

**LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES NA  
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS NASCENTES DE ARAGUAÍNA. A PARTIR DE  
DADOS DE RADAR INTERFEROMÉTRICO**

*Benilson Pereira de Sousa  
Maria Alves de Souza Filha  
Jonas Sousa Pereira*



**LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO  
PERMANENTES NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS  
NASCENTES DE ARAGUAÍNA. A PARTIR DE DADOS DE RADAR  
INTERFEROMÉTRICO.**

**RECONOCIMIENTO Y MEDICIÓN DE LAS ÁREAS DE PRESERVACIÓN  
PERMANENTE EN LA ZONA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE LAS  
NACIENTES DE ARAGUAÍNA. POR MEDIO DE DATOS DE RADAR  
INTERFEROMETRICO.**

*Benilson Pereira de Sousa  
Bacharel e Licenciado em Geografia, Técnico em Saneamento Ambiental.  
Especialista em Geografia - UFT, Georreferenciamento - PUC/GO.  
benilson.sousa@naturatins.to.gov.br*

*Maria Alves de Souza Filha  
Tecnóloga em Gestão ambiental  
maria.filha@naturatins.to.gov.br*

*Jonas Sousa Pereira  
Acadêmico de Engenharia Agrônoma – IFTO  
jhnas\_sousa@hotmail.com*

**Resumo**

Trata-se de um projeto de delimitação e quantificação das Áreas de Preservação Permanentes no interior da Área de Proteção Ambiental das Nascentes de Araguaína - APANA. Em vista a grande extensão territorial da APANA, o Monitoramento e Gestão Ambiental necessitam do uso de ferramentas de análises espaciais remotas, como o Sensoriamento Remoto e o Geoprocessamento. Instrumentos esses que espacializam as informações, processam os dados georreferenciados, cruzando informações e apresentado produtos finais para tomada de decisões. Nesse sentido, propõem-se um

***LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES NA  
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS NASCENTES DE ARAGUAÍNA. A PARTIR DE  
DADOS DE RADAR INTERFEROMÉTRICO***

*Benilson Pereira de Sousa  
Maria Alves de Souza Filha  
Jonas Sousa Pereira*

levantamento Cartográfico e a criação de um Banco de Dados Geográficos detalhados e precisos dos limites das Áreas de Preservação Permanentes e Cursos Hídricos. Os quais, dentre outros usos, poderão subsidiar as Análises Sistêmicas e integradas entre os tipos de usos do solo no interior das Áreas de Preservação Permanentes e a legislação vigente.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento; Área de Preservação Permanente; Legislação Ambiental.

### **Abstracto**

Se trata de un proyecto de delimitación y cuantificación de las Áreas de Preservación Permanente en el interior de la Área de Preservación Ambiental de las Cabeceras de Araguaína. En vista la grand extensión territorial de la Apana, el monitoreo y el Manejo Ambiental requieren el uso de herramientas de análisis espaciales remotas, como el sondeo remoto y geoprocasamiento. Estos instrumentos espacializan las informaciones, procesan los datos georreferenciados, haciendo el cruce de informaciones y apresentando productos finales para la toma de decisiones. En este sentido, se propone un estudio cartográfico y la creación de una base de datos geográficos detallados y precisos de los límites de las Áreas de Preservación Permanente y de los cursos de agua. Los cuales, entre otros usos, podrán subsidiar las Análises Sistêmicas e integradas entre los tipos de usos del suelo en el interior de las Áreas de Preservación Permanente y la legislación vigente.

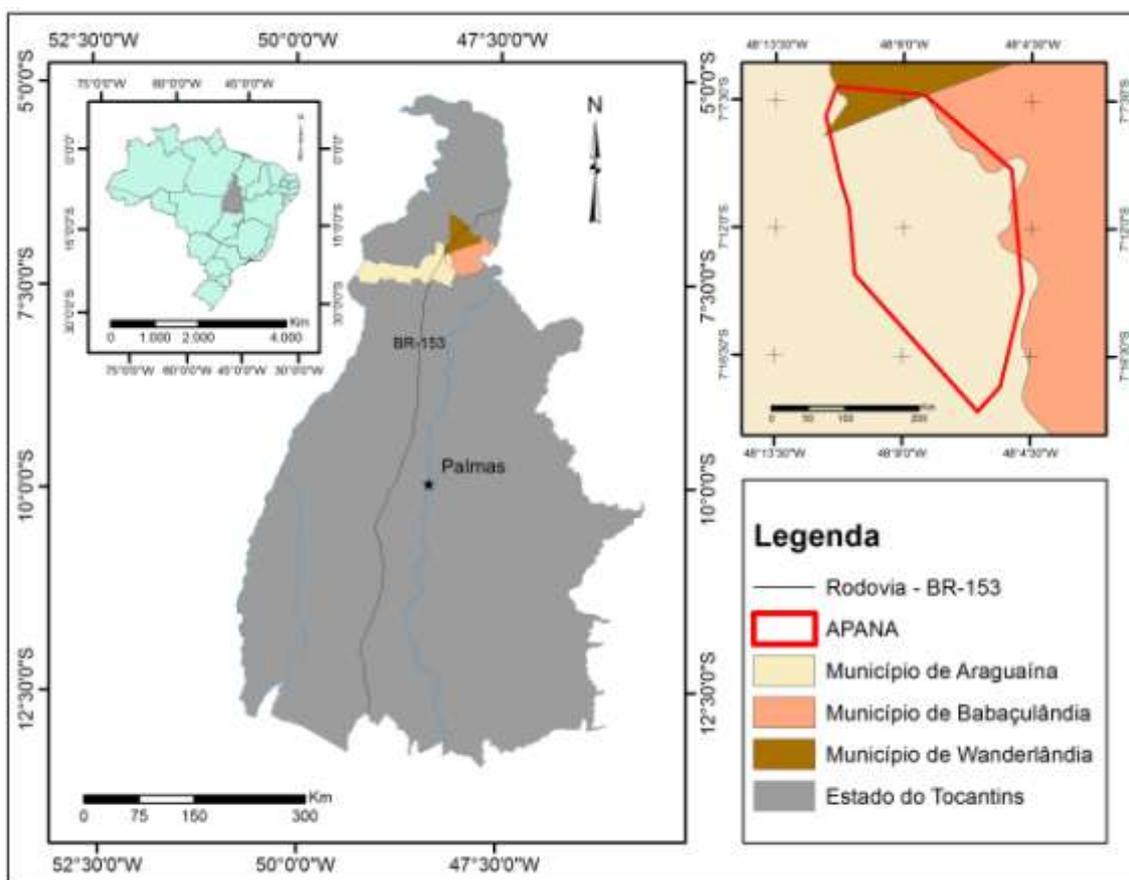
**Palabras-clave:** Geoprocasamiento; Área de Preservación Permanente; Legislación ambiental.

### **Introdução**

A Área de Proteção Ambiental das Nascentes de Araguaína – APANA, foi criada através da Lei Estadual nº 1.116 de 09 de dezembro de 1999, com área de 15.821,50 ha (quinze mil, oitocentos e vinte e um hectares e cinquenta ares). Abrange parte dos municípios de Babaçulândia, Wanderlândia e Araguaína, esse último, em maior extensão territorial (Figura 1).

**LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES NA  
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS NASCENTES DE ARAGUAÍNA. A PARTIR DE  
DADOS DE RADAR INTERFEROMÉTRICO**

*Benilson Pereira de Sousa  
Maria Alves de Souza Filha  
Jonas Sousa Pereira*



**Figura 1** – Mapa de Localização do Município de Araguaína no estado do Tocantins. Em detalhe, localização da APANA.

A finalidade da APANA está expressa no artigo 2º da Lei em epígrafe: “proteger as nascentes, os cursos d’água, a fauna, a flora e os recursos naturais com potencial turístico, de forma a garantir o seu aproveitamento equilibrado, sustentável e compatível com a conservação dos ecossistemas locais”.

A APANA pertence à categoria das Unidades de Conservação de Uso Sustentável, estando sua totalidade constituída por áreas particulares, convivendo com várias atividades produtivas dentro de seus limites. Quanto a Gestão, essa pertence ao Instituto Natureza do Tocantins – NATURATINS, apoiada por um Conselho Deliberativo composto por membros da sociedade, representantes de órgãos e instituições.

Devido a aspectos Geográficos e Culturais, a população local utiliza as Áreas de Preservação Permanentes – APP dos corpos hídricos para pequenas lavouras e criação

***LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES NA  
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS NASCENTES DE ARAGUAÍNA. A PARTIR DE  
DADOS DE RADAR INTERFEROMÉTRICO***

*Benilson Pereira de Sousa  
Maria Alves de Souza Filha  
Jonas Sousa Pereira*

de gado, gerando inúmeros conflitos de uso da terra. Outro expressivo conflito de uso, diz respeito à ocupação das margens das nascentes e cursos hídricos por equipamentos e estruturas físicas instalados em Chácaras privadas, com o objetivo de potencializar a capacidade balneária e receber um número elevado de visitantes nos finais de semanas.

Em vista a extensão territorial da APANA, o Monitoramento e Gestão Ambiental necessitam do uso de ferramentas de análises espaciais, como o Sensoriamento Remoto e o Geoprocessamento. Instrumentos esses que espacializam as informações, processam os dados georreferenciados, cruzando informações e apresentado produtos finais para tomada de decisões.

Nesse sentido, propõem-se um levantamento Cartográfico e a criação de um Banco de Dados Geográficos detalhado e preciso dos limites da Unidade de Conservação, da Rede Hidrográfica e das Áreas de Preservação Permanentes. Estes, dentre outros usos, poderão subsidiar as análises sistêmicas e integradas entre os tipos de usos da terra no interior das APPs e a legislação vigente.

## **Material e Métodos**

Por meio do levantamento e análise bibliográfica, montou-se um acervo de informações sobre as unidades fisiográficas, metodologia e técnicas cartográficas digitais. De tal modo, foi possível alcançar um conhecimento sobre a área de estudo e efetuar uma análise prévia da viabilidade do que se propunha.

A próxima etapa foi à delimitação dos aspectos conceitual dos atributos quantificados. Como base conceitual, tomamos as definições legais apresentada na Lei Federal nº 12.651/2012.

Para subsidiar a compartimentação de relevo e análise da dinâmica geomorfológica da área e geração da rede de drenagem, foram utilizados dados de Radar Interferométrico, imagem do projeto *Shuttle Radar Topography Mission* – SRTM, disponibilizada pelo projeto TOPODATA do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, com resolução espacial alterada de 1 arco-segundo (~30m) por meio da aplicação de processos geoestatísticos.

**LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES NA  
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS NASCENTES DE ARAGUAÍNA. A PARTIR DE  
DADOS DE RADAR INTERFEROMÉTRICO**

**Benilson Pereira de Sousa  
Maria Alves de Souza Filha  
Jonas Sousa Pereira**

A Cena utilizada refere-se à articulação 07s495 do Mapa Índice - TOPODATA e Datum WGS84 (*World Geographic System 84*).

Para a manipulação dos dados *Raster* e Vetores foram utilizados os softwares ArcGis 10 (ESRI®-2010) e GPS TrackMaker Pro®. A partir destes, faz-se o cruzamento de informações gerando uma base de dados nos mesmos formatos, tais como: hidrografia, delimitação das APP's, hipsometria, e Modelo Digital do Terreno (MDT).

Após a criação do banco de dados das Nascentes, Olhos D'água e Drenagens, as informações digitais foram manipuladas e cruzadas com as provenientes do Banco de Dados Geográficos SIG/GEO-TOCANTINS (SEPLAN-TO, 2005), de onde foram extraídos os níveis de informações: limites municipais, sede dos municípios, e uso e cobertura da terra.

Para a realização dos trabalhos de validação em gabinete das topologias mapeadas, foram utilizadas imagens do satélite Landsat – 8, fusionadas entre as resoluções espaciais 30 m (Multiespectral) e 15 m (Pancromática). Ano de passagem 2013.

Feito os cruzamentos dos dados, foi necessária a validação e coleta de dados em campo para certificar a precisão e amplitude geográfica do Banco de Dados, a fim de fomentar a elaboração de produtos Cartográficos confiáveis e úteis.

### **Área de Preservação Permanente**

Desde o primeiro dispositivo legal a fim de proteger as vegetações nativas no Brasil (Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934), existe uma política conservacionista focada na proteção de áreas com características específicas, com objetivo de conservar os regimes das águas, evitar processos erosivos, assegurar condições de salubridade pública e promover o fluxo gênico de fauna e flora.

O termo Área de Preservação Permanente – APP apareceu pela primeira vez na legislação brasileira no artigo 1º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Seguindo a mesma linha de proteção do Decreto nº 23.793/1934, apresentando objetivos mais claros.

**LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES NA  
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS NASCENTES DE ARAGUAÍNA. A PARTIR DE  
DADOS DE RADAR INTERFEROMÉTRICO**

*Benilson Pereira de Sousa  
Maria Alves de Souza Filha  
Jonas Sousa Pereira*

Em 25 de maio de 2012 através da Lei nº 12.651, foi instituído o Novo Código Florestal. Levando a mesma definição de APP da Lei anterior, ressalta no inciso II do artigo 3º que: “são áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”.

O novo Código Florestal inova trazendo definições e parâmetros omissos no anterior. Contribuindo com a delimitação espacial dos atributos a serem quantificados.

A Lei nº 12.651/2012, em seu artigo 4º inciso I, estipula o tamanho das áreas a serem preservadas nas margens dos cursos hídricos. Enquadram-se as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular (Tabela 1).

**Tabela 1** – Largura mínima dos cursos d’águas e o tamanho das APP’s, em metros.

<b>Largura do Rio ou Córrego</b>	<b>Largura da APP</b>
Até 10 m	30 m
De 10 a 50 m	50 m
De 50 a 200 m	100 m
De 200 a 600 m	200 m
Acima de 600 m	500 m

**Fonte:** Artigo 4º da Lei nº 12.651/2012.

Estas APPs são conhecidas como Matas Ciliares e/ou Matas de Galerias, as quais têm grandes importâncias ambientais, principalmente propiciar condições ao fluxo de biodiversidade entre as áreas de vegetação e prevenir o assoreamento dos cursos d’águas.

**LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES NA  
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS NASCENTES DE ARAGUAÍNA. A PARTIR DE  
DADOS DE RADAR INTERFEROMÉTRICO**

**Benilson Pereira de Sousa  
Maria Alves de Souza Filha  
Jonas Sousa Pereira**

Enquadram-se nessa mesma perspectiva as APPs de Veredas, Nascente e Olhos D'água perenes, áreas no entorno dos Lagos e Lagoas naturais, e em áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

Ainda no artigo 4º, em outros incisos tipificam outras modalidades de APPs. a saber:

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

§ 1º Não será exigida Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais.

(...)

§ 4º Nas acumulações naturais ou artificiais de água com superfície inferior a 1 (um) hectare, fica dispensada a reserva da faixa de proteção prevista nos incisos II e III do caput, vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA. (BRASIL, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012).

No artigo 6º, assegura ao poder público em todas suas esferas a possibilidade de instituir outras APPs.

Art. 6º Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo, as áreas cobertas

**LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES NA  
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS NASCENTES DE ARAGUAÍNA. A PARTIR DE  
DADOS DE RADAR INTERFEROMÉTRICO**

**Benilson Pereira de Sousa  
Maria Alves de Souza Filha  
Jonas Sousa Pereira**

com florestas ou outras formas de vegetação destinadas a uma ou mais das seguintes finalidades:

- I - conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;
- II - proteger as restingas ou veredas;
- III - proteger várzeas;
- IV - abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção;
- V - proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico. (BRASIL, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012).

Para efeito de caracterização e delimitação, o artigo 3º do novo Código Florestal traz varias definições. Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

XII - vereda: fitofisionomia de savana, encontrada em solos hidromórficos, usualmente com a palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* - buriti emergente, sem formar dossel, em meio a agrupamentos de espécies arbustivoherbáceas;

(...)

XVII - nascente: afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água;

XVIII - olho d'água: afloramento natural do lençol freático, mesmo que intermitente;

XIX - leito regular: a calha por onde correm regularmente as águas do curso d'água durante o ano. (BRASIL, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012).

Em nível de ente federativo, o Tocantins tem em seu arcabouço jurídico um dispositivo regulador do uso e gestão das Vegetações nativas, trata-se da Lei nº 771, de 07 de julho de 1995 (Política Florestal do Estado do Tocantins).

Seguindo a mesma linha do Código Florestal de 1965, a Política Florestal do Estado do Tocantins é mais restritiva frente a alguns pontos omissos. Hoje, ainda em vigor, está Lei Estadual carece de atualização.

Desta forma, fica evidente a importância ambiental das Áreas de Proteção Ambiental – APPs, expressa em vários dispositivos legais. Isso se faz, devido suas funções ecológicas relevantes para o equilíbrio e manutenção do meio ambiente e a saúde humana.

## **Resultados e Discussão**

As técnicas de Sensoriamento Remoto são ferramentas de destaques no conjunto das Análises Ambientais Integradas, permitindo a aquisição de informações remotas sem o contato físico primário com os alvos.

Em posse dos dados de Radar Interferométrico manipulado pelo Projeto TOPODATA do INPE, usando o Geoprocessamento, através do cruzamento de dados e análises estatísticas, empregando técnicas de tratamento e manipulação de dados geoespaciais, espacializou-se todos os níveis de informações necessárias ao que se propunha.

A primeira ação teve como base a Lei de criação da Unidade de Conservação. Foi elaborada uma topologia do tipo polígono delimitado sua área. Vale salientar a existência de um erro de seguimento do Azimute e Distância entre os marcos 09 e 01 (M-09 e M-01). Por se tratar do último seguimento, considerou-se o ponto de amarração do M-01 citado na Lei de criação (7°07'18" S e 48°08'13" W).

Para obter os dados das variáveis geomorfológicas da área, a imagem de Radar foi corrigida a fim de, preencher a superfície do *Raster* removendo pequenas imperfeições.

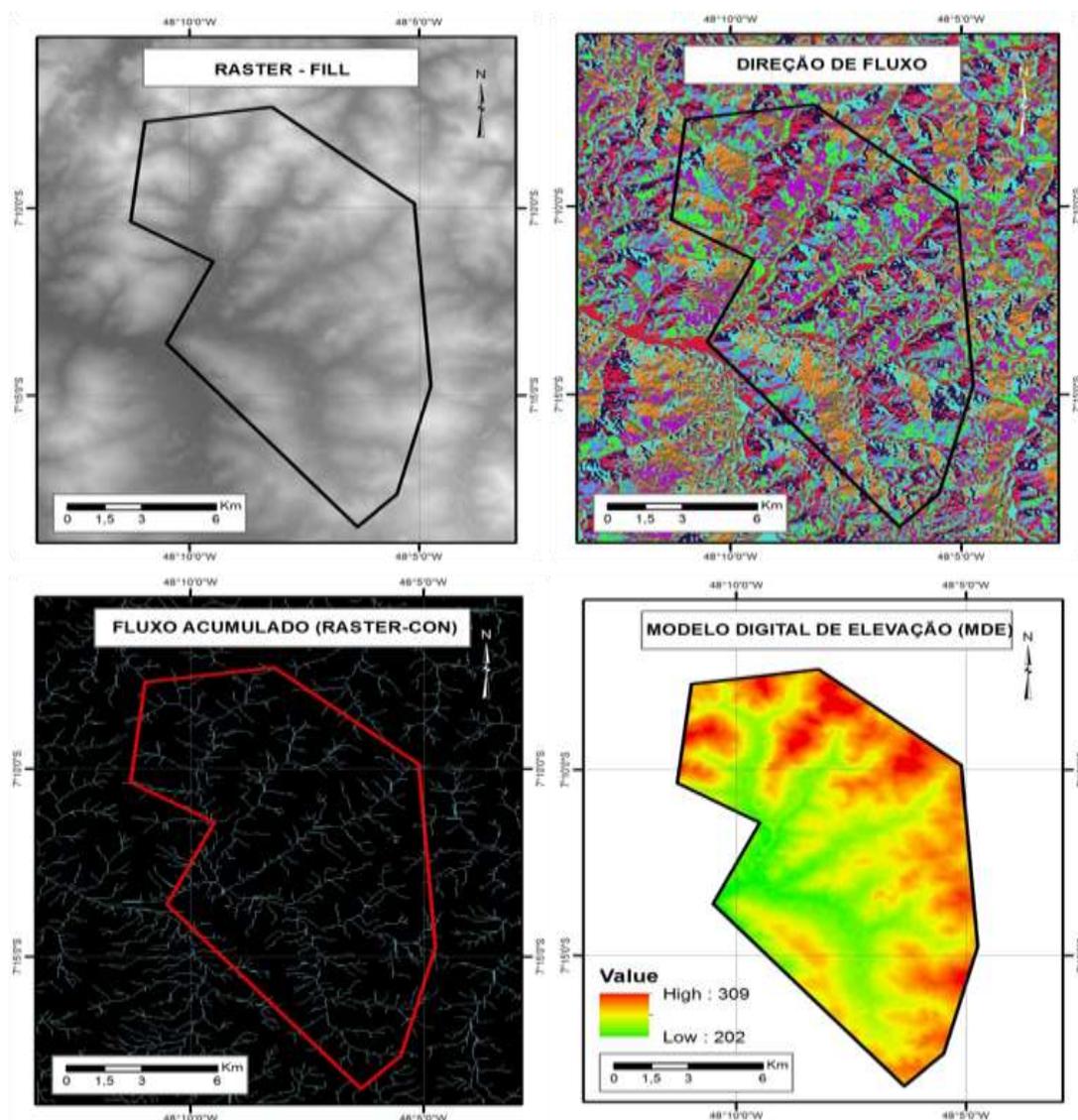
No processamento dos dados foram extraídas curvas de nível com equidistâncias de 5 metros, e a criação do TIN (*Triangulated Irregular Network*), que deu origem ao MDE (Modelo Digital de Elevação). Em posse desses dados, gerou-se outros níveis de informações, como a rede hidrográfica e grade altimétrica (Figura 2).

Depois de extraídos, as informações hidrográficas foram auditadas em campo e corrigidas manualmente.

A somatória da rede hidrográfica no interior da APANA corresponde a 115,14 Km de extensão. Os cursos hídricos mais extensos são: Ribeirão Jacuba medindo 14,8 Km, Ribeirão de Areia com 14,4 Km, e Córrego Xupé com 10,7 Km de extensão.

**LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES NA  
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS NASCENTES DE ARAGUAÍNA. A PARTIR DE  
DADOS DE RADAR INTERFEROMÉTRICO**

*Benilson Pereira de Sousa  
Maria Alves de Souza Filha  
Jonas Sousa Pereira*



**Figura 2** – Fluxo de extração dos dados da imagem interferométrica.

Os limites da faixa de Área de Preservação Permanente foram definidos a partir das drenagens perenes e intermitentes, e em raio nas Nascentes e Olhos D'água. Utilizando a ferramenta de Mapa de Distância (*buffer*), usada para delimitar e calcular os parâmetros dispostos no Código Florestal, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Por não ultrapassar a largura de 10 metros, a APP dos cursos hídricos corresponde a 30 metros em faixa marginal. Para as nascentes, foi determinado um raio de 50 metros (Tabela 2).

**LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES NA  
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS NASCENTES DE ARAGUAÍNA. A PARTIR DE  
DADOS DE RADAR INTERFEROMÉTRICO**

*Benilson Pereira de Sousa  
Maria Alves de Souza Filha  
Jonas Sousa Pereira*

**Tabela 2** – Coordenadas UTM das Nascentes no interior da APANA.

<b>FID</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>17</b>	819054	9192767	<b>34</b>	815778	9203644	<b>51</b>	821200	9195119
<b>1</b>	820876	9192778	<b>18</b>	818094	9193659	<b>35</b>	813115	9204760	<b>52</b>	817330	9196328
<b>2</b>	811064	9209505	<b>19</b>	818793	9197288	<b>36</b>	812904	9205232	<b>53</b>	817796	9196069
<b>3</b>	821708	9206872	<b>20</b>	820911	9197464	<b>37</b>	810686	9206236	<b>54</b>	817545	9195807
<b>4</b>	818616	9207873	<b>21</b>	822371	9197805	<b>38</b>	811198	9207538	<b>55</b>	817479	9195923
<b>5</b>	817273	9208797	<b>22</b>	821053	9203346	<b>39</b>	814377	9208538	<b>56</b>	817365	9196175
<b>6</b>	817015	9205521	<b>23</b>	819723	9202844	<b>40</b>	813261	9210201	<b>57</b>	818135	9196408
<b>7</b>	816501	9204632	<b>24</b>	811673	9208146	<b>41</b>	812914	9210936	<b>58</b>	817282	9197198
<b>8</b>	819989	9202135	<b>25</b>	815271	9196905	<b>42</b>	811345	9210179	<b>59</b>	817278	9197012
<b>9</b>	820493	9201432	<b>26</b>	814046	9197954	<b>43</b>	811173	9209420	<b>60</b>	816876	9198519
<b>10</b>	821116	9200966	<b>27</b>	813896	9198554	<b>44</b>	818639	9207393	<b>61</b>	816535	9200921
<b>11</b>	822389	9198931	<b>28</b>	813793	9198694	<b>45</b>	818080	9205118	<b>62</b>	816248	9199846
<b>12</b>	820558	9199266	<b>29</b>	813265	9202704	<b>46</b>	818474	9202967	<b>63</b>	815596	9199926
<b>13</b>	816022	9211694	<b>30</b>	813408	9203013	<b>47</b>	816827	9202349	<b>64</b>	815133	9200071
<b>14</b>	815847	9210134	<b>31</b>	814131	9202009	<b>48</b>	821445	9197864	<b>65</b>	814449	9200190
<b>15</b>	819949	9193812	<b>32</b>	814627	9202485	<b>49</b>	819247	9204862	<b>66</b>	813770	9200670
<b>16</b>	821788	9195049	<b>33</b>	814916	9203347	<b>50</b>	817787	9195226	<b>67</b>	813336	9201100

Quanto ao levantamento e à caracterização das áreas de Veredas, fez-se uso de sensores remotos no que tange a detecção de campos úmidos, tipos de vegetação e faixas altimétricas. Na interpretação visual das imagens de Satélites, levou-se em consideração os seguintes fatores: cor, textura, forma, sombra e aspectos associados e relação do contexto, de acordo FILHO (2000).

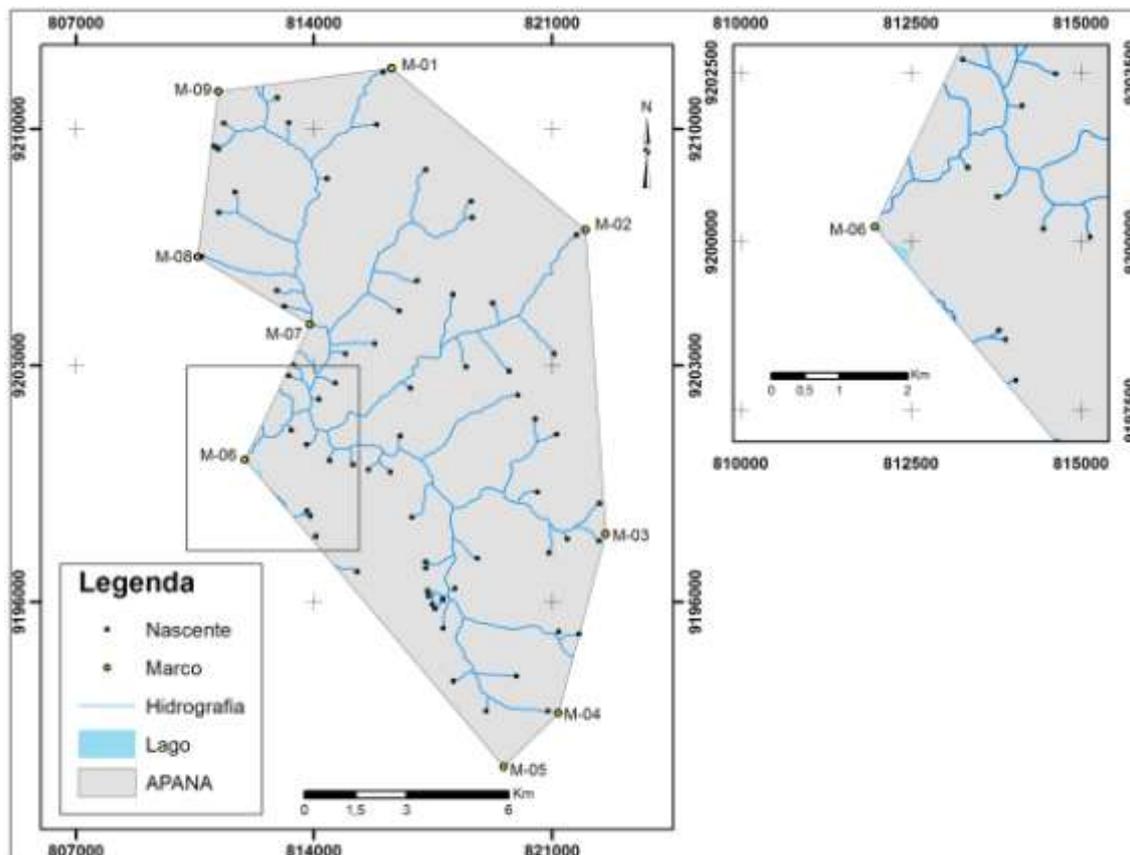
Levando em consideração a escala do mapeamento e características pedológicas, hidrológicas e fitofisionômicas, não foram identificadas áreas características de Veredas no interior da APANA.

De acordo análises morformétricas, no interior da APANA não existem Formações Tabuliformes, bem como encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, não gerando APP dessa natureza.

Uma pequena porção territorial da Unidade está localizada dentro do Lago da Pequena Central Hidrelétrica do Corujão, na altura do Marco M-06 (não materializado). Desta forma, foi quantificado 5,57 ha de espelho d'água no interior da APANA, gerando 3,29 ha de APP (Figura 3).

**LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES NA  
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS NASCENTES DE ARAGUAÍNA. A PARTIR DE  
DADOS DE RADAR INTERFEROMÉTRICO**

*Benilson Pereira de Sousa  
Maria Alves de Souza Filha  
Jonas Sousa Pereira*



**Figura 3** – Espacialização dos atributos levantados no interior da APANA. Em detalhe, parte do lago de Corujão.

Como preconiza a alínea “C” do inciso III do artigo 8º da Lei Estadual nº 771, de 7 de julho de 1995 (Política Florestal do Estado do Tocantins), consideram-se de preservação permanente, as florestas e demais formas de vegetação naturais situadas ao redor dos lagos ou reservatórios d’água artificiais, em faixa marginal cuja largura mínima seja de 30 metros.

Vale salientar que, para os reservatórios d’água artificiais destinados à geração de energia formados a partir do advento do novo Código Florestal, terão faixa definida na Licença Ambiental do empreendimento.

A soma de todas as APP’s é de 712,95 ha, correspondendo a 4,5% da área total da APANA.

**LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES NA  
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS NASCENTES DE ARAGUAÍNA. A PARTIR DE  
DADOS DE RADAR INTERFEROMÉTRICO**

*Benilson Pereira de Sousa  
Maria Alves de Souza Filha  
Jonas Sousa Pereira*

### **Considerações Finais**

O uso de Imagem Interferométrica do projeto TOPODATA atrelada a criação de um Banco de Dado Geográfico para o levantamento, quantificação e gestão de dados Hidrográficos, observando o fator escala da espacialização dos dados, é uma ferramenta tecnológica eficiente.

As ferramentas de Processamento Digital de Imagens e de Sistema de Informação Geográficas disponíveis no Software ARCGIS, foram satisfatórias.

A partir da tabulação destes dados, pode-se fomentar e subsidiar o Diagnóstico Ambiental das Áreas de Preservação Permanentes e dos Corpos Hídricos da APANA, numa perspectiva de Gestão Integrada e participativa.

### **Referências Bibliográficas**

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Novo Código Florestal**. 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. <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)>. Acessado em: 20 de fevereiro de 2014.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. **Institui o Código Florestal**. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/14771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14771.htm) Acessado em: 25 de fevereiro de 2014.

BRASIL. Decreto Nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. **Aprova o código florestal que com este baixa**. <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/D23793.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23793.htm)> Acessado em: 25 de fevereiro de 2014.

**LEVANTAMENTO E QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES NA  
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS NASCENTES DE ARAGUAÍNA. A PARTIR DE  
DADOS DE RADAR INTERFEROMÉTRICO**

*Benilson Pereira de Sousa  
Maria Alves de Souza Filha  
Jonas Sousa Pereira*

DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; Câmara, G.; Monteiro, A.V.M. (eds). **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília, EMBRAPA, 2004.

FILHO, B. S. S. **Interpretação de Imagens da Terra**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2000. (Apostila do Curso de Especialização em Geoprocessamento). Disponível em: < <http://www.csr.ufmg.br> > Acesso em: 10 de março. 2014.

Guimarães, D. P.; Landau, E. C.; Costa, T. C. e C. da. **Relevo digital dos municípios brasileiros** (Boletim de Pesquisa). Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas-MG. 2008.

SEPLAN. Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). **Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio**. Zoneamento Ecológico-Econômico. Base de Dados Geográficos do Norte do Tocantins. Palmas, Seplan/DZE, 2005.

TOCANTINS, Lei nº 771, de 07 de julho de 1995. **Política Florestal do Estado do Tocantins**.

Valeriano, M. M. TOPODATA - **banco de dados geomorfométricos locais do Brasil**. 2008. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/topodata/data/grd/>. Acessado em: 28 de janeiro de 2014.