



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS COLINAS DO TOCANTINS

CYNTHIA KARYNE TAVARES MACIEL

**ANÁLISE DO USO E COBERTURA DO SOLO NO ALTO CURSO DO RIO
LONTRA DE ARAGUAÍNA-TO**

COLINAS DO TOCANTINS

2019



CYNTHIA KARYNE TAVARES MACIEL

**ANÁLISE DO USO E COBERTURA DO SOLO NO ALTO CURSO DO RIO
LONTRA DE ARAGUAÍNA-TO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de pós-graduação *Lato Sensu* em Agropecuária Sustentável do Instituto Federal do Tocantins, *campus* Colinas, sob a orientação do Prof. Me. Daniel Santana Colares como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Agropecuária Sustentável.

**COLINAS DO TOCANTINS
2019**





Dados da Catalogação Anglo-American Cataloguing Rules – AACR2

M152a

Maciel, Cynthia Karyne Tavares

Análise do uso e cobertura do solo no alto curso do Rio Lontra em Araguaína-TO / Cynthia Karyne Tavares Maciel. – Colinas do Tocantins: Edição do autor, 2019.

26 f.

Impresso por computador (fotocópia)

Monografia (Especialista em Agropecuária Sustentável.) - Programa de Pós-graduação *Lato Sensu* em Agropecuária Sustentável, do Instituto Federal do Tocantins, *Campus* Colinas, 2019.

Orientador (a): Prof. Me. Daniel Santana Colares

1. Curso Hídrico. 2. Hidrografia – Tocantins. 3. Fisiografia. I. Título.

CDU: 550.1

CDD: 623.89



Cynthia Karyne Tavares Maciel

ANÁLISE DO USO E COBERTURA DO SOLO NO ALTO CURSO DO RIO LONTRA DE ARAGUAÍNA-TO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao programa de Pós-graduação *Lato Sensu* em Agropecuária Sustentável, do Instituto Federal do Tocantins, *Campus* Colinas, como requisito para obtenção do título de Especialista em Agropecuária Sustentável, sob a orientação do Prof. Me. Daniel Santana Colares.

Aprovado em: ____/____/____

Conceito: _____

Prof. Me. Daniel Santana Colares
Instituto Federal do Tocantins IFTO – *Campus* Colinas do Tocantins

Prof. Me. Maria de Paula Soares da Silva
Instituto Federal do Tocantins IFTO – *Campus* Colinas do Tocantins

Prof. Me. Olavo da Costa Leite
Universidade Federal do Tocantins IFTO – *Campus* Gurupi



DEDICATÓRIA

A família e amigos por todo estímulo e confiança, ao IFTO campus Colinas do Tocantins, pela oportunidade do processo de formação acadêmico, pessoal e profissional, e principalmente a mim, pelo empenho e dedicação.



“Quando tudo nos parece dar errado,
acontecem coisas boas que não teriam
acontecido se tudo tivesse dado certo.”

(Renato Russo)



RESUMO

A presente pesquisa foi desenvolvida em uma área de drenagem na bacia do Rio Lontra, delimitada em sua nascente localizada na parte de seu alto curso no Município de Araguaína-TO, objetivando mapear e avaliar os diferentes usos e ocupações do solo, sendo influenciador direto da qualidade e na disponibilidade dos recursos hídricos, de modo a obter informações das condições dessa área de drenagem, na qual é de grande relevância, visto que as nascentes da área são de grande expressão no contexto hidrográfico. Neste sentido, as particularidades dessa área quanto as diferentes formas de caracterização fisiográficas, sua espacialização, dimensões e como identificar as intervenções em decorrência das várias formas de uso da área. Foram realizadas 10 visitas de campo entre março/2018 a abril/2019. Para o desenvolvimento dos mapas de uso e ocupação dos solos, foram utilizadas cartas imagens por meio de ferramentas de geoprocessamento, manuseadas em plataformas do *Arcgis* e *Google Earth*, percentualizando e identificando as diferentes formas e uso e cobertura do solo. A área localizada no município supracitado e está inserida na zona rural, delimitada em um total de 4.091 hectares, ocorrendo nas coordenadas *UTM* fuso 22M X: 811159 e Y:9176603. O trecho do curso hídrico que compreendeu a área de estudo possui uma extensão de 12 mil metros desde sua nascente até seu tributário mais próximo, o córrego Cuia.

Palavra-chave: Mapeamento, Curso Hídrico, Vegetação.



ABSTRACT

This study was carried out at a small drainage area in the Lontra river basin watershed, located at upper part of Araguaína - Tocantins, looking for to map and evaluate different uses and soil occupations, being a direct influence on quality and availability of water resources, obtaining information about conditions of this drainage area, which has great relevance, being the sources of the area a great expression in the hydrographic context. Under those circumstances, on the point of this area such as different ways of physiographic characterization, spatialization, dimensions and whereby identify interventions because of different ways of area use. Ten field visits occurred between March 2018 and April 2019. The development of maps of land use and occupation, were made by geoprocessing tools, on Arcgis and Google Earth platforms, recognizing different shapes of land use and ground cover. The area located in the mentioned municipality, is inserted in rural zone, delimited in a total of 4.091 hectares, occurring at coordinates UTM zone 22M X: 811159 and Y: 9176603. The stretch of water stream studied has an extension of 12,000 meters from its source to its nearest tributary, the Cuia stream.

Key words: Mapping, Water course, Vegetation.



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa do Estado do Tocantins com divisão hidrográfica bacia do Rio Tocantins e Araguaia.....	15
Figura 2– Apontamento da área de estudo no interior da bacia do Rio Itontra e contextualização com bacias limítrofes.....	16
Figura 3– Localização da área de estudo em relação ao núcleo urbano da cidade de Araguaína-TO.....	17
Figura 4– Mapa da Rede Hierárquica da área de drenagem analisada.....	18
Figura 5– Curso hídrico e mata ciliar.....	18
Figura 6– Vegetação nativa do cerrado.....	19
Figura 7 – Mapas de identificação de biomas da área analisada.....	20
Figura 8 – Floresta ombrófila aberta aluvial.....	20
Figura 9 – Mapeamento das APPs e Nascentes.....	22



Figura 10 –Mapa da com indicação de área com alteração da vegetação nativa em APP.....	23
Figura 11 – Carta imagem com indicação de supressão em APP e nascentes	27
Figura 12– Carta Imagem com análise espaço temporal do avanço de áreas desmatadas e inserção da Silvicultura.....	24
Figura 13– Área com inserção da Silvicultura.....	24
Figura 14– Mapa de unidades morfoestruturais da bacia do Rio Lontra e destaque para área de estudos.....	26
Figura 15– Mapa de Unidades Geológicas da bacia do Rio Lontra e destaque para área de estudos....	26
Figura 16– Mapa de distribuição dos solos da bacia do Rio Lontra com ênfase para a tipificação do solo na área de drenagem analisada.....	28
Figura 17– Mapa de uso e ocupação do solo da área de drenagem analisada.....	29
Figura 18– Área de Pastagem	30



LISTA DE ABREVIATURAS

ANA	-	Agencia Nacional das Águas
APP	-	Área de Preservação Permanente
ARL	-	Área de Reserva Legal
cm	-	Centímetro
km	-	Quilômetros
M	-	Metros
EMBRAPA	-	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
<i>et al.</i>	-	<i>et al.</i> (do latim) e outros
SEPLAN	-	Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico do Tocantins.
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFTO	-	Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia, Tocantins
TO	-	Tocantins
M ³ /s	-	Metros cúbicos por segundo
NATURATINS-		Instituto Natureza do Tocantins
UTM	-	Sistema Universal Transverso de Mercator
A	-	Área
L	-	Comprimento da área de medição
C	-	Fator de forma
T	-	Tempo





SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBEJTIVOS.....	13
2.1 Objetivos geral	13
2.2 Obejtivosespecificos.....	13
3 MATERIALE MÉTODO	14
3.1 Contexto hidrográfico do estado do Tocantins.....	15
3.2 Localização da área de análise.....	16
4 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	17
4.1 Hidrografia.....	17
4.2 Fitofisionomia.....	19
4.3 Geomorfologia.....	25
4.4 Pedologia.....	27
4.5 Uso do Solo	28
5 CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIASBIBLIOGRÁFICAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

De acordo com DA SILVA (2016), o crescimento acelerado da população trouxe áreas urbanas ocupadas de forma desordenada e sem planejamento, acarreta diversos problemas ambientais urbanos como inundações, proliferação de doenças veiculadas a água, despejo de efluentes sanitários nos corpos hídricos, deslizamentos de terra, enchentes, aumento do escoamento superficial, dentre outros, em decorrência do desenfreado uso dos recursos naturais. Dessa forma, as atividades nas bacias hidrográficas têm provocado alterações na dinâmica ambiental, reduzindo a disponibilidade dos mananciais provocada por umas séries de problemas advindos como desmatamentos e queimadas combinados por intensidades e manejo inadequado dos solos.

TUCCI (1997) trata de bacia hidrográfica com uma área natural de captação das águas pluviais que possui uma rede de drenagem definido pela topografia do lugar, onde todo o fluxo 'd'água é direcionam para uma única saída, um ponto denominado de exútorio.

CAVALCANTI & MARQUES (2016), em seus estudos ligados aos conflitos em bacias, tem buscado desenvolvimento moderno de sistema de gestão integrada na bacia hidrográfica em parceria com Agência Nacional de Águas (ANA), no intuito de minimizar as disputas relacionadas aos usos e à distribuição dos recursos hídricos frente a situações de risco de escassez, servindo como base como instrumento efetivo na resolução de conflitos associados às bacias hidrográficas.

Para ALVES et al (2015), a avaliação temporal dos conflitos de uso do solo na bacia hidrográfica serve para buscar gerenciamento de integração que possibilita avaliar atividade agropecuária, como adoção de práticas de conservação dos solos, dando importância nas áreas de preservação permanente (APP), conservando os recursos hídricos e ecossistemas das bacias hidrográficas. Conforme SCHUSSEL & NASCIMENTO NETO (2014), o estudo de bacias hidrográficas, por meio do sensoriamento remoto, tem possibilitando aos gestores públicos atualizar o diagnóstico de acordo com a periodicidade desejada em análise ambiental.

DE ANDRADE et al (2016), falam que as técnicas de sensoriamento remoto, utilizando-as como modelos matemáticos amostrar a paisagem, sobretudo em áreas de vegetação, obtendo as taxas de alterações anuais ocorridas ao longo do século. Dados precisos APARECIDO, et al (2018), ao se referenciar o uso e ocupação do solo, são relevantes e facilitam o entendimento, além de dar confiabilidade nas informações apresentadas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Caracterizar e sistematizar através do uso das geotecnologias as informações do Uso e Cobertura do Solo na Área de Drenagem Delimitada no alto curso do Rio Lontra, através da extração de dados georreferenciadas e produção documentos cartográficos, vistas a dar suporte no entendimento dos processos fisiográficas (hidrografia, geomorfologia, fitofisionomia e pedologia), da área em análise.

2.2 Objetivos específicos

Diagnosticar os possíveis problemas ambientais locais, e, se necessário, levantar propostas e soluções aplicáveis, donde as mesmas possam ser usadas como molde na aplicação em áreas com problemáticas semelhantes.

Contribuir com ações de gestão e planejamento ambientais voltadas para a preservação dos recursos hídricos da região hidrográfica da área de análise, como também das demais regiões hidrográficas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Através de informações levantadas relativas às unidades fisiográficas referentes à geomorfologia, pedologia, hidrografia e fitofisionomia características da área de estudo. Nesse contexto, buscou-se adequar metodologias e técnicas com o uso da cartográfica digital para viabilizar um conhecimento mais acentuado sobre a área de drenagem analisada. Mapas temáticos foram obtidos em formato vetorial junto à SEPLAN-TO (Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico - Tocantins) e *Google Earth*.

Após a delimitação da área de drenagem em estudo foram realizados recortes (*clip*), a partir de imagens de satélite e arquivos *shapefile*, através de um banco de dados vetorizados, utilizando-se a plataforma do *ArcGis* 10.3, foi possível extrair as informações da área e produção dos documentos cartográficos.

Para o dimensionamento da largura da faixa de proteção ambiental do curso hídrico foi utilizada a ferramenta *Geoprocessig – Buffer*, com 30 metros para espacialização das larguras da APP e 50 metros para o raio das nascentes como demanda a legislação ambiental para os corpos hídricos com até 10 metros de largura (BRASIL, 2012).

Para obter a vazão do ponto selecionado, este localizado na parte mediana no trecho, usou -se o método do Flutuador (PALHARES, et al, 2007), onde escolheu-se uma seção uniforme do rio, delimitou-se um perímetro de 10 metros, extraiu-se a profundidade e largura mediana e aplicou-se a formula da Vazão = $(A \times L \times C) / T$ (m³/s).

A= média da área do rio (distância entre as margens multiplicada pela profundidade do rio);

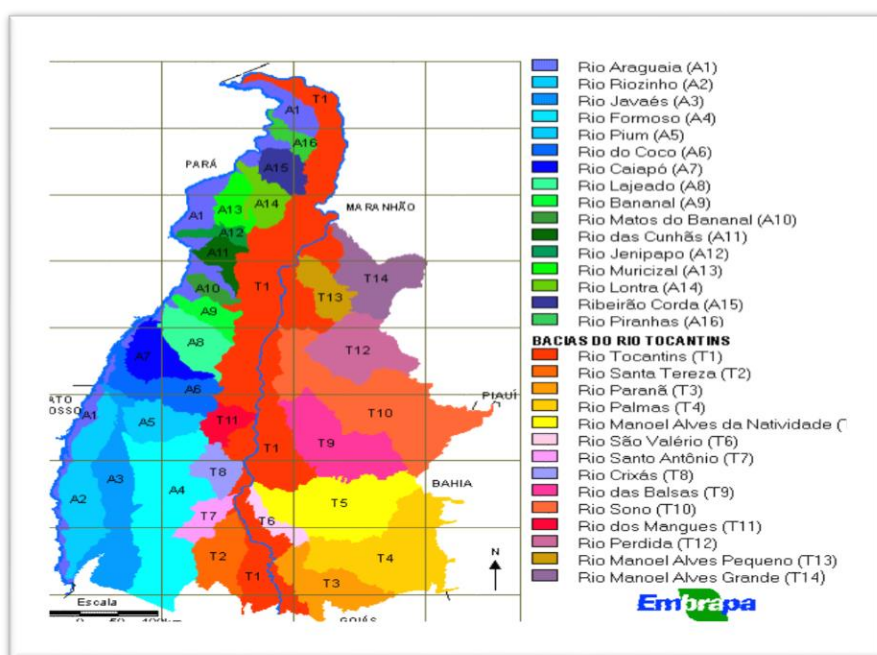
L= comprimento da área de medição;

C= coeficiente ou fator de correção (0,8 para rios com fundo pedregoso ou 0,9 para rios com fundo arenoso);

T= tempo, em segundos, que o flutuador leva para deslocar-se no comprimento.

3.1 Contexto hidrográfico do Estado do Tocantins

Figura 1 – Mapa do Estado do Tocantins – Divisão hidrográfica bacia dos Rios Tocantins e Araguaia
Fonte: (Embrapa, 2019)



A bacia hidrográfica do Rio Tocantins-Araguaia representa um importante recurso hídrico brasileiro, ANA (2009), sendo necessários um olhar mais criterioso na avaliação dessa grande bacia, PENEREIRO et al. (2015), pois as estações da ANA são insuficientes pelo tamanho da área, e dentro distribuições de tendências diversificadas em cada período sazonal abordado.

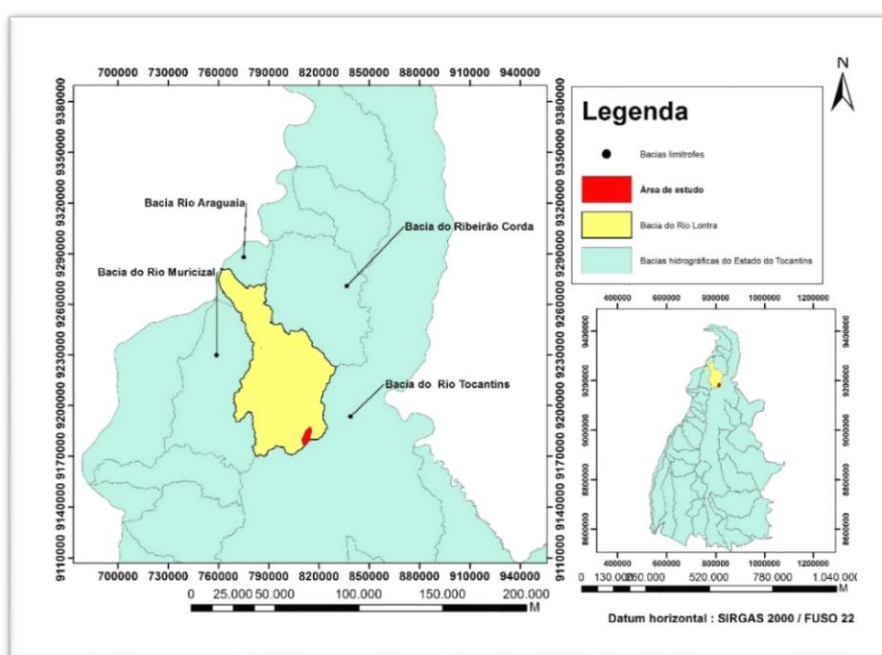
Os sistemas hidrográficos do rio Tocantins ocupam 62,3% da superfície de área de drenagem do estado enquanto os sistemas hidrográficos do rio Araguaia ocupam 37,7% (SEPLAN, 2012).

3.2 Localização da área de estudo

A área de estudo encontra-se na bacia do Rio Lontra que faz parte do sistema hidrográfico do Rio Araguaia, DE SOUSA BARROS et al (2018). A bacia do Rio Lontra está situada ao norte do Estado do Tocantins, e corresponde uma área de drenagem de aproximadamente 3.870 km², é um afluente pela margem direita do rio Araguaia fazendo divisa com a bacia Araguaia, Muricizal. Ribeirão Corda e Tocantins. A (figura 2) representa a Bacia do Rio Lontra, com destaque a área de estudo.

Figura 2 – Apontamento da área de estudo no interior da bacia do Rio Lontra e contextualização com bacias limítrofes.

Fonte: (adaptação de Tocantins, 2012).



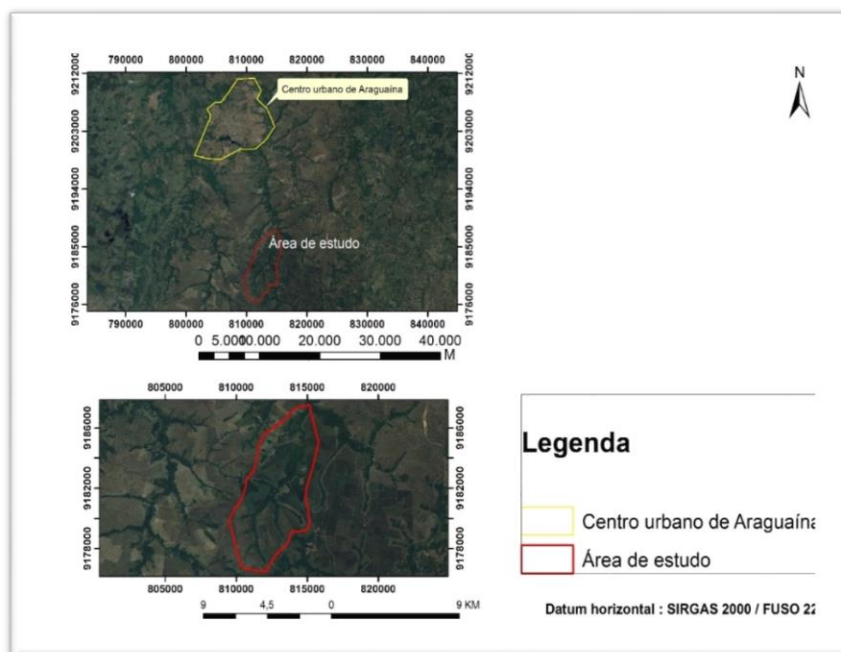
O Rio Lontra tem suas nascentes ao norte da serra do Estrondo, precisamente no território do município de Araguaína, e percorre cerca de 200 km à margem direita do rio Araguaia, passando entre os municípios Araguañã e Xambioá. Seus principais afluentes pela margem direita é o córrego Cuia, ribeirão Jacuba, ribeirão Brejão, córrego Curiti, córrego Ouro Fino e o córrego Gameleira. Já a sua esquerda, os principais afluentes são o rio Pontes, ribeirão Gurguéia, ribeirão João Aires e o ribeirão Boa Sorte. (SEPLAN, 2012).

A área de drenagem em análise localiza-se na zona rural do município de Araguaína-TO, aproximadamente 30 km do centro urbano nas coordenadas UTM fuso 22 m: X 812780 e Y: 9183777. A área é delimitada em 4.091 hectares, e longitudinalmente possui 12 km de

extensão da nascente principal até o exútorio, local onde encontra-se com o córrego Cuia fincado no trecho final da área delimitada para análise.

Figura 3 – Localização da área de estudo em relação ao núcleo urbano da cidade de Araguaína-TO

Fonte: (adaptação de Tocantins, 2012)



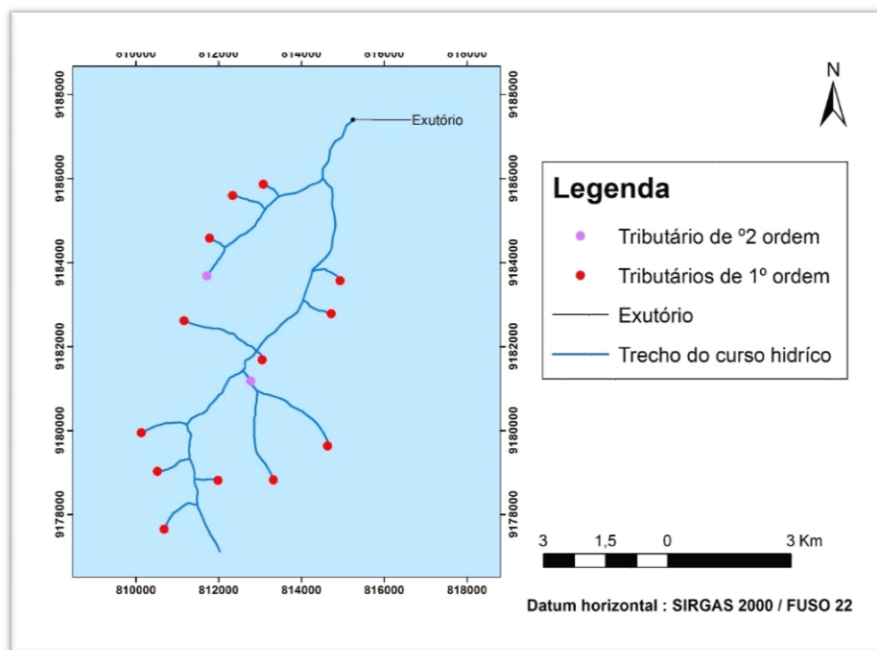
4 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

4.1 Hidrografia

A morfológica fluvial foi analisada da nascente até a confluência com o córrego Cuia, nas coordenadas (UTM fuso 22M X: 815164 e Y: 9187457). O curso d'água da rede de drenagem em análise é de característica perene sustentável pelo lençol freático da área. A (figura 4) aponta que a sua rede hierárquica, é composta por 10 (dez) tributários, com 08 (oito) de 1º ordem e 2 (dois) de 2º ordem, inferindo-se que o Rio Lontra no perfil longitudinal analisado é considerado um rio de 3º ordem por receber tributários de 1º e 2º ordem. O trecho de estudo possui 12 km de extensão, e perfil transversal que varia em determinados pontos entre 2 a 4 metros de largura padrão. Apresenta o traçado do conjunto dos seus talwegues um padrão de drenagem dendrítico. Esse tipo de padrão assemelha-se a distribuição dos tributários aos galhos de um indivíduo arbóreo.

Figura 4– Mapa da Rede Hierárquica da área de drenagem analisada.

Fonte: (adaptação de Tocantins, 2012)



De acordo com CHIARANDA et al (2016), o comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica é atribuído à função de suas características morfológicas referentes aos aspectos climáticos, físicos, hidrográficos, geológicos, geomorfológicos, altimétricos, edáficos e a cobertura vegetal original da área.

A hierarquia de um curso hídrico tem total relevância quanto se trata do dimensionamento de seu volume d'água e seu perfil longitudinal, pois quanto maior a sua ordem hierárquica, maior o fluxo hídrico e sua extensão.

Figura 5- Curso hídrico e mata ciliar

Fonte: Próprio autor



Constatou-se nas coordenadas UTM fuso 22M X:814015 Y: 9182925 que o volume em massa d'água do corpo hídrico é estimado em 407,36 m³/s. Esses valores são sazonais, e dependem das condições climáticas, pois variam de acordo com os índices pluviométricos. Ressalta-se que a análise da vazão do ponto supracitado foi realizada no período de transição entre a estação chuvosa e a estiagem, precisamente entre meados de maio e início de junho de 2019.

4.2 Fitofisionomia

A área de estudo está inserida no bioma do Cerrado com a presença de floresta ombrófila aberta aluvial, que ocupa 801 hectares percentualizando em 19,7 % da área de drenagem em tela. Esse tipo de fitofisionomia da vegetação possui grande biodiversidade e é fundamental no papel da preservação do ecossistema, atuando na estabilidade ambiental da área, contribuindo para o fluxo gênico e manutenção dos recursos hídricos. A (figura 6) amostra a fitofisionomia da vegetação nativa do cerrado na área.

Figura 6 – Vegetação nativa do cerrado

Fonte: Próprio autor



Conforme observa-se nas (figura 7) e (figura 8) a área integra-se no bioma do cerrado e tem proximidade com bioma amazônico, uma região de ecótono, devido estar em uma região fitoecológicas de transição entre o bioma do cerrado e amazônico.

Figura 7– Mapas de identificação de biomas da área analisada.

Fonte: (adaptação de Tocantins, 2012).

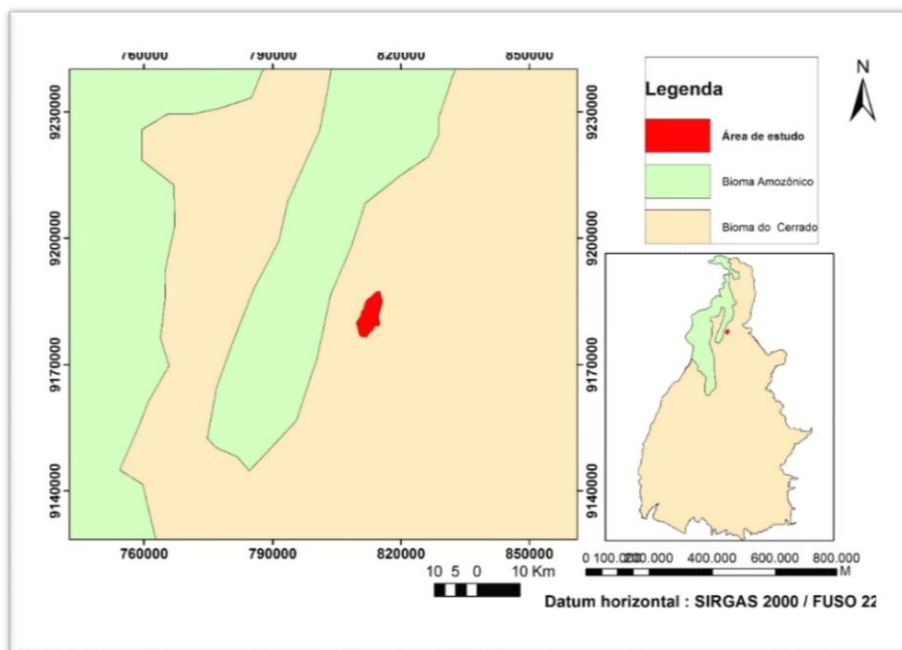


Figura 8 – Floresta ombrófila aberta aluvial

Fonte: Próprio autor



Referindo-se as (APPs), possuem 30 metros de largura, em ambas as margens. As referidas APPs margeiam dez (10) afluentes diretos, e contornam 15 nascentes com raio de proteção 50 metros (figura 5) conforme determina a legislação ambiental vigente. (BRASIL,2012). No entanto, conforme detectado em análise geoespacial, verificou-se 23 pontos com alteração na cobertura vegetal nativa no interior das APPs e nascentes (figura 10), totalizando-se em aproximadamente 8,7495 hectares que equivale a 0,21% do total da área.

É preciso ressaltar que própria legislação ambiental federal exige mecanismos para minimizar os impactos do setor florestal para cada proprietário, pois todas as propriedades rurais devem apresentar suas áreas de proteção ambiental e reservas de acordo com o bioma em que está inserido e largura de seus cursos d'águas.

Para as áreas de reservas legais-ARL inseridas no bioma de Cerrado o percentual é de 35%, no bioma amazônico 80 % e 20% em outros tipos de biomas, conforme Lei 12.651/12, Art. 12º (Código Florestal Brasileiro), e as faixas de proteção das margens dos cursos hídricos são definidas conforme o Art. 4º da lei supracitada com as seguintes delimitações:

- a) 30 metros, para os cursos d'água de menos de 10;
- b) 50 metros, para os cursos d'água de 10 a 50 metros de largura;
- c) 100 metros, para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura;
- d) 200 metros, para os cursos d'água que tenham de 200 a 600 metros de largura;
- e) 500 metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros.

Figura 9 – Mapeamento das APPs e Nascentes

Fonte: (adaptação de Tocantins, 2012).

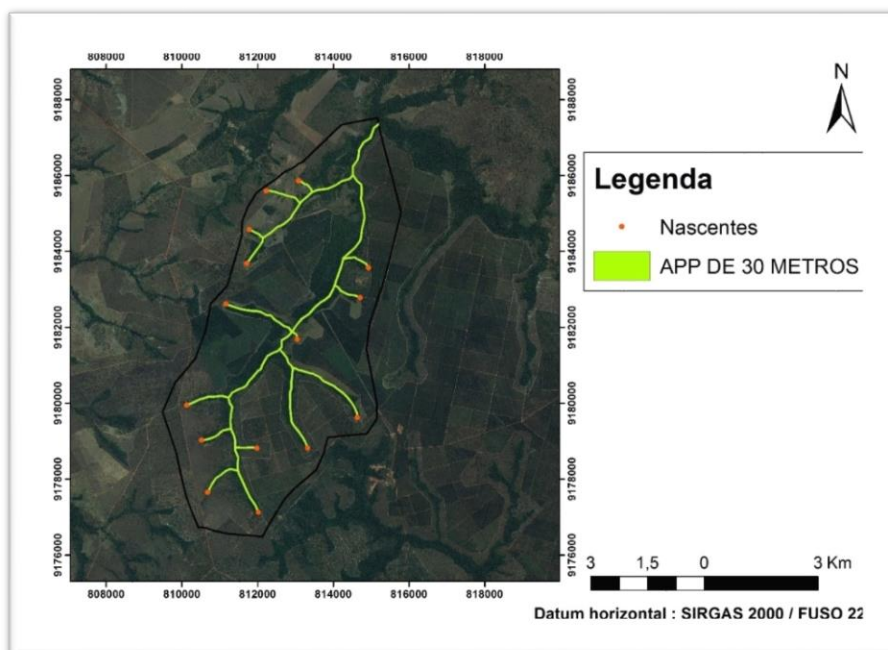
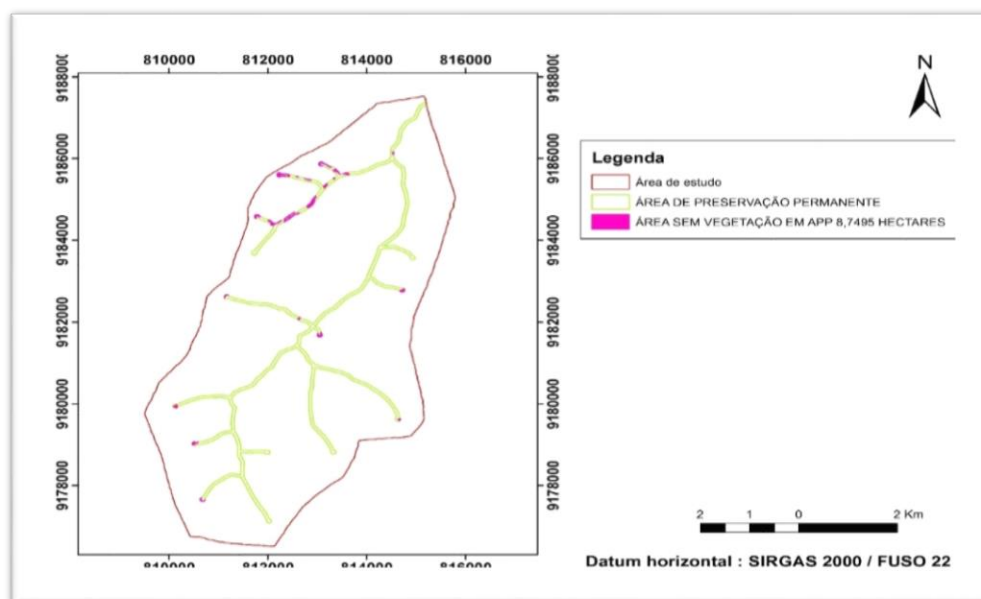


Figura 10 – Mapa da com indicação de área com alteração da vegetação nativa em APP.

Fonte: (adaptação de Tocantins, 2012).



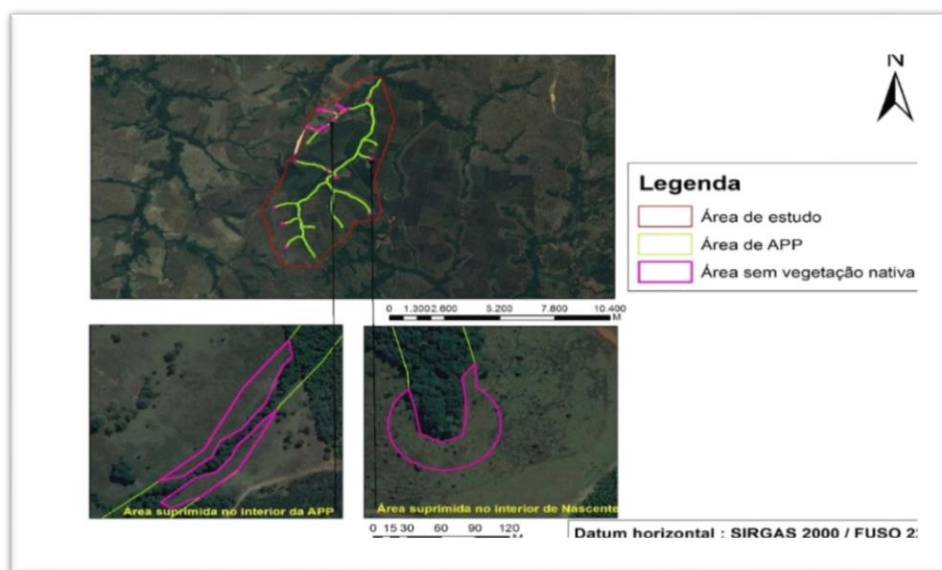
Dentre as áreas mencionadas, algumas ocorrem em zona de contato com áreas ocupadas pela Silvicultura e pastagem (figura 11). Ante o exposto, é importante que essas áreas sejam recompostas, recuperadas com uso de técnicas ecológicas ou regeneração natural, respaldando a questão do monitoramento para controlar possíveis espécies invasoras, pois estas espécies contribuirão para o desenvolvimento pouco expressivo da vegetação incipiente, seja ela nativa ou introduzidas no ambiente. (Pires 2015). A vegetação atua de forma influente na distribuição da água da chuva, retendo as gotas e diminuindo o impacto destas ao chegarem no solo, interferindo no processo de escoamento superficial e infiltração. (OLIVEIRA JR e DIAS, 2005).

A retirada da vegetação da mata ciliar vulnerabiliza a área, tornando-a suscetível à problemas ambientais, como: perda dos nutrientes do solo, início ou agravamento de processos erosivos, assoreamento de rios e lagos e diminuição do volume hídrico dentro da bacia hidrográfica.

A exposição do solo aos agentes intempéricos é o fator inicial para suscitar os problemas citados, desencadeado pela sucessão de eventos, como: incidência de precipitação pluvial diretamente no solo, o escoamento superficial de forma mais acelerada e a ineficiência do processo de drenagem na bacia. Após essas considerações sobre as áreas sem a cobertura vegetal, inferir-se que estas são propensas aos problemas anteriormente abordados.

Figura 11- Carta imagem com indicação de supressão em APP e nascente

Fonte: (adaptação de Tocantins, 2012).



Quadro 1- Pontos com coordenadas de áreas suprimidas

Fonte: (adaptação de Tocantins, 2012)

Pontos de supressão	X	Y
1	810670	9177616
2	810496	9179011
3	810120	9179927
4	813068	9181711
5	812639	9182119
6	811124	9182645
7	814685	9179626
8	814730	9182789
9	811770	9184593
10	812106	9184423
11	812411	9184589
12	812463	9184556
13	812896	9184985
14	812870	9184859
15	812237	9185608
16	812598	9185560
17	812815	9185496
18	813149	9185352
19	813329	9185508
20	813570	9185646
21	813404	9185706
22	813111	9185907
23	814539	9186144

A (figura 12), demonstra a análise espaço temporal do avanço das áreas desmatadas destinadas a introdução da Silvicultura. Percebe-se que no ano de 2012 a área ainda possui sua vegetação natural, e a partir de 2013, iniciou-se o processo de desmatamento na área. Entretanto, neste interim o solo ficou exposto, pois a silvicultura foi introduzida em 2014 com o cultivo de eucalipto (figura 13). Tal fato tem significância na interferência da dinâmica e volume hídrico dentro da bacia, pois os índices de escoamento superficial e infiltração variam de acordo com porte da vegetação ou sua ausência.

Figura 12 – Carta Imagem com análise espaço temporal do avanço de áreas desmatadas e inserção da Silvicultura.

Fonte: (adaptação de Tocantins, 2012).

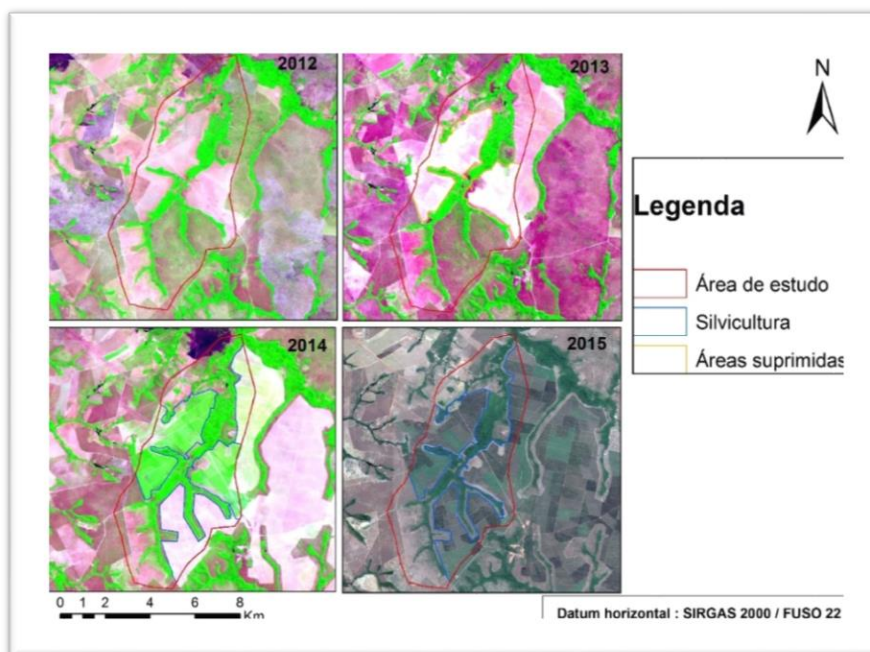


Figura 13 – Área com inserção da Silvicultura.

Fonte: Próprio autor



OLIVEIRA & DE OLIVEIRA (2017), afirma que os dados espectrais podem ser utilizados como instrumento no mapeamento, no uso técnico de sensoriamento remoto, identificação de panoramas agrícolas regionais e, sobretudo nacionais. Para que isso seja possível, é preciso que os mapas sejam feitos em escala compatível para análise ou fins de estimativas de áreas agrícolas.

4.3 Geomorfologia

De acordo com (SEPLAN 2004), os Domínios Morfoestruturais, são formados por grandes grupos que juntos compõem toda uma estrutura que formam o relevo regional, estes correlacionam-se entre si devido sua causa.

Segundo (SOUZA, 2018), estrutura geológica brasileira possui sua base estrutural sob a tipologia de escudos cristalinos e bacias sedimentares, quem em sua maioria advém de sedimentos novos e de formações vulcânicas e estruturas cristalinas Pré-Cambriano.

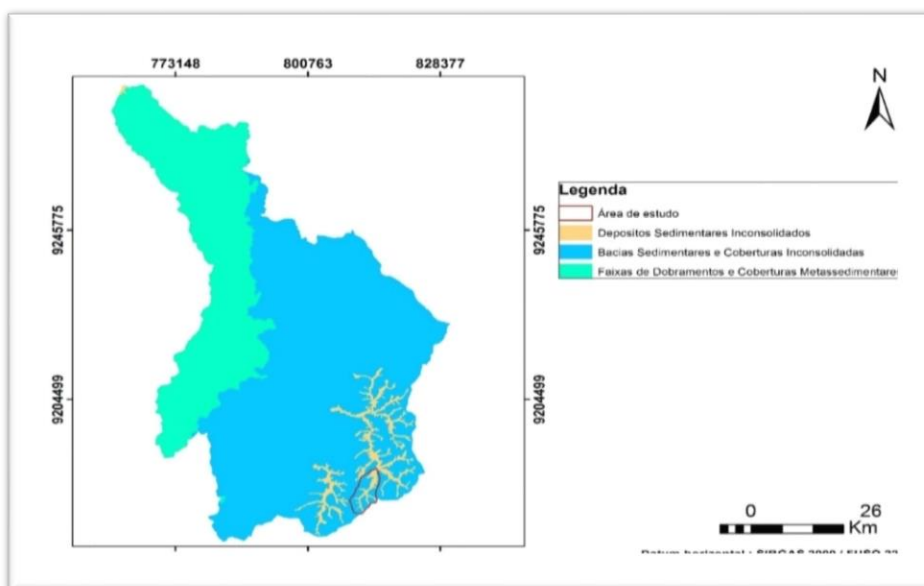
Outro fator de grande importância que caracteriza a geologia brasileira, é não possuir dobramentos recentes ou modernos e a não ocorrência de fenômenos endógenos como os terremotos ou atividades vulcânicas. Isso se dá pelo fato de o Brasil estar localizado em uma única placa tectônica, precisamente do centro da placa Sul Americana.

Através de trabalhos de mapeamento o IBGE no ano de 1997 chegou à definição de quatro domínios morfoestruturais no país: Depósitos Sedimentares Inconsolidados Quaternários; Bacias e Coberturas Sedimentares Associadas, Faixas de Dobramentos e Coberturas Metassedimentares e Embasamento de Estilos Complexos, este último não está inserido na morfoestrutura do relevo do estado do Tocantins. (SEPLAN 2004).

A (figura 14), indica os dois domínios morfoestruturais destacando o domínio morfoestrutural da área analisada, onde é possível identificar que a área está sobre a bacia sedimentar com a presença de dois estratos, bacias sedimentares e cobertura inconsolidados e faixas de dobramentos e coberturas metassedimentares.

Figura 14 – Mapa de unidades morfoestruturais da bacia do Rio Lontra e destaque para área de estudos.

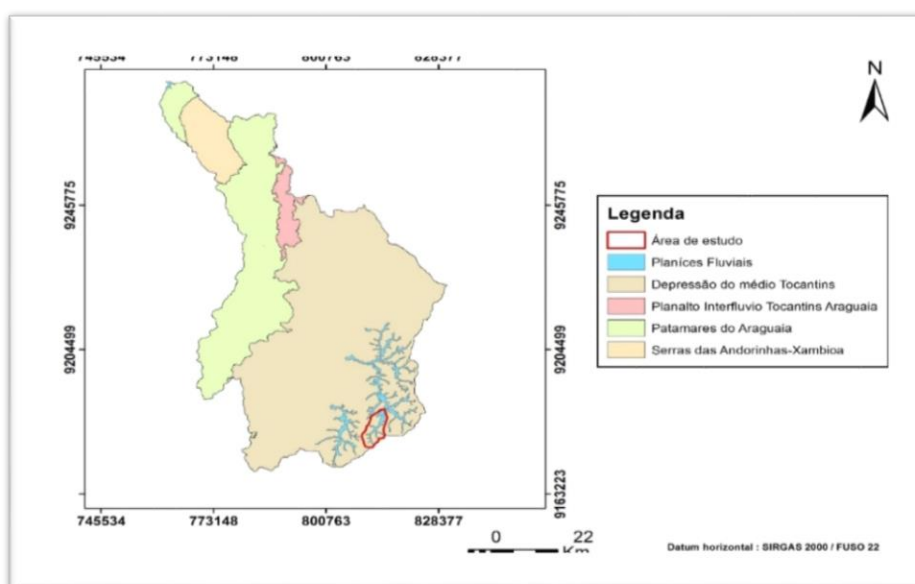
Fonte: (adaptação de Tocantins, 2012).



A (Figura 15) indica as unidades geológicas da bacia do Rio Lontra e destaque para área de estudos, sendo que a bacia do Rio Lontra possui variados domínios geológicos, deste, planícies fluviais; depressão médio Tocantins; planalto Interflúvio Tocantins-Araguaia; Patamares Araguaia; Serra Andorinhas- Xambioá. Registrando-se estruturas geomorfológicas em direção a orientação dos cursos d'água, Planícies fluviais dentro da área pesquisada. A área encontra-se, topograficamente, embutida nos Patamares do Interflúvio Araguaia-Tocantins.

Figura 15 – Mapa de Unidades Geológicas da bacia do Rio Lontra e destaque para área de estudos.

Fonte: (adaptação de Tocantins, 2012).



AQUINO et al. (2005); AQUINO et al (2008) afirma que os estudos geomorfológicos sobre a bacia do Araguaia são escassos, possuindo comportamento morfohidráulico do canal nos diferentes setores do rio à medida que variam os fluxos ao longo do ano, a bacia do Lontra se encontra no baixo Araguaia, que inicia a jusante de Conceição do Araguaia até sua confluência com o rio Tocantins, quando a planície aluvial do rio praticamente desaparece e o rio entra em área de rochas cristalinas pré-cambrianas, até a confluência com o rio Tocantins.

4.4 Pedologia

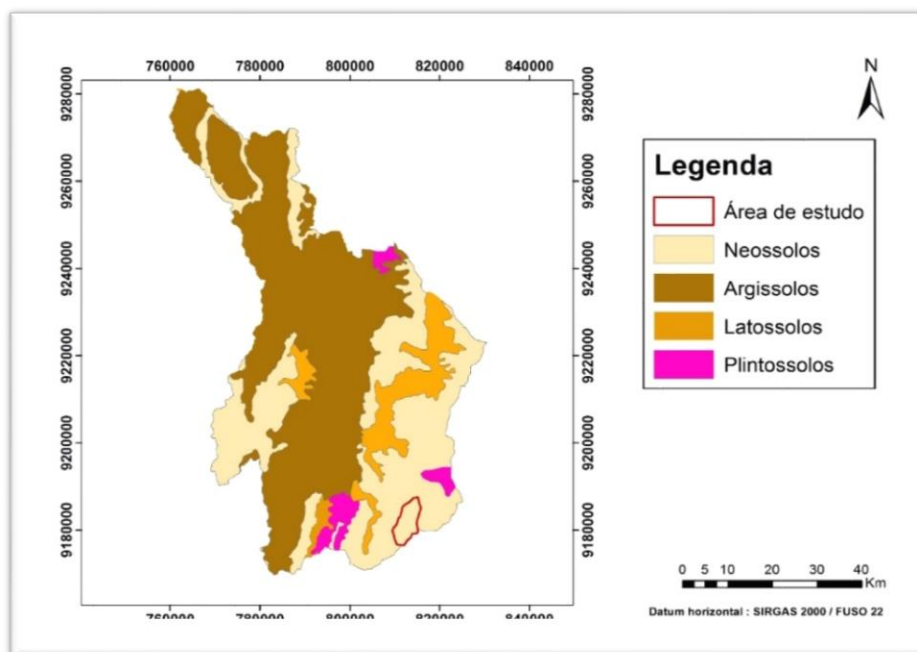
A bacia hidrográfica do Rio Lontra quanto a sua pedologia é coberta com quatro dos grandes grupos de classificações dos solos, (Neossolos Quartzarênicos, Latossolos, Plintossolos e Argissolos).

Os Neossolos Quartzarênicos apresentam-se em maior proporção em relação as outras tipificações de solo detectados na bacia do Rio Lontra, estão concentrados majoritariamente na parte leste da bacia, uma pequena porção a sudoeste e outra mancha ao norte, totalizando-se em uma área de 197.133 hectares, (51%). Os Argissolos ocupam uma considerável parte da bacia a Oeste, se estendo de norte a sul com uma área total de 138.969 hectares, (36%).

O terceiro do tipo de solo detectado na bacia, são os Latossolos. Estes solos ocuparam uma mancha vertical localizada na região Leste da bacia se estendendo até a parte sul, com uma pequena parte a Centro-Oeste. Essa área ocupa cerca de 34.021 hectares, (0,8%). O grupo dos Plintossolos possuem menor ocorrência na bacia do Rio Lontra, obtendo cerca de 5.992 hectares, (1,5%). Dando importância para área de estudo, como visto na (figura 16), observa-se que a área de estudo está integralmente sob a classe do Neossolos Quartzarênicos.

Figura 16 – Mapa de distribuição dos solos da bacia do Rio Lontra com ênfase para a tipificação do solo na área de drenagem analisada.

Fonte: (adaptação de Tocantins, 2012).



4.5 Uso e ocupação do solo

Conforme ALMEIDA (2017), a bacia do Rio Lontra ocorre entre três municípios Araguaína, Aragominas e Carmolândia, sendo que Araguaína é a cidade de maior expressão na parte norte do Estado do Tocantins com aproximadamente 173.000 habitantes, tornando a bacia hidrográfica mencionada de grande relevância para estudos, tanto no contexto regional local quanto á todo o Estado do Tocantins.

A (figura 17) e (quadro 2) demonstra o uso e ocupação do solo da área, identificando a predominância de áreas antropizadas, com inserção de silvicultura e pastagens. Estas áreas somadas representam precisamente 60% do total da área, ocupando 2.459 hectares, sendo 50,1 % de Silvicultura e 9,9% de pastagem. No entanto, a atividade em fomento é somente a Silvicultura, visto a bovinocultura não ser fazer presente.

Quadro 2 - Quantificação de uso e cobertura do solo de área estudada.**Fonte:** (adaptação de Tocantins, 2012)

Classe	Porcentagem de uso e cobertura do solo (%)	Tamanho da área em hectares
Cerrado	16,40 %	668
Silvicultura	50,1 %	2.052
Capoeira	3,9%	163
Pastagem	9,9%	407
Floresta Ombrófila	19,7 %	801
Total%	100%	4.091

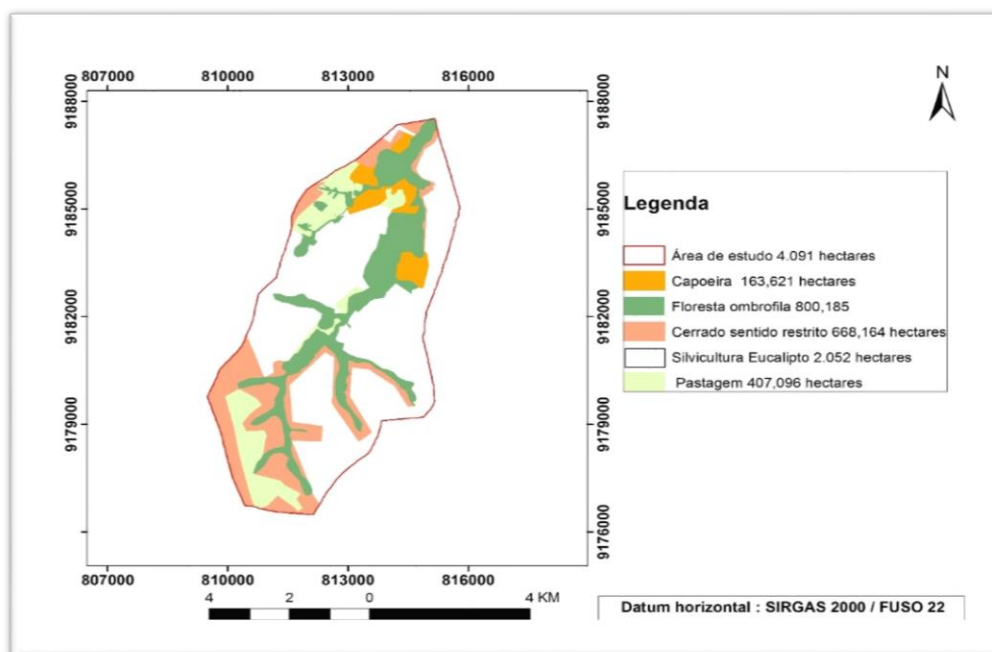
Figura 17 - Mapa de uso e ocupação do solo da área de drenagem analisada.**Fonte:** (adaptação de Tocantins, 2012).

Figura 18 – Área de Pastagem

Fonte: Próprio autor



De acordo com DONAGEMMA (2016), as variações dos atributos físico-hídricos e químicos permite estabelecimento de avaliação do seu potencial agrícola, além da elaboração de zoneamentos mais adequados ao planejamento de uso e à gestão sustentável dos recursos naturais, como solo, água e biodiversidade. A caracterização morfométrica, baseado no georreferenciamento de cartas planialtimétricas digitalizadas em ambiente SIG, fornece subsídios para reestruturação regional, com intuito de auxiliar a tomada de decisão de projetos que envolvem o uso de recursos físicos da região CORDEIRO et al (2015).

5 CONCLUSÃO

As análises feitas com ferramentas de geoprocessamento embasadas na cartografia digital com a utilização de *softwares* de georreferenciamento de dados geográficos foram fundamentais para a caracterização sistematização das informações dos aspectos fisiográficos referidos na análise.

O curso hídrico na área de estudo apresenta em sua morfologia fluvial afluentes de primeira e segunda ordem com padrão de drenagem dendrítico. A área está inserida no bioma do Cerrado com presença de floresta ombrófila Aberta Aluvial, sobre os Neossolos Quartzarênicos, assentados em duas Unidades Morfoestruturais e sob duas Unidades Geológicas.

A área apresenta um índice 60% de antropização, e APPs em sua maioria apresentam-se em bom estado de conservação, porém, detectou-se em alguns pontos alteração na cobertura vegetal, no interior das APPs e nascentes. Algumas dessas áreas ocorre em zona de contato com áreas de pastagens e silvicultura. Considerando o exposto, afirma-se que essas áreas são propensas a surgência ou agravamentos de problemas ambientais como, recomendando-se que seja feita a recomposição sua cobertura vegetal, meio de regeneração natural ou com o uso de técnicas ecologicamente corretas e adequadas.

Em uma visão holística, o manejo e a preservação de bacias hidrográficas são fundamentais na preservação dos ecossistemas e manutenção dos recursos hídricos.

O conhecimento sistêmico das bacias hidrográficas é fundamental e de grande importância na criação e condução dos processos inerentes gerenciamento dos recursos hídricos, e a bacia hidrográfica é unidade ideal para as análises ambientais e extração desse conhecimento, análises estas que são quem possam vir a conduzir e contribuir com propostas de planejamento e gestão de recursos naturais, voltados a uma perspectiva de o uso e manejo sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial. SEPLAN-Governo do Estado do Tocantins. 2012.

ALMEIDA, L. N., FIGUEROA, F. E. V., MACIEL, G. F., & DE OLIVEIRA, R. M. IMPACTO DA DEMANDA PARA DESSEDENTAÇÃO DO REBANHO BOVINO NA DISPONIBILIDADE HÍDRICA: O CASO DA BACIA DO RIO LONTRA. Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia, v. 14, n. 1, 2017.

ALVES, F., de Lima, K. C. C; VIOLA, M.R Aparecida de Souza, P., Giongo, M., & Rogério de Mello, C. Avaliação temporal dos conflitos de uso do solo na bacia hidrográfica do rio Formoso, Tocantins. Brazilian Journal of Forest Research/Pesquisa Florestal Brasileira, v. 35, n. 83, 2015.

ANA. Agência Nacional de Águas. Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Tocantins e Araguaia. 2009.

APARECIDO, C. F. F., VANZELA, L. S., VAZQUEZ, G. H., & LIMA, R. C. Manejo de bacias hidrográficas e sua influência sobre os recursos hídricos. Irriga, v. 21, n. 2, p. 239, 2018.

AQUINO, Sâmia; LATRUBESSE, Edgardo Manuel; SOUZA FILHO, Edvard Elias de. Relações entre o regime hidrológico e os ecossistemas aquáticos da planície aluvial do rio Araguaia. Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 30, 2008. Maringá, v. 30, n. 4, p. 361-369, 2008.

BRASIL. *Novo Código Florestal*. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências

AQUINO, Sâmia; STEVAUX, J. C; LATRUBESSE, E. M. Regime hidrológico e aspectos do comportamento morfohidráulico do rio Araguaia. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 6, n. 2, p. 29-41, 2005.

CAVALCANTI, B. S; MARQUES, G. R. Garcia. Recursos hídricos e gestão de conflitos: A bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul a partir da crise hídrica de 2014-2015. Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa, v. 15, n. 1, p. 04-16, 2016.

CHIARANDA, R; COLPINI, C; SOARES, T. S. Characterization of the Watershed of Cuiabá River. Advances in Forestry Science, v. 3, n. 1, p. 13-20, 2016.

CORDEIRO, L. M. D. M., DA SILVA, M. D., & ALMEIDA, N. V. DIAGNÓSTICO DO USO E COBERTURA DA TERRA DA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO SANTA

LUZIA, COM O USO DE IMAGENS LANDSAT 8. Revista Irriga, Botucatu, v. 20, n. 1, p. 21-32, 2015.

DA SILVA, R. F; SANTOS, V. A; GALDINO, S; M. G. Análise dos impactos ambientais da Urbanização sobre os recursos hídricos na sub-bacia do Córrego Vargem Grande em Montes Claros-MG. Caderno de Geografia, v. 26, n. 47, p. 966-976, 2016.

DE ANDRADE, M. P, DE MELO, R. C. B, DE SOUZA, L, R. N. Modelagem dinâmica da mudança do uso e cobertura do solo na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul a partir de imagens Modis e um modelo de sub-regiões. Revista brasileira de cartografia, v. 68, n. 5, 2016.

DE SOUSA BARROS, E. N., VIOLA, M. R., RODRIGUES, M., ASSAID, J., DE MELLO, C. R., AVANZI, J. C., & GIONGO, M. Modelagem da erosão hídrica nas bacias hidrográficas dos rios Lontra e Manoel Alves Pequeno, Tocantins. Brazilian Journal of Agricultural Sciences/Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v. 13, n. 1, 2018.

DONAGEMMA, G. K., FREITAS, P. L. D., BALIEIRO, F. D. C., FONTANA, A., SPERA, S. T., LUMBRERAS, J. F., ... & MACEDO, M. C. M. Characterization, agricultural potential, and perspectives for the management of light soils in Brazil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 51, n. 9, p. 1003-1020, 2016.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. C. de; DIAS, H. C. T.; Precipitação efetiva em fragmento secundário da Mata Atlântica. Revista Árvore, Viçosa, v. 29, n. 1, Janeiro/Fevereiro 2005.

OLIVEIRA, U. C., & DE OLIVEIRA, P. S. Mapas de Kernel como Subsídio à Gestão Ambiental: Análise dos Focos de Calor na Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú, Ceará, nos Anos 2010 a 2015. Espaço Aberto, v. 7, n. 1, p. 87-99, 2017.

PALHARES, JÚLIO CÉSAR PASCALE, et al. "Medição da vazão em rios pelo método do flutuador." *Embrapa Suínos e Aves-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)* (2007).

PENEREIRO, J. C; MARTINS, L. S; BERETTA, V. Z. Identificação de tendências sazonais dos regimes climático e hidrológico na bacia hidrográfica dos rios Tocantins e Araguaia, Brasil. Revista Geográfica Acadêmica, v. 9, n. 1, p. 52-72, 2015.

PIRES-MT, ALTO TELES. "FLORESTAL DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE." (2015). Manual de restauração Florestal de área de Preservação Permanente. SCHUSSEL, Z., & NASCIMENTO NETO, P. A. U. L. O. Urban planning based on watersheds: From theoretical debate to municipal management. Ambiente & Sociedade, v. 18, n. 3, p. 137-152, 2015.

SEPLAM. Análise Ambiental e Socioeconômica do Norte do Estado do Tocantins. Projeto de Gestão Integrada da Região do Bico do Papagaio. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente. Palmas, 2004.

VIOLA, M. R. et al. Distribuição e potencial erosivo das chuvas no Estado do Tocantins. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 49, n. 2, p. 125-135, 2014.

TUCCI, C. E. M. 1997. *Hidrologia: ciência e aplicação*. 2.ed. Porto Alegre: ABRH/Editora da UFRGS, 1997. (Col. ABRH de Recursos Hídricos, v.4).