

ANÁLISE MULTITEMPORAL DA CONFLUÊNCIA DOS RIOS SOLIMÕES E NEGRO NO PERÍODO DE 2008 A 2018

Mayara Queiroz dos **Santos**¹, Gabriela Mendonça da **Silva**², Lenivaldo Carvalho **Marques**³, André Campos **Alves**⁴

(1 – Universidade Federal do Amazonas, Doutoranda em Geografia, mayara.samis@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-0948-5062>; 2 – Universidade Federal do Amazonas, Mestranda em Geografia, gabrielamendoncadasilva@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-3385-7655>; 3 – Universidade Federal do Amazonas, Mestre em Geografia, lenivaldomarques@gmail.com, 4 – Universidade Federal do Amazonas, Doutorando em Geografia, alvesandrecampos@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-7057-5422>)

Resumo: Esta pesquisa trata de uma análise multitemporal que objetiva evidenciar a intensidade das alterações geomorfológicas verificadas no perímetro compreendido entre Costa do Rebojão, Ilha do Xiborena e Costa da Terra Nova, trecho onde ocorre o encontro das águas dos rios Solimões-Negro e Amazonas nas proximidades da cidade de Manaus, no período de 2008 a 2018. A análise temporal foi proveniente do sensoriamento remoto utilizando as imagens de satélite Landsat (5 e 8), que permitiu analisar a intensidade dos processos de erosão e deposição. A intensidade e dinâmica do rio Solimões movimenta grande carga de sedimentos em fluxo intenso, provocando erosão em áreas de margens que recebem este fluxo de forma perpendicular, onde localiza-se a Costa do Rebojão. Parte desta carga de sedimentos é depositada mais a jusante, nas bordas do rio Amazonas. A pesquisa permitiu concluir que ocorreram mudanças significativas na morfometria da área de estudo, em particular na inflexão do ângulo da confluência.

Palavras-chave: dinâmica fluvial, análise temporal, rio Solimões, Amazonas e Negro

MULTI-TEMPORAL ANALYSES OF THE CONFLUENCE OF THE RIVERS SOLIMÕES AND NEGRO IN THE PERIOD 2008 TO 2018

Abstract: This research deals with a multitemporal analysis that aims to show the intensity of the geomorphological changes verified in the perimeter comprised by the Costa do Rebojão, Xiborena Island and Costa da Terra Nova, the stretch where the waters of the Solimões-Negro and Amazonas rivers occur in the vicinity of city of Manaus, from 2008 to 2018. The temporal analysis came from remote sensing using the Landsat satellite images (5 and 8), which allowed to analyze the intensity of the erosion and deposition processes. The intensity and dynamics of the Solimões River moves a large sediment load in intense flow, causing erosion in areas of banks that receive this flow in a perpendicular way, where the Costa do Rebojão is located. Part of this sediment load is deposited further downstream, at the edges of the Amazon River. The research allowed to conclude that there were significant changes in the morphometry of the study area, in particular in the inflection of the confluence angle.

keywords: river dynamics, time analysis, Solimões River, Amazonas and Negro

ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA CONFLUENCIA DE LOS RÍOS SOLIMÕES Y NEGRO EN EL PERÍODO DE 2008 A 2018

Resumen: Esta investigación trata de un análisis multitemporal que tiene como objetivo mostrar la intensidad de las alteraciones geomorfológicas verificadas en el perímetro que comprende la Costa do Rebojão, Isla Xiborena y Costa da Terra Nova, tramo donde se encuentran las aguas de los ríos Solimões-Negro y Amazonas en el cerca de la ciudad de Manaus, en el período de 2008 a 2018. El análisis temporal provino del geoprocesamiento de imágenes del satélite Landsat (5 y 8), que permitió analizar la intensidad del proceso de erosión y deposición. La intensidad y dinámica del río Solimões mueve una gran carga de sedimentos en flujo intenso, provocando erosión en áreas de bancos que reciben este flujo de manera perpendicular, donde se encuentra la Costa do Rebojão. Parte de esta carga de sedimentos se deposita aguas abajo, en los bordes del río Amazonas. La investigación permitió concluir que hubo cambios significativos en la morfometría del área de estudio, en particular en la inflexión del ángulo de confluencia.

Palabras clave: Dinámica fluvial, Análisis de tiempos, Río Solimões, Amazonas y Negro

Introdução

O sistema Solimões-Amazonas possui atributos engendrados por fatores estruturais, climáticos e geomorfológicos. A contínua energia gerada dentro deste sistema, mobiliza a tríade erosão, transporte e deposição de sedimentos, sendo estes, os principais vetores responsáveis

pela intensidade da dinâmica fluvial atuante nos canais, alterando a configuração das formas deposicionais, planície aluvial e dos múltiplos canais que configuram a rede de drenagem, igualmente influenciando na dinâmica socioespacial das populações por eles afetadas.

Ao estudar as alterações geomorfológicas de um determinado trecho de canal, é necessário avaliar o conjunto de interrelações no contexto espaço-temporal, haja vista a complexidade do processo que mobiliza matéria e energia dentro de um sistema fluvial.

Para Rosa (2001), a partir do mapeamento da cobertura do solo é possível compreender os padrões de organização do espaço. Mota et al. (2013), acrescenta que o mapeamento do uso e cobertura do solo permite analisar temporalmente e espacialmente as mudanças ocorridas na paisagem.

Otto et al. (2017) mencionam que o SIG facilita a obtenção dos dados por meio de análises geoestatísticas para a descrição matemática do terreno ligadas a geomorfologia.

Diante disso, enfatizamos a importância dos estudos sobre características morfológicas, bem como dos processos fluviais, com vista ao monitoramento e estratégias de melhor utilização das margens ribeirinhas e do leito do canal (CHRISTOFOLETTI, 1981). Assim, o entendimento sobre a configuração deste mecanismo, no que concerne à quantificação das alterações no eixo temporal, é pré-requisito para compreender a atuação e intensidade com as quais se relacionam os elementos deste sistema.

Devido à complexidade dos rios da região amazônica, no tocante à sua escala de grandeza e da velocidade com que acontecem processos de grande magnitude nos leitos e em bordas de canais fluviais, as alterações de canais e margens são passíveis de investigação científica, pois os processos decorrentes da dinâmica fluvial têm efeitos transmitidos a longas distâncias.

Investigações recentes sobre a zona de confluência dos rios Negro, Solimões e Amazonas¹, têm descrito mudanças no leito e nas margens do canal do rio Solimões-Amazonas, como nos trabalhos de Franzinelli (2011), Igreja (2012) e Nascimento (2016), que constataram mudanças na inflexão do rio Solimões, motivadas por fenômenos de múltiplas e complexas causas.

Franzinelli (2011) salienta que, bibliografias existentes se referem a cursos d'água de pequeno porte, ou se restringem a resultados de simulações em laboratórios, o que torna

¹ O rio Amazonas, ao entrar em território brasileiro recebe o nome de rio Solimões. Após a sua junção com o rio Negro, volta a ser chamado de rio Amazonas.

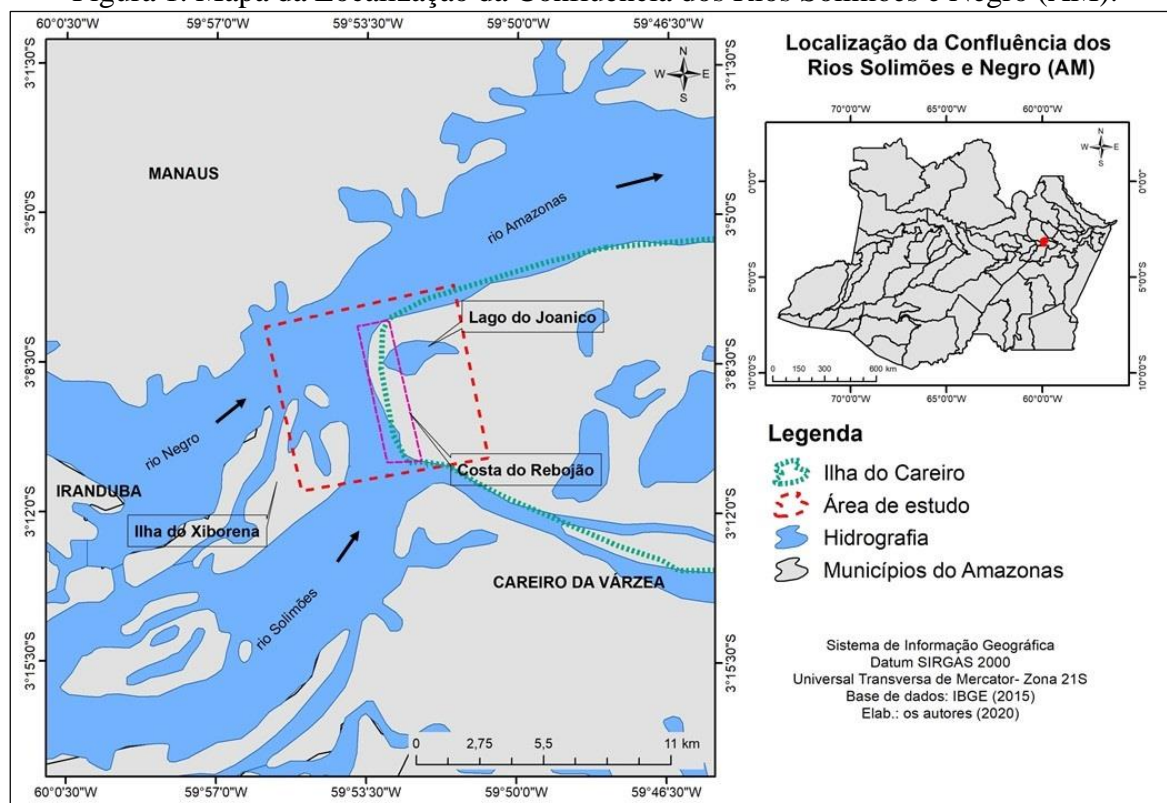
discutível a aplicação destes resultados em canais de proporções como o Solimões-Amazonas.

Com isso, a pesquisa em voga propõe a classificação e quantificação de diferentes tipos de cobertura de solo presentes na análise multitemporal de imagens, do ângulo de inflexão formado pela confluência dos rios Negro, Solimões e Amazonas durante o período de 2008 a 2018.

Área de Estudo

Em sentido mais amplo, a área de estudo (Figura 1) corresponde a Bacia Hidrográfica do Amazonas que ocupa os limites entre o Médio Amazonas, Baixo Solimões e Baixo Negro. A mesma é delimitada pelo polígono formado pelas coordenadas 3°7'5.35"S 59°51'0.16"W, 3°11'14.94"S 59°51'23.40"W, 3°10'44.76"S, 9°56'14.07"W e 3°6'42.14"S 59°55'47.32"W, recobrando parte da folha SA-20-Z-D (Manaus).

Figura 1. Mapa da Localização da Confluência dos Rios Solimões e Negro (AM).



O trecho em voga está assentado ao Norte (Manaus) no Planalto Dissecado dos rios Negro-Uatumã e ao Sul (Ilha do Xiborena e Ilha do Careiro) pela Planície Amazônica, conforme o IBGE (2006). O rio Amazonas, entre as cidades de Manaus e Itacoatiara, é margeado por duas

unidades morfoestruturais: a Formação Alter do Chão que apresenta relevo bastante dissecado e os Depósitos Fluviais Holocênicos, que constituem a atual planície de inundação (CARVALHO, 2006, p.93).

De acordo com Franzinelli e Igreja (2007, 2011), esta região de confluência dos referidos rios está situada na faixa neotectônica transcorrente, que controla a parte central da planície amazônica, sendo recentemente caracterizada como uma paradigmática zona de intersecção de lineamentos neotectônicos, que abrange a Metrópole de Manaus, e a faixa central da Amazônia.

A borda esquerda, (na confluência) banhada pelo rio Negro, apresenta largura de 3km e profundidade de 90m, encontra-se de acordo com Franzinelli (2011), escavado nos depósitos da Formação Alter do Chão que ocorre predominantemente na forma de terraço, atingindo cerca de 90 metros de altura em relação ao nível do mar.

A margem direita corresponde a planície aluvial, constituída por depósitos holocênicos, onde localiza-se o município do Careiro da Várzea. Portanto, no seu último trecho, o rio Solimões que ao se encontrar com o rio Negro, volta a receber a denominação de Rio Amazonas e percorre a planície holocênica, apresentando largura de 2km e profundidade de 35m (IGREJA e FRANZINELLI, 2011; FRANZINELLI, 2011).

No interflúvio, a Ilha do Xiborena é constituída por sedimentos recentes dispostos em bancos alongados, recurvados (FRANZINELLI, 2011, p.1). Da afirmativa da autora, pode-se deduzir que a neotectônica é um fator de importância ímpar não somente para a ocorrência do encontro dos rios, mas também para a constituição dos aspectos geomorfológicos emergentes como as formações de bancos alongados e que obedecem ao mesmo sentido do ângulo de inflexão da confluência (Figura 2).

Nesta mesma análise, os rios Solimões e Negro, na região da confluência, sofrem uma continuidade destas direções estruturais até o *rombograben* do Careiro (fig. 2), formando áreas soerguidas em detrimento de áreas rebaixadas, onde ocorrem de acordo com os autores já citados, a sedimentação quaternária (SANTOS, 2018).

Os estudos de Igreja e Fortes (1999) e os estudos de Silva (2005) enfatizam que as direções estruturais Solimões, Amazonas, Rio Negro, Madeira e Tarumã, controlam os elementos deste sistema geomorfológico de altimetrias positivas e negativas da região amazônica, como os grandes rios, seus tributários, os paranás, os lagos, voçorocas entre outros elementos. Os autores observam ainda, que as topografias soerguidas ou abatidas refletem, através de suas dimensões maiores, os posicionamentos dos elementos geomorfológicos de

acordo com os eixos de encurtamento (compressão) ou estiramento (distensão), fruto da interação das placas, neste caso, especificamente na parte norte continental da placa Sul-americana (Região Amazônica).

Figura 2. Contexto geológico-tectônico do eixo central (Solimões/Negro/Amazonas). Q – Quaternário (areias, siltes e argilas inconsolidadas da planície do Rio Solimões); T – Cretáceo Superior (Formação Alter do Chão). Rombograben Manaus, e as principais Zonas de Falhas Neotectônicas ativas: 2 – Iranduba; 3 – Aleixo; 4 – Paciência Leste; 5 – Manaquiri; 6 – Curari.



Fonte: Igreja e Franzinelli (2007); Franzinelli (2011); Igreja (2011); Fortes (2014). Org.: os autores (2019).

Metodologia

O método de interpretação embasado para análise multitemporal na área de estudo, consiste na Abordagem Sistêmica, sendo esta, advinda da Teoria Geral dos Sistemas (TGS) proposta de Bertalanffy de 1968. A aplicação da abordagem nos estudos geomorfológicos, para Christofletti (1980), tem ampla efetividade, pois sua eficácia nas pesquisas desta natureza possibilita delinear com maior exatidão este setor de estudo da ciência geográfica.

Para os procedimentos metodológicos, foram realizadas classificação semi-supervisionada para caracterizar a cobertura do solo da área em estudo. Selecionou-se cinco imagens de satélite (quadro 1) do site do Serviço Geológico Americano (*United States Geological Survey* -USGS), as quais estão disponíveis em <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>.

Cabe destacar que a cobertura de nuvens é um dos principais obstáculos para os trabalhos de sensoriamento remoto. Em virtude da dificuldade de obtenção de imagens em boa qualidade, o que afeta a manutenção de uma sequência temporal adequada que facilitaria a

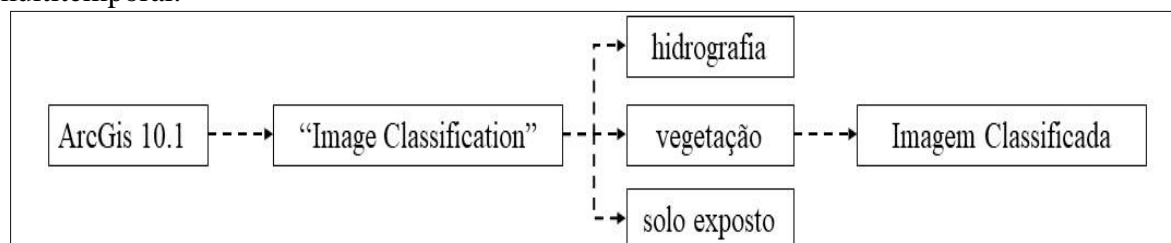
visualização das mudanças na cobertura do solo, optou-se pelos anos citados no quadro acima. Em se tratando das datas, priorizou-se a escolha de imagens com o mesmo período para a não influência da cheia e vazante dos rios.

Quadro 1. Dados das imagens utilizadas.

SATÉLITE/TM	CENA/ÓRBITA	MÊS/ANO
Landsat5- TM	231/62	08/2008
Landsat5- TM	231/62	07/2010
Landsat8- OLI	231/62	07/2016
Landsat8- OLI	231/62	07/2018

No mapeamento da cobertura do solo, foram utilizados o Sistema de Informação Geográfica (SIG) por meio do ArcGis 10.1, com intuito de identificação as mudanças ocorridas na cobertura do solo através da classificação semi-supervisionada. Deste modo, três classes foram analisadas: floresta (vegetação); solo exposto e hidrografia. Na figura 3 exibe-se de forma sistemática o passo a passo para elaboração do mapa multitemporal da cobertura do solo.

Figura 3. Esquema dos procedimentos metodológicos para a elaboração do mapa multitemporal.



Organização: Autores

Resultados e Discussões

Com a classificação das imagens, foi possível quantificar a ocupação do solo na confluência entre os rios Negro e Solimões (Quadro 2). Os resultados obtidos estão representados no mapa multitemporal de 2008 a 2018 (Figura 4).

A classe floresta (vegetação) e a classe não floresta (solo exposto), sofreram mudanças suplementares. Em 2010 a vegetação sofre decréscimo, em compensação a área de solo exposto aumenta. Já em 2016 e 2018 a área de vegetação sofre acréscimo, enquanto a área do solo exposto decresce. Assim os dados de solo exposto não mantêm um padrão linear, pois em 2008, o valor de solo exposto era de 5,50 km², porém em 2010 esse valor sobe para 9,17 km², em

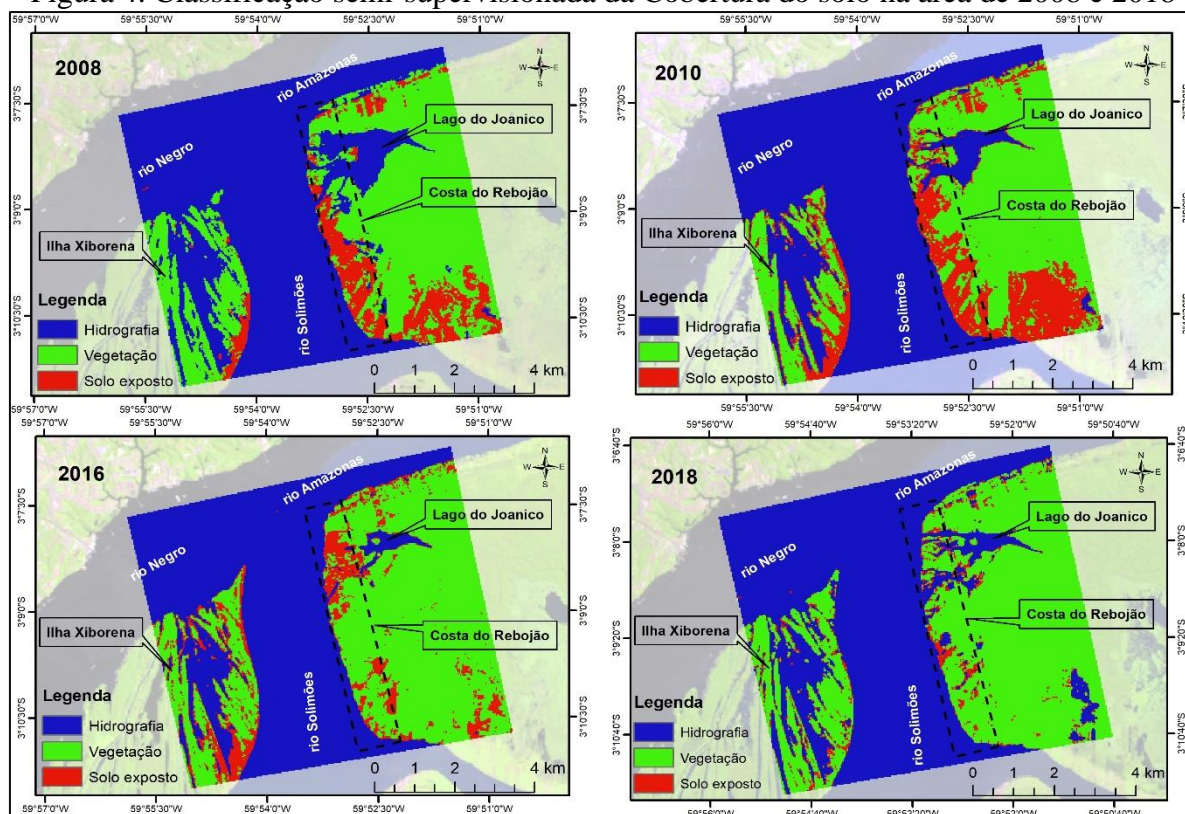
2016 esse número cai para 5,47 km², e em 2018 o valor continua em declínio para 2,39 km².

Quadro 02. Área em Km² da cobertura do solo da área em estudo.

Cobertura do solo			
Ano	Hidrografia	Vegetação	Solo exposto
2008	33,50	22,40	5,50
2010	31,24	20,94	9,17
2016	29,92	25,96	5,47
2018	32,10	26,68	2,39

Organização: Autores

Figura 4. Classificação semi-supervisionada da Cobertura do solo na área de 2008 e 2018



Organização: Autores

Esta dinâmica pode ser explicada pelo intenso processo de erosão lateral na Costa do Rebojão, provocando a migração dos moradores para a Costa da Terra Nova. Assim, a medida que a região deixa de sofrer os efeitos da antropização, a vegetação avança em direção ao solo exposto apresentando um acréscimo que pode ser explicado também pelo aumento da Ilha do Xiborena. No entanto, o que prevalece de forma mais acelerada é a erosão lateral culminando no decréscimo de área de solo exposto.

Observa-se que na classe hidrografia, ao longo dos anos, a área coberta apresenta

declínio nos valores em área, porém, no ano de 2018 o valor da área é alto, pois a sudeste da imagem deste ano. Na figura 4, exhibe-se uma espécie de lago no seu interior. Dessa forma, o valor da classe hidrográfica se apresenta em alta.

São perceptíveis as mudanças geométricas na Ilha do Xiborena e Lago do Joanico (figura. 4). O crescimento da ilha se dá pela deposição de sedimentos oriundos do rio Solimões, já que, nesse setor do canal, as correntes que têm suas velocidades reduzidas adquirindo uma velocidade média de 1 m/s, favorecem a deposição de forma estratigráfica (NASCIMENTO, 2016).

A soma dos depósitos de sedimentos na Ilha do Xiborena, ao longo dos anos, gerou novos terrenos, mudando a morfometria da ilha e conseqüentemente, contribuindo para alterar o ângulo da confluência entre os rios. O rio Solimões apresenta dinâmica fluvial diferente do rio Negro, isso devido a sua capacidade de erosão de margens, e conseqüentemente, a expressiva carga de sedimentos em suspensão.

Santos (2018) enfatiza que a dinâmica fluvial do rio Solimões entre a Costa do Rebojão e a Ilha do Xiborena atua com maior intensidade, pois neste trecho ocorrem os maiores níveis de pressão e velocidade, o que é notório na Costa do Rebojão, pois é onde o processo de erosão revela intensas mudanças fisionômicas e por conseqüência, transformações socioespaciais.

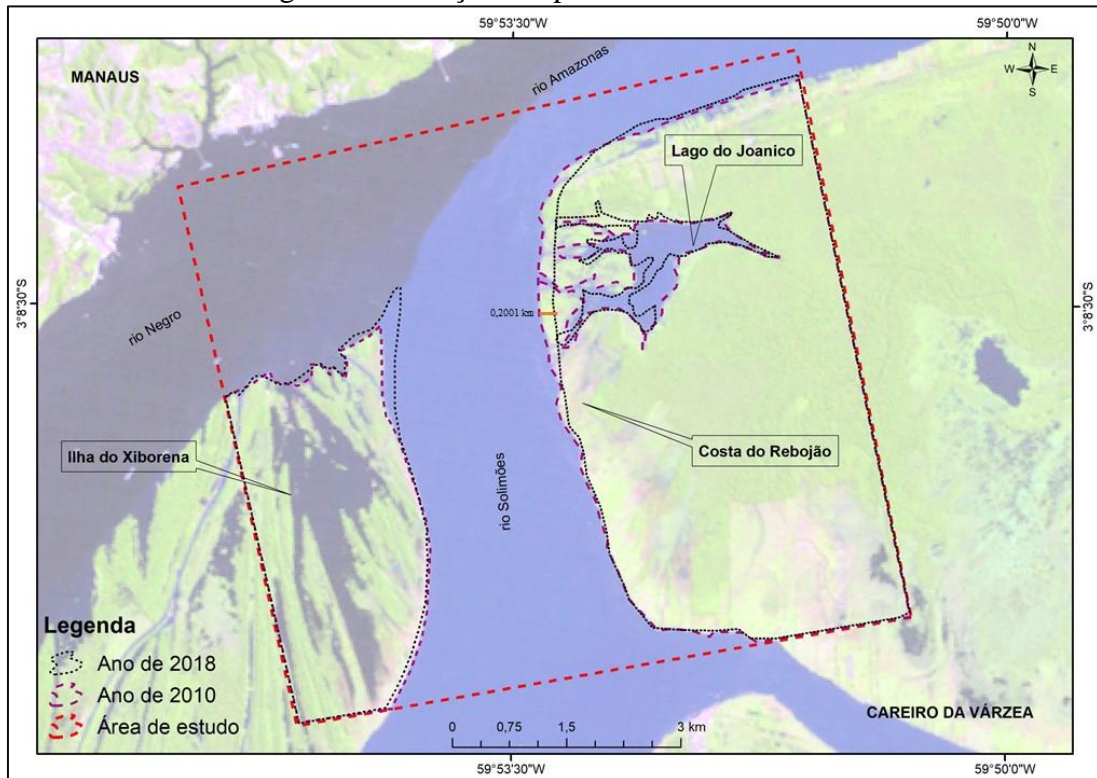
Esta morfodinâmica, estendendo-se para além do físico, faz-se sentir na vida das pessoas que ali habitavam e as que ainda resistem aos avanços do rio Solimões/Amazonas.

Deste modo, as margens da rica planície holocênica é moradia da população que ao longo dos tempos teve que “apreender” os modos adaptativos e de sobrevivência necessários para a consolidação das relações socioespaciais. Há que se considerar dois tempos no cotidiano amazônico, que comportam os fenômenos físicos e humanos de sua geografia: o tempo acíclico e o cronológico, tempo do relógio não absolutamente sujeito aos regimes naturais e das enchentes e vazantes, sendo o tempo predominante nas cidades (FRAXE et al., 2006).

Por outro lado, há o tempo que é cíclico e ecológico, tempo predominantemente do regime da natureza, tempo das enchentes e vazantes, tempo que faz as estratégias dos ribeirinhos amazônicos, da produção agrícola, da disposição das residências, das perdas e ganhos de terras, tempo, enfim, que se articula diretamente com o regime fluvial e seus desdobramentos.

Na figura 5 sintetiza-se as observações discutidas acima, revelando a evolução temporal da Ilha do Xiborena, Costa do Rebojão e Lago do Joanico

Figura 5. Evolução temporal da área de estudo.



Organização: Autores

No cenário da confluência, a Ilha do Xiborena desperta atenção tanto pela quantidade de sedimentos que recebeu ao longo do período em análise, quanto pela disposição destes sedimentos em forma de bancos alongados

Com base no quadrante em estudo, considerado para análise das imagens de satélites, no Lago do Joanico, verificou-se a área em km² de 2010 a 2018. Conforme o quadro 3, o lago em 2010 possuía aproximadamente 1,57km². No ano de 2018, o lago tinha uma área de 1,11 km², ou seja, ocorreu intensificação do assoreamento.

Quadro 03. Perda em área da área em estudo.

Anos	Área em Km ²		
	Xiborena	Joanico	Costa do Rebojão
2010	9,10	1,57	25,51
2018	9,39	1,11	25,01

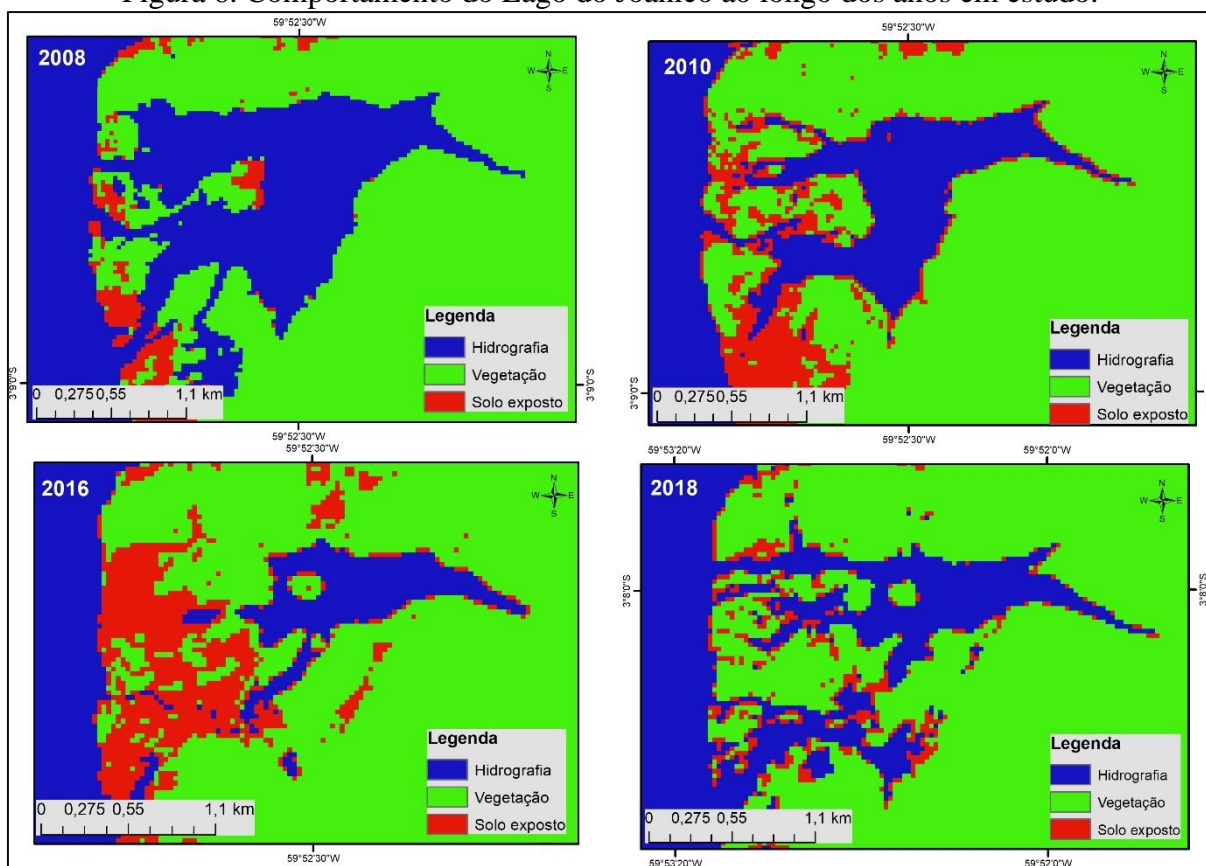
Organização: Autores

Sternberg (1998) foi pioneiro ao caminhar por estes solos em 1952 caracterizando o modo de vida atrelado as atividades agropecuárias, além da dinâmica fluvial que é fator

imprescindível para a compreensão da paisagem ora exibida nas imagens comparativas. Neste sentido o uso da terra associado a dinâmica fluvial remodela este cenário constantemente.

São perceptíveis as mudanças geométricas no lago do Joanico ocasionado pela erosão de margem e assoreamento do mesmo. Por outro lado, o avanço do processo erosivo em toda a extensão do Costa do Rebojão não se dá de forma homogênea. Na figura 6 é possível observar que a borda a jusante do lago do Joanico prevalece resistente, quase inalterada ao longo do tempo.

Figura 6. Comportamento do Lago do Joanico ao longo dos anos em estudo.



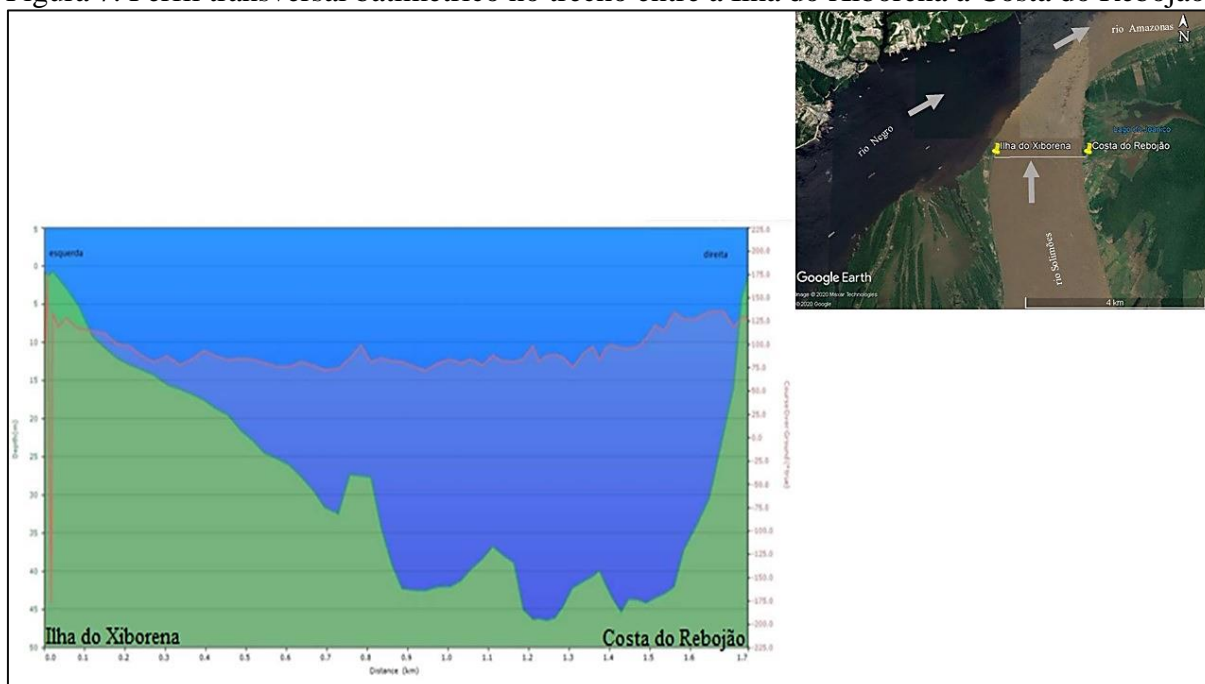
Organização: Autores

Nesta área, conforme Santos (2018), ocorre a existência de uma turfeira, que devido a sua composição, oferece maior resistência a erosão lateral. Com isso, a presença dessa turfeira favorece a diminuição da tensão de cisalhamento no fundo e na superfície, tornando a margem mais resistente a pressão hidráulica do rio Solimões na Costa do Rebojão. Ainda para o autor, possivelmente, a erosão teria avançado, não fosse esta eventualidade, em toda a Costa do Rebojão.

Santos (2018) mapeou o leito do rio Solimões no trecho entre a Ilha do Xiborena e Costa

do Rebojão e verificou a posição do talvegue do rio Solimões nas proximidades da Costa do Rebojão, onde observa-se queda abrupta formada pelo ângulo de inclinação na borda do pacote sedimentar (margem direita), onde foram detectadas as maiores taxas de erosão, conforme figura 7.

Figura 7. Perfil transversal batimétrico no trecho entre a Ilha do Xiborena a Costa do Rebojão.



Fonte: SANTOS (2018). Organização: Autores.

Na margem oposta, porção da Ilha do Xiborena, a borda submersa apresenta-se em forma de graus, formando rampa suave, que com o passar do tempo receberá maior ganho de terras advindas da deposição de sedimentos em todo o trecho.

Essa dinâmica é significativa se pensarmos nas alterações que ela causa na configuração do ângulo da confluência, pois enquanto de um lado ocorre o acréscimo geométrico de terras, do outro lado correm perdas. Deste modo, estas mudanças estão provocando ao longo dos anos, a migração do canal no trecho da confluência.

Como já citado, a morfodinâmica responsável pela atual configuração da confluência, também se faz sentir no modo de vida do ribeirinho, induzindo-os aos processos migratórios de pequena escala, devido à perda de terras. No entanto, na Terra Nova ocorre a deposição, ou seja, ganho de terras congruentes para a ocupação e práticas agrícolas (Figura 8).

Carvalho (2012) ressalta que ao mesmo tempo em que a dinâmica do rio provoca o deslocamento de moradores em função da erosão, ela também é imprescindível à sobrevivência

dessa população, pois o rio possibilita o surgimento de terras férteis, o que gera terrenos para a agricultura de subsistência. Conforme figura 9, a prática agrícola na Costa da Terra Nova, área adquirida através da deposição de sedimentos após o período de vazante das águas, dinâmica proveniente do regime fluvial amazônico, que com passar do tempo engendra, neste caso, novas terras.

Figura 8. Comunidade São José na Costa da Terra Nova.



Org.: os autores, dez. de 2017.

Figura 9. Cultivo de Banana (A) e couve (B) nas margens do rio Amazonas, Costa da Terra Nova.



Organização: Autores

Ao longo dessas áreas de várzea ocorre o plantio de frutas e hortaliças realizada também

por antigos moradores da Ilha do Xiborena, tal produção é destinada para o mercado consumidor da cidade de Manaus.

Enquanto na confluência ocorrem eventos de “turbulências”, mais a jusante na Costa da Terra Nova foi observada uma zona de calmaria das velocidades das correntes com uma velocidade média da água entre 0.5 a 1 m/s (NASCIMENTO, 2016, p.45), é nesta área que prevalece baixas profundidades, favorecendo deposição de sedimentos, bem como a formação de barras longitudinais.

Aos poucos o rio Amazonas vai produzindo seus solos de várzea. Nas partes mais rebaixadas, próximas às margens do rio Solimões, é comum a ocorrência de bancos de areia, regionalmente denominado de “praia”. (FRAXE, 2007, p.40). Mesmo coexistindo fases de erosão e produção de novos solos, é intrigante entender a dinâmica da sociedade que se organiza sobre esta paisagem modificada, em primeiro instante, não pela ação humana, mas pela própria natureza.

Assim as ocupações humanas acompanham o trabalho que o rio executa ao longo do tempo cíclico e ecológico nas planícies de inundação onde são escritas as histórias cotidianas da relação intrínseca entre a sociedade ribeirinha e sua organização socioespacial nas margens.

Considerações Finais

- A análise multitemporal possibilitou a compreensão de questões que estavam além das ilações iniciais, quando o propósito desta pesquisa estava sendo delineado;
- O retrato da evolução das alterações morfológicas engendradas pela dinâmica fluvial, apontou para mudanças no uso e cobertura do solo, que posteriormente foi submetido a retoques erosivos. Com base na sobreposição das imagens de 2008 e 2018, obteve-se a quantificação dos tipos de cobertura do solo, sendo possível observar a intensidade das mudanças no espaço-tempo;
- Toda essa dinâmica verificada nesse trecho, causou desdobramentos físicos, bem como uma nova reconfiguração do cenário cultural e paisagístico do encontro das águas, provocada pela mudança do ângulo da confluência;
- Aqui fica a reflexão sobre como, de todas as mudanças ocorridas no uso e cobertura do solo, a erosão é mais impactante, por trazer perdas relevantes no que se refere à terra, repercutindo na produção agrícola, pecuária e disposição das moradias, ou seja, nova organização socioespacial conforme vem ocorrendo na Costa da Terra Nova. A terra e

o modo de vida, constituem fatores simbólicos de pertencimento, visto que tais características são fatores relevantes na dimensão geográfica da organização espacial humana.

Referências bibliográficas

- CARVALHO, J. A. L. (2006) *Terras caídas e consequências sociais: Costa do Miracauera - Paraná da Trindade, Município de Itacoatiara - AM, Brasil*. Dissertação (Mestrado) - Curso de Sociedade e Cultura na Amazônia, Universidade Federal do Amazonas.
- CHRISTOFOLETTI, A. (1981) *Geomorfologia Fluvial*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher. 312 p.
- FRANZINELLI, E. (2011) Características morfológicas da confluência dos rios Negro e Solimões (Amazonas, Brasil). In: *Revista Brasileira de Geociências*, v. 41, n. 4, p.587-596.
- FRANZINELLI, E.; IGREJA, H. L. S. (2011) Ponta das Lajes e o Encontro das Águas, AM: A Formação Alter do Chão como moldura geológica do espetacular Encontro das Águas Manauara. In: WINGE, M. et al. *Sítios geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Brasília: Cprm. p. 263-282. (V.3).
- FRAXE, T. (2006) Natureza do Mundo Vivido: O Espaço e Lugar na Percepção da Família. In: SCHERER, E.; OLIVEIRA, J. A. *Amazônia: políticas públicas e diversidade cultural*. Rio de Janeiro: Garamond. Cap. 9. p. 233-258.
- FRAXE, T. (2008) Terras e águas: gestão de recursos comuns na várzea amazônica. In: *Reunião Brasileira de Antropologia*, Porto Seguro: Abant, p. 1 - 15.
- FRAXE, T. J. P. (2004) *Cultura cabocla ribeirinha: mitos, lendas e transculturalidade*. São Paulo: Annablume. 370 p.
- FRAXE, T. J. P. (2000) *Homens anfíbios: etnografia de um campesinato das águas*. São Paulo: Annablume. 192 p.
- IGREJA, H. L. S. (2012) A neotectônica e as mudanças hidrogeológicas do sistema fluvial solimões-amazonas: “Encontro das Águas de Manaus - EAM” – Amazonas, Brasil. In: *Revista Geonorte*, Manaus, v. 2, n. 4, p.20-33.
- IGREJA, H. L. S.; FRANZINELLI, E. (2007) Aspecto da neotectônica no Encontro das Águas, Estado do Amazonas. In: *Simpósio de Geologia da Amazônia*, Porto Velho: Sbg-no.
- IGREJA, H. L. S.; TOLEDANO, M. S. A. e FORTES, M. R. (1995) Revisão conceitual de paraná com base na geologia e geomorfologia: Paraná do Careiro, Estado do Amazonas, Brasil.

In: *Semana de Geografia do Amazonas*, Manaus. p. 61 - 79.

MOTA, L. H. S. O.; VALLADARES, G. S.; LEITE, H. M. F.; GOMES, A. S.; MAGALHÃES, R. M. F.; SILVA, T. A. (2013) Análise multitemporal do uso e cobertura das terras da região do baixo Acaraú – CE. In: *Geociências*, v. 32, n.2, p.379-396.

NASCIMENTO, A. Z. A. (2016) *Características hidro-geomorfológicas do baixo curso dos rios Solimões e Negro, e sua confluência, Amazônia, Brasil*. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

OTTO, J.; PRASICZEK, G.; BLOTHE, J. E; SCHROTT, L. (2017) GIS Applications in Geomorphology. In: *Earth Systems and Environmental Sciencs*, Amsterdã: Elsevier, cap. 2,5, p. 81-111.

ROSA, R. (2001) *Introdução ao sensoriamento remoto*. 4. ed. Uberlândia: Editora da Universidade Federal de Uberlândia. 210 p.

SANTOS, M. Q. (2018) *Morfodinâmica na confluência dos rios Solimões-Amazonas e rio Negro e a organização sócioespacial na Costa do Rebojão e Terra Nova no período de 1952 a 2016*. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

SILVA, J. X. (1992) Geoprocessamento e Análise Ambiental. In: *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v. 54, n. 3, p.47-61.

SILVA, M. B. (2010) *Análise gravimétrica de uma anomalia morfoestrutural na cidade de Manaus-AM*. Dissertação (Mestrado em Geociências) Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

STERNBERG, H. O. (1998) *A água e o homem na várzea do Careiro*. 2. ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. 330 p.

TRICART, J. (1977) Tipos de Planícies Aluviais e Leitos Fluviais na Amazônia Brasileira. In: *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p.3-40.