olhar para algumas características, como a vazão, que segundo Filizolla e Guyot (2011) na estação do Município de Manacapuru (distante do Encontro das Águas em cerca de 93 km) o rio Solimões tem uma vazão em torno de  $96.230 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  e o fluxo sólido é de cerca de  $447 \cdot 10^6 \text{ ton} \cdot \text{ano}^{-1}$ , enquanto o Rio Negro na estação Paricatuba (distante do Encontro das Águas em cerca de 32 km) é de  $32.230 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  e o fluxo sólido de  $8 \cdot 10^6 \text{ ton} \cdot \text{ano}^{-1}$ .

Gualtieri *et al.* (2018) trazem dados um pouco mais recentes, levantados em 4 campanhas de campo, duas no rio Negro (PS-CNS1 e PS-CNS2) e duas no Solimões (FS-CNS1 e FS-CNS2), destacando aspectos como descarga, temperatura, densidade, condutividade, sedimentos em suspensão e o fluxo do momento (Tabela 1). Assim, é possível perceber através desses dados as diferenças entre as águas desses rios, o que contribui para o entendimento inicial do motivo destas não se misturarem imediatamente após esse contato inicial.

A respeito desses dados, Gualtieri *et al.* (2018) indicaram que o efeito da estratificação lateral e as forças laterais dos fluxos convergentes, assim como as diferentes mudanças de fricção nas diferentes larguras do canal e das correntes secundárias, podem ser consideradas para explicar as complexas misturas que atuam sobre a interface entre a largura do canal e a confluência desses rios.

**Tabela 1** – Principais características hidrológicas dos rios Negro e Solimões.

	Field trip	Basin área (km <sup>2</sup> )	Q (m <sup>3</sup> /s)	T (°C)	ρ (Kg/m <sup>3</sup> )	Cond. (μS/cm)	pH	TSS (mg/L)	M (MN)
Negro	PS-CNS1	687.000	24,510	30,3	995.49	7	5.6	8.3	9.1
	PS-CNS2		33,501	29.0	995.90	13	5.0	4.1	12.3
Solimões	FS-CNS1	2.150.000	63,380	29,6	995.70	79	6.9	185.3	89.3
	FS-CNS2		105,205	28.0	996.19	80	6.7	108.6	172.4

Q: vazão; T: temperatura da água; ρ: densidade da água (baseada na temperatura da água); Cond.: condutividade hídrica; TSS sedimentos em suspensão totais; M: fluxo do momento.

Fonte: Gualtieri et al., 2018.

Para Ianniruberto *et al.* (2018) a dinâmica da confluência desses rios é fortemente afetada pelo controle estrutural, devido ao afinilamento imposto por afloramentos rochosos que expõe o arenito e terraços da Formação Alter do Chão.

### 3.2 Metodologia

Para desenvolvimento deste trabalho, realizou-se levantamento bibliográfico de monografias, dissertações, teses e artigos científicos nacionais e internacionais com foco em aproximações à geopatrimônio, geodiversidade, geoconservação, geoturismo e de temáticas relacionadas.

Além de compilações de dados secundários em documentos, relatórios e informes técnicos sobre os aspectos ambientais do Encontro das Águas dos Rios Negro e Solimões e sua circunvizinhança, tais como as características geológico-geomorfológicas, hidro-sedimentológicas, climáticas e vegetacionais da área, assim como das práticas de manejo desenvolvidas e seguidas por entidades privadas e públicas, de esferas municipal, estadual e federal.

Posteriormente, realizou-se a integração dos dados obtidos, trabalhos de campo que possibilitaram a observação das características fisiográficas do Encontro das Águas dos Rios Negro e Solimões, além de seus usos, como é caso do transporte fluvial de pessoas e cargas, e consequentemente o estado de conservação e poluição.

Foi adaptada a metodologia para classificação de hidrossítios proposta por Foletto e Costa (2021), descrito no quadro 1, que é descrita pelos autores como uma sequência na qual o critério principal é o valor ecológico (essencial), porque tem em conta a especificidade da qualidade e dinâmica hídrica, essenciais para a atribuição de valor patrimonial. Complementado com critérios de avaliação (geral): estético e sociocultural, também propostos para avaliação de geomorfossítios, mais valor (complementar) demonstrando importância: científico devido a importância para estudos; pelas políticas públicas e administrativas e; no que tange à geomorfologia fluvial, apresentam-se a seguir os critérios, indicadores e classes propostos para a avaliação e classificação dos hidrossítios.



**Quadro 1** - Critérios e indicadores com os respectivos índices percentuais para avaliação do hidrossítio do Encontro das Águas dos Rios Negro e Solimões.

<b>Critérios</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Critérios</b>	<b>Indicadores</b>
<b>Ecológico (65%)</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Estético (10%)</b>	<b>Indicadores</b>
Qualidade da água (40%)	Resíduos sólido no canal , Cor e Odor (12%)	Qualidade visual (10%)	Leito (5%)
	Estado trófico da água (10%)		Cobertura da terra (5%)
	Biodiversidade aquática (10%)	<b>Sociocultural (15%)</b>	<b>Indicadores</b>
	Condição margens (8%)	Bens e equipamentos (15%)	Significado histórico (7,5%)
	Tipologia (2,5%)		Função de uso água (7,5)
Características hidromorfológicas (25%)	Transponibilidade (7,5%)	<b>Complementar (10%)</b>	<b>Indicador</b>
		Científico (2,5%)	Importância científica (2,5%)
	Balço erosão/deposição (7,5%)	Gestão (5%)	Políticas de gestão (5%)
Forma (dinâmica) (7,5%)	Geológico/geomorfológico (2,5%)	Estrutura/processos (2,5%)	

Adaptado Foletto e Costa (2021).

Enquanto o potencial geoturístico do Encontro das Águas foi baseado em estudos desenvolvidos por Manosso (2012), buscando apresentar aspectos relacionados às potencialidades e limitações, além de seus principais valores singulares do ponto de vista científico, educativo, cultural, artístico e turístico (Quadro 2).

**Quadro 2** - Avaliação das potencialidades e limitações para o uso turístico

<b>ASPECTOS DA GEODIVERSIDADE</b>	<b>OBSERVAÇÕES</b>
Conteúdo	Geológico; Geomorfológico; Paleontológico; Hidrológico; Pedológico
Valores	Turístico; Educativo; Científico; Cultural; Cênico
Uso Atual	Tipo de uso econômico que o local apresenta no momento.
Uso Potencial	Tipo de eventual uso que suas características podem propiciar ou potencializar.
Limitações	Fatores limitantes para o seu uso turístico devido às características do geossítio.
Estado de Conservação	Condições estéticas, físicas e se o estado atual de conservação ainda permite a visualização do seu tipo de conteúdo.
Possíveis impactos negativos com a visitação	Alterações negativas que possam ocorrer com o uso turístico do local e que danifiquem o seu valor, qualidade estética, ambiental ou o conteúdo.
Propostas	Medidas mínimas necessárias para efetivar algum tipo de uso no local conforme seus diferentes valores.

Adaptado de Manosso (2012).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Encontro das Águas (dos rios Negro e Solimões) e a sua geoconservação

Atualmente a área do Encontro das Águas é “protegida” via dois instrumentos legais, o primeiro de ordem federal que se trata do tombamento realizado pelo IPHAN e o segundo na esfera municipal de Iranduba instrumentalizado pela criação da APA do Encontro das Águas dos rios Negro e Solimões.

É válido ressaltar que, em 2007, a professora Elena Franzinelli com coautoria do professor Hailton Igreja, ambos do departamento de Geologia da UFAM, fizeram uma proposta ao SIGEP - Comissão Brasileira De Sítios Geológicos e Paleobiológicos, com o Encontro das Águas como sítio geológico do Brasil para registro no patrimônio mundial da humanidade (UNESCO), contudo em arguição, foi exposto que o tratava-se de um sítio essencialmente hidrológico.

Assim, foi sugerido que fossem englobadas as falésias da formação Alter do chão que ocorre nas margens dos rios Solimões e Negro ou as evidências de neotectônica, assim dando origem a proposta “Ponta das lajes e o encontro das águas, AM a formação Alter do chão como moldura geológica do espetacular encontro das águas manauara” publicada por ambos em Franzinelli e Igreja (2011). Contudo, neste trabalho os autores englobam várias formas geológicas para subsidiar o patrimônio.

#### 4.1.1. Encontro das Águas enquanto um Patrimônio natural tombado

Como indica Pereira (2018) o Encontro das Águas dos Rios Negro e Solimões (AM) teve sua valoração ligada às práticas sociais, como lugar de referência para os povos ribeirinhos e amazônicos, mas cabe ressaltar que a questão estética continuou a influenciar fortemente o processo de valoração e foi o ponto que alicerçou o processo de tombamento pelo IPHAN.

Para tanto, faz-se um aparte para trazer o que a Convenção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural da Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco) definiu como patrimônio natural:

Os monumentos naturais constituídos por formações físicas e biológicas ou por grupos de tais formações com valor universal excepcional do ponto de vista estético ou científico; As formações geológicas e fisiográficas e as zonas estritamente delimitadas que constituem *habitat* de espécies animais e vegetais ameaçadas, com valor universal excepcional do ponto de vista da ciência ou da conservação; **Os locais de interesse naturais ou zonas naturais estritamente delimitadas, com valor universal excepcional do ponto de vista da ciência, conservação ou beleza natural** (UNESCO , 1972, p. 2).

Grifo dos autores.

Pereira (2018) e Silva (2018) sinalizam que essa noção de patrimônio ainda que seja útil enquanto argumento para o tombamento do Encontro das Águas, deixa sua caracterizam superficial e rasa uma vez que a noção de patrimônio natural ligada à estética da paisagem, a valores cênicos, e uma visão sistêmica em relação ao funcionamento da natureza, ou seja, uma visão utilitarista. Não observando as múltiplas relações que a paisagem em questão proporciona, tanto no aspecto biológico e a teia de trófica quanto social, econômico, histórico e político, que são intrínsecos a esta paisagem.

O Governo Federal, em 2022, autorizou a construção do Terminal da Lajes Logística em Manaus, no Amazonas, para 2023, pois como aponta Silva (2018) o tombamento do Encontro das Águas dos Rios Negro e Solimões não teve sua homologação consolidada devido a um processo judicial impetrado pela Procuradoria Geral do Estado -PGE/AM que tem interesse no empreendimento “Porto das Lages” com subjetivas alegações de desenvolvimento da região e da economia do estado.

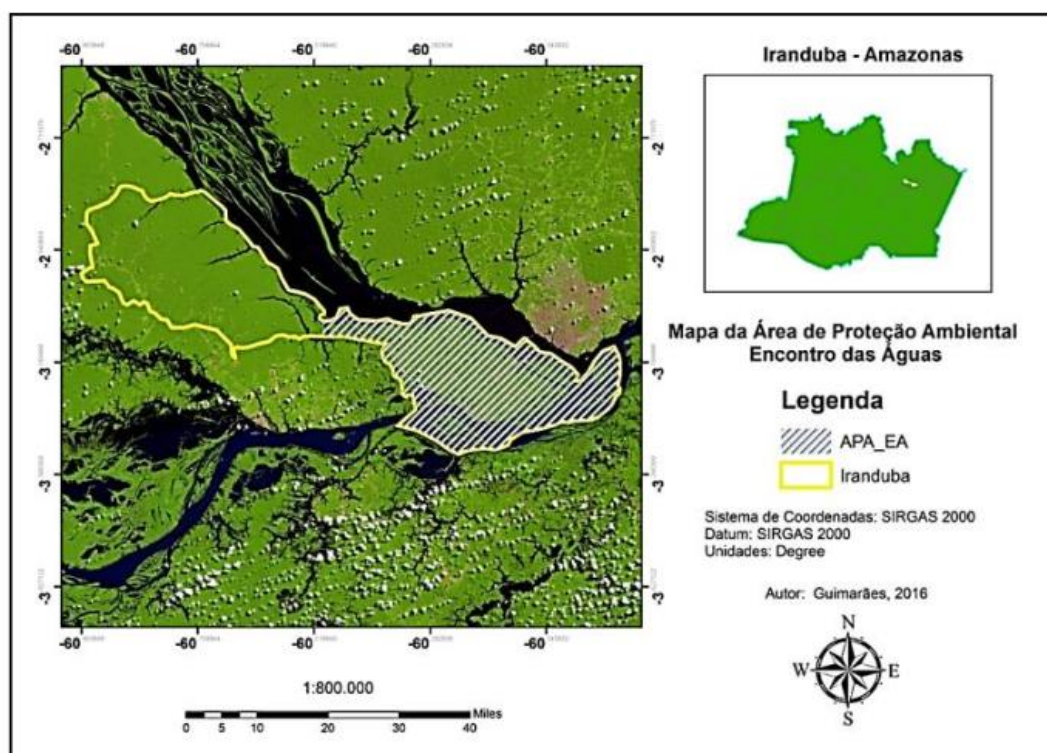


Ainda que os impactos na população a jusante do empreendimento, e no meio biofísico sejam de conhecimento amplo, sendo uma ameaça ao cartão-postal que é o Encontro das Águas.

#### 4.1.2. Encontro das Águas e APA do Encontro das Águas dos Rios Negro e Solimões

A delimitação e criação da APA Encontro das Águas (FIGURA 3) constituída pela Lei Municipal de Iranduba Nº 041/2000, apresenta 109.834,78 hectares e perímetro aproximado de 206.308 metros e tem como preservar e conservar a diversidade biológica, programar ações visando o desenvolvimento sustentável, educação ambiental para a população local e a manutenção da sua qualidade (GUIMARÃES *et al.*, 2017).

Contudo, esta iniciativa esbarra na falta de interesse do Estado para maior efetivação de suas atividades, o que culmina na falta de disseminação de conhecimento sobre a importância da área, e enfraquecimento do envolvimento da população nas atividades (GUIMARÃES *et al.*, 2017).



**Figura 3** - Mapa da Área de Proteção Ambiental “Encontro das águas” Fonte: Guimarães *et al.*, 2017.

O que é exemplificado pelo trabalho de Soares *et al.* (2007) que analisou a evolução da cobertura da APA entre 1995 e 2003. Inicialmente, a classe de solo exposto e pastagem degradada ocupava uma área de 20.961 hectares, que correspondia a 19.6%, passando a 27.856 há em 2003. Sendo este o resultado dos desmatamentos nas áreas de floresta primária ocorreu principalmente na tipologia de Floresta Ombrófila Densa de Terras baixas e Floresta Ombrófila Densa Aluvial restando cerca de 72 % e 64 % respectivamente destas formações no seu estado original até o ano de 2003.

Assim, os autores indicam que “grande parte da APA Encontro das Águas vem sendo utilizada de forma desordenada” e sem o devido respeito às leis vigentes da época no que concernem a proteção das margens de rios e desmatamento, o que por consequência tem impacto na dinâmica hidroerosiva e fluvial dessa área.

E do ponto de vista legal e institucional, a APA Encontro das Águas mostra ausência de competência e mesmo empoderamento, aliado ao desinteresse do Estado (nas esferas estadual e federal, e mesmo municipal pelas demais prefeituras envolvidas nesta paisagem), inviabiliza a

efetivação dessa unidade de conservação municipal. A implementação de ações de sensibilização e educação ambiental para autoridades e população, bem como uma maior participação da população nas decisões desta unidade de conservação, são táticas importantes para avaliar sua efetividade. O que permite observar que o Encontro das Águas é um “território” de disputas.

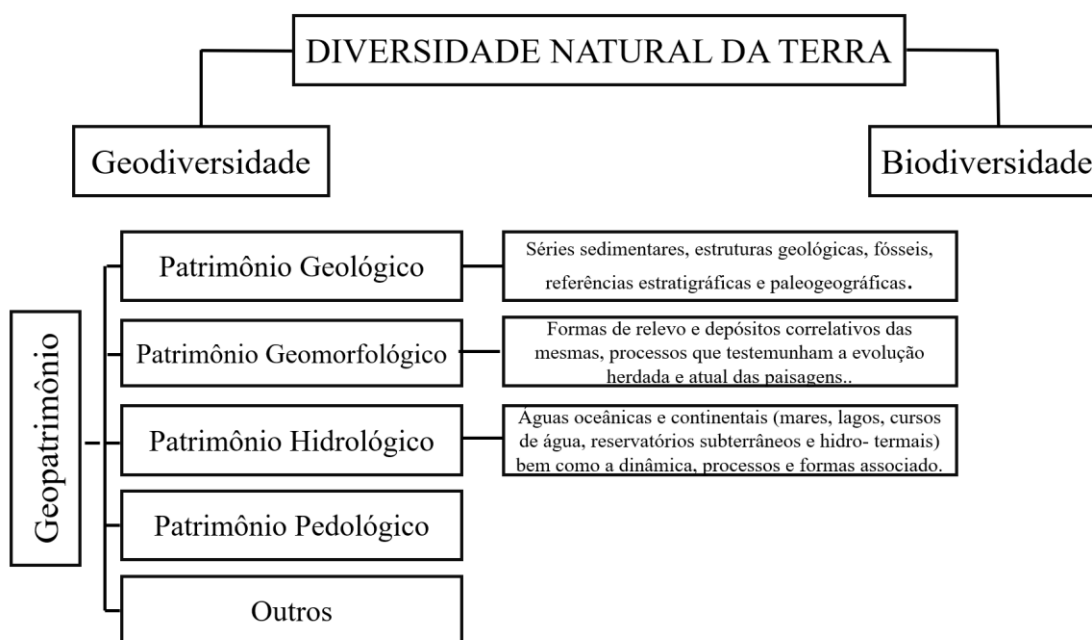
## 4.2. Geopatrimônio do Encontro das Águas dos Rios Negro e Solimões.

Como bem aponta Pereira (2018) o tombamento pelo IPHAN, como instrumento de proteção, não tem condições de preservar a paisagem aqui estudada, uma vez que são fenômenos naturais que ocorrem longe do sítio tombado e geram contestações e disputas sobre esse registro no âmbito jurídico. Nesse sentido, são necessários outros instrumentos de diferentes esferas de poder para proteger paisagens deste tipo (LOUREIRO;GUERRA, 2022), pois possui caráter sócio-histórico como referência para os povos amazônicos, como os ribeirinhos; aspectos naturais decorrentes dos ecossistemas dos rios Negro e Solimões e sua fusão no ecossistema do rio Amazonas; além dos aspectos geológicos, geomorfológicos e hidrológicos; e a dimensão socioeconômica por meio do turismo, do lazer, da cultura e da ciência.

### 4.2.1. Patrimônio hidrológico

A considerar os elementos da geodiversidade, as feições hidrológicas e o patrimônio hidrológico (no contexto do geopatrimônio) são consideradas, por exemplo, como a diversidade e abundância natural da superfície terrestre, incluindo aspectos das estruturas geológicas e geomorfológicas, pedológicas e das águas superficiais, entre outros sistemas criados por processos naturais (por composição entre dois ou mais estruturas supracitadas) e atividades humanas.

Rodrigues (2019) indaga que o não haver ainda na literatura muitos estudos dedicados ao patrimônio hidrológico embora existam bastantes elementos abióticos de caráter hidrológico que enriquecem a geodiversidade da Terra. Nesse sentido, adaptar o esquema da Figura 4 incluindo os principais elementos que integram o patrimônio hidrológico ao esquema conceptual da geodiversidade e do geopatrimônio.



**Figura 4** - Esquema conceptual da geodiversidade e do geopatrimônio, e integração do patrimônio hidrológico, a partir de Rodrigues e Freire (2010), e adaptado de Rodrigues (2019).

**Tabela 2 - Dados da avaliação hidrológica Encontro das Águas.**

CRITÉRIO ECOLÓGICO – INDICADORES		CLASSES	Valor 65%		EA*
			NOT A	V (%)	
<b>QUALIDADE (40%)</b>	RESÍDUOS SÓLIDO NO CANAL (4%)	Muito ruim	0	0	
		Ruim	1	1	X
		Razoável	2	2	
		Bom	3	3	
		Excelente	4	4	
	COR (4%)	Muito ruim	0	0	
		Ruim	1	1	
		Razoável	2	2	
		Bom	3	3	X
		Excelente	4	4	
	ODOR (4%)	Muito ruim	0	0	
		Ruim	1	1	X
		Razoável	2	2	
		Bom	3	3	
		Excelente	4	4	
	ESTADO TRÓFICO DA ÁGUA (10%)	Alto acúmulo	0	0	
		Muito acúmulo	1	2,50	
		Médio	2	5	
		Pouco acúmulo	3	7,50	X
		Sem acúmulo	4	10	
	BIODIVERSIDADE AQUÁTICA (10%)	Sem vida	0	0	
		Poucas espécies	1	2,50	
		Diversas espécies	2	5	
		Muitas espécies	3	7,50	
		Abundância espécies	4	10	X
	COBERTURA DE MARGENS (8%)	Sem vegetação	0	0	
		Forte alteração	1	2	X
		Fragmentada	2	4	
Leve alteração		3	6		
Natural		4	8		
<b>CONDIÇÃO HIDROMORFO LÓGICA (25%)</b>	TIPOLOGIA (2,5%)	Barragem	0	0	
		Enrocamento	1	0,62 5	
		Soleira/lajeado	2	1,25	
		Pequeno controle	3	1,87 5	
		Sem obstáculo	4	2,5	X
	TRANSPONIBILIDAD E ESCOAMENTO (7,5%)	Albufeira/lago	0	0	
		Regolfo/barramento	1	1,87 5	
		Com queda d'água	2	3,75	
		Sem queda d'água	3	5,62 5	
		Sem interferência	4	7,5	X
		Alterado	0	0	

	BALANÇO EROSÃO/ DEPOSIÇÃO (7,5%)	Forte desequilíbrio	1	1,875		
		Desequilibrado	2	3,75		
		Leve alteração	3	5,625		X
		Equilibrado	4	7,5		
	FORMA (7,5%)	Sem expressão	0	0		
		Pouco perceptível	1	1,875		
		Expressiva	2	3,75		
		Muito expressiva	3	5,625		
		Dominante	4	7,5		X
	<b>Total do critério ecológico</b>					
<b>CRITÉRIO ESTÉTICO – INDICADORES</b>		<b>CLASSES</b>	<b>Valor 10%</b>			
<b>QUALIDADE VISUAL (10%)</b>	CANAL (5%)	Totalmente alterado	0	0		
		Grande alteração	1	1,25		
		Alterado	2	2,5		
		Ligeiramente alterado	3	3,75		X
	COBERTURA TERRA (5%)	Natural	4	5		
		Degradada	0	0		
		Desqualificada	1	1,25		
		Leve alteração urbana	2	2,5		X
		Leve alteração rural	3	3,75		
	Natural	4	5			
<b>Total do critério estético</b>						<b>6,25</b>
<b>CRITÉRIO SOCIOCULTURAL – INDICADORES</b>		<b>CLASSES</b>	<b>Valor 10%</b>			
<b>BENS E EQUIPAMENTOS (15%)</b>	SIGNIFICADO HISTÓRICO-CULTURAL (7,5%)	Sem relevância	0	0		
		Pouca relevância	1	1,875		
		Média relevância	2	3,75		
		Importante	3	5,625		
		Grande relevância	4	7,5		X
	FUNÇÃO NATURAL/SOCIAL (7,5)	Econômica	0	0		
		Histórico-cultural	1	1,875		
		Geomorfologia fluvial	2	3,75		
		Ecológica	3	5,625		
		Eco-social	4	7,5		X
<b>Total do critério sociocultural</b>						<b>15</b>
<b>CRITÉRIO COMPLEMENTAR – INDICADORES</b>		<b>CLASSES</b>	<b>Valor 10%</b>			
<b>CIENTÍFICO (2,5%)</b>	IMPORTÂNCIA CIENTÍFICA (2,5%)	Nenhuma	0	0		
		Pouca	1	0,625		
		Média	2	1,25		
		Alta	3	1,875		

		Elevada	4	2,5		<b>X</b>	
<b>GESTÃO (5%)</b>	NORMAS PARA A CONSERVAÇÃO (5%)	Nenhuma	0	0			
		Para outros fins	1	1,25			
		Para o entorno	2	2,5			
		Para a sub-bacia	3	3,75			
		Específica para água	4	5		<b>X **</b>	
<b>GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO (2,5%)</b>	PROCESSOS ESTRUTURAIS ESCULTURAIS (2,5%)	Nada representativo	0	0			
		Pouco representativo	1	0,625			
		Relativamente	2	1,25			
		Representativo	3	1,875		<b>X</b>	
		Muito representativo	4	2,5			
		<b>Total do critério complementar</b>					<b>9,375</b>
		<b>TOTAL</b>					<b>76,45</b>

\*EA: Encontro das Águas dos Rios Negro e Solimões.

\*\*há o tombamento realizado para o IPHAN, especificamente para Encontro das Águas dos Rios Negro e Solimões e a delimitação da APA homônima que engloba o hidrossítio.

Na avaliação Encontro das Águas dos Rios Negro e Solimões, os valores de qualidade da água como resíduos sólidos no canal, cor, odor, estado trófico da água e cobertura de margens, enquanto a questão da biodiversidade aquática foi analisada por meio da literatura. E o que foi observado é que a qualidade da água, de forma geral, não foi tão prejudicada, uma vez que se trata de um sistema hidrográfico de dimensões únicas no mundo, sendo o maior rio em extensão dentro da maior bacia.

Nesse sentido, ressalta-se que os rios Negro e Solimões isoladamente são dois ecossistemas vastos, com riqueza de fauna e flora fluvial, com densas teias tróficas, em especial esse último. A partir de seu encontro essa multiplicidade de espécies só aumenta.

Apresenta vegetação arbórea desenvolvida, em especial nas margens dos municípios de Careiro da Várzea e Iranduba, além de algumas áreas de deposição como a Costa da Terra nova são utilizadas para agricultura de ciclos médios e curtos (FROTA FILHO;PINTO, 2014,2015). Na margem do município de Manaus encontram-se fragmentos de cobertura herbácea ou arbustiva e margens ocupadas ou concretadas.

Em termos de tipologia e transponibilidade é considerado como sem restrições, e quanto ao no balanço de erosão/deposição do canal há pouco desequilíbrio, uma vez que a dinâmica do rio Amazonas, como um rio água claras/barrentas indica altas taxas de sedimentos em suspensão, tanto que apresenta desbarrancamento de margens (conhecido como “terras caídas”) e deposição na margem oposta, algo que ilustra a excelente capacidade de transporte de materiais, tanto velocidade e fluxo da água. Assim, as formas decorrentes da dinâmica fluvial são o próprio Encontro das Águas, além das cicatrizes de terras caídas, que foram e são temas de músicas regionais.

O que se ressalta é que os empreendimentos que possam ser desenvolvidos nas margens do rio Amazonas, em especial antes e/ou nas proximidades do Encontro das Águas podem desencadear alterações nesse fenômeno, razão pela qual Silva (2018) e outros autores, indicam contrariedade na instalação de empreendimentos nessas adjacências, e o porquê da necessidade de instrumentos que preservem ou pelo menos conservem essa paisagem, para além do tombamento feito pelo IPHAN ou a APA do Encontro das Águas delimitada pelo município de Iranduba.

Na avaliação do valor estético definido pela qualidade visual, apresenta-se levemente alterado, com margens algumas margens cimentadas; e no que concerne ao uso e ocupação da terra nas margens, há uma miríade de usos desde floresta inalterada, floresta secundária, manchas de uso agrícola e urbanização. Contudo, do Encontro das Águas em si, a vista é cênica, em especial ao se olhar para Iranduba e Careiro da Várzea que tem maior quantidade de áreas verdes.

Quanto ao critério sociocultural apresenta significado histórico-cultural, considerando a história de criação e desenvolvimento da capital do estado do Amazonas, assim como das cidades do entorno, e diversos fluxos de êxodo rural. Quanto à função dos usos dos recursos hídricos, destina-se ao aproveitamento econômico como fonte de renda e alimentação para os moradores do Lago do Aleixo (SILVA, 2018) e para o transporte de cargas e pessoas entre as capitais Manaus (AM) e Belém (PA) e demais cidades ribeirinhas (FIGURA 5).



**Figura 5** - Barco de transporte. Encontro das Águas, Manaus – AM. Fonte: Fábio Vieira.

Outro indicador remete à avaliação da interdependência hídrica com os processos e formas que são associados a geomorfologia fluvial, que, nesse contexto, apresenta um destaque que é a “Terras caídas”, como supracitado é um evento resultante da dinâmica natural dos rios, sendo um processo concomitante entre erosão marginal e desbalanço hidrostático dos pacotes sedimentares nas margens dos rios, sendo mais recorrente nos períodos de estiagem/seca dos rios. Tal dinâmica é tão enraizada no cotidiano e imaginário popular que é tema de uma das músicas mais famosas da região, aludindo que pode ser valorizado como excepcional.

A música em questão é “Tic, tic tac”, interpretado pela banda Carrapicho, com composição de Braulino Auzier de Lima, que em um de seus versos relata a dinâmica do rio Amazonas com “as barrancas de terras caídas; faz barrento o nosso rio-mar; Amazonas, rio da minha vida”

A se considerar a proposta de Foletto e Costa (2021) em que a soma dos valores atribuídos, se o Local de Interesse Hidrológico obtiver valores de:

- 0-49% do valor total, ele não deve ser designado como hidrossítio;
- 50-74% do valor total, o tem potencial para hidrossítio e, para isso, devem-se encaminhar aos órgãos de gestão os indicadores a ser melhorados para a obtenção futura do *status* patrimonial;
- acima de 75% do valor total, o receberá o *status* de hidrossítio

O Encontro das Águas dos rios Negro e Solimões apresenta valor de 76,45%, assim sendo interpretado e tendo *status* de hidrossítio, ainda considerando os mesmos autores, “quanto maior o valor dos critérios ecológico, estético, socioculturais e complementares que compõem a paisagem da água do hidrossítio, maior será o potencial atrativo geoturístico”, algo que é marcante no contexto do Encontro das Águas.

#### **4.3. O Encontro das Águas dos Rios Negro e Solimões e seu potencial para o geoturismo amazônico**

Manosso (2012) salienta que, posteriormente ao reconhecimento, valorização e preocupação com a conservação da geodiversidade existente, juntamente com seu patrimônio, torna-se necessário potencializar a valorização, através do desenvolvimento do geoturismo. Desta forma, o geoturismo



tende a ser uma ferramenta importante para se alcançar os princípios da geoconservação e promover a sensibilização e conscientização sobre o ambiente.

Nesta perspectiva, o geoturismo no Encontro das Águas possui alto potencial, à medida que a própria mistura das águas, de grande beleza cênica, constitui uma atração turística, que causa grande fascínio há muitos anos, tanto de turistas, que objetivam apenas acompanhar visualmente tal “fenômeno”, quanto de cientistas, que fazem do Encontro das Águas seu objeto de estudo.

O quadro 2 a seguir sintetiza as potencialidades e limitações do Encontro das Águas, no que diz respeito aos seus principais valores da geodiversidade existentes na área, bem como seu uso voltado para o geoturismo, como forma de se alcançar a geoconservação, por meio de sua maior divulgação para o turismo, seu papel cultural, educativo e científico.

**Quadro 2** - Avaliação das potencialidades e limitações para o uso turístico do Encontro das Águas dos Rios Negro e Solimões de Manaus.

ASPECTOS DA GEODIVERSIDADE	OBSERVAÇÕES
Conteúdo	Geológico; geomorfológico e hidrológico
Valores	Turístico; Educativo; Científico; Cultural;
Uso Atual	Turístico, Científico, Recreativo e Transporte
Uso Potencial	Visitas educativas/científicas para compreensão do seu conteúdo (Geologia - falhamentos; Geomorfologia – Erosão e deposição; Hidrologia – Tipos de diferentes de rio). Fomento de atividades turísticas* e esportivas.
Limitações	Falta de infraestrutura para maior quantitativo de visitantes; Carência de recursos e conhecimento técnico para uma dinâmica de “turismo sustentável” por meio da população local, Ausência de fiscalização no que concerne ao despejo de resíduos sólidos e efluentes.
Estado de Conservação	O atual estado do sítio é bom, permitindo seu acesso e visualização do seu conteúdo.
Condições de Observação	Permite interpretação do conteúdo via barco.
Possíveis impactos negativos com a visitação	Acúmulo de resíduos sólidos; Ruído sonoro; Estresse a fauna local; Intensificação de processos erosivos às margens dos rios.
Propostas	- Controle da velocidade das embarcações que promovem o solapamento das margens, principalmente da ilha do Careiro, palco dos processos de movimentos de massa (terras caídas), a fim de evitar intensificação de dinâmicas naturais, e conseqüentemente impactos ao “Encontro das Águas”. - Aprimorar a divulgação do local como atrativo, oferecer estruturas a fim de explorar o conteúdo cênico e geocientífico do sítio, por meio de informação e orientação. - Criação e desenvolvimento de um mirante para visualização do Encontro das Águas. - Oferta de material educativo e de sensibilização ambiental sobre o sítio (placas, folhetos, páginas na internet, guias etc). - Divulgação e incentivo de visitas do sítio pelos moradores e estudantes da cidade, como forma de desenvolvimento sustentável e valorização do sítio.

Org: Autores, 2022

\*Atualmente há guias turísticos na área, mas falta sensibilização à fragilidade ambiental do sítio, assim como transmissão de informações mais científicas sobre o local, a fim de valorizar o hidrossítio e o geopatrimônio.



O valor intrínseco do Encontro das Águas é justificado pelo simples fato de existir como um recurso abiótico, de serem úteis ou não a sociedades, ou seja, transpassando a visão utilitarista. O valor cultural pode ser verificado por meio da miríade de múltiplas inter-relações que a sociedade desenvolve, como a ocupação das zonas ripárias, a utilização dos rios para a sobrevivência, impacto sobre o folclore local, a religiosidade e a identidade, seja como ribeirinho ou amazônida.

O valor estético do Encontro das Águas é motivado pela valorização e observação de paisagens naturais. É exatamente a percepção visual dos contrastes de coloração dos dois rios que evoca as distintas composições das águas, assim fonte de inspiração artística. O valor econômico está relacionado com o desenvolvimento do turismo e do transporte fluvial de mercadorias e pessoas.

Do ponto de vista científico, o Encontro das Águas é objeto dos domínios de conhecimento mais variados, como as pesquisas ligadas à química da água, o potencial de atividades pesqueira ou inclusive do potencial (geo) turístico da confluência dos rios (FRANZINELLI, 2011; GUINOISEAUA *et al.*, 2018). Assim como a Geodiversidade do Encontro das Águas representa um amplo campo de trabalho para a pesquisa científica, ele também cria um laboratório prático para o ensino de geociências. A difusão do conhecimento, informações geocientíficas traduzidas para o público de forma mais palatável e contextualizada, é um passo importante para ajudar a geoconservação.

O desenvolvimento do geoturismo pode auxiliar na conservação (SILVA *et al.*, 2022) do encontro das águas, a partir da integração das características geológicas, geomorfológicas, paleontológicas, hidrológicas e culturais existentes. Promovendo a sensibilização para sua proteção e valorização, por meio de práticas interpretativas e educativas, onde o visitante possa ter acesso ao conhecimento geocientífico.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, é de suma importância o conhecimento do patrimônio hidrológico para sua preservação, ou minimamente conservação, e conseqüentemente desenvolvimento de seu potencial geoturístico na Amazônia. Para tanto faz-se necessários tanto estudos acadêmicos e científicos sobre/da área, como um processo de popularização e divulgação sobre o Encontro das Águas dos rios Negro e Solimões enquanto beleza cênica, potencial hidrológicos, ecossistema de vasta riqueza, além de ser uma via para uma quantidade significativa da população amazônida. Nesse caso, entrando a geoinformação, a educação e a sensibilização ambiental nas escolas, em especial dos três municípios envolvidos.

A geoconservação surge como um agente que reconhece a diversidade do fator abiótico e das dinâmicas e agentes geológicos, geomorfológicos, pedológicos e hidrológicos, em busca de dirimir os impactos negativos causados pelo fator antrópico. Uma vez a geodiversidade tem papel importante na manutenção da biodiversidade, logo seu entendimento e das múltiplas relações que os sítios, (sejam eles, geossítios, geomorfossítios, pedossítios ou hidrossítios) possuem com os entes bióticos e sociais.

O Encontro das Águas dos rios Negro e Solimões, apesar de ser amplamente conhecido, local, regional, nacional e internacionalmente, fica muito sobre o imaginário, ou seja, poucas pessoas de fato o conhecem, e por conseguinte os estudos desta paisagem pela perspectiva do geopatrimônio e geoconservação ainda são incipientes.

Outra conclusão importante que se tem a partir da análise dos instrumentos legais que “salvaguardam” o referido ponto, mostra que o mesmo não é protegido, uma vez que o tombamento realizado pelo IPHAN está em disputa judicial, e a APA homônima também só delimita uma das margens, e ainda assim tendo alto nível de intervenção antrópica.

Nesse sentido, esse artigo possui papel relevante, não só no avanço dos estudos relacionados à geodiversidade na Amazônia, mas também para a popularização do geoturismo no contexto Encontro das Águas dos rios Negro e Solimões, assim como em outros hidrossítios ao longo dos rios Negro e Solimões, assim como na bacia amazônica de forma geral.

## REFERÊNCIAS

- BENTO, L. C. M., BRITO, A. L., SEVERINO, E. A. S., JUNIOR, I. B. S., LISBOA, ANDRADE, R.; V.C. S. Metodologias de avaliação do patrimônio Geomorfológico com vistas ao seu aproveitamento Geoturístico – um estudo aplicado às quedas d’água do município de Indianópolis (Minas Gerais – Brasil). **Revista Brasileira de Geomorfologia**. São Paulo, v.18, n.3, (Jul-Set) p.657-670, 2017.  
Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/1176> Acesso em: 23/12/2022.
- FILIZOLA, N.; GUYOT, J.L. Fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da Amazônia. **Revista Brasileira de Geociências**. 41(4): 566-576, 2011.  
Disponível em: <https://pgeo.igc.usp.br/index.php/rbg/article/view/7853/7280>  
Acesso em: 21/12/2022
- FOLETO, E. M.; COSTA, F. S. Metodologia para classificação de hidrossítios: rio Selho, no Concelho de Guimarães, distrito de Braga, Portugal. **Geosp**, v. 25, n. 1, p. 1-24, e-172586, 2021. ISSN 2179-0892.
- FRANZINELLI, H. Características morfológicas da confluência dos rios Negro e Solimões (Amazonas, Brasil). **Revista Brasileira de Geociências**. 41(4): 587-596. 2011.  
Disponível em: <https://pgeo.igc.usp.br/index.php/rbg/article/view/7855/7282>  
Acesso em: 21/12/2022
- FRANZINELLI, Elena; IGREJA, Hailton. Ponta das Lajes e o Encontro das Águas, AM – A Formação Alter do Chão como moldura geológica do espetacular Encontro das Águas Manauara M. Winge, C. Schobbenhaus, C.R.G. Souza, A.C.S. Fernandes, M. Berbert-Born, W. Sallun filho, E.T. Queiroz (Eds.), **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil** (2011) (Disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br/sitio054/sitio054.pdf>)
- FROTA FILHO, A. B.; PINTO, M. C. . **Aspectos Hidromorfodinâmicos no limite entre a Costa do Rebojão e Costa da Terra Nova, Careiro da Varzêa - AM**. In: XVI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2015, Tesresina. Territórios Brasileiros: Dinâmicas, Potencialidades e Vulnerabilidades, 2015. p. 567-574.
- FROTA FILHO, A. B.; PINTO, M. C. . **Mensuração e espacialização da “perda” de sedimentos que ocorre na Costa do Arapapá e suas dinâmicas de construção e desconstrução dos espaços, Manacapuru - Amazonas - Brasil**. In: XIV Colóquio Ibérico de Geografia. Anais [...]. 2014, Guimarães. “A JANGADA DE PEDRA” Geografias Ibero-Afro-Americanas, 2014. p. 2242-2247.
- IANNIRUBERTO, M.; TREVETHAN, M.; PINHEIRO, A.; ANDRADE, J.F.; DANTAS, E.; FILIZOLA, N.; SANTOS, A.; GUALTIERI, C. A field study of the confluence between Negro and Solimões Rivers. Part 2: Bed morphology and stratigraphy. **C. R. Geoscience**. 350. 43-54, 2018.  
Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631071317301608>  
Acesso em: 20/12/2022
- GUALTIERI, C.; FILIZOLA, N.; OLIVEIRA, M. SANTOS. A.M.; IANNIRUBERTO, M. A field study of the confluence between Negro and Solimões Rivers. Part 1: Hydrodynamics and sediment transport. **C. R. Geoscience**. 350. 31–42, 2018.  
Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631071317301220>  
Acesso em: 20/12/2022
- GUIMARÃES, D.; LOPES, M.; PATRÍCIO, A.; VASCONCELOS, M. A Percepção ambiental dos agentes públicos e a funcionalidade da APA Encontro das Águas em Iranduba, Amazonas/The environmental perception of the public agents and the functionality of the APA Encontro das Águas in Iranduba, Amazonas. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, 10(21), 99-109, 2017.
- GUINOISEAUA, D; BOUCHEZA, J; GÉLABERTA, A; LOUVATA, P; MOREIRA-TURCQ, P; FILIZOLAD, N; BENEDETTIA, M. Fate of particulate copper and zinc isotopes at the Solimões-Negro river confluence, Amazon Basin, Brazil. **Chemical Geology**. 489. 1-15. 2018.
- IGREJA, H.L.S. A neotectônica e as mudanças hidrogeológicas do sistema fluvial Solimões-Amazonas: “encontro das águas de Manaus - EAM” – Amazonas, Brasil. **Revista Geonorte**, Edição Especial 1, v.3, n.5, p.20 – 33, 2012. Disponível em: <https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2055/1934> Acesso: 19/12/2022

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Estudo do INPE indica que o rio Amazonas é 140 km mais extenso do que o Nilo.** São José dos Campos, 2011. Disponível em: [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=1501](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=1501)  
Acesso em: 21/12/2022

LOUREIRO, H.A.S.; GUERRA, A.J.T. **Grandes Temas e Conceitos da Paisagem Geomorfológica à Luz do Século XXI.** In: Guerra, A.J.T.; Loureiro, H.A.S. (Orgs.). Paisagens da Geomorfologia: Temas e Conceitos do Século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2022. p.11-51.

MANOSSO, F. C. **Potencialidades da paisagem na região da serra do Cadeado-PR: abordagem metodológica das relações entre a estrutura geocológica, a geodiversidade e o geoturismo.** Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Estadual de Maringá, 2012. 183f.

OLIVEIRA, C.K.R. ; CASTRO, P.T.A. ; RUCHKYS, U.A. **Avaliação Integrada de Sistemas Fluviais: Subsídio para identificação de valores patrimoniais.** In: CARVALHO JÚNIOR, O.A.; GOMES, M.C.V.; GUIMARÃES, R.F.; GOMES, R.A.T. (Org.). Revisões de Literatura da Geomorfologia Brasileira. v. 1, 2022. p. 530-563.

PEREIRA, D. C. Patrimônio natural: atualizando o debate sobre identificação e reconhecimento no âmbito do Iphan. **Revista CPC**, São Paulo, v. 13, n. 25, p. 34-59, 2018.

RODRIGUES, M.L. **Importância do Patrimônio Hidrológico para o Geopatrimônio e o Geoturismo.** In: RAMOS, A.P.; LEAL, M.; BERGONSE, R.; TRINDADE, J.; REIS, E. (Org.). Água e território: um tributo a Catarina Ramos. Centro de Estudos Geográficos, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Lisboa, 2019.

SILVA, Alvatir Carolino da. Conflito e Patrimonialização: o processo de Tombamento do Encontro das Águas dos rios Negro e Solimões (Manaus-AM). (Doutorado em Antropologia Social) - Universidade Federal do Amazonas. 2018

SILVA, H. V. M., DE AQUINO, C. M. S., & DE AQUINO, R. P. Geoturismo como estratégia de geoconservação para a Cachoeira da Pedra Negra, Sigefredo Pacheco, Piauí, Brasil. **Geografia Ensino & Pesquisa**, 26, e10-e10. 2022

SIOLI, H. **Amazônia – Fundamentos da Ecologia da maior região de florestas tropicais.** Trad. de Johann Becker. Rio de Janeiro: Vozes, 1985. 73p.

SOARES, C.D.S., TEIXEIRA, W.G.; PINTO, W.H.A.; COSTA, L.A. Geotecnologia aplicada ao estudo da dinâmica do uso e cobertura da terra na Área de Proteção Ambiental (APA) Encontro das Águas - Iranduba (AM). In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais [...]** Florianópolis, Brasil: INPE, 2007. p. 3163-3170.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Convenção para o patrimônio mundial, cultural e natural.** Paris: Unesco, 1972.