

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

ARIECHA VIEIRA RODRIGUES TIBIRIÇÁ

**ANÁLISE TEMPORAL DO USO DO SOLO NA REGIÃO DO ASSENTAMENTO
TRAIRÃO, ESTADO DE RORAIMA – BRASIL**

VIÇOSA – MINAS GERAIS
2016

ARIECHA VIEIRA RODRIGUES TIBIRIÇÁ

**ANÁLISE TEMPORAL DO USO DO SOLO NA REGIÃO DO ASSENTAMENTO
TRAIRÃO, ESTADO DE RORAIMA – BRASIL**

Monografia apresentada ao curso de Geografia da
Universidade Federal de Viçosa como requisito
do título de Bacharel em Geografia.
Orientador: Márcio Rocha Francelino
Co-orientador: Elpídio Inácio Fernandes Filho

VIÇOSA - MINAS GERAIS
2016

ARIECHA VIEIRA RODRIGUES TIBIRIÇÁ

**ANÁLISE TEMPORAL DO USO DO SOLO NA REGIÃO DO ASSENTAMENTO
TRAIRÃO, ESTADO DE RORAIMA – BRASIL**

Monografia apresentada ao curso de Geografia da
Universidade Federal de Viçosa como requisito
do título de Bacharel em Geografia.

Prof. Márcio Rocha Francelino
(Orientador)

Prof. Elpídio Inácio Fernandes Filho
(Co-orientador)

Prof. André Luiz Lopes de Faria

Dedico aos meus pais, meu alicerce.

*“De todo amor que tenho, metade vocês
que me deram”*

(adaptado – Maria Gadú)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a Espiritualidade maior que me proporcionaram a oportunidade da vida.

Agradeço aos meus pais Meire e Daniel, meu amor maior e mais lindo exemplo, por sempre me apoiarem e incentivarem em tudo que fiz/faço na vida e terem orgulho das minhas escolhas. As ligações todos os dias fizeram a vida mais leve e mais feliz por de alguma forma ter vocês mais perto de mim.

Ao Marcelo, pela amizade desde início do curso, pelo carinho, companheirismo, amor, pela infinita paciência, por sempre ser minha calma após a tormenta e por ser minha família e meu suporte em Viçosa.

Aos professores Márcio e Elpídio, por toda a orientação desde que cheguei no laboratório, pelos enormes ensinamentos que foram muito importantes para meu crescimento acadêmico e pessoal e pelo carinho e paciência nessa trajetória

Aos professores do departamento de Geografia e de todos os departamentos que cursei disciplinas. Todos foram importantes para o meu crescimento acadêmico.

Agradeço aos meus avós, Lourdes, Tute e Margarida por terem me enchido de carinho, amor e atenção (cada um à sua maneira) e por me fazerem valorizar os pais que tenho cada dia mais.

A alguns poucos familiares (porque a palavra família engloba muita coisa) que fizeram minha vida mais feliz, e por estarem comigo nessa etapa da vida, sempre me apoiando de alguma forma. Em especial ao Marcelo Bacelar que estava sempre disposto a ser amigo, psicólogo, curandeiro e tudo mais que eu precisasse.

Aos poucos e bons amigos, tanto os de longa data quanto os que Viçosa me proporcionou, pelo apoio, pelas risadas, idiotices e pela amizade rs. Em especial as minhas amadas Anne e Karol que sempre buscaram entender e aceitar minha loucura e me amar do mesmo jeito. E à nata da Geo12 pelas alegrias de cada dia.

A República Mistura Fina em todas suas gerações por ser meu lar em Viçosa.

A toda a galera do Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO) pelos ensinamentos e aprendizados de cada dia, e por fazerem os dias mais leves e divertidos dentro do DPS.

“Foi o tempo que dedicaste à tua rosa que a fez tão importante”

O Pequeno Príncipe

RESUMO

A utilização do sensoriamento remoto e o geoprocessamento para a análise temporal vêm sendo cada vez mais frequente devido a sua importância na compreensão do espaço e das mudanças ocorridas em determinada área. Seu uso colabora para o melhoramento das avaliações de impactos ambientais e para uma melhor quantificação de tipos de uso do solo. O monitoramento de uma determinada área permite a atualização das informações de uso e cobertura vegetal com base nas repetições de aquisição das imagens ajudando no planejamento para a utilização da terra. A presente pesquisa teve como objetivos criar uma base cartográfica, mapear o uso do solo na área do Projeto de Assentamento Trairão e mapear os processos erosivos. Nas últimas três décadas, as técnicas de sensoriamento remoto têm se destacado como os principais métodos empregados no mapeamento do uso e cobertura do solo, sendo este tipo de mapeamento essencial em estudos de gestão ambiental, em avaliações de biodiversidade e no apoio às decisões de ações ambientais, sociais e políticas econômicas. Utilizou-se da dinâmica espaço-temporal para quantificar as modificações de uso do solo na região do Assentamento Trairão ao longo dos anos 1984 até 2014 com o intervalo de 10 anos para cada imagem, obtendo-se para os anos de 1984, 1994 e 2004 imagens LANDSAT 5 (sensor TM) e para o ano de 2014, a imagem LANDSAT 8 (sensor OLI). Desta forma, a partir do processamento das imagens obteve-se os mapas com as respectivas classes de uso e ocupação do solo, resultando em uma análise quantitativa satisfatória para os objetivos propostos. Além disso, foram confeccionados mapas temáticos, abordando temáticas como Orientação do Relevo, Radiação Solar, Declividade, Concentração de Urânio, Concentração de Tório, Concentração de Potássio, Magnetometria, Geologia e Curvatura. A evolução de uso e ocupação do solo demonstrou que a classe Floresta Ombrófila Densa, veio diminuindo sua área ao longo do tempo e com o aumento da ocupação, fazendo com que as outras classes se expandissem. Demonstrando a degradação do solo que por consequência também aumentava, e seguia no mesmo sentido que o aumento da área do assentamento.

Palavras-chave: Uso do solo, sensoriamento remoto, mudanças ocorridas.

ABSTRACT

The use of remote sensing and GIS for temporal analysis have been increasingly frequent due to its importance in the understanding of space and changes in a given area. Its use contributes to the improvement of environmental impact assessments and to improve the quantification of types of land use. The monitoring of a particular area allows updating usage information, and vegetation cover based on repetitions of image acquisition to help in planning for land use. This study aimed to create a base map of the study area, map the land use in the area of the settlement Trairão Project and map the erosive processes present in the area, which consist of removal processes or transport of surface sediments. In the last three decades, remote sensing techniques have been highlighted as the main methods used in the mapping of land use and cover, which is kind of essential mapping environmental management studies, biodiversity assessments and supporting actions decisions environmental, social and economic policies. We used the spatiotemporal dynamics to quantify the land use changes in the settlement Trairão region over the years 1984 to 2014 with the 10-year interval for each image, obtaining for the years 1984, 1994 and 2004 Landsat 5 images for the year 2014, the LANDSAT8 image. Thus, by processing the images obtained if the maps of the respective classes of use and occupation, resulting in a satisfactory quantitative analysis for the proposed goals. In addition, thematic maps were made, addressing issues such as relief direction, solar radiation, declivity, Uranium Concentration, Thorium concentration, potassium concentration, Magnetics, Geology and Curvature. The evolution of land use and occupation showed that the Open Rain Forest class came decreasing your area over time and with increasing occupation, causing the other classes expand. Demonstrating the degradation consequently also increased, and followed the same direction as the increase of the settlement.

Keywords: Land use, remote sensing, changes occurred.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. PRECIPITAÇÃO ANUAL DO MUNICÍPIO DE AMAJARI DISPONIBILIZADO PELA ANA (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS).....	15
FIGURA 2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO ASSENTAMENTO TRAIRÃO.....	16
FIGURA 3. IMAGEM DO PROJETO DE ASSENTAMENTO TRAIRÃO OBTIDA DE ESTUDO DO ICMBIO.....	17
FIGURA 4. IMAGEM OBTIDA ATRAVÉS DO GOOGLE EARTH ILUSTRANDO A FORMA DE OCUPAÇÃO ESPINHA DE PEIXE NA ÁREA DE ESTUDO.....	21
FIGURA 5. COMPARAÇÃO ENTRE CRESCIMENTO DA CLASSE NÚCLEO URBANO E A DIMINUIÇÃO DA ÁREA DA CLASSE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA.....	22
FIGURA 6. MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO ANO DE 1984.....	23
FIGURA 7. MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO ANO DE 1994.....	24
FIGURA 8. MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO ANO DE 2004.....	25
FIGURA 9. MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO ANO DE 2014.....	26
FIGURA 10. MAPA DE PROCESSOS EROSIVOS ENCONTRADOS NO PA TEPEQUÉM.....	28
FIGURA 11. MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO.....	30
FIGURA 12. MAPA DE RADIAÇÃO.....	31
FIGURA 13. MAPA DE DECLIVIDADE.....	32
FIGURA 14. MAPA DE GEOLOGIA.....	33

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. PORCENTAGEM DE CLASSES DE USO DO SOLO NO ANO DE 1984, 1994, 2004 E 2014.....	20
TABELA 2. - PORCENTAGEM DOS PROCESSOS EROSIVOS EM SUAS RESPECTIVAS CLASSES.....	29

LISTA DE SIGLAS

CBERS - SATÉLITE SINO-BRASILEIRO DE RECURSOS TERRESTRES
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
ICMBIO – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
INCRA - INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL
MDE - MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO
PRODES - MONITORAMENTO DA FLORESTA AMAZÔNICA BRASILEIRA POR SATÉLITE
SIG - SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA
SR - SENSORIAMENTO REMOTO
SRTM - <i>SHUTTLE RADAR TOPOGRAPHY MISSION</i>
SUDAM - SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	9
2.	OBJETIVOS	10
	Objetivo Geral:.....	10
	Objetivos Específicos:.....	10
3.	REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1.	O Uso e Cobertura do solo	10
3.2.	Projeto de Assentamento	11
3.3	Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento	13
3.4	Processos erosivos na região Amazônica.....	13
4	MATERIAIS E MÉTODOS	14
4.1.	Área de Estudo	14
4.2.	Aspectos Históricos e Socioeconômicos	16
4.3.	Dados espaciais	17
4.3.1.	Mapas temáticos	17
4.4.	Processamento das imagens orbitais e Mapeamento do uso do solo	18
4.5.	Mapeamento dos processos erosivos.....	18
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6.	CONCLUSÕES	34
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
	ANEXOS	39

1. INTRODUÇÃO

A análise temporal e espacial de uso e cobertura do solo tem como objetivo levantar as modificações ocorridas em determinada área ao longo do tempo, cujos resultados apresentam múltiplas finalidades, desde auxiliar o planejamento de órgãos públicos até nas tomadas de decisões visando a conservação ambiental.

Esse tipo de análise pode proporcionar um melhor entendimento da dinâmica das classes de uso do solo de uma área, possuindo a capacidade de gerar uma quantificação associada a cada classe específica. Estabelecendo assim, uma melhor compreensão da degradação ou não da área e considerando as possíveis causas do aumento ou diminuição de determinada classe.

Cada vez mais vem se usando o sensoriamento remoto para a análise espaço-temporal, visto a evolução dessa tecnologia e o fato de muitos sistemas de satélites investirem na disponibilização gratuita de suas imagens, como o CBERS (Satélite Sino-brasileiro de recursos terrestres), o indiano Resourcesat e o americano Landsat. Com isso esse tipo de levantamento é possível alcançar maior precisão em seus monitoramentos e transmissão de dados. Conforme Garcia et al. (2012), tais recursos utilizados por estes satélites são de extrema importância quando se diz respeito à pesquisa sobre alterações na superfície terrestre bem como as suas aplicações que auxiliam na agricultura, cartografia, planejamento ou zoneamento, geologia entre outras.

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) em consonância com o sensoriamento remoto (SR) são ferramentas de grande importância para realização da análise espaço-temporal. O SIG é um sistema de software e hardware que auxilia na análise e representação do espaço e os eventos que nele sucedem. Juntos, o SIG e o SR fornecem uma maior precisão das mudanças ocorridas no ambiente, podendo assim, indagar com maior convicção as possíveis causas das mesmas, uma vez que, a resolução das imagens vem evoluindo (SILVA; OLIVEIRA e NASCIMENTO, 2015).

Recentemente a Amazônia vem ganhando destaque quando o assunto são estudos ambientais devido ao desmatamento crescente na região, sendo associados à mineração, expansão urbana e também ocasionado pelos projetos de assentamentos. Segundo Batistella e Moran (2004), os assentamentos com modelo de loteamento ortogonal realizam desmatamento que nas imagens lembra uma “espinha de peixe”, os quais afetam a estrutura da paisagem e os processos de fragmentação da Floresta Amazônica nos locais onde são instalados.

Após a disponibilização de renda, o INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) realiza programas de ações integradas para estimular o desenvolvimento da produção nos assentamentos. De modo a garantir que os assentados possuam uma renda a partir da exploração econômica do lote, possuindo também qualidade de vida. Dentre essas ações encontram-se a distribuição de créditos e programas de financiamento da agroindustrialização juntamente com

parcerias para a implantação de obras. Dentro desses programas, encontram-se o Terra Forte e Terra Sol buscando a implantação e modernização de empreendimentos coletivos e fomento a agroindustrialização e comercialização e atividades não agrícolas como agroecologia, artesanato e turismo rural também são englobadas. (INCRA, 2016)

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Analisar a dinâmica espaço-temporal do uso e ocupação do solo no decorrer de vinte anos do Projeto de Assentamento Trairão, localizado no município de Amajari no Estado de Roraima.

Objetivos Específicos:

1. Mapear os processos erosivos presentes no Projeto de Assentamento Trairão, localizado no município de Amajari no Estado de Roraima.
2. Identificar as classes de uso e ocupação do solo que mais contribuíram para o surgimento dos processos erosivos no Projeto de Assentamento Trairão, localizado no município de Amajari no Estado de Roraima.
3. Alternativa de recuperação da área degradada.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. O Uso e Cobertura do solo

O uso e cobertura do solo variam em seus conceitos de acordo com as aplicações que se adota a cada um. A cobertura do solo vem com a concepção de descrição do estado físico da superfície, como o estado dos solos, da vegetação, da biodiversidade e mesmo estruturas humanas, como pavimentos por exemplo (FERNANDES, 2006).

O uso do solo, já se refere a uma determinada ocupação do solo por ação humana, dando ênfase à finalidade da aplicação do mesmo. Ou seja, o que o solo em questão tem a oferecer, faça-se utilizável no uso agrícola, extração, processamento de materiais entre outras (FEARNSIDE, 2005).

De acordo com González *et al.* (2002), existem tipos de aproximações no estudo do uso dos solos sendo elas funcional, formal e multidimensional. A funcional diz respeito à atividade que se desenvolve, tendo assim o resultado derivado da mesma. Assim o solo é classificado de acordo com algumas funções, como de conservação que diz respeito a parques naturais, áreas de fragilidade; de consumo que diz respeito a espaços de recreação, residenciais e a função de produção para usos

agrícolas e florestais. A formal considera o uso do solo com sua ocupação, sendo analisado a partir de características visuais. E a função multidimensional engloba as duas funções supracitadas (González, *et al.*, 2002).

Os levantamentos do uso do solo possuem a capacidade de serem identificados por meio de padrões homogêneos na cobertura terrestre, apresentam importância em levantamentos ambientais uma vez que proporcionam diferentes formas para o emprego da prática no local auxiliando também em maneiras para um melhor desenvolvimento sustentável. (IBGE, 2006)

A região Amazônica foi ocupada primeiramente por questões geopolíticas, pois era um vazio demográfico. Obteve um incremento durante o regime militar com o discurso do presidente Castelo Branco “Integrar para não Entregar”, sendo contra a “internacionalização”. Por meio da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) o governo oferecia incentivos para se produzir na região (MORAES e COSTA, 2010).

Entre os processos de ocupação da Amazônia estão inclusos os Projetos de Assentamento, que em sua maioria são implantados pelo INCRA, sendo incorporados no espaço agrícola do país. Em sua maioria, os assentamentos foram consolidados após uma ocupação bem-sucedida na região, e mesmo sendo planejados ou reconhecidos pelo INCRA, sua maioria vem de uma ocupação irregular de área de reserva, uma vez que o órgão não detinha das limitações da reserva e por vezes da área total do assentamento (BATISTELLA e MORAN, 2005).

O INCRA tenta monitorar e manter a alocação de assentamentos somente em áreas já desmatadas, a fim de minimizar os impactos do desmatamento (FEARNSIDE, 2005). Mesmo com a premissa de que o controle estaria sendo feito, alguns assentamentos ainda são formados em florestas tropicais primárias e não em pastagens, áreas agrícolas ou florestas secundárias (FEARNSIDE, 2005). A madeira dá aos invasores capital, e o solo é relativamente melhor do que um solo de pasto degradado (FEARNSIDE, 2005)

Em sua maioria os assentamentos não possuem planejamento, o que faz sua ocupação ser desorganizada. (BARROS; et al, 2009). Vindo com as ocupações em áreas pouco desmatadas, onde para sinalizar sua ocupação efetiva, os colonos modificam toda a cobertura vegetal presente na área, o que pode promover alterações nas características dos solos (BARROS; et al, 2009).

3.2. Projeto de Assentamento

O Projeto de Assentamento é um conjunto de unidades agrícolas independentes entre si, instaladas pelo INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) onde originalmente existia um imóvel rural pertencente a um único proprietário (ICMBio, 2010), ou em terras da União. Cada unidade, chamada de parcela, lote ou gleba é entregue a uma família sem condições econômicas para adquirir e manter um imóvel rural por outras vias. Os trabalhadores rurais que recebem o lote

comprometem-se a morar na parcela e a explorá-la para seu sustento, utilizando mão de obra familiar e contando com créditos, assistência técnica, infraestrutura e outros benefícios de apoio ao desenvolvimento das famílias assentadas (ICMBio, 2010).

Até que possuam a escritura do lote, os assentados estão vinculados ao INCRA e não poderão dispor da gleba sem sua anuência ou autorização. Os beneficiados com glebas em assentamentos pagam pela terra e pelos créditos que receberem (INCRA, 2014). Os assentamentos da reforma agrária dão condições de moradia e de produção familiar, e garantem a segurança alimentar de brasileiros das zonas rurais que até então se encontravam sob risco alimentar e social.

Os modelos de projetos criados pelo INCRA atualmente são: Projeto de Assentamento Federal (PA), onde desde a obtenção da terra, seleção dos beneficiários, infraestrutura até a titulação (concessão do uso/título de propriedade) é de responsabilidade da União. Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE), possuindo as mesmas características do PA, mas seus beneficiários são geralmente naturais de comunidades extrativistas e suas atividades são ambientalmente diferenciadas. Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS), onde não há individualização em parcelas, sua elaboração é de responsabilidade da União e do Governo Federal e são projetos de assentamento estabelecidos para o desenvolvimento de atividades como no PAE, ambientalmente diferenciadas e dirigido a populações tradicionais. Projeto de Assentamento Florestal (PAF), é voltado para o manejo de recursos florestais, a produção deve seguir as regulamentações do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) e será administrado por produtores florestais assentados por meio de sua forma organizativa. Projeto de Assentamento Casulo (PCA), criado pelo município ou pela União, diferencia-se por encontrar-se próximo a centros urbanos e por atividades agrícolas em sua maioria intensivas. (INCRA, 2016).

Os assentamentos da Amazônia são fundamentais na distribuição de terras, entretanto as atividades desenvolvidas pelas famílias, como agricultura e exploração madeireira, possuem grande potencial para gerar desmatamento e conseqüentemente influenciar na degradação florestal na região Amazônica (LEITE; et *al.*, 2004). Tais atividades agrícolas em sua grande maioria são para a subsistência dos assentados, forçando-os a procurar outras alternativas que melhorem seu modo de vida, o que os leva à exploração madeireira. Apesar da falta de uma grande infraestrutura, e da baixa produtividade, os assentamentos são fatores de grande importância para o crescimento do setor de agricultura comercial (LEITE; et *al.*, 2004) naquela região.

Estima-se que cerca de 5831 mil quilômetros quadrados da Região da Amazônia Legal foram desmatados em 2015, acumulando-se aproximadamente 413506 mil quilômetros quadrados, desde o início de monitoramento do PRODES em 1988 (INPE, 2016). Entretanto, existem algumas medidas que podem reduzir o desmatamento nos assentamentos como a criação deste em áreas já degradadas e/ou desmatadas, recuperar áreas desmatadas dos assentamentos, dando maior importância às que se

encontram em áreas de Reserva Legal (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APP), além de incluir os assentamentos como categoria especial no PRODES (Programa de Monitoramento Florestal por Satélite), desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espacial) (BRANDÃO Jr. e SOUZA Jr., 2006).

A região Amazônica possui um número relevante de assentamentos, somando-se os que existem nos estados que compõem a Amazônia, sendo que o estado de Roraima possui 67 PAs (Projeto de Assentamento) implantados pelo INCRA (INCRA, 2015).

3.3 Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento

Uma das definições científicas conhecidas de Sensoriamento remoto diz que é uma ciência que visa o desenvolvimento da obtenção de imagens da superfície terrestre por meio da detecção a medição quantitativa das respostas das interações da radiação eletromagnética com os materiais terrestres (MENEZES; et al, 2012).

Mesmo após as correções, como distorção de ruídos, correção atmosférica e correção geométricas, as imagens apresentam erros de posicionamento, e o georreferenciamento elimina esse erro remanescente (MENEZES; et al, 2012).

Uma das características do geoprocessamento, é a utilização de sistemas de informação geográfica (SIG) para operações que extraem novas informações encontrados no banco de dados do SIG (BARBOSA, 1997).

A utilização do sensoriamento remoto e o geoprocessamento para a análise temporal vêm sendo cada vez mais frequente devido a sua importância na compreensão do espaço e das mudanças ocorridas em determinada área. Seu uso colabora para o melhoramento das avaliações de impactos ambientais e para uma melhor quantificação de tipos de uso do solo. O monitoramento de uma determinada área permite a atualização das informações de uso e cobertura vegetal com base nas repetições de aquisição das imagens ajudando no planejamento para a utilização da terra.

3.4 Processos erosivos na região Amazônica

No início da década de 1970, com o espírito expansionista, deu-se a aceleração do processo de retirada da cobertura vegetal da Amazônia, sendo substituída principalmente por pastagens (BARBOSA, 1991). Se aproveitando do desenvolvimentismo gerado em torno da Amazônia na época, surgiram órgãos que atestavam que as pastagens melhoravam os solos pouco produtivos, além de protegê-los contra a erosão. Sustentando, assim, o sistema agropecuário (BARBOSA, 1991). Entretanto, a retirada da cobertura do solo para a formação de pastagens expõe o solo diretamente aos

raios solares, onde as áreas desmatadas recebem mais incidência e maior intensidade desses raios e no caso da agropecuária, o pisoteio do gado aumenta a compactação do solo dificultando a infiltração da água nas épocas chuvosas e com a pouca vegetação, este mesmo solo recebe um impacto maior, aumentando os índices de erosão e de escoamento superficial levando-o à degradação (FEARNSIDE, 2005).

A erosão do solo na região Amazônica está ligada a questões socioeconômicas e a questões ambientais, que podem afetar por exemplo, a fertilidade do solo. Dos 5.791 km² alterados no estado de Roraima, 51 a 54% são áreas de pastagem (BARBOSA e FEARNISIDE, 2000). Fato este que demonstra como as áreas de floresta primária da Amazônia e do Lavrado estão sendo desmatadas rapidamente para uso das terras. Este processo corrobora com o aumento da taxa de erosão e consequentemente, danos aos solos da região (BARBOSA e FEARNISIDE, 2000).

A erosão é considerada como um grande problema ambiental, pois influencia a diminuição de rendimento das culturas que ocasiona prejuízos, além de provocar assoreamento dos rios e também a degradação da qualidade das águas (BARROS; et al, 2009) A erosão hídrica, que é o caso da região de estudo, carrega consigo sedimentos ricos em matéria orgânica e outras substâncias químicas, ocasionando a degradação dos solos (BARROS; et al, 2009).

Vários fatores são responsáveis por essa erosão, como pluviosidade na região, que sem a devida cobertura vegetal, ocasiona a erosão através do impacto das gotas de chuva (BARROS; et al, 2009). Estando a área em uma região de alta pluviosidade, supõe-se que ela é o principal motivo para essa erosão. Neste caso, não consideraremos a declividade como um fator agravante, uma vez que a área é em sua maioria plana (BARROS; et al, 2009).

Goes (1994), estudando áreas de riscos de erosão do solo utilizando de geoprocessamento, cita que estas são sujeitas a desequilíbrios que se operam no conjunto de fatores correspondentes de um geossistema, afetado por alterações espontâneas e/ou por intervenções antrópicas. Inferimos que, com o geoprocessamento pode-se analisar adequadamente como estão sendo as apropriações na área e distinguir em que nível estão as influências antrópicas, elaborando um diagnóstico e posteriormente sugerir medidas para mitigá-la.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Área de Estudo

A região do PA Trairão encontra-se no norte do estado de Roraima (Figura 2), a 158 km da capital Boa Vista. De acordo com a classificação de Köppen, o clima do município de Amajari é classificado como Aw e Am, caracterizado por clima tropical chuvoso de savana e com pequeno período seco e clima tropical chuvoso de monção do extremo leste quente e possuindo estação seca

respectivamente. A temperatura média do município é de 26 °C. (PEEL; FINLAYSON e MCMAHON, 2007). A pluviosidade média anual é de 1576 mm.

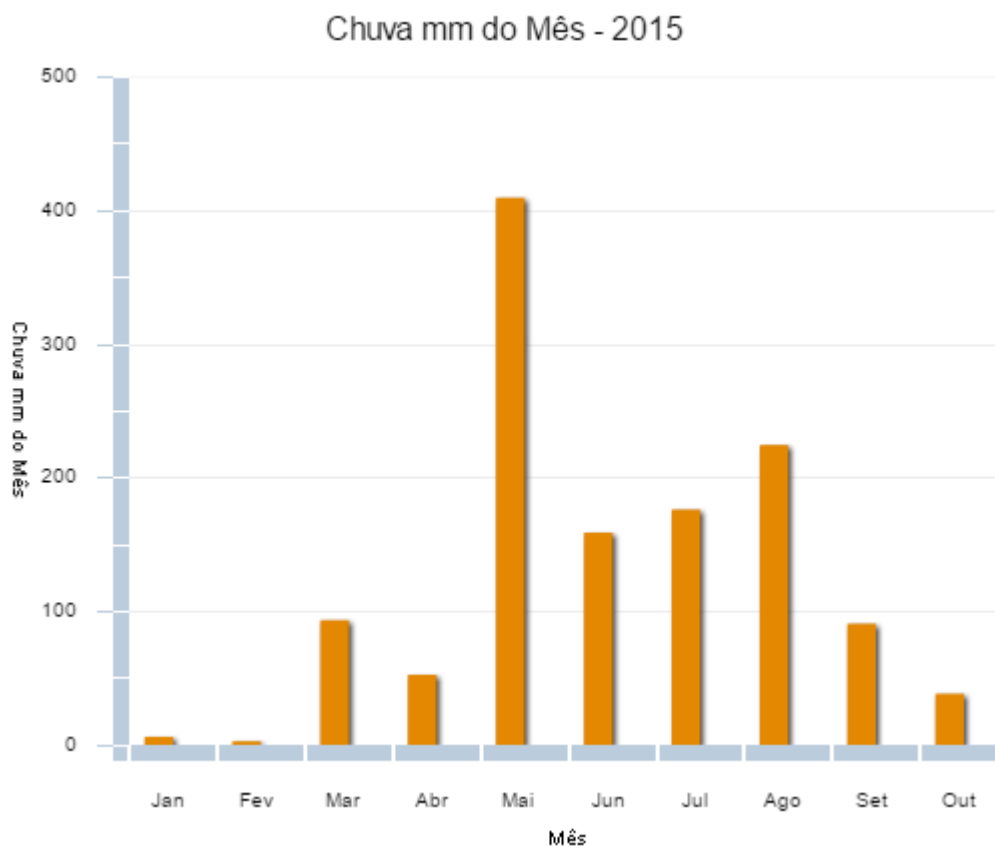


Figura 1. Precipitação mensal do município de Amajari disponibilizado pela ANA (Agência Nacional de Águas)

O relevo da região possui superfícies planas, que constituem 50% da área, áreas inundáveis correspondendo a 10%, e relevo fortemente ondulado representando 40% (IBGE, 2008). A vegetação constatada em campo é composta por Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta e Pastagem.

A geologia (Figura 14) da área do Assentamento Tepequém é constituída pelas classes: Aricamã, sienogranito; Cachoeira da Ilha, Cauarane, Flechal, monzo e sienogranito hidrotermalizado; Flechal, monzogranito; Flechal, quartzo-diorito; Gabro Igarapé Tomás; Lamprófiro Serra do Cupim; Surumu, microgranito porfirítico; Sumuru, ignimbrito e Trairão.

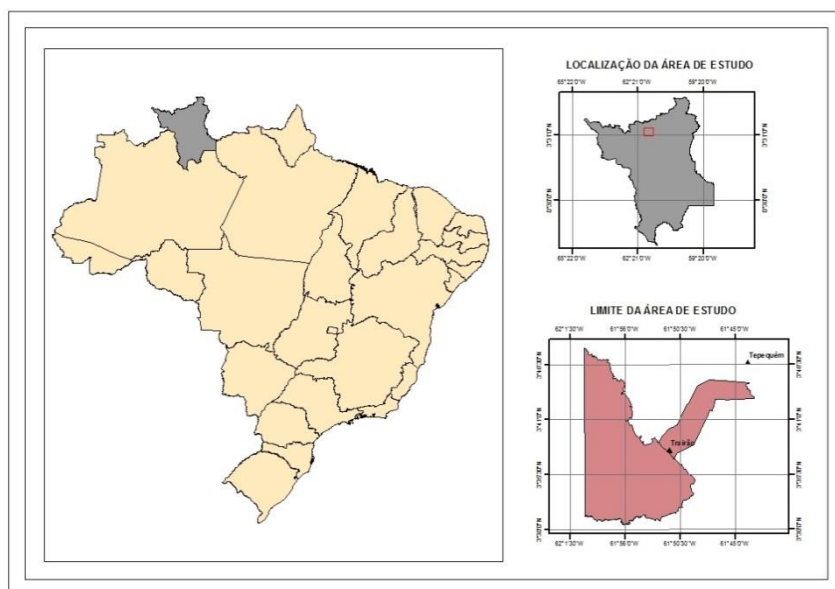


Figura 2. Mapa de localização do Assentamento Trairão.

4.2. Aspectos Históricos e Socioeconômicos

O município de Amajari originou-se de um núcleo populacional que se formou em torno de um empório localizado às margens do rio Amajari, na estrada que liga Boa Vista à região da Serra do Tepequém e do Trairão, vila localizada às margens do Alto Uraricoera. O lugarejo, que ficou conhecido como Vila Brasil, foi alçado à condição de município em 1995, com o desmembramento de terras do município de Boa Vista, passando a se chamar Amajari (ICMBio, 2010).

Além da cidade de Amajari, o município conta com outros núcleos como a Vila Tepequém (no alto da serra de mesmo nome) e o Trairão. Nos tempos do garimpo esses núcleos tiveram uma importância significativa para a economia do Estado. Atualmente esta região começa a despontar com um dos principais polos de turismo de Roraima.

Instalado em 1992 o PA Trairão apresenta uma trajetória de ocupação e desenvolvimento bastante deficitária. Os beneficiários deste PA residem geralmente no interior da colônia Tepequém, mais conhecida como vila Trairão, cuja estrutura margeia o rio Trairão.

A vila do PA Trairão, também conhecida como Vila Nova, não conta com uma infraestrutura que suporte a população assentada. Do ponto de vista produtivo, a distância do principal centro consumidor (Boa Vista) e a falta de incentivos tem levado a um processo de “pecuarização”, entendido como o processo de entrada da pecuária no sistema da agricultura familiar (POCCARD-CHAPUIS, 2001), da produção do assentamento e, conseqüentemente, favorecendo o processo de concentração fundiária. A determinação da população residente neste PA apresenta dificuldades devido à impossibilidade de se realizar um censo do local, pois grande parte da população não reside

neste PA, mas na vila Trairão, tendendo a um péssimo acesso à região (ICMBio, 2010).



Figura 3. Imagem do Projeto de Assentamento Trairão obtida de estudo do ICMBio

4.3. Dados espaciais

As imagens LANDSAT 8 (sensor OLI) foram obtidas através do sítio EARTH EXPLORER e as imagens LANDSAT 5 (sensor TM) foram obtidas através do sítio do INPE. As imagens tiveram que ser mosaicadas, pois o limite abrangia duas cenas. O Modelo Digital de Elevação (MDE) foi obtido a partir da interpolação dos dados do SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) para pixels de 30 metros. A hidrografia da bacia foi obtida a partir de cartas do IBGE na escala de 1:50.000.

4.3.1. Mapas temáticos

Os mapas temáticos foram obtidos a fim de analisar visualmente e quantitativamente outros fatores que possam influenciar nos processos erosivos e no aumento da degradação pelo uso e ocupação na região.

Foram obtidos a partir do MDE da área o mapa de declividade, cujas classes foram subdivididas conforme EMBRAPA (2015). Para a geração do mapa das faces de exposição empregou-se a função *Aspect* do ArcGis. Para o de radiação solar empregou-se a função *Solar radiation*, *Area Solar radiation*.

A litologia foi obtida a partir da base dados do Geobank, do CPRM, referente à Folha Vila Tepequém, na escala 1:100.000. Os dados aerogeofísicos (gamaespectrometria e magnetometria), foram fornecidos também pelo CPRM que foram utilizados de forma a acrescentar informações para os mapas, mas para essa etapa da pesquisa, não foram utilizados.

Os mapas serviram como auxílio para uma melhor interpretação dos locais onde acontecem os processos erosivos. Foram gerados a partir do MDE (Figura 11), sendo eles: Radiação Solar (Figura 12), Declividade (Figura 13), Geologia (Figura 14), Orientação do Relevo (Anexo), Concentração de Urânio (Anexo), Concentração de Tório (Anexo), Concentração de Potássio (Anexo), Magnetometria (Anexo) e Curvatura (Anexo).

4.4. Processamento das imagens orbitais e Mapeamento do uso do solo

Com o objetivo de entender as mudanças de uso do solo nos limites do Projeto de Assentamento Trairão desde sua criação em 1992, foi utilizada imagem do satélite LANDSAT 5 de 1984 para se ter as classes de uso do solo existentes anteriores à criação do mesmo. A partir dessa, foram obtidas outras três cenas com intervalo de tempo de 10 anos: 1994, 2004 e 2014. Para os anos de 1994 e 2004 utilizou-se imagens LANDSAT 5 (sensor TM) e para 2014 uma cena LANDSAT 8 (sensor OLI).

As imagens do LANDSAT 5 foram georreferenciadas tendo como base o mosaico das cenas LANDSAT (Geocover). A classificação da imagem foi realizada no software ArcGis 10.1 de forma não-supervisionada a partir do emprego do algoritmo de agrupamento ISO Cluster, com nove classes como número mínimo para identificação. Posteriormente, foi aplicado um filtro para a eliminação de áreas menores que 2 hectares.

A classificação das demais cenas foi realizada de forma manual utilizando-se como parâmetro o arquivo vetorial resultado da classificação do ano de 2014, obtendo-se as classes de uso dos anos 1984, 1994 e 2004.

As classes de uso e cobertura do solo encontradas na área de estudo foram as seguintes: floresta ombrófila densa, floresta ombrófila aberta, corpos hídricos, pastagem degradada, pastagem não degradada, núcleo urbano e capoeira. Para cada um dos mapas confeccionados, calculou-se a área e a porcentagem de cada classe de uso e cobertura do solo. Comparando-se a evolução de cada classe no decorrer do tempo.

4.5. Mapeamento dos processos erosivos

O mapeamento dos processos erosivos na região do Projeto de Assentamento Trairão foi realizado de forma manual através do software GoogleEarth, com a formação de polígonos

englobando os processos erosivos. Tais polígonos foram salvos em formato kml e exportados para o software ArcGis 10.1, em seguida convertendo-o para o formato shapefile no programa Arcgis 10.1. Posteriormente, calculou-se área todos polígonos mapeados em hectares (ha).

Com o objetivo de identificar em qual (s) classe de uso e ocupação do solo estão localizados os processos erosivos realizou-se o cruzamento destes a partir da sobreposição dos pontos referentes aos processos erosivos no mapa de uso e ocupação do solo, e relacionando as áreas dos processos com as áreas das classes onde os mesmos se encontravam obtendo-se sua porcentagem.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando os mapas (Figuras 6 a 9), pode-se verificar as mudanças ocorridas a partir do ano de instalação do assentamento. No ano de 1984 (Figura 6), ocorria somente mata primária, e já em 1994 (Figura 7), dois anos após a implantação do assentamento, pode-se observar uma extensa área alterada, correspondendo a 3% da área total (Tabela 1) e avançando em direção nordeste acima do Rio Trairão. Verifica-se também, áreas de capoeira até então inexistentes.

Pode-se observar na Tabela 1 que a cobertura vegetal diminuiu ou “raleou” ao longo do tempo. Ao mesmo tempo que ocorreu uma diminuição da Floresta Ombrófila Densa de quase 10 mil hectares, ocorreu um pequeno incremento na área da Floresta Ombrófila Aberta, que em 1984 ocupava cerca de 56% da área total e em 2014 chegou a seus quase 60%. Isso ocorreu devido ao desmatamento seletivo de parte da Floresta Ombrófila Densa.

A classe Afloramento rochoso tem maior destaque no uso de 84, não deixando de existir, mas com o passar dos anos, pode ter sido encoberta por vegetação pois o método de classificação imageia topos, não encontrando sua resposta espectral na área para que continue sendo quantificada como as outras.

As pastagens, que em 1984 não existiam na área, no período seguinte começaram a ocupar cerca de 3% da área total do assentamento. E em 2014, com o grande crescimento e ocupação no local chegaram ao valor de 16% da área total. Podendo afirmar que esse fato favoreceu a degradação do solo e o avanço de processos erosivos.

Classes	USO 1984		USO 1994		USO 2004		USO 2014	
	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)	Área (ha)	(%)
Água	185,35	0,41	221,08	0,49	221,08	0,49	221,07	0,49
Floresta Ombrófila Densa	19725,2	43,5	17940,3	39,55	13859,3	30,55	9974,72	21,98
Floresta Ombrófila Aberta	25355	55,91	25783,19	56,84	26528	58,48	26722,7	58,88
Pastagem Degradada			1391,92	3,07	4695,65	10,35	7289,42	16,06
Capoeira			28,05	0,06	14,50	0,03		
Afloramento Rochoso	80,21	0,18						
Pastagem							1122,66	2,47
Núcleo Urbano					45,74	0,1	54,57	0,12

Tabela 1 – Porcentagem de classes de uso do solo no ano de 1984, 1994, 2004 e 2014

O núcleo urbano somente foi observado na imagem a partir de 2004, apresentando um pequeno incremento no período seguinte. Em 2004, ele já ocupava 0,10% da área total, correspondendo a 45,7 ha (Tabela 1). Sendo o mesmo mais organizado, e conseqüentemente levando à expansão do assentamento para o lado esquerdo da margem do rio, dando continuidade a forma de espinha de peixe. Já no ano de 2014, observa-se um pequeno aumento do mesmo núcleo urbano, que passou para 54,57 ha, correspondendo a 0,12% da área total (Tabela 1)

A formação do assentamento tem como característica, o formato de espinha de peixe (Figura 4). Uma técnica utilizada em esquemas de assentamentos planejados na Amazônia, que consistem em trilhas que são abertas próximas as estradas, formando-se clareiras e tornando os assentamentos maiores (SAITO, 2011).



Figura 4. Imagem obtida através do Google Earth ilustrando a forma de ocupação Espinha de Peixe na área de estudo.

E ademais, a menor quantidade de floresta densa que antes ocupava 43,5% da área no ano 1984, em 2014 passou a ocupar 21,98%, o equivalente a 9.974,72 ha. Essa diminuição ocorreu em sua maioria, devido ao corte seletivo em sua área, o que gerou um processo de raleamento, favorecendo o surgimento de um aumento da classe de Floresta Aberta. Vale salientar que isso ocorreu somente a nível de resposta espectral, pois trata-se de duas fitofisionomias composta por espécies distintas, e não seria apenas a redução de determinadas árvores que ocasionaria essa transformação. Pode-se também observar que na área noroeste da área, a mesma Floresta Densa pouco se modificou, o que pode ser atribuído a problemas com um ano mais seco, com poucas chuvas, ou mesmo a possibilidade de ser uma área de difícil acesso para a ocupação e não muito viável para a produção ou algo do tipo.

Ao observar a Figura 5 nota-se como a relação entre o aumento da área urbana e a diminuição da floresta se sucedeu. O núcleo urbano, antes inexistente, não teria a possibilidade de exercer impactos sobre extensa área de floresta, entretanto, sua área já vinha diminuindo. Com a criação do núcleo, por consequência se utilizou mais a área, contribuindo assim para a então diminuição da floresta. Mesmo o crescimento da área urbana sendo pouco abrangente comparada a extensão da floresta.

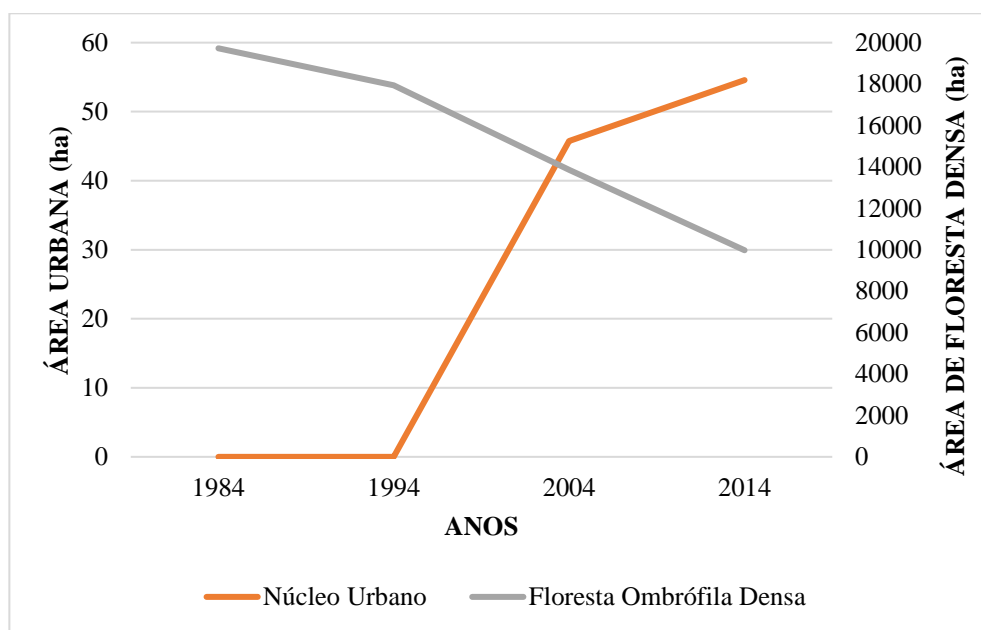


Figura 5. Comparação entre crescimento da classe Núcleo Urbano e a diminuição da área de Floresta Ombrófila Densa.

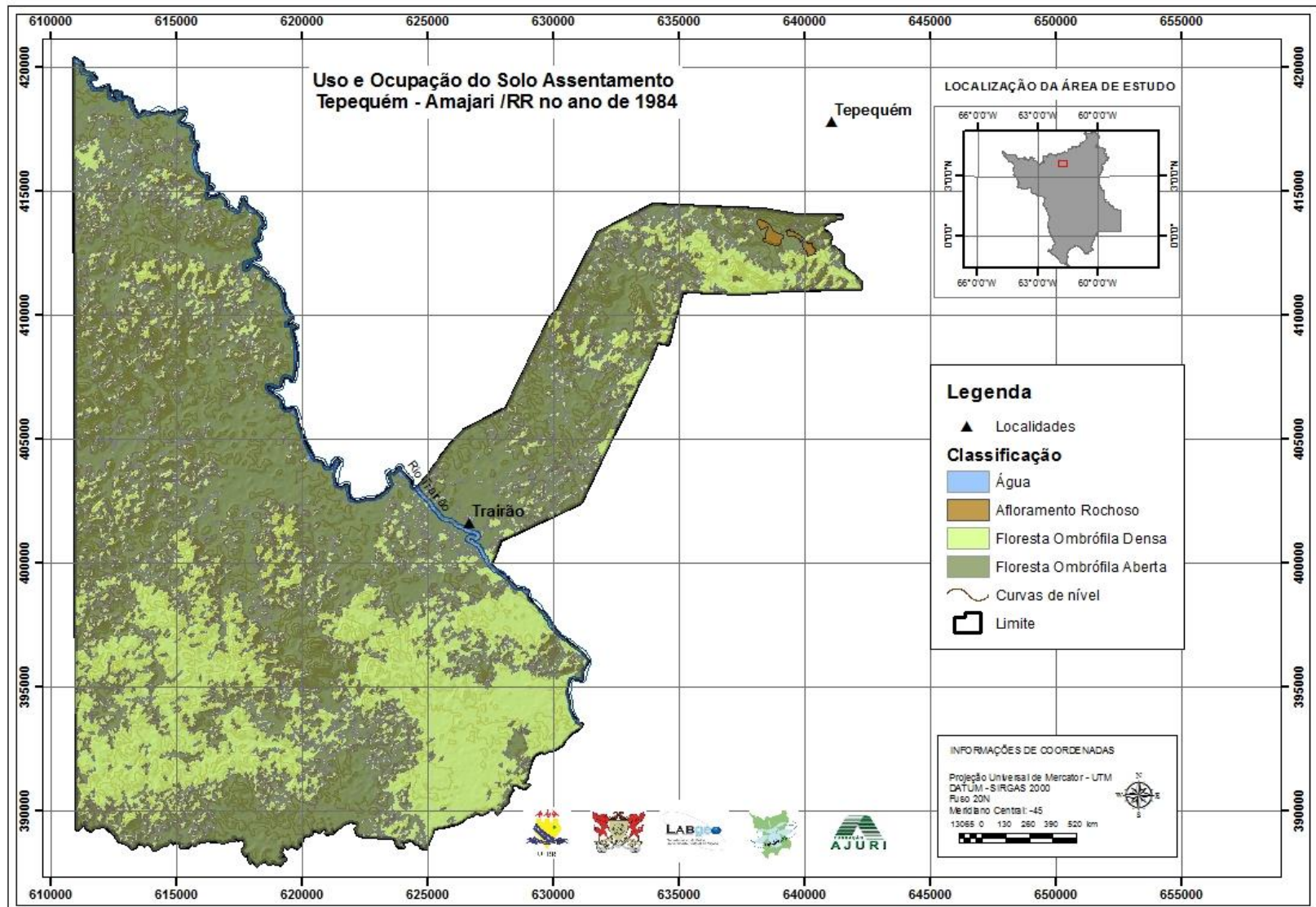


Figura 6 – Mapa de uso e ocupação do solo no ano de 1984.

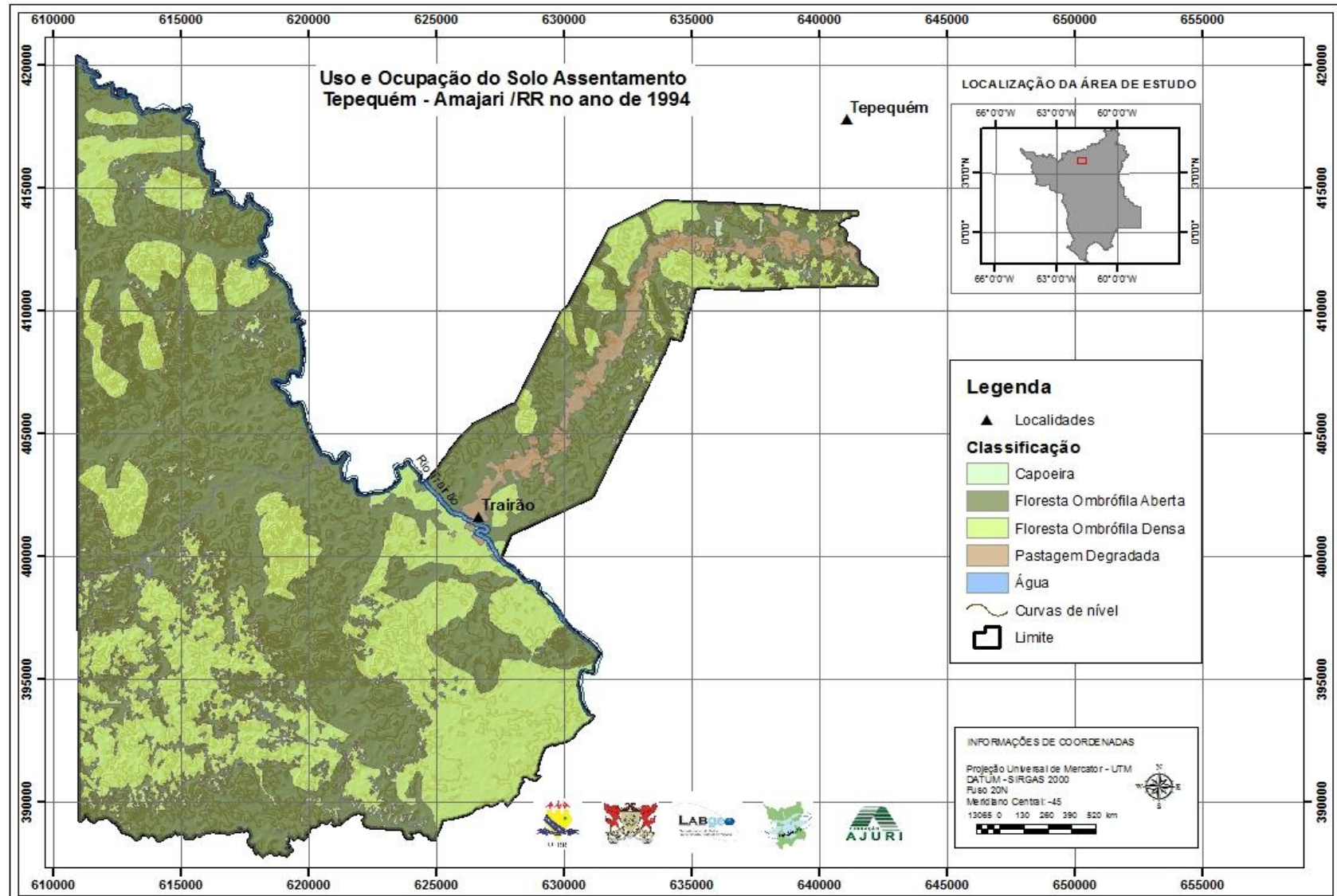


Figura 7 – Mapa de uso e ocupação do solo no ano de 1994.

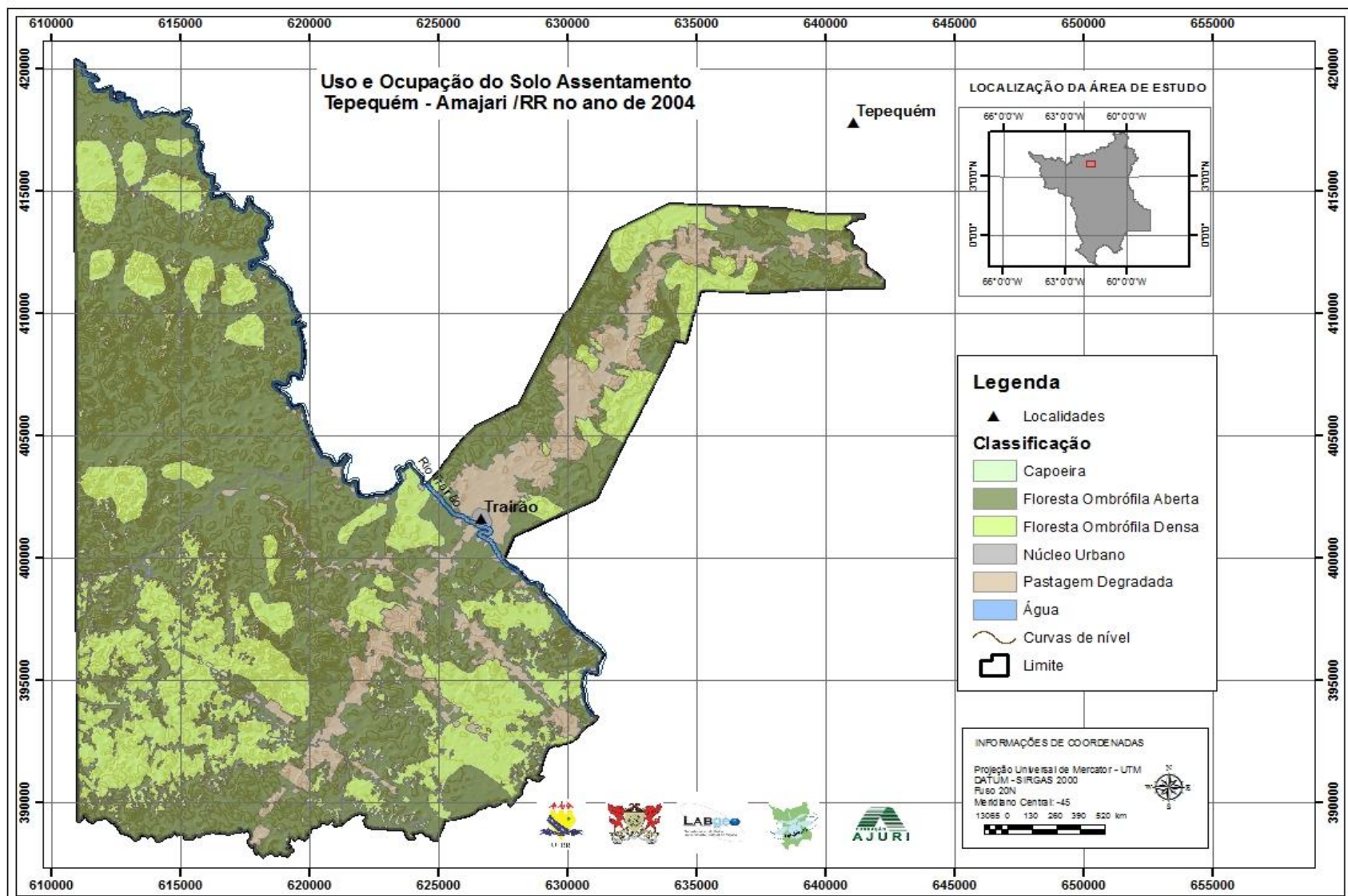


Figura 8 – Mapa de uso e ocupação do solo no ano de 2004.

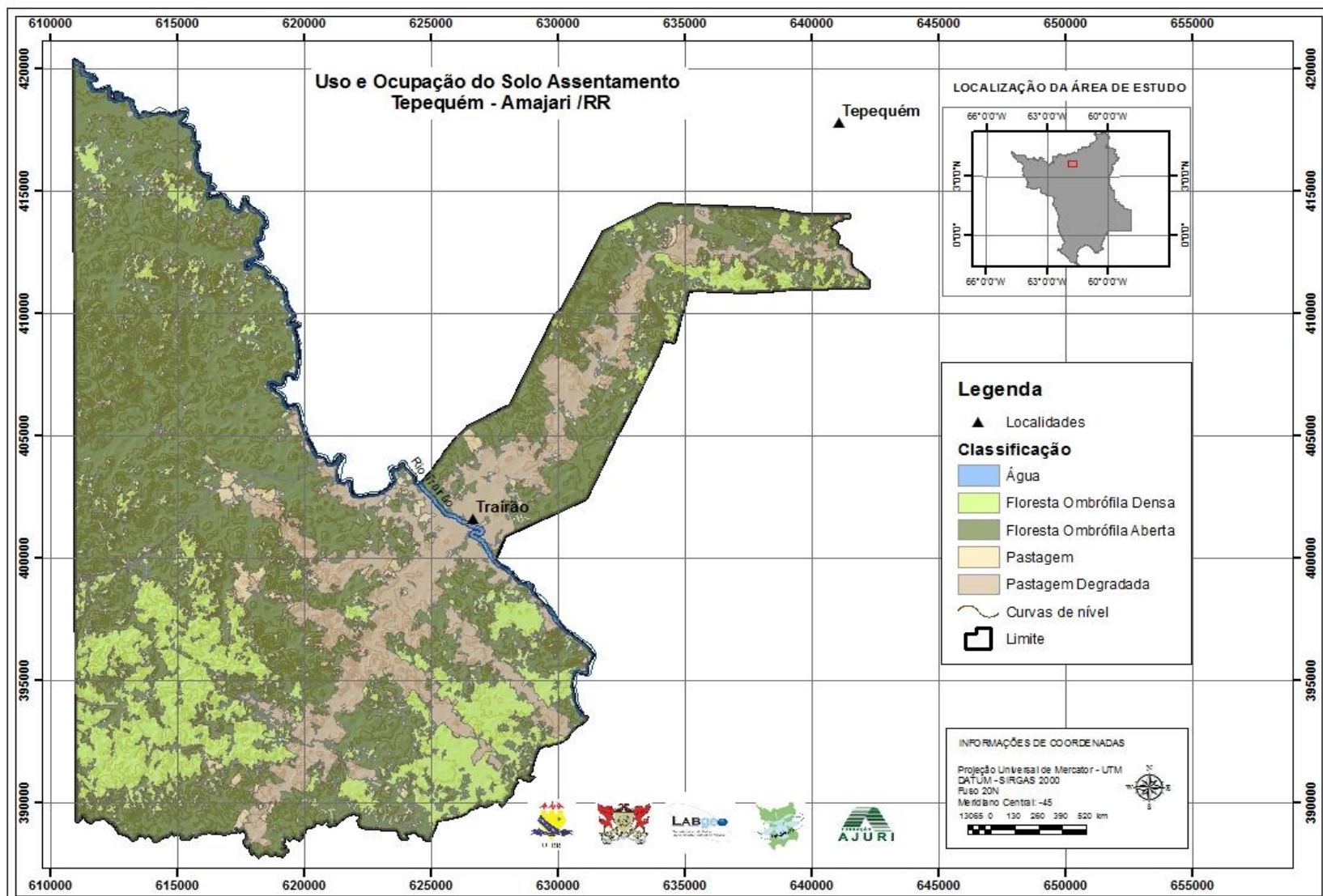


Figura 9 – Mapa de uso e ocupação do solo no ano de 2014.

5.2. Mapeamento das áreas erodidas

Por ser uma área em sua maioria de relevo suave ondulado (variação da declividade de 4 a 8%) a ondulado (variação 9 a 20%), supõe-se que grande parte da erosão observada no local é ocasionada pelo manejo inadequado das pastagens. A retirada da cobertura do solo para a formação de pastagens expõe o solo diretamente aos raios solares onde as áreas desmatadas recebem mais incidência e maior intensidade desses raios levando posteriormente a degradação desse solo.

Conjuntamente pode-se considerar o histórico de área de exploração de garimpo, que começou próximo ao ano de 1940 até 1980 e que contribuiu para a degradação dos solos. Além do fluxo de garimpeiros, criou-se os que trabalhavam com comércio de ouro, aumentando-se os pequenos agricultores e conseqüentemente os migrantes que foram assentados (BARBOSA, 1993).

Os processos erosivos encontrados na área do PA Trairão são processos erosivos fluviais e processos erosivos advindos de pastagens e áreas com pouca cobertura vegetal, sendo estes originados pela alta pluviosidade da área, capacidade de absorção da água pelo solo e densidade de cobertura vegetal.

Os processos erosivos encontram-se próximos das margens dos rios, e em áreas com uma menor cobertura vegetal, podendo se afirmar que quanto à classificação de uso feita, tais processos encontram-se na interface entre as classes de água e pastagem degradada (Figura 10). As áreas correspondentes aos processos de erosão são pouco abrangentes quando cruzadas com as áreas das respectivas classes onde se encontram como observamos na Tabela 2. As porcentagens são mínimas comparadas à extensão das classes. Podendo-se afirmar que no momento, tais processos não se encontram tão desenvolvidos a ponto de prejudicar bastante a área.

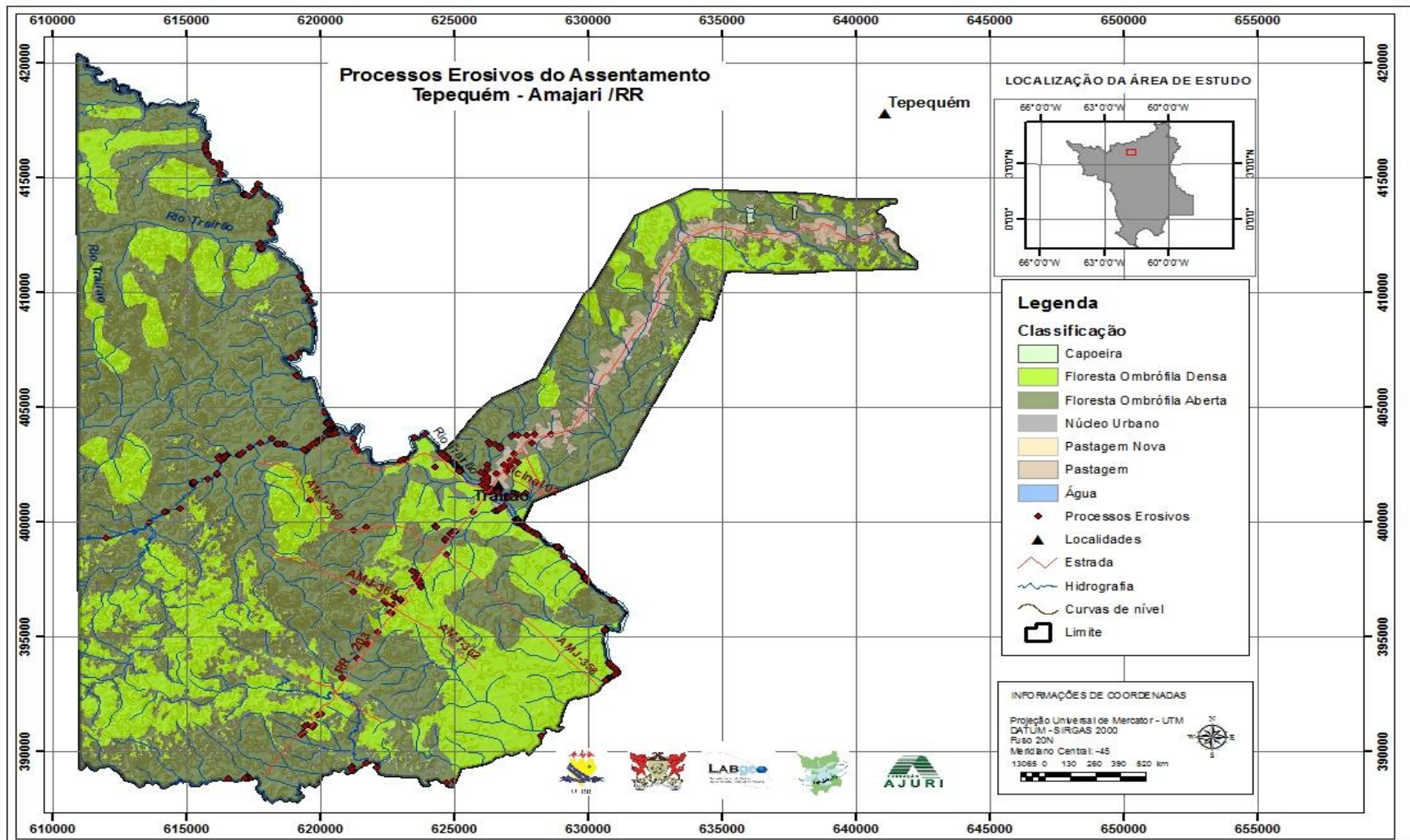


Figura 10 – Mapa de Processos Erosivos encontrados no PA Tepequém.

Tabela 2 – Porcentagem dos Processos Erosivos em suas Respectivas Classes

Classe	Área (ha)	Porcentagem dos Processos Erosivos
Pastagem Degradada	7343,99	--
Processos Erosivos na Classe Pastagem Degradada	6,38	0,09
Interface da Classe Água	221,07	--
Processos Erosivos na Interface da Classe Água	6,38	6,59

5.3 Interpretação dos Mapas Temáticos

Pode-se observar que os processos erosivos acontecem nas áreas de menor altitude (Figura 11) encontrando-se próximas à interface da classe água com outra existente, podendo ser Floresta Ombrófila Aberta ou Pastagem, juntamente com o Núcleo Urbano ali existente. Onde além de menor altitude ocorre maior incidência de radiação solar (Figura 12), considerando-se que parte da área não possui tanta cobertura vegetal devido ao desmatamento da área, a incidência solar atinge diretamente o solo dificultando cultivos futuros, podendo intensificar sua desagregação, sendo difícil a reconstrução de uma cobertura vegetal para uma futura recuperação da área. Constituindo um clima tropical chuvoso, a baixa declividade (Figura 13) não evita que os processos erosivos ocorram nessas áreas.

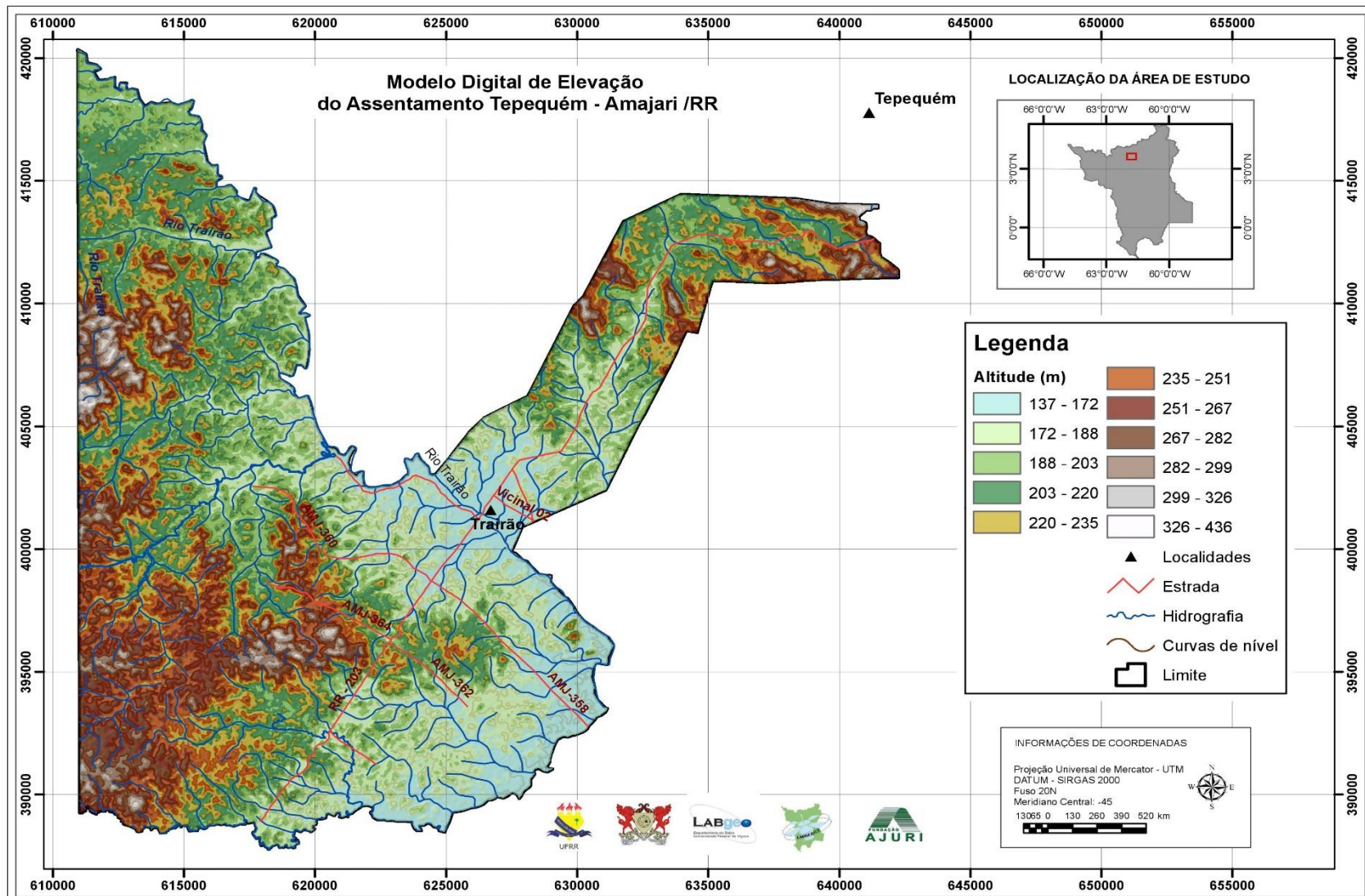


Figura 11 - Modelo Digital de Elevação do PA Trairão.

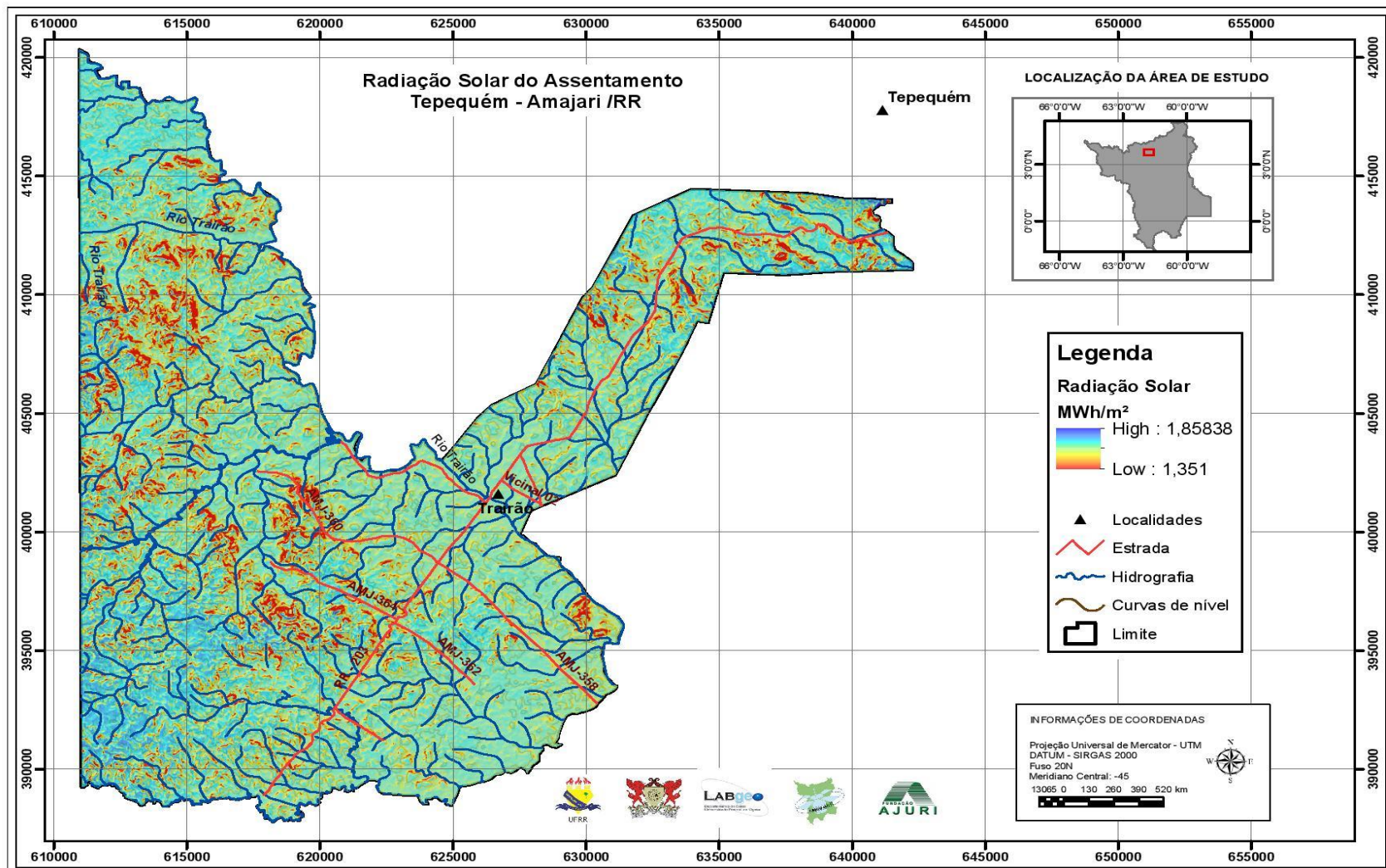


Figura 12 - Mapa de Radiação Solar do PA Trairão.

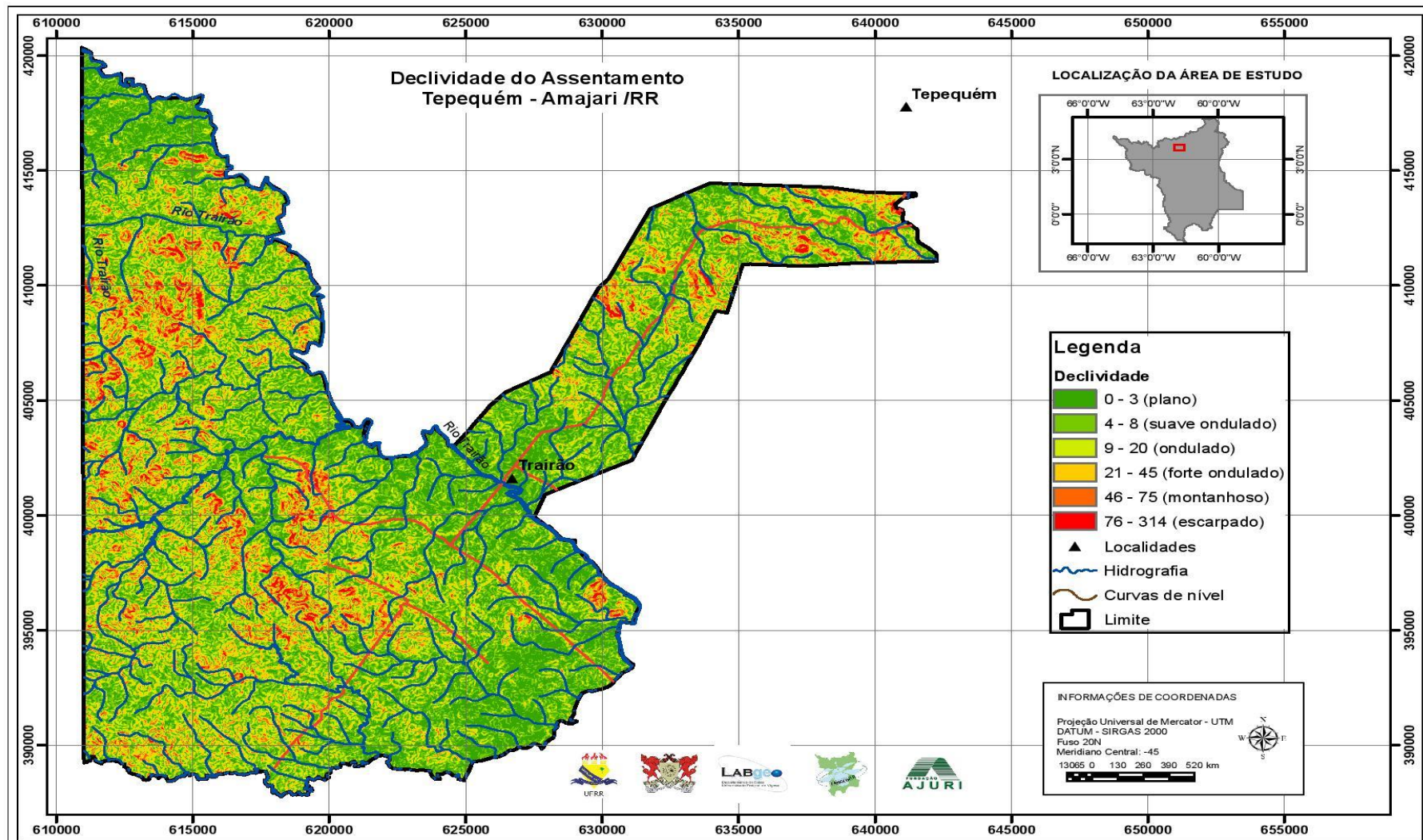


Figura 13 - Mapa de Declividade do PA Trairão.

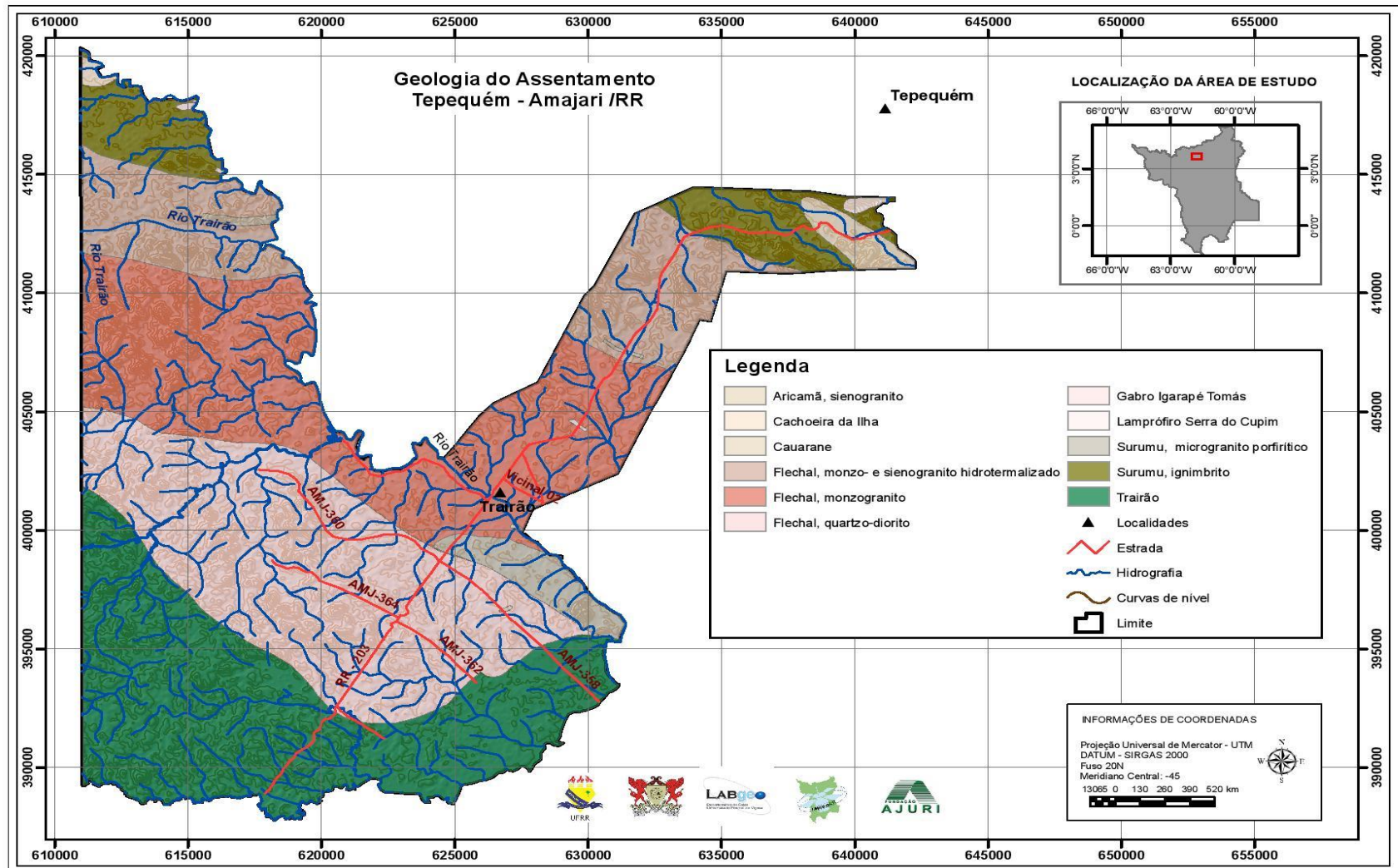


Figura 14 - Mapa de Geologia do PA Trairão.

6. CONCLUSÕES

O algoritmo utilizado para a classificação foi satisfatório, uma vez que o número de classes final foi considerável para a análise de uso e cobertura do solo. Auxiliando para as correções manuais, referentes aos anos anteriores à primeira classificação, dado que pode existir a incerteza entre as transições de classes.

A diferença de 10 anos entre as imagens teve inicialmente um maior impacto, constatando-se como as mudanças ocorreram e que as mesmas sucederam de forma acentuada nos anos seguintes à implantação do assentamento. A utilização das técnicas de geoprocessamento contribuiu para os estudos de zoneamento ambiental da área e para a classificação de cada uma das classes de uso do solo, e também para a análise da organização presente no assentamento.

Constata-se que a área da Floresta Ombrófila Densa diminuiu com o passar dos anos, fazendo com que todas as outras classes se expandissem. E de acordo com que o assentamento crescia e conseqüentemente o uso do solo da área, as áreas susceptíveis a uma degradação tornavam-se mais visíveis.

As áreas com erosão por falta de cobertura vegetal e erosão fluvial são pequenas comparadas ao total da área, e estão em sua maioria dentro da interface da classe água, próximas as curvas do rio e na classe pastagem degradada, onde a cobertura vegetal é limitada o que pode vir a contribuir para seu desenvolvimento.

Propõe-se uma recuperação da área, de forma a diminuir os danos causados pelo desmatamento e degradação com intuito de melhorar a condição do solo e auxílio para a preservação da área.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA. R. I. Erosão do Solo na Colônia do Apiaú, Roraima, Brasil: Dados Preliminares. Boletim Museu Integrado de Roraima, Boa Vista, 1991.

BARBOSA. R. I. Ocupação humana em Roraima. II. Uma revisão do equívoco da recente política de desenvolvimento e crescimento desordenado. Bol.Mus.Par.Emilio Goeldi, 9(2): 177-197. 1991

BARBOSA. R. I.; FEARNSIDE. P. M. Erosão do solo na Amazônia: Estudo de caso na região do Apiaú, Roraima, Brasil. 2000

BARBOSA. C. C. F. Álgebra de mapas e suas aplicações em sensoriamento remoto e geoprocessamento. Dissertação de Mestrado em Sensoriamento Remoto. Ministério Da Ciência e Tecnologia Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1997.

BARROS. L. S; JR. VALE. J. F; SCHAEFER. C. E. G. R; JÚNIOR. M. M. Perdas de solo e água em plantio de *Acacia mangium* wild e savana em Roraima, norte da Amazônia. 2009

BATISTELLA. M ; MORAN. E. F. Dimensões humanas do uso e cobertura das terras na Amazônia: uma contribuição do LBA. ACTA AMAZÔNICA, 2004

BINS, L, S.; ERTHAL, G, J; FONSECA, L, M, G. Um método de Classificação Não Supervisionada por Regiões. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais; Divisão de Processamento de Imagens. SIBGRAPI VI, 1993.

EARTHEXPLORER. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em Junho de 2014

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências. Megadiversidade, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 113-123, 2005.

FERNANDES, S. C. S. Análise da evolução da ocupação e uso do solo: Aplicação com base num SIG para o Parque Nacional Peneda-Gerês, 2006.

FOODY, M. G.; MATHUR, A. A relative evaluation of multiclass image classification by Support Vector Machines. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, v. 42, p. 1335-1343, 2004.

GARCIA, C.E.; SANTOS, J. R dos; MURA, J. C.; HENRICH KUX, H. J. An.; MMATHUR, A. A relative evaluation of para mapeamento temático no sudoeste da Amazônia brasileira. *Acta Amazônica*, vol. 42 (2), p. 205 – 214, 2012.

GOES, M.H.B. Diagnóstico Ambiental por Geoprocessamento do Município de Itaguaí. Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, 1994, 529 p.

GONZÁLEZ, F., et al., 2002. Los Usos del Suelo Analizados Mediante S.I.G. In XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica, Santander. Site disponível: Universidad de Cantabria.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico de Uso da Terra. Rio de Janeiro, 2006.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Disponível em:

<<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em Junho de 2014

KAWAKUBO, F, S.; MORATO, R, G.; LUCHIARI, A.; ROSS, J, L, S.; CAMPOS, K, C. Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 2005.

KRAMER, J.H. Observation of the earth and its environment: Survey of missions and sensors. Berlin: Springer, 2002.

LEITE. S. *ET AL*. Impactos dos Assentamentos: Um estudo sobre o Meio rural Brasileiro. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura: Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. Editora UNESP. São Paulo, 2004.

LIU, W, T H; Aplicações de sensoriamento remoto. 2 ed. Campo Grande: Ed. UNIDERP, 2006.

MENEZES. P. R.; ALMEIDA. T. Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto. Brasília, 2012.

MORAES, E. A.; COSTA, M. A.M. II ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SOCIOLOGIA DA REGIÃO NORTE. Desigualdades Regionais e Programas De Transferência De Renda Na Amazônia. Refletindo sobre as Políticas e Programas de Ecoturismo na Amazônia Brasileira, 2010.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 11, 1633–1644, 2007

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, diretoria de Unidades de Conservação de Proteção Integral. Estudo para redefinição de limites e recategorização da Reserva Florestal do Parima, 2010.

PEREIRA, G, C.; SILVA, B, C, N. Geoprocessamento e Urbanismo, 1999.

POCCARD-CHAPUIS, R.; TOURRAND, J.-F.; PIKETTY, M.-G.; VEIGA, J. B. da. Cadeia produtiva de corte e pecuarização da agricultura familiar na Amazônia Oriental. ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 4., 2001, Belém. Anais. Belém, PA: SBSP: UFPA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001.

ROCHA, D, R, S.; ROCHA, J, V.; DI GREGORIO, T, C. Análise da mudança de cobertura e uso da terra, com base em imagens LandSat e LISS III, e o produto EVI/MODIS para o município de Sinop – MT. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, 2015.

SAITO. E. A. Caracterização de trajetórias de padrões de ocupação humana na Amazônia Legal por meio de mineração de dados. INPE, 2011

SATO, S, E. Análise da Evolução Temporal do Uso do Solo da Reserva da biosfera do cinturão verde da cidade de São Paulo por meio de imagens de satélite de sensoriamento remoto. *Revista UnG – Geociências*. V.11, N.1, 59-71, 2012.

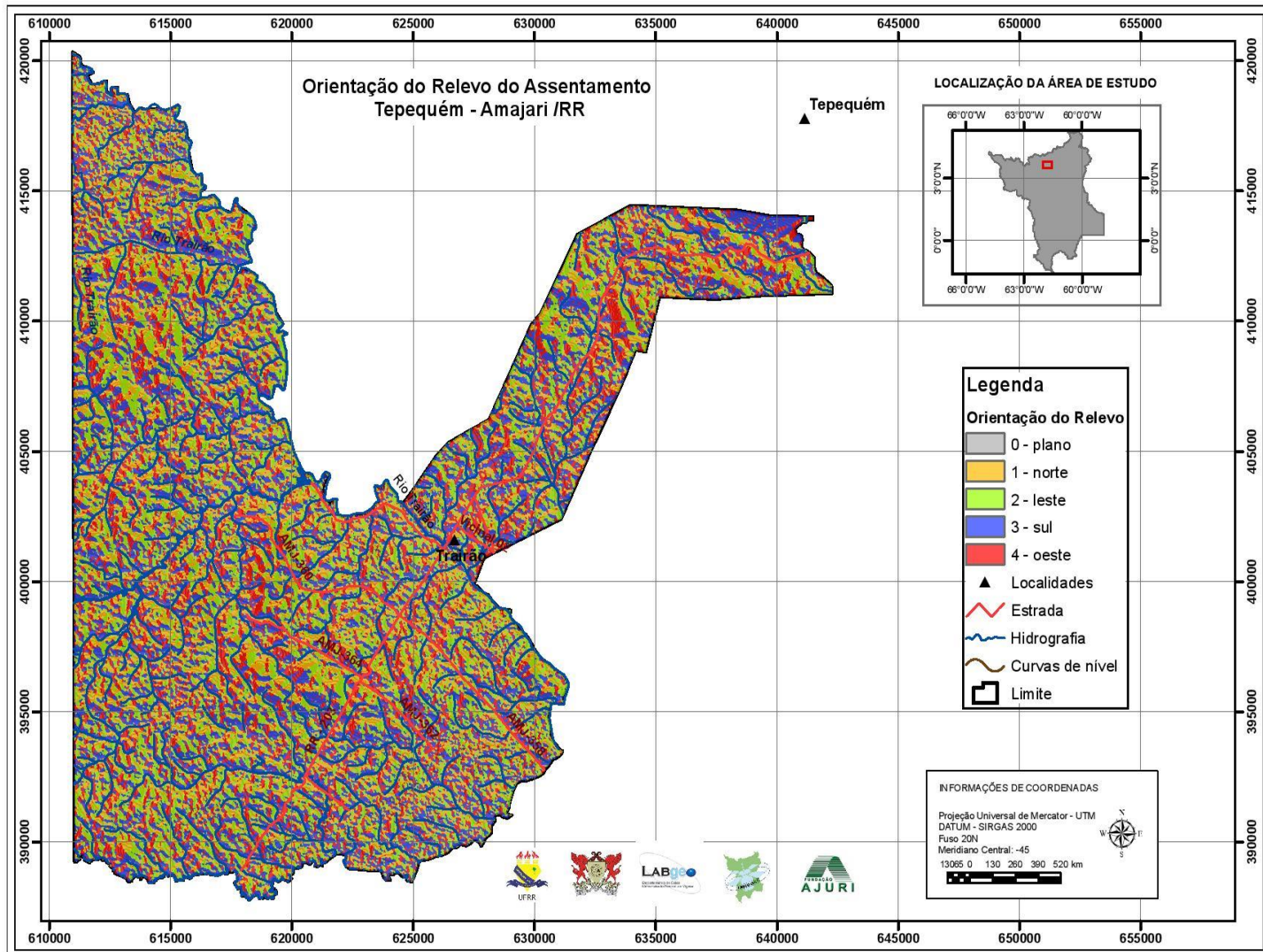
SILVA, G, F, N.; OLIVEIRA, I, J; NASCIMENTO, D, T, F. Dinâmica multitemporal do uso e cobertura da terra em áreas de savanas no município de Boa Vista-RR (2000/2014). Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB. 2015

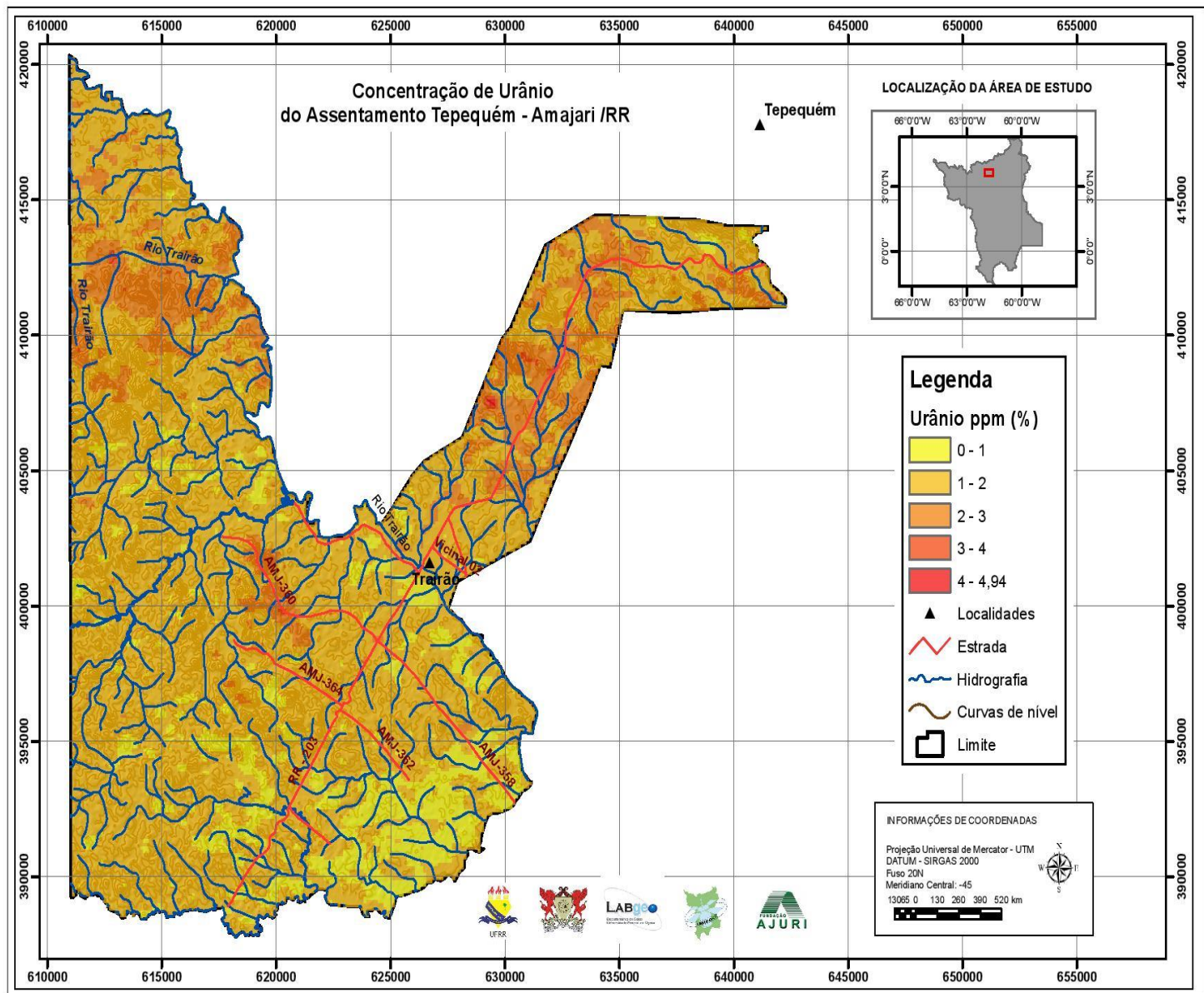
SOUZA, B. F. S.; TEIXEIRA, A. S.; SILVA, de A. T. F.. Classificação de bioma caatinga usando Support Vector Machines (SVM). IN: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 24., 2009, Natal. Anais Eletrônico. Natal: INPE, 2009. p. 7917-7924. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.17.14.03/doc/7917-924.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2011.

TOURNEAU. FM; BURSZTYN. M. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. 2010

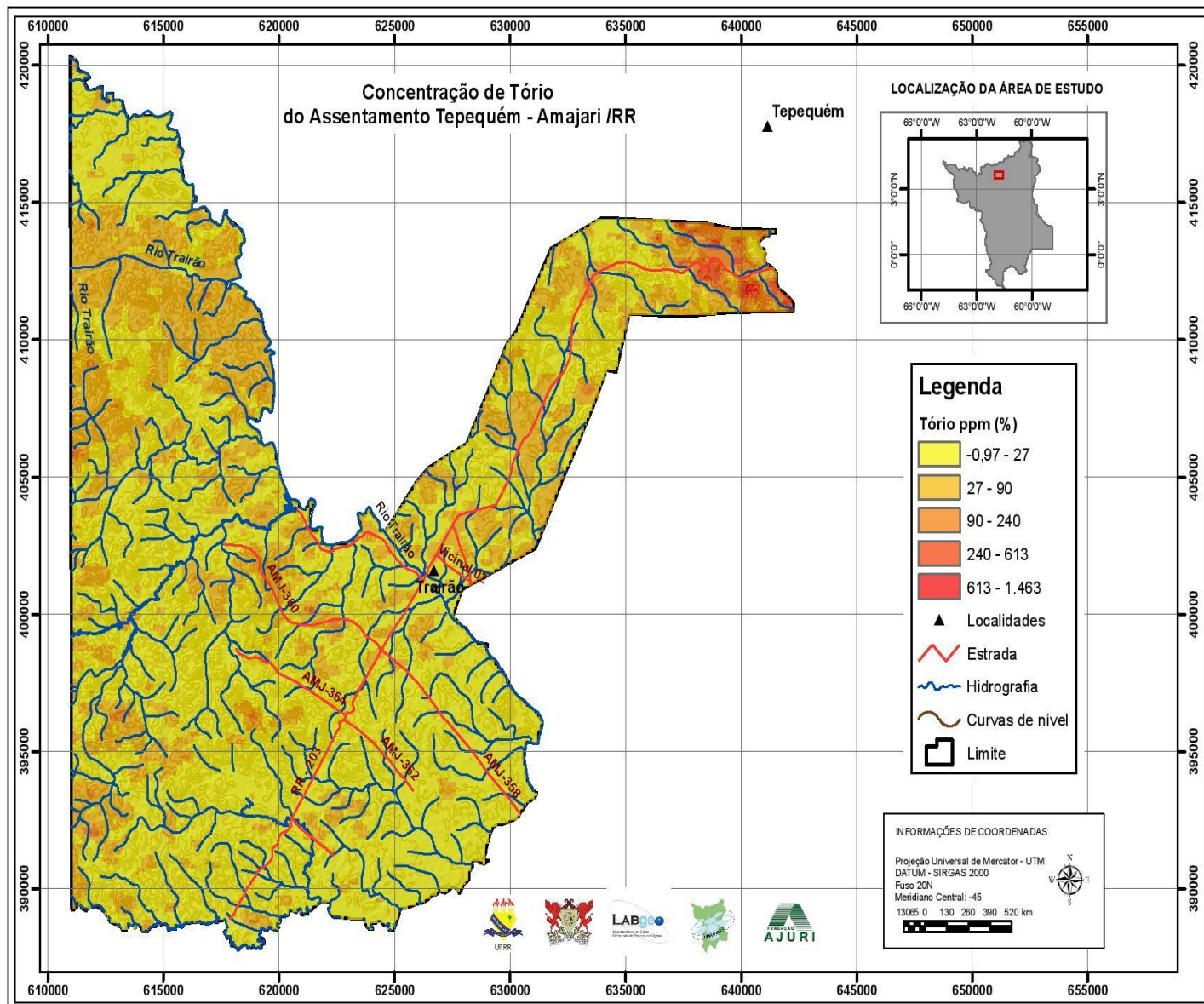
ANEXOS

Mapa de Orientação do Relevo do PA Trairão.

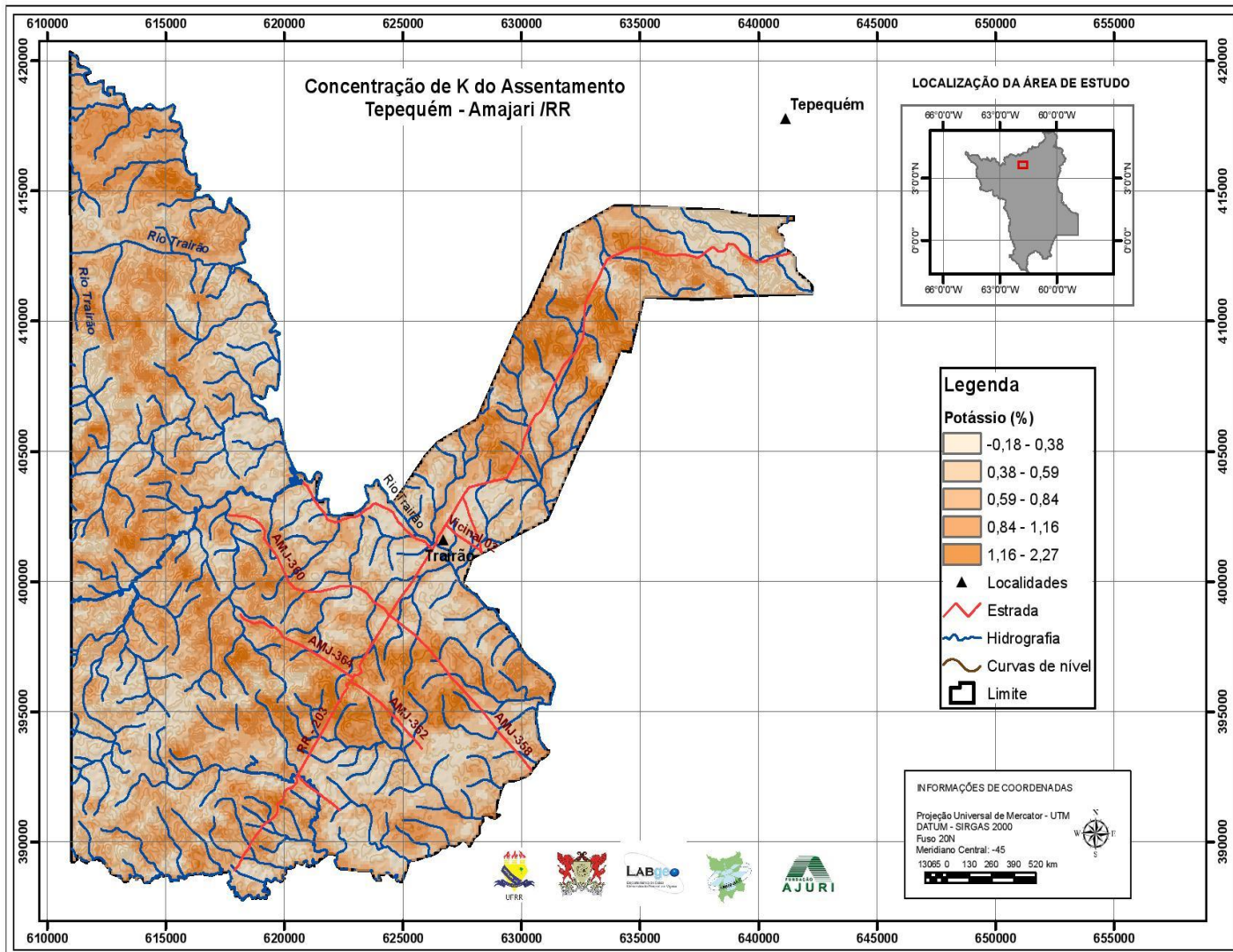




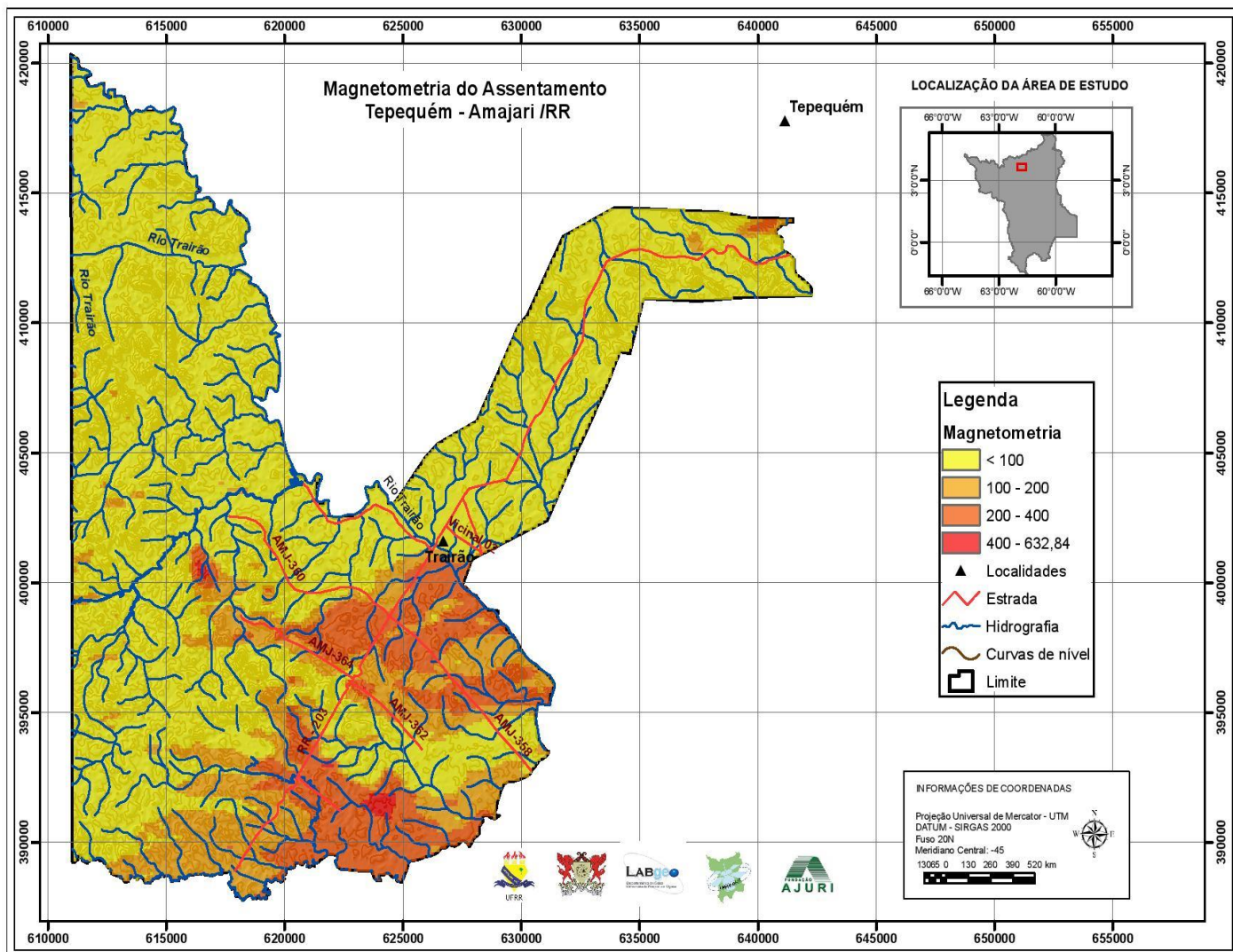
Mapa de Concentração de Urânio do PA Trairão



Mapa de Concentração de Tório do PA Trairão.



Mapa de Concentração de Potássio do PA Trairão



Mapa de Magnetometria do PA Trairão.

Mapa de Curvatura do PA Trairão

