

APROPRIAÇÃO DA NATUREZA E PROCESSOS EROSIVOS NA REGIÃO DO MÉDIO SOLIMÕES – AM

APPROPRIATION OF NATURE AND EROSIIVE PROCESSES IN THE REGION OF THE MÉDIO
SOLIMÕES - AM

APROPIACIÓN DE LA NATURALEZA Y PROCESOS EROSIVOS EN LA REGIÓN DE MÉDIO
SOLIMÕES - AM

João Cândido André da Silva Neto¹

joakandido@yahoo.com.br

Natacha Cíntia Regina Aleixo²

natachaaleixo@yahoo.com.br

RESUMO

Nas últimas décadas a floresta amazônica vem sofrendo um processo gradativo de desmatamento, marcado pela substituição das áreas de florestas por áreas com atividades agropecuárias. Assim, observa-se uma forte pressão nas “bordas” da Amazônia Legal, devido à frente de avanço das monoculturas de grãos, pecuária extensiva e exploração ilegal de madeira. Dessa maneira, o objetivo do presente artigo é analisar as transformações da paisagem na região do Médio Solimões e compreender suas inter-relações e influências nos processos erosivos da área. Os procedimentos metodológicos do presente trabalho estão pautados no levantamento das variáveis físico-naturais e nos processos de apropriação da natureza por meio do uso da terra. Nesse sentido, utilizou-se das geotecnologias, tais como produtos de sensoriamento remoto como imagens de satélites e o *software* gratuito Spring 5.2.4, para processamento dos dados. A análise possibilitou a visualização das transformações provocadas pela atuação do homem na área estudada, através das variáveis: uso da terra e a cobertura vegetal, declividade do terreno e os tipos de solos, conforme metodologia de suscetibilidade à erosão laminar proposta por Salomão (2005). A área abordada para estudo, denominada Baixo rio Tefé, engloba parte dos municípios de Uarini, Alvarães e Tefé, nessa última enfatizou-se a análise nas adjacências de suas áreas urbanas. Quanto aos resultados obtidos, observou-se que há predominância de solos com moderada suscetibilidade à erosão laminar como os argissolos, e muito forte como os plintossolos, neossolos flúvicos e gleissolos, associados a relevo plano a suave ondulado e em menor proporção de relevo ondulado que combinados ao uso intenso da terra como às áreas de desmatamento e solos

¹ Professor adjunto do curso de Geografia da Universidade do Estado do Amazonas - Centro de Estudos Superiores de Tefé, Grupo de Pesquisa Geotecnologias e Análise da Paisagem.

² Professora adjunta do curso de Geografia da Universidade do Estado do Amazonas - Centro de Estudos Superiores de Tefé, Grupo de Pesquisa Geotecnologias e Análise da Paisagem.

exposto desencadeiam processos erosivos intensos na área estudada. Os processos que transformam e alteram as paisagens do Médio Solimões demonstraram a insuficiência das políticas de planejamento e gestão territorial, que são visualizadas no aumento de áreas desmatadas, no aumento e intensificação dos processos erosivos, oriundos de usos inadequados da terra que potencializam os problemas de ordem socioambiental na região do Médio do Solimões.

Palavras-chave: Apropriação da natureza, uso da terra, Sistemas de Informações Geográficas, processos erosivos.

ABSTRACT

In the last decades the amazônica forest is undergoing a gradual process of deforestation, marked by the substitution of forest areas by areas with agricultural activities. Thus, there is a strong pressure on the "edges" of the Amazônia Legal because of the advancing front of the monoculture of grains, extensive farming and illegal exploitation of wood. Thus, the aim of this paper is to analyze the transformation of the landscape in the Médio Solimões region and understand their interrelationships and influences the erosion area. The methodological procedures of this study are guided mapping the physical and natural variables and processes of appropriation of nature through the use of the land. In that sense, we used the geotechnologies, like remote sensing products as satellite images and free software Spring 5.2.4 for data processing. The analysis allowed the visualization of the changes caused by of man activity in the area studied through of variables land use and vegetation cover, slope of the terrain and soil types, according to the methodology of susceptibility to laminate erosion proposed by Salomão (2005). The area approached for the study, called Baixo Rio Tefé encompasses the municipalities of Uarini, Alvarães and Tefé, in the latter emphasized the analysis of its adjacent urban areas. As to the results obtained, it was observed that there is a predominance of soils with moderate susceptibility to laminate erosion as argisols, and very strong as Plinthosols, Fluvisols and Gleissolos associated with relief plan to undulated and smaller proportion of undulated relief combined the intense use of land as areas of deforestation and soil exposed triggering intense erosion in the study area. The processes that transforms and change the landscape in the Médio Solimões demonstrated the inadequacy of planning political and territory management, displaying an increase in deforested areas, to increase and intensification of erosion processes, arising from inappropriate land uses that potentiate problems socioenvironmental order in the Médio Solimões region.

Keywords: Appropriation of nature, land use, Geographic Information Systems, erosion processes.

RESUMEN

En las últimas décadas la floresta amazónica está experimentando un proceso gradual de la deforestación, marcada por la sustitución de las zonas forestales de las zonas con actividades agrícolas. Por lo tanto, existe una fuerte presión sobre los " bordes" de la Amazonia debido a la frente de avance del monocultivo de

cereales, la ganadería extensiva y la explotación forestal ilegal. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es analizar la transformación del paisaje en la región Médio Solimões y entender sus interrelaciones e influencias del área erosión. Los procedimientos metodológicos de este estudio son guiados en levantamiento de las variables físicas y naturales y los procesos de apropiación de la naturaleza a través del uso de la tierra. En este sentido, hemos utilizado el geotecnologías, tales como productos de teledetección, como imágenes satelitales y *software* libre Spring 5.2.4 para el procesamiento de datos. El análisis permitió la visualización de los cambios causados por la actividad humana en el área de estudio mediante las variables uso del suelo y la cubierta vegetal, inclinación del terreno y de los tipos suelo, de acuerdo con la metodología de la susceptibilidad a la erosión laminar propuesto por Salomão (2005). El área abordada por el estudio, es llamado Baixo Rio Tefé abarca los municipios de Uarini, Alvarães y Tefé, en este última enfatizó en que el análisis en las proximidades de las zonas urbanas. En cuanto a los resultados obtenidos, se observó que hay un predominio de los suelos con moderada susceptibilidad a la erosión laminar como argisols y fuerte como plintosoles, fluvisoles y gleissolos asociados con el relieve plan a la suave ondulado y más pequeña proporción ondulado combinado al intenso uso de la tierra como áreas de deforestación y el suelo expuesto desencadenar intensa erosión en el área de estudio. Los procesos que transforman y cambian el paisaje en el Médio Solimões demostraron la insuficiencia de las políticas de planificación y gestión de la tierra, mostrando un aumento de las áreas deforestadas, para aumentar y la intensificación de los procesos de erosión, que surgen de uso inadecuado de la tierra que potencian los problemas de orden socio ambiental en la región del Médio Solimões.

Palabras clave: Apropiación de la naturaleza, uso de la tierra, sistemas de información geográfica, procesos erosivos.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a floresta Amazônica vem sofrendo um processo gradativo de desmatamento, marcado pela substituição das áreas de florestas por áreas com atividades agropecuárias. Assim, observa-se uma forte pressão nas “bordas” da Amazônia Legal, devido à frente de avanço das monoculturas de grãos, pecuária extensiva e exploração ilegal de madeira.

Portanto, a transformação de sistemas naturais para sistemas agrícolas pode resultar em diversos problemas de ordem socioambiental, como perda de biodiversidade, intensificação dos processos erosivos, poluição das águas, assoreamento dos rios, entre outros relacionados aos processos de apropriação da natureza.

Desse modo, destaca-se que os principais problemas ambientais associados ao uso da terra, são observados nas áreas de incompatibilidade entre uso e características físico-naturais, nas quais correspondem às áreas de desmatamento e queimadas, que normalmente são utilizadas de maneira inadequada para desenvolvimento das atividades como pecuária, agricultura e exploração madeireira, onde não são respeitadas as limitações físico-naturais desses ambientes.

Nesse sentido, enfatiza-se que o problema da erosão dos solos resulta muitas vezes na perda de fertilidade e conseqüentemente da produtividade, assim além de atingir a esfera ambiental, implica em outros problemas de outras ordens específicas como, por exemplo, a econômica, por exigir custos altos na recuperação dos solos degradados.

Esse processo impõe uma lógica, em que a não reparação dos danos causados pelo uso indiscriminado do solo, resulta em outro problema de cunho social, no qual é destacado o abandono da terra, aumento de custos dos alimentos, e as doenças causadas pela poluição dos solos e dos rios.

A erosão pode ser vista nesta perspectiva como um dos principais problemas que afetam a ordem socioambiental de uma região, e por sua vez os problemas relacionados aos processos erosivos, como a perda de solos, pode ser associado à diminuição da produtividade de alguns tipos de culturas.

Nessa perspectiva, o objetivo deste trabalho é analisar as transformações da paisagem do Baixo rio Tefé localizado na região do Médio Solimões e compreender suas inter-relações e influências nos processos erosivos dessa área localizada na Amazônia brasileira.

Nessa perspectiva optou-se por analisar na região Médio Solimões-AM a área denominada: Baixo rio Tefé, localizada no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Tefé próximo à foz com rio Solimões, onde apresenta um alargamento no canal principal de drenagem, assemelhando-se com um lago, de onde se origina a denominação popular “Lago Tefé”. A análise do presente artigo engloba parte dos municípios de Uarini, Alvarães e Tefé, nessa última enfatizou-se a análise nas

adjacências de sua área urbana. Tefé caracteriza-se ainda como um dos municípios mais populosos na Região do Médio Solimões.

A região do Médio Solimões é caracterizada segundo Ross (2006) como sistemas ambientais naturais pouco transformados, nos quais ocupam as terras predominantemente com baixas altitudes, oscilam entre 40 metros e no máximo 140 m aproximadamente. A localização da área estudo pode ser observada na Figura 1.

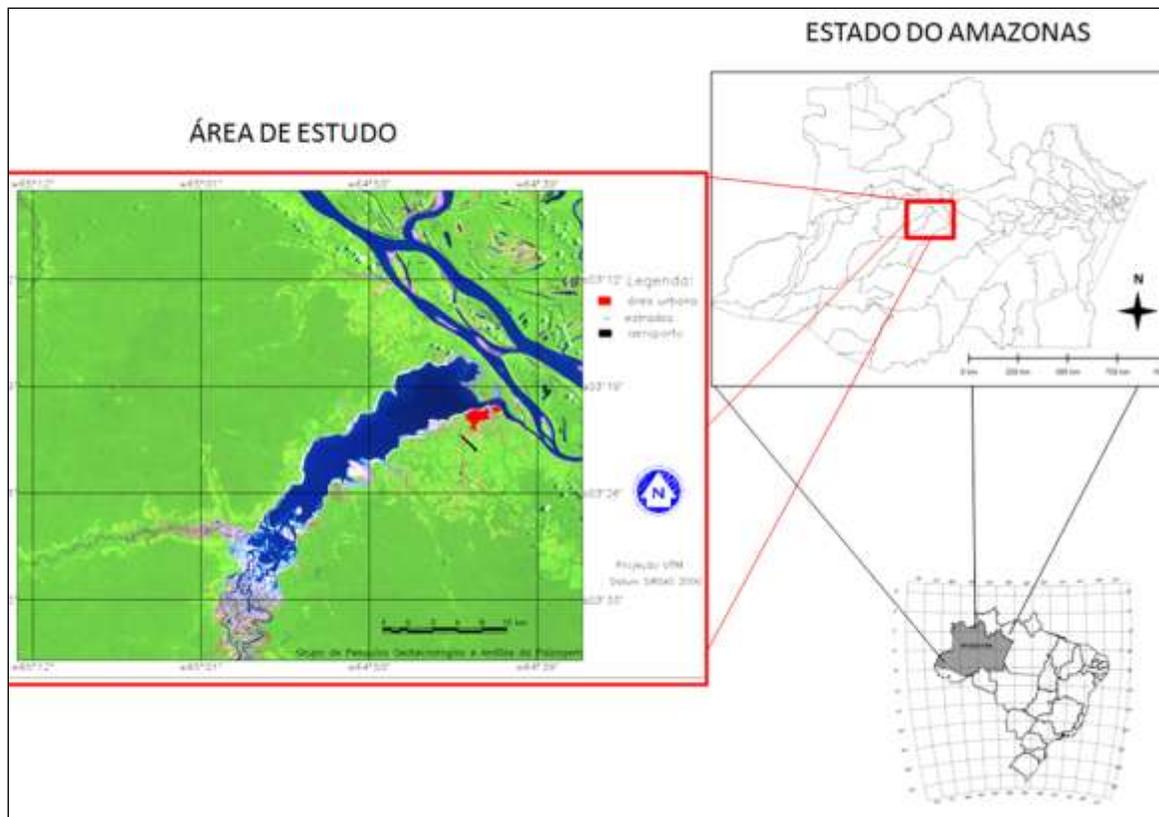


Figura 1: Localização da área de estudo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo Ab' Saber (2010) o Médio Solimões é definido como o eixo do grande vale que se estende desde a embocadura da barra do Rio Juruá até o Paraná do Careiro, em frente ao encontro das águas do Rio Negro com o Solimões.

De acordo com Ross (2006) a área estudada apresenta duas unidades geomorfológicas: a Planície do rio Amazonas, caracterizados por apresentar relevo plano, litologias caracterizadas por aluviões e areias argilas e solos,

Gleissolos, e Neossolos Flúvicos; e a Depressão da Amazônia Ocidental, caracterizada por colinas amplas de topos planos, planícies fluviais, litologias caracterizadas por arenitos finos, e Argissolos vermelho-amarelados, Neossolos Flúvicos, Plintossolos e Gleissolos.

Destaca-se que na região do Médio Solimões, ainda há uma grande carência de informações e estudos que possibilitem um diagnóstico ambiental local e permita a análise e gestão da área.

Portanto, há necessidade de se conhecer melhor a dinâmica, os processos e limitações dessa área, para se estabelecer perspectivas de utilização, manejo, medidas conservacionistas dos recursos naturais e, se fazer restrições mais seguras quanto ao uso da terra e aos processos de apropriação da natureza.

APROPRIAÇÃO DA NATUREZA E PROCESSOS EROSIVOS.

Cassetti (1995) considerou que a forma de apropriação e transformação da natureza resulta na existência dos problemas ambientais, cuja origem encontra-se determinada pelas próprias relações sociais.

Para Morin (2001) toda atividade produtiva tem efeitos “múltiplos, diversos e complexos” sobre seu entorno, ou seja, todas as alterações provocadas pelo homem para desenvolvimento das atividades produtivas estão diretamente ligadas ao meio, onde essas atividades são desenvolvidas resultando em diversas transformações.

A apropriação da natureza inicia-se por sua transformação, com emprego da técnica objetivando a produção, essa produção ocorre de acordo com as imposições socioeconômicas das sociedades.

Nesse sentido, a natureza sem dúvida passa a ter um significado além da esfera ambiental, assumindo uma conotação socioeconômica, por ser influenciada pelas ações sociais, e estas são impulsionadas por fatores econômicos.

Segundo Silva Neto (2012), o ciclo de apropriação da natureza representa as influências que os fatores econômicos impõem às sociedades por meio das intencionalidades, cujos objetivos principais são a produção e o lucro. Assim, a atuação direta na natureza por meio do processo de apropriação pode

desencadear a superexploração dos recursos e dependerá da intensidade da atuação antrópica sobre a natureza.

À medida que se aumenta a produção exigem-se maiores áreas para serem exploradas e, muitas vezes pode ocorrer à degradação de ambientes vulneráveis e conseqüentemente o abandono de áreas com problemas ambientais representativos.

A condição para que uma área seja de interesse econômico é torná-la produtiva e conseqüentemente lucrativa, assim, a partir do momento que é exigido recuperação dessas áreas, também são exigidos custos, o que muitas vezes na perspectiva da racionalidade econômica, torna-se inviável.

Desse modo, a apropriação da natureza retorna ao fator econômico, mas dessa vez com conseqüências e efeitos do processo de superexploração da natureza, que exigirá na melhor das hipóteses custos elevado por anos até que as áreas degradadas sejam recuperadas.

Evidentemente determina-se repouso dessas áreas no período de recuperação, o que pode ocasionar o problema de abandono dessas áreas, no qual a natureza por si não conseguiria recuperar o que foi degradado pelo homem, pois sua capacidade de resiliência estaria comprometida.

Todo modo de produção e toda formação econômica e social estabelecem conexões com a natureza por meio dos objetos e meios “naturais” de trabalho dos processos produtivos que daí se desenvolve (LEFF, 2002).

Segundo Leff (2002) a natureza aparece como os objetos de trabalho e os potenciais da natureza que se integram ao processo global de produção capitalista e, em geral, os processos produtivos de toda formação social, como um efeito do processo de reprodução/transformação social.

Assim, Shiva (2000) considerou que a relação com natureza é subordinada à maximização do lucro e da acumulação do capital:

“Na economia de mercado o princípio organizador do relacionamento com a natureza é a maximização do lucro e da acumulação do capital. A natureza e as necessidades humanas são gerenciadas através dos mecanismos do mercado. A ideologia do desenvolvimento é em grande parte baseada na idéia de trazer todos os produtos da natureza para a economia de mercado como matéria-prima para produção de mercadorias.” (SHIVA, 2000, p. 315).

Segundo Silva Neto (2012) o ciclo de apropriação da natureza ao retornar ao fator econômico desencadeará a denominada intencionalidade secundária, por necessitar de mudanças de objetivos para que o processo de apropriação da natureza continue seu ciclo, assim a recuperação das áreas degradadas para que o processo produtivo continue sua eficiência, seria a alternativa mais coerente para essa área.

Para Robert (2000), os efeitos negativos oriundos da produção são denominados contra-produtivo, não importando o quanto modernas sejam as técnicas utilizadas na apropriação, se não considerar os limitantes físicos naturais, os efeitos da produção tenderá a atingir metas opostas dos objetivos iniciais.

Assim:

“Na medida em que são danificados os limites que possibilitam à natureza renovar-se, e que lhe dão a capacidade de “ressurgir”, gera-se, então, a verdadeira escassez – as florestas desaparecem, os rios secam, os solos perdem sua fertilidade, água, a terra e o ar são poluídos.” (SHIVA, 2000, p.308).

Robert (2000) considerou que a produção econômica demanda como condição necessária, uma ideia de degradação irreversível, resultado de um processo historicamente identificável, desse modo, o *feedback* que torna possível a produção da natureza por meio da sua apropriação é também o ponto de origem dos problemas ambientais contemporâneos, como inundações, assoreamento, erosão, poluição.

Desse modo, a apropriação da natureza, não se considerando seus limitantes físico-naturais, pode desencadear processos irreversíveis, na qual a urgência da produção econômica em tornar qualquer área explorável e, aumentar os níveis de produção, exige da natureza uma capacidade além do que se entende por natural.

Assim, a apropriação pode ser definida como tornar a natureza própria à sociedade, ressaltando que essa apropriação da natureza não está ligada apenas ao ato de tirar benefícios dela, mas, fazer com que a sociedade e a natureza tenham uma relação simbiótica e recíproca, no qual, os reflexos de uma, estarão se manifestando diretamente na outra (LEFF, 2006).

A Superexploração da natureza remete-se ao processo de tirar proveito da natureza de forma muitas vezes inconsequente, visando o consumo cada vez mais elevado dos recursos e objetivando a obtenção de lucros em patamares maiores, não se importando com as consequências, como a degradação e o esgotamento ambiental. Para Leff (2006) esse processo caracteriza-se quando a demanda de uso ultrapassa a capacidade de regeneração da natureza.

Nesse sentido, consiste no processo que pode ter como fase anterior a apropriação da natureza, e as consequências desses processos tem conexão direta com o esgotamento de recursos não-renováveis e a sua própria degradação.

Nessa perspectiva Ross (2001), considerou que as atividades agrárias apresentam-se gradativamente como intensas depredadoras dos recursos naturais e a utilização de tecnologias cada vez mais sofisticadas, buscando o aumento da produtividade por hectare alteram cada vez mais o ambiente natural, muitas vezes chegando ao estágio de degradação.

Na atividade agrícola, a produtividade e a dinâmica do sistema natural são totalmente modificadas, e os custos ecológicos são fatalmente altos e demorados para serem contabilizados (SÁNCHEZ, 1991).

Assim, a atuação antrópica em áreas potencialmente suscetíveis à erosão, onde são desenvolvidas atividades como os desmatamentos de encostas com declividade acentuada, para fins de uso agrícola ou pecuário, podem provocar aceleração das taxas de sedimentação, assoreamento, poluição dos cursos d'água e perda de fertilidade.

A escassez de um recurso natural como o solo, passa a ser tratado na perspectiva do capital natural e, quanto mais abundante, menor é o seu valor, inversamente quanto mais escasso maior o seu valor.

As consequências da escassez atingirão as partes da sociedade que não estiverem "aptas" a pagar o preço exigido por estes recursos, fatalmente isso ocorrerá primeiramente com as populações mais pobres, e à medida que um recurso se torna mais escasso, a tendência é que esse problema alcance maior parcela da sociedade.

Na Amazônia Brasileira, a intensificação dos impactos ambientais negativos pela apropriação da natureza e mudança da paisagem deve ser prioritariamente analisada e possuir prerrogativa para políticas públicas importantes de conservação e planejamento dos espaços.

A partir disso, o mapeamento dos aspectos físico-naturais aliados ao uso do solo pode auxiliar nas análises de conservação das áreas desse domínio, preservação e planejamento regional, no intuito de restringir os ambientes degradados e os *feedbacks* complexos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente artigo está pautado na análise dos elementos físico-naturais da paisagem, como tipos de solos e declividade do terreno e, dos processos de apropriação da natureza manifestados nos tipo de uso da terra.

Desse modo, para a elaboração do mapa de uso da terra e cobertura foi utilizada a imagem de satélite CBERS 2B, de 16/07/2008, obtidas gratuitamente no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

A elaboração do mapa de uso da terra e cobertura vegetal iniciou-se com a conversão das imagens de formato “TIFF” para “GRIB”, seguida da inserção das imagens de satélite, no Banco de Dados corrente, por meio de registro de imagens, criando no banco de dados um Plano de Informação com modelo de “Imagem”.

Ressalta-se que o *software* SPRING 5.2.4 utiliza internamente o formato “GRIB” para o armazenamento de imagens, assim, como as imagens dos satélites Landsat são disponibilizadas no formato “TIFF”, torna-se necessário sua conversão para o formato “GRIB”.

O procedimento seguinte é o registro da imagem, que pode ser definido como uma operação necessária para se integrar uma imagem à base de dados existente num SIG.

O registro também é importante para se combinar imagens de sensores diferentes sobre uma mesma área ou para se realizar estudos multitemporais,

caso em que se usam imagens tomadas em épocas distintas (SAMPAIO LOPES, 2012).

Finalizou-se o mapeamento do uso da terra e cobertura vegetal com o processo de classificação das imagens de satélite, definido como processo de extração de informação em imagens para reconhecer padrões e objetos homogêneos.

Anterior à classificação da imagem é necessário adotar o procedimento de segmentação, dividindo a imagem em regiões que devem corresponder às áreas de interesse da aplicação. As regiões são entendidas como um conjunto de "pixels" contíguos, que apresentam uniformidade (SAMPAIO LOPES, 2012).

O método de segmentação utilizado foi “crescimento por região” que se define como:

“(…) uma técnica de agrupamento de dados, na qual somente as regiões adjacentes, espacialmente, podem ser agrupadas. Inicialmente, este processo de segmentação rotula cada "pixel" como uma região distinta. Calcula-se um critério de similaridade para cada par de regiões adjacentes espacialmente. O critério de similaridade baseia-se em um teste de hipótese estatístico que testa a média entre as regiões. A seguir, divide-se a imagem em um conjunto de sub-imagens e então se realiza a união entre elas, segundo um limiar de agregação definido.” (SAMPAIO LOPES, 2012 p.04).

Após a segmentação gerou-se uma imagem, separada em regiões com base na análise dos níveis de cinza. Posteriormente, a segmentação da imagem, realizou-se o processo de treinamento, que corresponde à aquisição de amostras na imagem dividida por regiões, onde é atribuída uma determinada classe para a amostra coletada.

A Figura 2 corresponde ao organograma dos procedimentos para mapeamento das áreas de floresta, desmatamento e corpos d'água, no qual “A” corresponde à composição das bandas 2, 3 e 4 do satélite CBERS 2b, “B” é a imagem segmentada, “C” corresponde à imagem classificada em cinco classes temáticas.

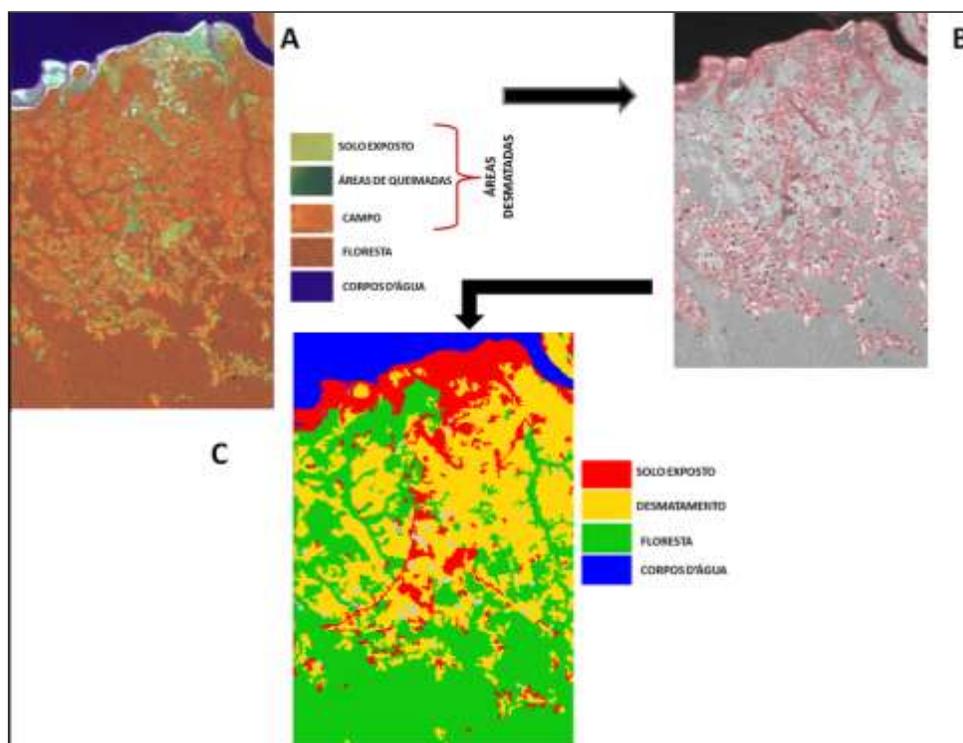


Figura 2 - Procedimento para classificação de imagem.

Fonte: Elaborado pelos autores

A classificação da imagem foi gerada utilizando o classificador com supervisão Bhattacharya. Neste classificador se mede a distância média entre as distribuições de probabilidades de classes espectrais. O classificador Bhattacharya, não é automático e requer interação do usuário, através do treinamento e, suas amostras serão as regiões formadas na segmentação de imagens (SAMPAIO LOPES, 2012).

Após o processo de classificação ocorre o procedimento “pós-classificação” que se caracteriza pela extração de “pixels” isolados. A etapa de classificação finalizada com o “mapeamento” permite transformar a imagem classificada (categoria “Imagem”) em Mapa temático *raster* (categoria “Temática”)

Posteriormente a confecção do mapa de classificação do uso da terra e cobertura vegetal, foi realizado trabalhos de campo na área do baixo rio Tefé, nas proximidades da área urbana do município, no intuito de caracterizar também por meio do registro fotográfico as transformações da paisagem.

O plano de informação (P.I.) dos tipos de solos foi elaborado a partir da organização, compilação e edição das bases cartográficas do Projeto RADAMBRASIL (1982), essas informações foram inseridas no *Software* SPRING, como modelo de dados “Imagem” como estrutura matricial, esse procedimento consiste na importação de imagens registradas, na qual são armazenadas as três bandas (RGB) da imagem num Plano de Informações previamente criado como categoria “Imagem”.

A compilação das informações das bases cartográficas ocorre por meio da edição matricial ou vetorial, esse processo permite que as informações contidas na Categoria “Imagem” sejam compiladas num P.I. Temático, criado para armazenar as informações compiladas.

A edição matricial nesse caso consiste na operação de criação de polígonos, na qual deve ser selecionada a classe que será compilada.

Para elaboração do mapa de declividade utilizou-se dados geomorfométricos de altitude, derivados de processamentos efetuados em imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) do Projeto TOPODATA - INPE (VALERIANO, 2008).

Os dados SRTM foram processados no *software* Spring, no qual foi gerado um modelo numérico de declividade em porcentagem (%), em seguida fatiou-se esse modelo estabelecendo as classes de declividade (0-3, 3-8, 8-20, 20-45 e < 45%), gerando o mapa temático clinográfico (Figura 3).

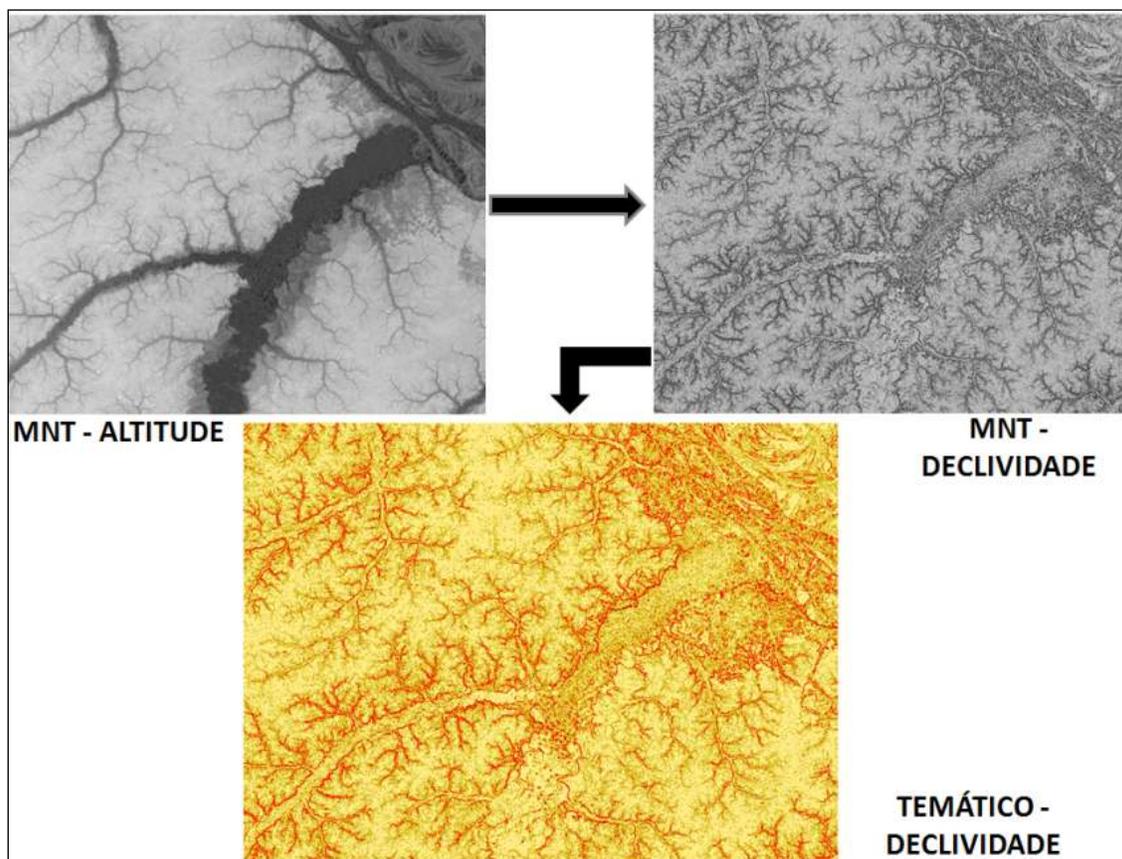
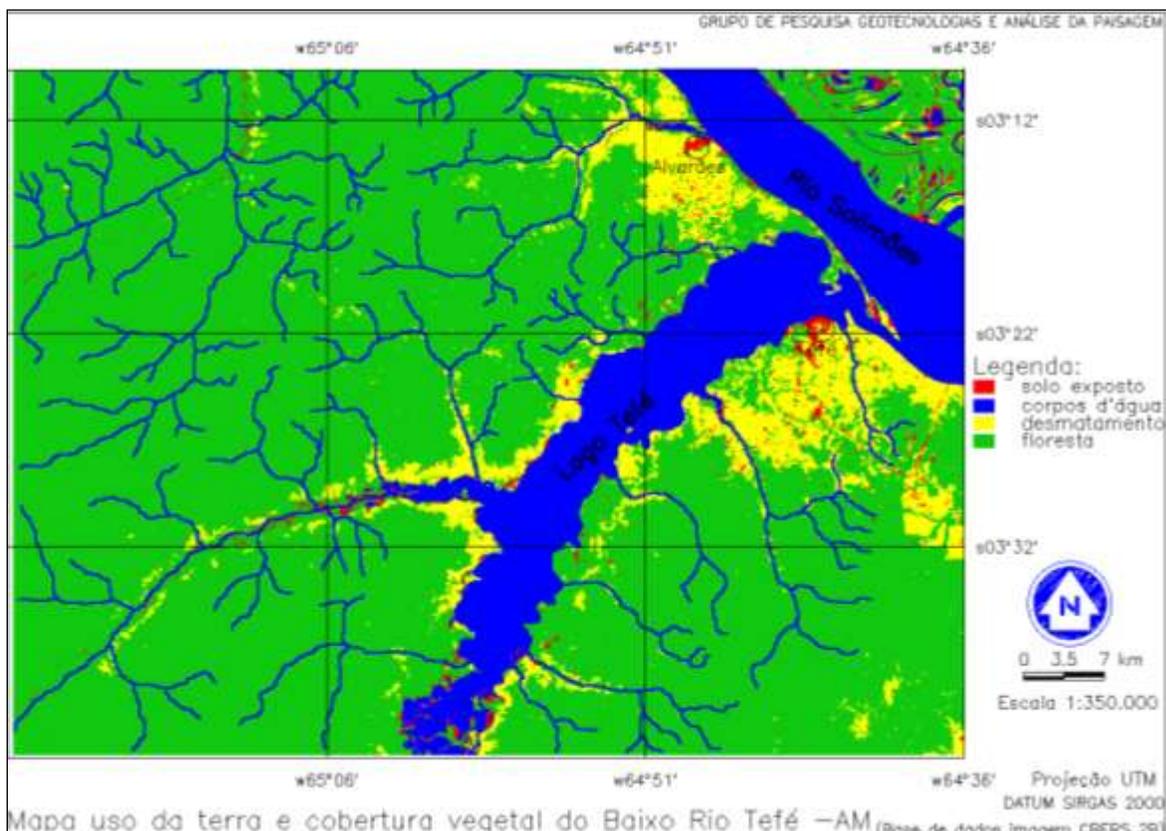


Figura 3 - Procedimento para elaboração de mapa clinográfico.

Fonte: Elaborado pelos autores

RESULTADOS

A análise do uso e cobertura da terra (Mapa 1) possibilitou a visualização das transformações provocadas pela atuação do homem em uma determinada porção da Amazônia brasileira, onde as dinâmicas sócio-espaciais caracterizam-se de maneira singular no tocante das logísticas de transporte e deslocamento de pessoas e mercadorias, visto que a principal via de transporte na região é a hidroviária, observam-se também, mudanças significativas na paisagem da região do Médio Solimões nas últimas três décadas, sobretudo pelo aumento das áreas de desmatamento.



Mapa 1 - Uso da terra e cobertura vegetal no Baixo rio Tefé em 2008.

Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com o estudo de Rodrigues (2011), o município de Tefé pode ser considerado uma cidade Média com responsabilidade territorial, uma área importante para o fluxo de pessoas e mercadorias de municípios vizinhos que procuram na cidade suporte no segmento de serviços (comércio e transporte) além de serviços públicos estaduais e federais. O município caracteriza-se como um “nó” da rede urbana da calha do Rio Solimões, devido sua posição central no interior do Estado do Amazonas.

A partir da década de 1980 observou-se um crescimento de aproximadamente 19% da população total do município de Tefé. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1980 a população de Tefé foi de 53.570 habitantes e no ano de 2007 foi de 62.920 habitantes.

O crescimento demográfico, o aumento do número de estabelecimentos comerciais e da oferta de mercadorias no município, e o crescimento da produção

agropecuária na região do Médio Solimões-AM, podem ser associados a quantidade de áreas desmatadas (Tabela 1).

Tabela 1 - Levantamento do uso da terra e cobertura vegetal em 2008 e a relação com suscetibilidade à erosão laminar no Baixo Rio Tefé.

USO TERRA	ÁREA EM km ²	ÁREA EM %	SUSCETIBILIDADE À EROSÃO
Solo exposto	96,527	2,00	Muito Forte
Desmatamento	444,961	9,00	Muito Forte
Floresta	4.020,477	80,00	Fraca
Corpos d'água	485,672	9,00	Muito Forte

Fonte: Elaborado pelos autores

As alterações na dinâmica da paisagem do Baixo rio Tefé seguem a lógica da apropriação da natureza, vista como recurso a ser explorado visando o lucro dos agentes sociais que detém maior capital econômico-financeiro e os interesses dos agentes imobiliários. Entretanto, a mudança nos processos naturais da dinâmica da paisagem, sem a consideração adequada dos fatores físico-naturais no planejamento e organização do espaço, podem ocasionar impactos negativos na qualidade ambiental.

A tendência da expansão da malha urbana para as áreas rurais ocorre frequentemente de modo inadequado, produzindo espaços de segregação sem um devido plano de zoneamento para expansão urbana em áreas adequadas conforme as diretrizes de planejamento.

Nas adjacências da área urbana do município de Tefé, o processo de apropriação da natureza materializado nos tipos de uso da terra e cobertura vegetal ocorre, sobretudo, de maneira rudimentar, no qual o desmatamento normalmente é feito de maneira braçal, com auxílio de maquinários como tratores, roçadeiras e arrastamento de correntes ou, por meio de queimadas (Figuras 4 e 5).



Figuras 4 e 5 - Fotos das áreas desmatadas ao longo da Estrada da EMADE.

Fonte: Autores.

O desmatamento é observado principalmente nas adjacências das duas principais estradas que ligam a cidade de Tefé aos assentamentos rurais denominados Agrovila e aos sítios ao longo da estrada da EMADE - Empresa Amazonense de Dendê.

As queimadas caracterizam-se como processo mais nocivo à natureza por acarretar a perda de biodiversidade, perda de fertilidade dos solos, contaminação de mananciais e aceleração de processos erosivos, gerando assim problemas para além da esfera ambiental refletindo nos aspectos econômicos e sociais da população local.

A Figura 6 (à esquerda) mostra uma área de desmatamento por meio de queimada, e na Figura 7 (à direita) uma área desmatada de maneira convencional com instrumentos manuais.



Figura 6 e 7. Fotos das áreas desmatadas através de queimadas (esquerda) e de forma convencional (direita).

Fonte: Autores

As consequências desse processo de apropriação da natureza são os impactos que extrapolam a esfera ambiental, que na área estudada podem ser verificadas na intensificação dos processos erosivos em áreas em que a paisagem natural sofre rupturas significativas, do ponto de vista de sua estrutura e dinâmica de funcionamento.

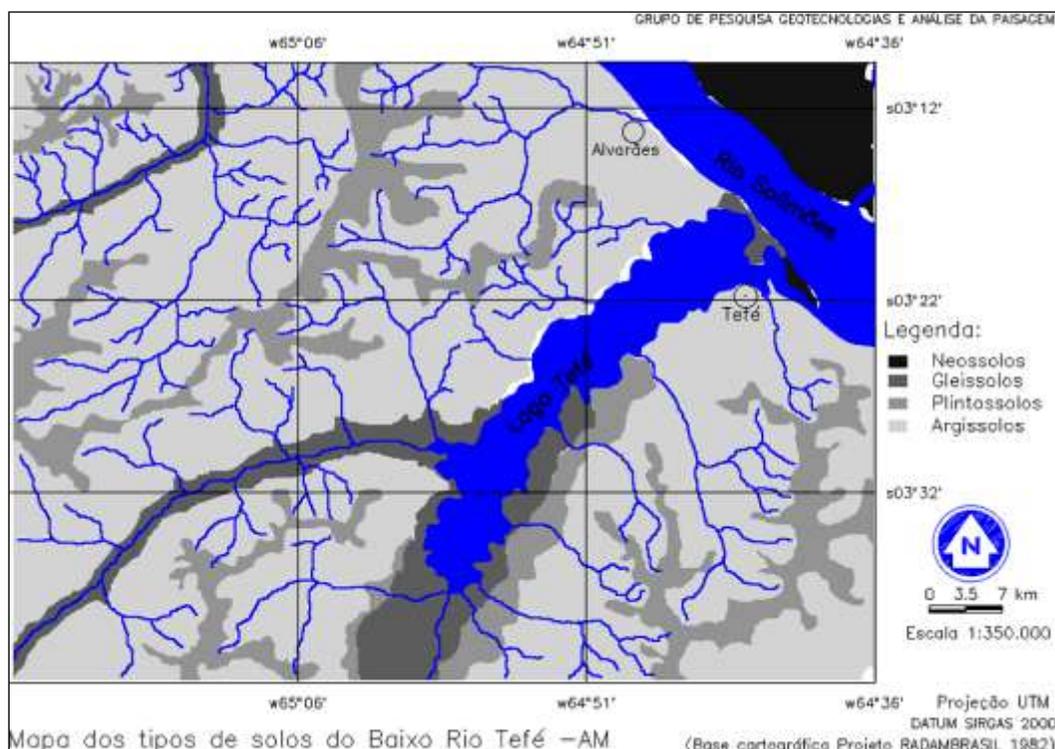
Nesse sentido, enfatiza-se que a área abordada apresentou condicionantes que tornam esses ambientes, suscetíveis aos processos erosivos, como os tipos de solos com altos níveis de erodibilidade, e áreas com encostas com declividade com restrição de usos.

Conforme o levantamento dos tipos de solos (Mapa 2) na área de estudo, verificou-se a predominância dos Argissolos 69% (Tabela 2), essa classe de solos apresenta segundo Crepani *et al.* (2008) moderada vulnerabilidade à perda de solos que caracterizam-se:

...como solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt). (EMBRAPA, 2006, p.77).

Aproximadamente 17% da área estudada é classificada como um Plintossolos, essa classe de solos caracteriza-se como solos minerais, formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente ou mal drenado, apresenta suscetibilidade à erosão laminar Muito Forte (EMBRAPA, 2006). Esses solos ocorrem principalmente nas maiores altitudes da área estudada e nos divisores de águas das bacias afluentes do rio Tefé.

Os Gleissolos são classificados segundo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), por compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro dos primeiros 150 cm da superfície do solo, imediatamente abaixo de horizontes A ou E.



Mapa 2 - Tipo de solos do Baixo Rio Tefé – AM

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 2 - Levantamento dos tipos de solos, uso da terra e a relação com suscetibilidade à erosão laminar no Baixo Rio Tefé.

TIPOS DE SOLOS	ÁREA EM km ²	ÁREA EM %	SUSCETIBILIDADE À EROSÃO
Argissolos	3.204,294	69,00	Moderada
Plintossolos	764,038	17,00	Muito Forte
Gleissolos	342,600	7,00	Muito Forte
Neossolos flúvicos	325,673	7,00	Muito Forte

Fonte: Elaborado pelos autores

Esses solos são observados predominantemente nos fundos de vale do canal principal do rio Tefé, nas denominadas *áreas de várzeas*, encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água. Essa classe de solos apresenta suscetibilidade à erosão laminar Muito Forte e corresponde a 7% da área estudada.

Neossolos flúvicos são solos oriundos de sedimentos aluviais, em via de formação, seja pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou por características inerentes ao material originário (EMBRAPA, 2006). Ocorrem principalmente no leito maior do rio Solimões, essa classe apresenta

suscetibilidade Muito Forte à erosão laminar e corresponde a 7% da área estudada.

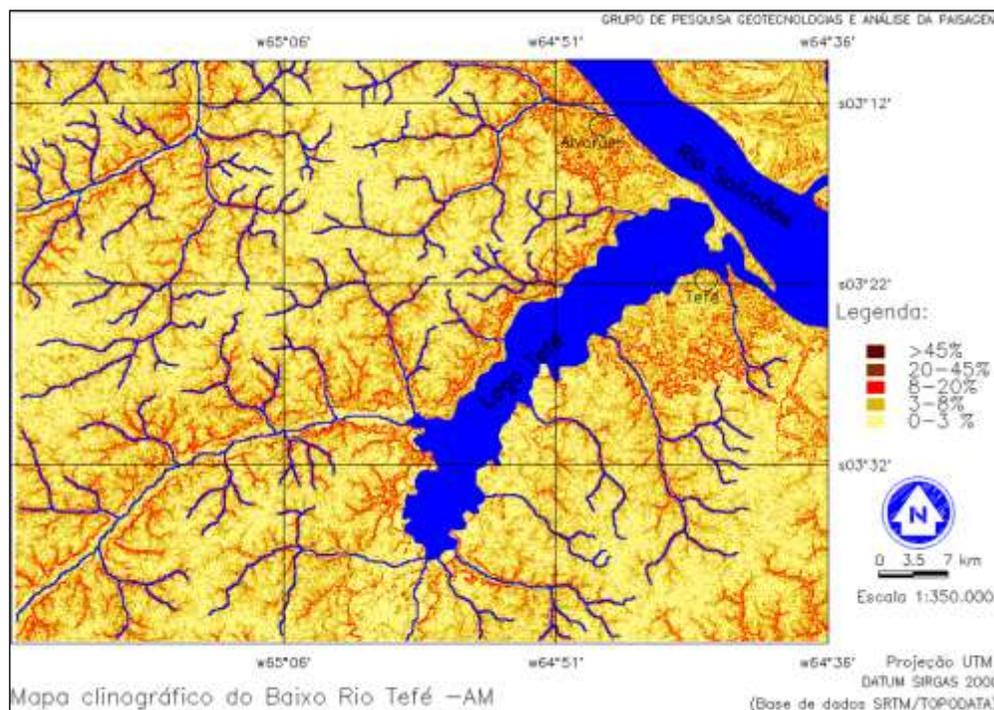
Quanto as característica do relevo (Mapa 3) verificou-se a predominância de vertentes com declividade entre 0 e 8%, caracterizando-se como relevo plano a suave ondulado, essas classes de declividade ocupam cerca de 90% da área total estudada, apresentando suscetibilidade à erosão laminar Muito Fraca (Tabela 3).

Tabela 3 - Classes de declividades e a relação com suscetibilidade à erosão laminar no Baixo Rio Tefé.

DECLIVIDADE	ÁREA EM km ²	ÁREA EM %	SUSCETIBILIDADE À EROSÃO
0 – 3 %	2.587,720	50,82	Muito Fraca
3 – 8 %	2.003,169	40,10	Muito Fraca
8 – 20 %	433,379	9,00	Moderada
20 – 45 %	3,773	0,08	Muito Forte
>45 %	0,000	0,00	Muito Forte

Fonte: Elaborado pelos autores

O relevo ondulado (8-20%) foi observado em 9% da área estudada, caracterizando por apresentar suscetibilidade à erosão laminar Moderada. A classe de declividade acima de 20%, fortemente ondulado, não representou nem 1% da área estudada. As declividades acima de 45% não foram verificadas na área.



Mapa 3 - Mapa Clinográfico do Baixo Rio Tefé- AM.

O relatório de dados gerado pelo SIG mostra a correlação das variáveis que representam os aspectos físico-naturais no Ponto “p1” (Figura 8) na área de estudo, no qual há um processo erosivo intenso ocasionado por uma obra iniciada para construção de um porto, verificando-se a associação tipos de solos, Argissolos e declividade acima de 20%, associados aos solos expostos, observando-se que os processos de apropriação da natureza, por meio do uso da terra, sem respeitar os limitantes físico-naturais da área causam alterações nas dinâmicas naturais ocasionando a degradação dessas áreas (Figura 9 e 10).

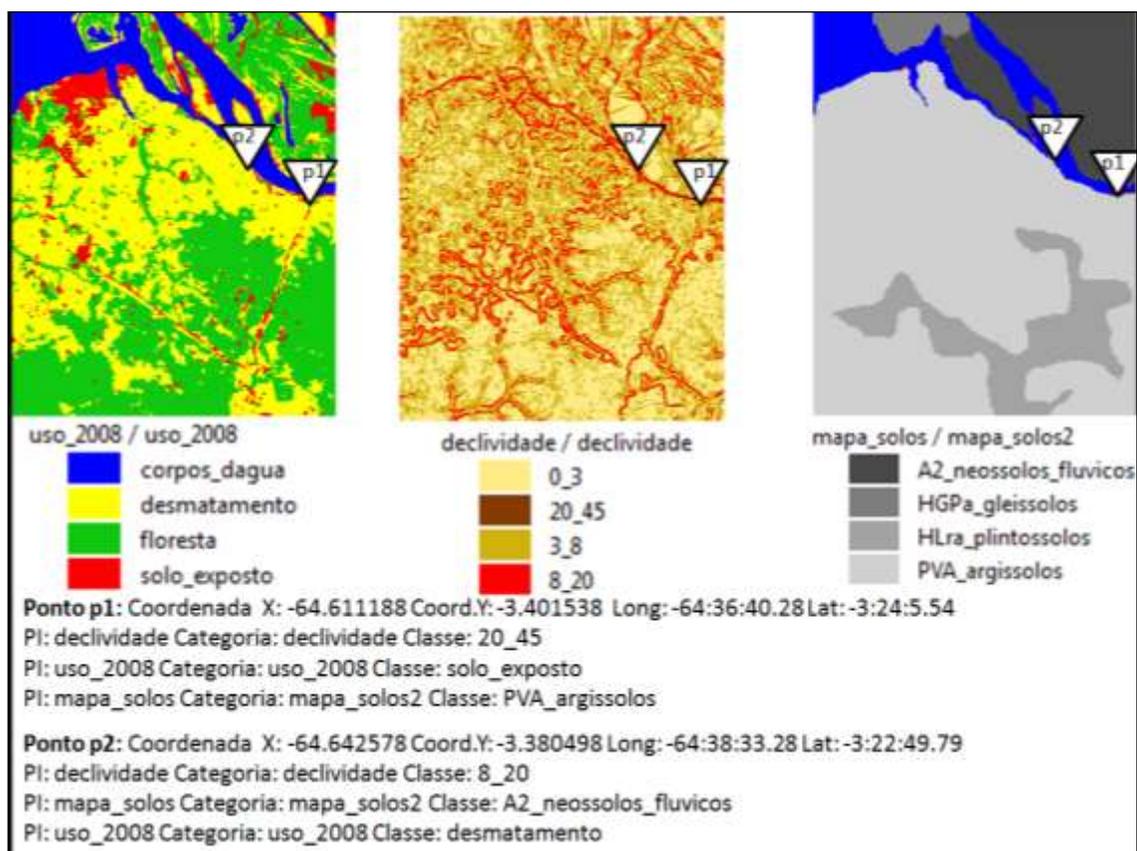


Figura 8 – Relatório de dados em ponto com processo erosivo intenso.

Nas fotos (Figuras 9 e 10), observa-se um processo erosivo intenso cujas causas estão diretamente associadas às intencionalidades sociais que se concretizaram na apropriação da natureza, e suas representações resultam nas transformações da paisagem de um estado natural e estável para um estado alterado e instável.

A intervenção sumária na natureza, onde não são respeitados seus limites e dinâmicas, podem resultar na perda da capacidade de resiliência desses ambientes e de suas características naturais.

Essas fotos mostram exemplos de como ambientes suscetíveis podem alterar seu estado de estabilidade para um estado de instabilidade, o processo erosivo observado é resultado de uma obra abandonada, que deveria ser o porto do município de Tefé, localizado as margens do rio Solimões no final da estrada da EMADE.



Figura 9 e 10 - Fotos mostrando os processos erosivos em áreas de Argissolos no município de Tefé-AM.

Fonte: Autores.

Outra configuração de processos erosivos observada na região do Médio Solimões (Figuras 11 e 12) é o processo de erosão das margens dos rios, denominado como *terras caídas* (SOUZA e CORRÊA, 2012), oriundo das dinâmicas fluviais, que associa ao pulso de inundação sazonal do leito maior dos canais de drenagem. Esse tipo de erosão desencadeia o aumento das taxas de sedimentação e deposição ao longo dos canais de drenagem, influenciando diretamente nas dinâmicas de transportes, visto que são pelos rios os maiores fluxos de transportes de pessoas e de mercadorias na região.



Figura 11 e 12 - Processos erosivos em áreas de Neossolos Flúvicos nas margens do rio Solimões no município de Tefé-AM.

Fonte: Autores.

No relatório de dados citado anteriormente observou-se a correlação das variáveis que representam os aspectos físico-naturais no Ponto “p2” (Figura 8), no qual há um processo erosivo denominado como *terras caídas*, verificando-se a associação tipos de Neossolos Flúvicos e declividade entre 8 e 20 %, associados à áreas de desmatamento.

Desse modo, as paisagens observadas na região do Médio Solimões apresentam características físico-naturais, como solos suscetíveis à erosão, como os Argissolos Gleissolos, Plintossolos e Neossolos Flúvicos, uma pequena porção com declividades entre 8 e 20 %, que associados ao uso intensivo da terra e altos “índices pluviométricos anuais entre 2.300 e 2.700mm” (SILVA, 2009), tendem a desencadear esses processos visualizados em diversas porções do Baixo rio Tefé e conseqüentemente transformações da paisagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A apropriação da natureza na Amazônia brasileira tem ocorrido como artifício para a produção e acumulação de capital, por meio da expansão das fronteiras agrícolas e da expansão territorial das malhas urbanas segundo interesses dos agentes econômicos.

O processo de uso da terra pode ser explicado pela lógica de apropriação da natureza que ocorre no Baixo rio Tefé na região do Médio Solimões, que pode

ser definida como um imperativo da racionalidade econômica, cujo objetivo primordial é tornar qualquer área explorável para fins produtivos, independente das características ambientais dessas paisagens.

Quanto aos resultados obtidos, observa-se que o uso da terra intenso como às áreas de desmatamento e solos exposto em áreas com condicionantes físico-naturais altos níveis de suscetibilidade à erosão como os solos, característicos da região do Baixo Rio Tefé, associados a relevo suave ondulado e ondulado desencadeiam processos erosivos intensos na área estudada.

Os processos que transformam e alteram as paisagens do Baixo rio Tefé demonstraram a insuficiência das políticas de planejamento e gestão territorial, que são visualizadas no aumento de áreas desmatadas, no aumento e intensificação dos processos erosivos, oriundos de usos inadequados do solo que potencializam os problemas de ordem socioambiental na região do Médio do Solimões.

Para transcender esse quadro de degradação ambiental e impactos ambientais negativos, torna-se necessário que o poder público concretize a organização do território, auxiliado por estudos prévios das condições físico-naturais das paisagens, por meio de diagnoses, zoneamentos regionais e locais e ordenamento do território articulando a análise socioespacial das diferentes dinâmicas da natureza e sociedade conjunta a participação da população tradicional.

Nesse contexto, recomenda-se que futuramente sejam desenvolvidos estudos que visem à elaboração de material cartográfico detalhado, como por exemplo, o levantamento pedológico da área, mapeamentos da ocorrência e dos tipos de processos erosivos na região do Médio Solimões, da vulnerabilidade das paisagens à perda de solos. Esses estudos associados aos de uso da terra e cobertura vegetal podem auxiliar no desenvolvimento de diagnósticos sobre capacidade de suporte dessa região e nas diretrizes de ordenamento do território.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. Zoneamento fisiográfico e ecológico do espaço total da Amazônia Brasileira. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 24, n. 68, p.15-24, 2010.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. 2ª Ed. São Paulo: Contexto, 1995.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J.S.; PALMEIRA, A.F.; SILVA, E.S. Zoneamento Ecológico-econômico. In: FLORENZANO, T. G. (Org.) **Geomorfologia: Conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo, Oficina de Textos, 2008. p. 285 – 318.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE): **Catálogo de Imagens CBERS**; (<http://www.dgi.inpe.br/>).

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental**. 3º Ed. São Paulo: Editora Cortez, 2002.

LEFF, E. **Racionalidade Ambiental: a reapropriação social da natureza**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 2006.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 11ª Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

ROBERT, J. Produção. In: WOLFGANG, Sachs (editor). **Dicionário do desenvolvimento**. Petrópolis, RJ, Vozes, 2000. 267- 283 p.

RODRIGUES, E.A. **Rede urbana do Amazonas: Tefé como cidade média de responsabilidade territorial na calha do Médio Solimões**. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal do Amazonas, 2011.

ROSS, J.L.S. **Ecogeografia do Brasil: Subsídios para planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

_____. Sociedade Industrial e meio ambiente. In: ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. (Org.) **Geografia do Brasil**. 3ª Ed. São Paulo: Edusp, 2001, p. 211-239.

SALOMÃO, F.X.T. Controle e Prevenção dos Processos Erosivos. In: GUERRA, A. J. T. SILVA, A. S. da. BOTELHO, R. G. M; (Orgs.) **Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, Temas e Aplicações**. Rio Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2005.

SAMPAIO LOPES, E.S. **SPRING Básico: TUTORIAL 10 Aulas - SPRING 5.2 (Versão Windows)**. Revisão: Hilcéa Santos Ferreira. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE, Maio de 2012.

SÁNCHEZ, R.O. **Zoneamento Agroecológico: Bases para o ordenamento ecológico-Paisagístico do meio rural e florestal**. Cuiabá – MT, Fundação de Pesquisas Cândido Rodon, 1991.

SHIVA, V. Recursos Naturais. In: WOLFGANG, Sachs (editor). **Dicionário do desenvolvimento**. Petrópolis, RJ, Vozes, 2000. 300- 317 p.

SILVA, A.D. **Geotecnologias e a problemática dos resíduos sólidos urbanos em TEFÉ, AM**. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) Universidade Federal do Amazonas, 2009.

SILVA NETO, J.C.A. Indicação para o uso da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Salobra Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul. **RA'EGA: o Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, v. 25, p. 279-304, 2012.

SOUZA, J.O.P.de; CORRÊA, A.C.de B. Análise Temporal Sobre as “Terras Caídas” no Médio Solimões/Coari (AM). Mercator, Fortaleza, v. 11, n. 25, p. 129-140, mai./ago. 2012.

SPRING – Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas. Versão 5.2 para Windows, 32 Bits. Divisão de Processamento de Imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE/DPI (Copyright © 1991-2010)
URL: <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/download.php>

VALERIANO, M.M. Topodata: Guia para utilização de dados geomorfológicos locais. Do projeto de Produtividade em Pesquisa “**Modelagem de dados topográficos SRTM**”. CNPq. Instituto Nacional de Pesquisa Espacial, São José dos Campos, INPE-15318-RPQ/818. 2008.