



**Projeto de Revitalização e Conservação  
da Bacia Hidrográfica do Rio  
Manuel Alves da Natividade, TO**

**DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL**



**Instituto IBRAMAR**

## Sumário

<b>1.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1.</b>	<b>Hidrografia do Rio Manoel Alves.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.1.</b>	<b>Fotos Recentes do Rio Manoel Alves .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1.2.</b>	<b>Nascentes .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1.3.</b>	<b>Córregos .....</b>	<b>13</b>
<b>2.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DA FAUNA SILVESTRE.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.</b>	<b>Fauna.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.1.</b>	<b>Avifauna .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.2.</b>	<b>Herpetofauna .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.3.</b>	<b>Ictiofauna .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.4.</b>	<b>Mastofauna .....</b>	<b>16</b>
<b>3.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DA VEGETAÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1.</b>	<b>Fitofisionomia do bioma cerrado .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1.1.</b>	<b>Cerrado típico (sentido restrito).....</b>	<b>17</b>
<b>3.1.2.</b>	<b>Cerradão .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.3.</b>	<b>Cerrado rupestre .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1.4.</b>	<b>Vereda .....</b>	<b>23</b>
<b>3.1.5.</b>	<b>Mata ripária.....</b>	<b>26</b>
<b>3.1.6.</b>	<b>Cerrado de mata seca.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1.7.</b>	<b>Paisagens e fitofisionomias diversas na bacia hidrográfica do rio Manoel Alves .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1.8.</b>	<b>PAISAGEM E VEGETAÇÃO NA REGIÃO DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO MANOEL ALVES..</b>	<b>33</b>
<b>4.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DOS SOLOS .....</b>	<b>37</b>
<b>5.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DA MINERAÇÃO.....</b>	<b>40</b>
<b>5.1.</b>	<b>Setor de Mineração do Estado do Tocantins.....</b>	<b>40</b>
<b>5.2.</b>	<b>Mineradoras .....</b>	<b>41</b>
<b>5.2.1.</b>	<b>Alvo Minerals iniciou exploração no projeto polimetálico Palmeirópolis.....</b>	<b>41</b>
<b>6.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DA POLUIÇÃO URBANA E INDUSTRIAL.....</b>	<b>44</b>
<b>6.1.</b>	<b>Saneamento Básico .....</b>	<b>44</b>
<b>6.1.1.</b>	<b>Coleta e Tratamento de Esgoto Urbano.....</b>	<b>44</b>
<b>6.1.2.</b>	<b>Coleta e Disposição de Lixo Doméstico - Lixões.....</b>	<b>44</b>
<b>6.1.3.</b>	<b>Captação, Tratamento e Distribuição de Água Potável.....</b>	<b>48</b>
<b>6.1.4.</b>	<b>Saneamento Rural .....</b>	<b>49</b>
<b>6.2.</b>	<b>Assoreamento dos Corpos D'água.....</b>	<b>49</b>
<b>6.2.1.</b>	<b>Falta de Rede de Drenagem Urbana nas Cidades da Bacia .....</b>	<b>49</b>

## 1. DIAGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A Bacia Hidrográficas dos rios Tocantins – Araguaia possui uma área de 967.059km<sup>2</sup> (11% do território nacional) e abrange os estados de Goiás (26,8%), Tocantins (34,2%), Pará (20,8%), Maranhão (3,8%), Mato Grosso (14,3%) e o Distrito Federal (0,1%). Grande parte situa-se na Região Centro-Oeste, desde as nascentes dos rios Araguaia e Tocantins até a sua confluência, e daí, para jusante, adentra na Região Norte até a sua foz. Cerca de 7,9 milhões de pessoas vivem na região hidrográfica (4,7% da população nacional), sendo 72% em áreas urbanas. A densidade demográfica é de 8,1 hab./km<sup>2</sup>, menos da metade da densidade nacional, de 19,8 hab./km<sup>2</sup>. Na Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia estão presentes os biomas Amazônia, na parte norte e noroeste, e Cerrado nas demais áreas (Figura 01), o objeto desse Diagnóstico, a sub bacia do rio Manoel Alves, está integralmente dentro do estado do Tocantins, mais precisamente na unidade de planejamento 10 (Alto Médio Tocantins) e no bioma Cerrado.

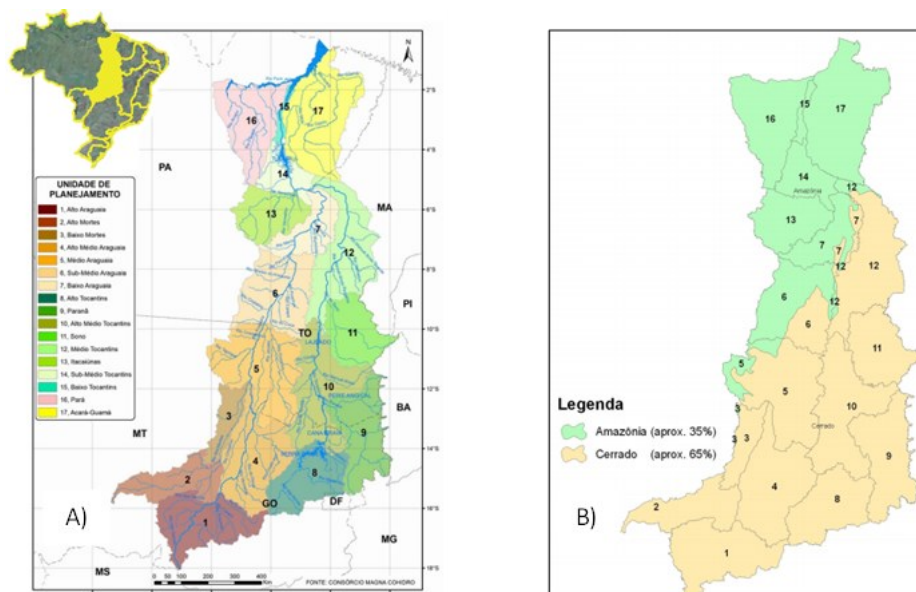


Figura 01: Bacia hidrográfica dos rios Tocantins e Araguaia e suas unidades de planejamento

As dimensões equivalem a 1,5 vez a bacia do rio São Francisco e a vazão média de 13.799 m<sup>3</sup>/s (8% do total do país) resulta em elevado per capita de 60.536 m<sup>3</sup>/hab. ano. As reservas hídricas subterrâneas exploráveis são de 996 m<sup>3</sup>/s, sendo que o seu potencial está concentrado nos sistemas aquíferos porosos pertencentes às bacias sedimentares do Urucuia e Parnaíba, que ocorrem ao longo da porção leste da região, do Paraná, na parte sudoeste, e do Amazonas, ao norte.

O rio Tocantins tem extensão total de aproximadamente 2.400 km e é formado a partir da confluência dos rios das Almas e Maranhão, cujas cabeceiras localizam-se no Planalto de Goiás, a cerca de 1.000 m de altitude, ao norte da cidade de Brasília. Tem área de drenagem de 306.310 km<sup>2</sup>, antes da confluência com o Araguaia, e 764.996 km<sup>2</sup> na foz, incluída a área de drenagem do rio Araguaia (ANA, 2009). Apresenta,

no seu trecho superior a médio, características de rio de planalto, enquanto no trecho médio a inferior, de planície. As grandes usinas hidrelétricas da RHTA estão no rio Tocantins e são, de montante para jusante, as seguintes: Serra da Mesa, Cana Brava, Peixe-Angical, Luís Eduardo Magalhães (Lajeado) e Tucuruí. Os principais tributários do Tocantins, até sua confluência com o Araguaia, estão localizados em sua margem direita, sendo, de montante para jusante, os seguintes: Paranã, Manoel Alves, do Sono e Manoel Alves Grande. Depois da confluência com o Araguaia recebe, pela margem esquerda, o rio Itacaiúnas (ANA 2009).

### **1.1. Hidrografia do Rio Manoel Alves**

O Rio Manoel Alves nasce no estado do Tocantins. Percorre 234,87 km e é um dos afluentes da margem direita do rio Tocantins. A Bacia Hidrográfica do rio Manuel Alves se localiza na região Sudeste do Estado do Tocantins, pertence ao Sistema Hidrográfico do rio Tocantins (margem direita), correspondendo à unidade T5 da divisão hidrográfica oficial do Estado, com uma área de drenagem de 14.894,7 km<sup>2</sup>, conforme consta no relatório do Plano Estratégico da Bacia. O Rio Manoel Alves. Tem suas cabeceiras e nascentes na Serra Dourada, região do município de Rio da Conceição. Ele passa pelo território de onze municípios do estado de Tocantins. São eles: Almas, Chapada de Natividade, Conceição do Tocantins, Dianópolis, Natividade, Porto Alegre de Tocantins, Rio da Conceição, Santa Rosa do Tocantins, São Valério da Natividade e Taipas do Tocantins.

O Rio Manoel Alves desagua no Rio Tocantins nos municípios de Santa Rosa do Tocantins e São Valério da Natividade, separando o território desses dois municípios. Seus principais afluentes são, pela margem direita: rio do Peixe, córrego Cocal, córrego Extrema, córrego Salobro, rio Bagagem, rio Bagaginha, ribeirão Água Suja, rio Segredo, rio das Pedras.

Pela margem esquerda: córrego Manoel Alvinho, córrego Gameleira, ribeirão Taboca, ribeirão Bonito, córrego Areias, rio Rocinha, rio Quati e córrego Quilombo

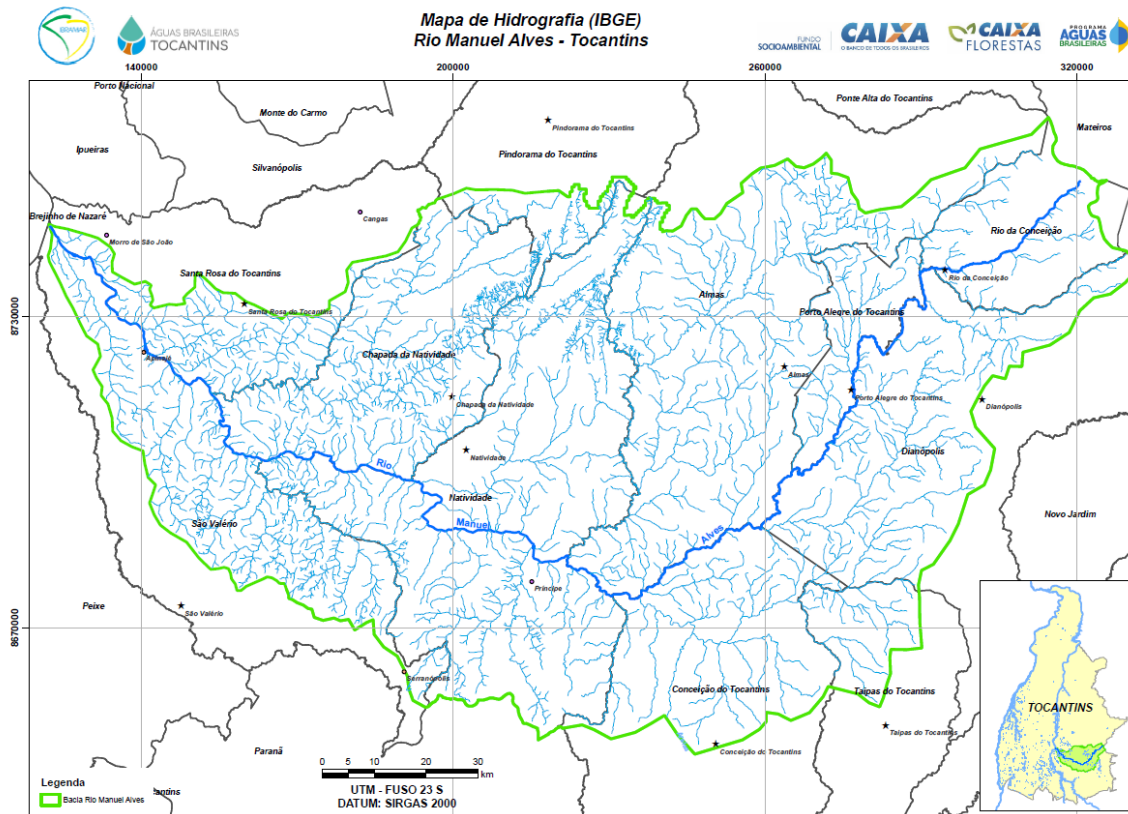


Figura 02: Bacia Hidrográfica do Rio Manoel Alves com Principais Afluentes (IBGE, Mapa de Hidrografia)

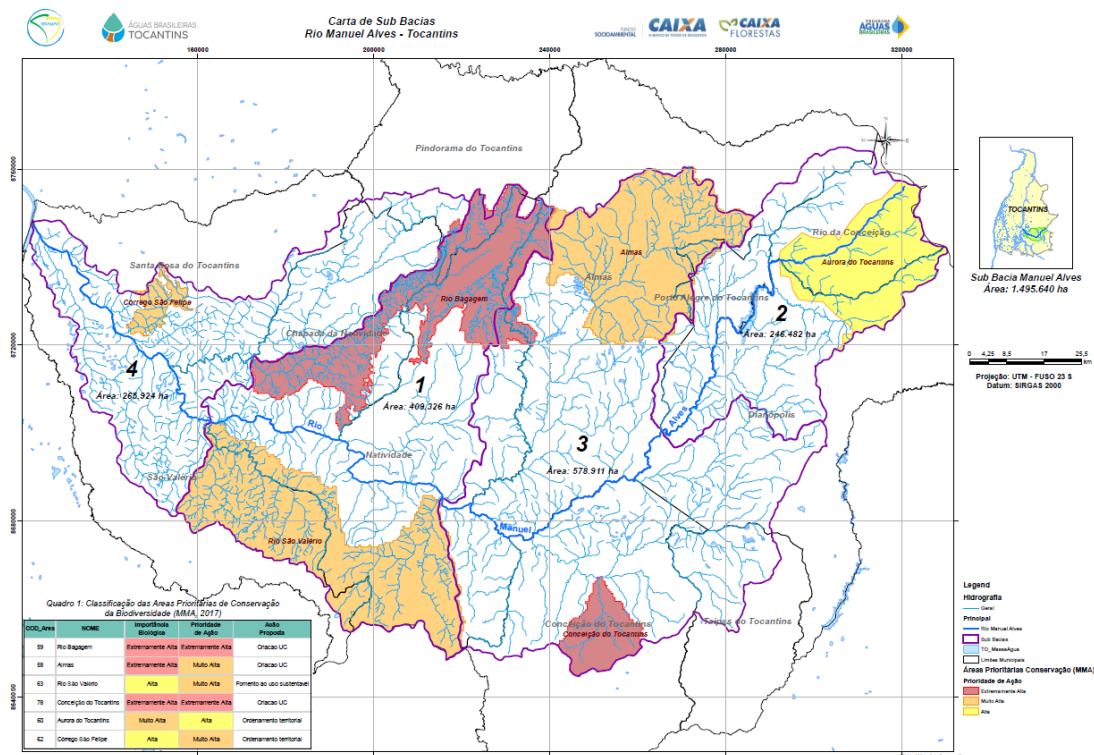


Figura 03: Carta de Sub-bacias do Rio Manoel Alves (IBGE, IBRAMAR, 2011)

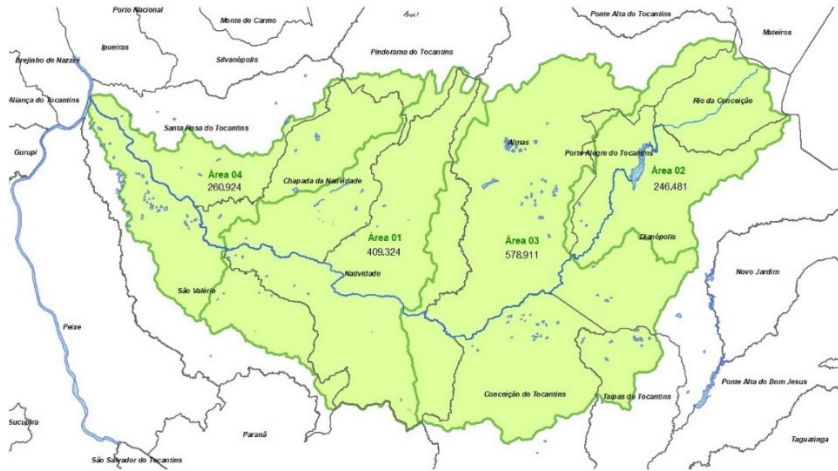


Figura 04: Sub-bacia do rio Manoel Alves, Tocantins (IBRAMAR, 2022)

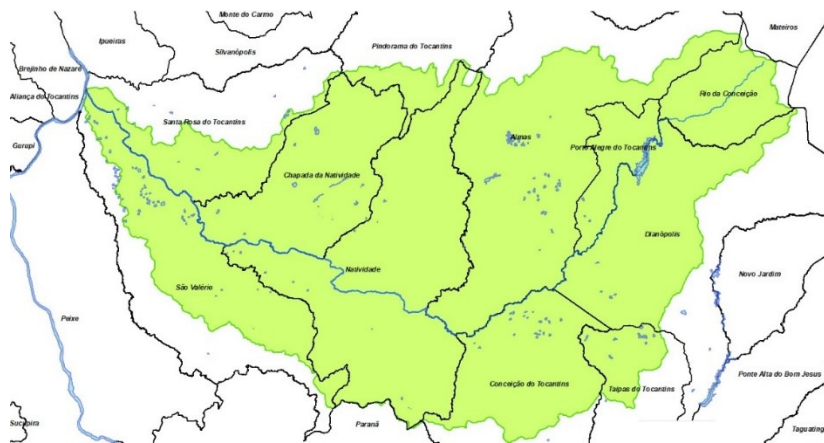


Figura 05: Sub-bacias internas do rio Manoel Alves, Tocantins (IBRAMAR, 2022).

### 1.1.1. Fotos Recentes do Rio Manoel Alves



Foto 01: Placa na Rodovia Indicando Ponte sobre o Rio Manoel Alves, Natividade, TO (IBRAMAR, 26/11/2021)



Foto 02: Ponte sobre o Rio Manoel Alves, Natividade, TO (IBRAMAR, 26/11/2021)



Foto 03: Rio Manoel Alves, município de Natividade, TO (IBRAMAR, 26/11/2021)



Foto 04: Rio Manoel Alves, município de Natividade, TO (IBRAMAR, 26/11/2021)



Foto 05: Corredeiras no Rio Manoel Alves, município de Natividade, TO (IBRAMAR, 26/11/2021)





Foto 06: Rio Manoel Alves, Rio da Conceição (IBRAMAR, 05/01/2022)



Foto 07: Visita da Equipe Técnica do IBRAMAR à Região do Rio Manuel Alves, Rio da Conceição, TO (5/01/2022)



Foto 08: Cachoeira Cavalos Queimados no Rio Manoel Alves, Rio da Conceição (IBRAMAR, 13/01/2022)



Foto 09: Balneário no Rio Manoel Alves, Rio da Conceição (IBRAMAR, 13/01/2022)



Foto 010: Rio Manoel Alves, Porto Alegre do Tocantins (IBRAMAR, 13/01/2022)



Foto 011: Rio Manoel Alves, Rio da Conceição (IBRAMAR, 13/01/2022)



Foto 012: Represa e PCH no Rio Manoel Alves, Projeto de Irrigação, Dianópolis, TO (IBRAMAR, 21/01/2022)

A bacia hidrográfica do rio Tocantins vem sofrendo, nas últimas décadas uma degradação ambiental em grande escala, que coloca em risco a biodiversidade da região. A descoberta foi feita por um grupo de 58 pesquisadores de diferentes áreas. O estudo, publicado em uma revista científica francesa, chama a atenção do mundo para a situação ambiental da bacia.

O corpo d'água está passando por um momento difícil por conta da ação de grandes áreas para a pecuária, e agricultura, que além de retirar água dos rios para os pivôs de irrigação, ainda faz uso de agrotóxicos. Os pesquisadores relatam também que está acontecendo uma mudança grande na biodiversidade da área, pela degradação das cabeceiras dos rios e matas ciliares. Outra atividade comercial que está preocupando os cientistas é a criação de peixes exóticos nos rios da bacia Tocantins-Araguaia, que não fazem parte do ecossistema da região. Ao fugir desses tanques, esses animais causam um desequilíbrio na natureza.

O professor da Universidade de Brasília e participante do grupo, Ludgero Vieira elencou os quatro principais impactos da região. São eles: O desmatamento; A retirada de água do rio: Uso excessivo de defensivos agrícolas e a ocupação humana de forma desordenada. O professor ainda fez um alerta sobre a importância do diálogo do governo com cientistas e o reflorestamento da área, que segundo ele ajudaria a bacia em diversos pontos. O cerrado já perdeu 50% da sua área nativa.

A Vereda é a fitofisionomia com a palmeira do Buriti (*Mauritia flexuosa*) emergente, em meio a agrupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo-herbáceas. As Veredas são circundadas por Campo Limpo, geralmente úmido, e os buritis não formam dossel como ocorre no Buritizal. Nas Veredas

os buritis caracterizam-se por altura média de 12 a 15 metros e a cobertura varia de 5% a 10%. As Veredas são encontradas em solos hidromórficos, saturados durante a maior parte do ano. Geralmente ocupam os vales ou áreas planas acompanhando linhas de drenagem mal definidas, em geral sem murundus. Também são comuns numa posição intermediária do terreno, próximo as nascentes (olhos d'água), ou na borda de matas de galeria. A concorrência da Vereda condiciona-se ao afloramento do lençol freático, decorrente de camadas de permeabilidade diferentes em áreas sedimentares do Cretáceo e Triássico (RIBEIRO & WALTER, 1988). As Veredas exercem papel fundamental na manutenção da fauna do Cerrado pois atua como local de pouso para a avifauna, de refúgio, de abrigo, de fonte de alimento e de local de reprodução também para a fauna terrestre e aquática.

### **1.1.2. Nascentes**

Na maioria das nascentes não existe cercamento para sua proteção evitando a entrada do gado. Principalmente no período seca quando os produtores não possuem outra fonte de suprimento de água.

### **1.1.3. Córregos**

Da mesma forma que ocorre com as nascentes ocorre com as margens dos córregos, as APPs. Geralmente essas áreas de proteção permanente às margens dos córregos, ribeirões e rios não são cercadas como preconiza a legislação ambiental. Permitindo dessa forma que o gado tenha acesso ao curso d'água. Em ambos os casos nascentes e beira de cursos d'água o gado ao procurar a água entra nesses locais defecam e urinam degradando a qualidade dessas águas.

## **2. DIAGNÓSTICO DA FAUNA SILVESTRE**

### **2.1. Fauna**

O bioma Cerrado possui uma elevada diversidade de paisagens constituídas por diferentes fisionomias de vegetação que a colocam entre as savanas de maior riqueza florística do mundo (MENDONÇA et al., 1998). Essa heterogeneidade de habitats favorece a diversidade da fauna. Por essas e outras razões o Cerrado é considerado um dos biomas mais importantes do mundo, contendo 5% da biodiversidade do planeta, aproximadamente 7.000 espécies de plantas, 1.200 de peixes, 150 de anfíbios, 180 de répteis, 837 de aves e 199 de mamíferos, dos quais, 44% das plantas vasculares, 28% dos anfíbios, 17% dos répteis, 3,4% das aves e 9,5% dos mamíferos são endêmicos ao bioma (KLINK & MACHADO, 2005). Além disso, o Cerrado possui uma fauna de vertebrados terrestres distinta dos outros biomas (COLLI, 2002; RODRIGUES, 2005). Do ponto de vista biogeográfico, a fauna do Cerrado possui vários grupos restritos a ambientes específicos que no geral, compartilha elementos dos biomas adjacentes, atribuindo-lhe um caráter mais generalista.

### **2.1.1. Avifauna**

O bioma Cerrado é o terceiro em diversidade de aves, totalizando 837 espécies (SILVA, 1995). Estudos recentes ampliaram este valor para 856 espécies (SILVA & SANTOS, 2005) e, mais recentemente, PINHEIRO & DORNAS (2009) acrescentam oito espécies, totalizando 864 espécies de aves para o Cerrado. 90,7% reproduzem-se no bioma; destas, 51,8% são dependentes de ambiente de floresta; 27,4% dependentes de áreas abertas e 20,8% vivem tanto em áreas florestais como em áreas abertas; do restante, 3,1% são visitantes da América do Norte e 12,5% visitantes do sul da América do Sul. Apesar da reduzida taxa de endemismo, apenas 3,4%, são mencionadas para o Cerrado como espécies endêmicas (MARINI & GARCIA, 2005).

Algumas localidades onde distintos grupos de espécies endêmicas teriam ocorrência restrita ao longo do bioma, foram reconhecidos como centros de endemismo: a planície do rio Araguaia, o vale do rio Paranã e a Cadeia da Serra do Espinhaço (SILVA, 1997; SILVA & BATES, 2002).

### **2.1.2. Herpetofauna**

O Cerrado possui elevada riqueza de espécies de anfíbios e de répteis, sendo comparável à herpetofauna da Amazônia quando expressa de maneira proporcional ao tamanho de cada bioma (COLLI & BASTOS, 2002). No entanto, a sua herpetofauna é a menos conhecida dentre todos os biomas brasileiros (COSTA et al., 2007). Apesar dessas lacunas de conhecimento, foram registradas para o Cerrado 10 espécies de quelônios, 5 de jacarés, 15 de anfisbenas, 47 de lagartos, 103 de serpentes e 113 de anfíbios. Um estudo realizado em área de Cerrado do sul do Maranhão mostrou haver uma maior similaridade de espécies com áreas geograficamente mais próximas e condições edáficas e climáticas semelhantes (BARRETO et al., 2007).

Com respeito à fauna de lagartos, estudo relativamente recente (NOGUEIRA, 2006) elevou para 73 o número de espécies de lagarto no bioma. O endemismo da herpetofauna do Cerrado é considerável: 53% das anfisbenas são endêmicas (*Amphisbaena anaemariae*, *A. miringoera*, *A. neglecta*, *A. sanctaeritae*, *A. silvestrii*, *A. talisiae*, *Bronia kraoh*, *Cercolophia* sp. nov I e *Cercolophia* sp. nov II), 26% dos lagartos (*Haplocercus spinosus*, *Anolis meridionalis*, *Tropidurus itambere*, *T. montanus*, *Coleodactylus brachystoma*, *Kentropyx paulensis*, *K. vanzoi*, *Bachia bresslaui*, *B. scolecoides*, *Bachia* sp. nov. e *Micrablepharus atticolus*), e 28% dos anfíbios (*Bufo ocellatus*, *Colostethus goianus*, *Epipedobates braccatus*, *Hyla alvarengai*, *H. anataliasiasi*, *H. biobeba*, *H. cipoensis*, *H. nanuzae*, *H. pseudopseudis*, *H. rubicundula*, *H. saxicola*, *H. sazimae*, *H. tritaeniata*, *Phasmahyla jandaia*, *Phyllomedusa centralis*, *Scinax canastrensis*, *S. centralis*, *S. machadoi*, *S. maracaya*, *Barycholos savagei*, *Leptodactylus camaquara*, *L. cunicularis*, *L. jolyi*, *L. tapiti*, *Odontophrynus moratoi*, *O. salvatori*, *Physalaemus deimaticus*, *P.*

evangelistai, Proceratophrys cururu, P. goyana, Pseudopaludicola mineira, Chiasmocleis centralis) são também endêmicos (COLLI, 2007).



Foto 013: Répteis do Cerrado UNB (NOGUEIRA, C.C. 2006)



Foto 014: Répteis do Cerrado, Rio da Conceição, TO (IBRAMAR, janeiro de 2022)



Foto 015: Répteis do Cerrado, Rio da Conceição, TO (IBRAMAR, janeiro de 2022)

### **2.1.3. Ictiofauna**

Cada uma das bacias hidrográficas do Cerrado tem sua fauna ictiológica própria. Os padrões de distribuição da ictiofauna estão relacionados a fatores físicos e bióticos, que atuam em diferentes níveis de escala, segmentos de rios e habitats dentro de cada bacia hidrográfica. No entanto, o conhecimento sobre a ictiofauna das bacias hidrográficas do Cerrado é bastante discrepante, sendo a da bacia do Rio Parnaíba a menos conhecida. Ainda que a calha principal dos rios de cada uma dessas bacias e seus afluentes maiores tenha sido relativamente bem inventariada, os pequenos rios e os afluentes menores ainda são escassamente conhecidos.

A bacia Tocantins-Araguaia é a que apresenta maior riqueza de espécies, enquanto a do Rio São Francisco apresenta riqueza média e a do Parnaíba é relativamente pobre, considerando o estado atual de conhecimento. A riqueza de espécies em cada bacia hidrográfica do Cerrado varia de 350 espécies na bacia Tocantins-Araguaia, 153 no Rio São Francisco e 95 na do Rio Parnaíba. Em ordem de importância destacam-se os Characiformes (bagres), presentes em todas as bacias hidrográficas da área alvo. A presença de endemismos dentro de cada bacia hidrográfica envolve a presença de barreiras geográficas, como as grandes cachoeiras que separam trechos de rios ou posicionamento da fauna no corpo hídrico, se nascente ou foz. Além dessas condicionantes, existem ainda endemismos relacionados aos peixes que vivem em poças temporárias, muito vulneráveis às alterações do meio (RIBEIRO, 2007).

### **2.1.4. Mastofauna**

A mastofauna do Cerrado é a terceira mais rica do país, com 194 espécies de mamíferos terrestres, 30 famílias e nove ordens. Os quirópteros são o grupo mais diversos, com 81 espécies. Estima-se que 41% das espécies do Cerrado pertençam à ordem Chiroptera (AGUIAR et al., 2004), seguido pelos roedores, com 51 espécies. Um total de 45 espécies podem ser consideradas de médio ou grande porte (peso superior a 1 Kg).

No bioma Cerrado são encontradas 19 espécies de mamíferos endêmicos, valor relativamente baixo quando comparado a outros grupos. O reduzido número de endemismos deve-se ao fato de que o Cerrado partilha a maioria de suas espécies com os biomas adjacentes (MARINHO-FILHO, 2007). Neste contexto, as matas de galeria exercem um papel muito importante, permitindo a movimentação da mastofauna dentro e entre os biomas adjacentes. Em uma perspectiva biogeográfica, CARMIGNOTTO (2004) sugeriu um padrão de distribuição de pequenos mamíferos em cinco regiões faunísticas. Outra peculiaridade da mastofauna está relacionada à distribuição de sua riqueza, sendo maior em áreas abertas do Cerrado (MACHADO et al., 2008).

## **3. DIAGNÓSTICO DA VEGETAÇÃO**

### **3.1. Fitofisionomia do bioma cerrado**



bioma Cerrado abrange uma área de aproximadamente dois milhões de km<sup>2</sup>, situado entre as coordenadas de 5º e 20º de latitude Sul e 45º a 60º de longitude Oeste, com a maior parte de sua área localizada no Planalto Central do Brasil. A região dos Cerrados se estende de forma contínua pelos estados de Goiás e Tocantins, o Distrito Federal, parte dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo e, ainda, em áreas disjuntas nos estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima, e ao sul, no Paraná (RIBEIRO & WALTER, 1998). Historicamente a vegetação do Cerrado é condicionada pelo clima, características físico-químicas do solo, fogo, profundidade do lençol freático e mais recentemente, por atividades antrópicas como criação de gado, desmatamento e agricultura (RIBEIRO & WALTER, 1998 apud FUNATURA, 2011).

A noção de "Cerrado" tem sido usada tanto para designar tipos fitofisionômicos (tipos de vegetação) quanto para definir formação ou categorias fitofisionômicas (formas de vegetação). Também pode estar associada às características estruturais ou florísticas particulares, encontradas em regiões específicas. A vegetação do bioma Cerrado apresenta fisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres (RIBEIRO & WALTER, 1998).



Foto 016: Cerrado

Segundo EITEN (1994, apud RIBEIRO & WALTER, 1998) as demais formas fisionômicas do Cerrado dependem de três aspectos do substrato: a fertilidade e o teor de alumínio disponível (baixa fertilidade, altos teores de alumínio); a profundidade do solo; e o grau de saturação hídrica das camadas superficiais e subsuperficiais do solo. Na região do Projeto Corredor Ecológico da Região do Jalapão, as fitofisionomias de Cerrado são as seguintes:

### **3.1.1. Cerrado típico (sentido restrito)**

O Cerrado sentido restrito caracteriza-se pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, e geralmente com evidências de queimadas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, com algumas espécies apresentando órgãos subterrâneos

perenes (xilopódios), que permitem a rebrota após queima ou corte. Na época chuvosa os estratos subarbustivo e herbáceo tornam-se exuberantes devido ao seu rápido crescimento.



Foto 017: Cerrado Sentido Restrito, localizado no Parque Estadual do Jalapão.



Foto 018: Porção de Cerrado Sentido Restrito localizado na Bahia, nas adjacências da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, TO.

Os troncos das plantas lenhosas em geral possuem cascas com cortiça grossa, fendida ou sulcada, e as gemas apicais de muitas espécies são protegidas por densa pilosidade. As folhas em geral são rígidas e coriáceas. Essas características fornecem aspectos de adaptação às condições de seca (xeromorfismo). Devido à complexidade de seus fatores condicionantes, originam-se subdivisões fisionômicas distintas do Cerrado sentido restrito, sendo as principais o Cerrado Denso, o Cerrado Típico e o Cerrado Ralo, além do Cerrado Rupestre.



Foto 019: Cerrado Sentido Restrito-SR, localizado na APA do Jalapão, TO.

O Campo Sujo é um tipo fisionômico exclusivamente herbáceo arbustivo, com arbustos e subarbustos esparsos cujas plantas, muitas vezes, são constituídas por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do Cerrado sentido restrito.



Foto 020: Cerrado Campo Sujo, APA Jalapão, próximo da estrada Mateiros  
São Félix do Tocantins, TO.



Foto 021: Cerrado Campo Sujo, APA Jalapão, próximo da estrada Mateiros – São Félix do Tocantins, TO.



Foto 022: Cerrado Campo Sujo, APA Jalapão, próximo da estrada Mateiros – São Félix do Tocantins, TO.

### **3.1.2. Cerradão**

Cerradão é uma formação florestal com aspectos xeromórficos (resistência à seca), tendo sido conhecido pelo nome "Floresta Xeromorfa", tipificado como sendo "uma mata mais rala e fraca", (RIZZINI, 1963; CAMPOS, 1943, apud RIBEIRO & WALTER, 1998). Caracteriza-se pela presença de espécies que ocorrem no Cerrado sentido restrito e por espécies de mata. Do ponto de vista fisionômico o Cerradão é uma

floresta, mas floristicamente é mais similar a um Cerrado. O Cerradão apresenta dossel (copa) predominantemente contínuo e sua cobertura arbórea que pode oscilar entre 50 e 90%. A altura média do estrato arbóreo varia de 8 a 15 metros, proporcionando condições de luminosidade que favorecem a formação de estratos arbustivos e herbáceos diferenciados.



Foto 023: Cerradão, identificado no Parque Nacional Nascentes do Rio Parnaíba, MA.

Algumas das fotos apresentadas neste relatório são de outras bacias hidrográficas, principalmente da região nordeste, centro, sudeste e centro-oeste com a finalidade de apresentar ecossistemas similares do Bioma Cerrados para efeito de comparação.

De acordo com a fertilidade do solo, o Cerradão pode ser classificado como Cerradão Distrófico (solos pobres) ou Cerradão Mesotrófico (solos mais ricos), cada qual possuindo espécies características adaptadas a esses ambientes.



Foto 024: Cerradão, identificado no Parque Nacional Nascentes do Rio Parnaíba, MA.

### 3.1.3. Cerrado rupestre

O Cerrado Rupestre é um subtipo de vegetação arbóreo-arbustiva que ocorre em ambientes rupestres litólicos ou rochosos (áreas de afloramento de rochas). Possui cobertura arbórea variável de 5% a 20%, altura média de 2 a 4 metros, com estrato arbustivo-herbáceo também destacado. Pode ocorrer em trechos contínuos, mas geralmente aparece em mosaicos, incluído em outros tipos de vegetação.



Foto 025: Cerrado rupestre

O Cerrado Rupestre possui estrutura semelhante ao Cerrado Ralo e um substrato de fácil diferenciação, uma vez que comporta pouco solo entre o afloramento de rocha. Seus solos litólicos são originados da decomposição de arenitos e quartzitos, pobres em nutrientes, ácidos, apresentando também baixos teores de matéria orgânica. No Cerrado Rupestre os indivíduos arbóreos concentram-se nas fendas entre

as rochas, e a densidade é variável e dependente do volume de solo. Há casos em que as árvores podem dominar a paisagem, enquanto em outras a flora arbustiva-herbácea predomina; mas ainda assim com árvores presentes (RIBEIRO & WALTER, 1998).



Foto 026: Cerrado Rupestre, Parque Nacional Nascentes do Rio Parnaíba, MA.

#### **3.1.4. Vereda**

A Vereda é a fitofisionomia com a palmeira do Buriti (*Mauritia flexuosa*) emergente, em meio a agrupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo-herbáceas. As Veredas são circundadas por Campo Limpo, geralmente úmido, e os buritis não formam dossel como ocorre no Buritizal. Nas Veredas os buritis caracterizam-se por altura média de 12 a 15 metros e a cobertura varia de 5% a 10%. As Veredas são encontradas em solos hidromórficos, saturados durante a maior parte do ano. Geralmente ocupam os vales ou áreas planas acompanhando linhas de drenagem mal definidas, em geral sem murundus. Também são comuns numa posição intermediária do terreno, próximo as nascentes (olhos d'água), ou na borda de matas de galeria. A concorrência da Vereda condiciona-se ao afloramento do lençol freático, decorrente de camadas de permeabilidade diferentes em áreas sedimentares do Cretáceo e Triássico (RIBEIRO & WALTER, 1988). As Veredas exercem papel fundamental na manutenção da fauna do Cerrado pois atua como local de pouso para a avifauna, de refúgio, de abrigo, de fonte de alimento e de local de reprodução também para a fauna terrestre e aquática.



Foto 027: Vereda, Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, TO.



Foto 028: Vereda, Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins, TO.





Foto 029: Vereda, Parque Estadual do Jalapão, proximidade da comunidade da Mumbuca, TO.



Foto 030: Vereda às margens do Rio Manoel Alves, Rio da Conceição, TO (IBRAMAR, janeiro de 2021)



Foto 031: Vereda às margens do Rio Manoel Alves, Rio da Conceição (IBRAMAR, janeiro de 2021)



Foto 032: Vereda em área de APP de produtor rural, Chobó, Natividade, TO (IBRAMAR, janeiro de 2021)

### 3.1.5. Mata ripária

Na definição Mata Ripária pode ser subdividida em duas categorias, Mata Ciliar e Mata de Galeria. A Mata Ciliar é definida como a vegetação florestal que acompanha os rios de médio e grande porte na região do

Cerrado, em que a vegetação arbórea não forma galerias. Em geral essa mata é relativamente estreita em ambas as margens, dificilmente ultrapassando 100 metros de largura em cada. É comum a largura em cada margem ser proporcional à do leito do rio, embora em áreas planas a largura possa ser maior. Porém, a Mata Ciliar ocorre geralmente sobre terrenos acidentados, podendo haver uma transição nem sempre evidente para outras fisionomias florestais como a Mata Seca e o Cerradão.



Foto 033: Mata Ripária, Rio Parnaíba, Parque Nacional Nascentes do Rio Parnaíba, MA.



Foto 034: Mata Ripária (ciliar) às margens do Rio Manoel Alves, Rio da Conceição, TO  
(IBRAMAR, janeiro de 2022)



Foto 035: Mata Ripária (ciliar) às margens do Rio Manoel Alves, Cachoeira do Cavalo Queimado, Rio da Conceição, TO (IBRAMAR, janeiro de 2022)



Foto 036: Mata Ripária (ciliar) às margens do Córrego da Praia, Natividade, TO (IBRAMAR, janeiro de 2022)

Por Mata de Galeria entende-se a vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água. Geralmente a Mata de Galeria localiza-se nos fundos dos vales ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos de água ainda não escavaram um canal definitivo. Essa fisionomia é perenifólia (caducifólia), isto é, não apresenta queda de folhas na estação seca. Quase sempre a Mata de Galeria é circundada por

faixas de vegetação não florestal em ambas as margens, e em geral ocorrem uma transição brusca com formações savânicas e campestres. Essa transição é quase imperceptível quando ocorre com Matas Ciliares, Matas Secas ou mesmo Cerradões, o que é mais raro, embora seja diferenciada pela composição florística.

A altura média do estrato arbóreo varia entre 20 e 30 metros, apresentando uma superposição das copas que fornecem cobertura arbórea de 70% a 95%. No seu interior a umidade relativa é alta mesmo na época mais seca do ano. A presença de árvores com pequenos sapopemas (expansões tabulares encontradas no caule de algumas árvores) ou saliências nas raízes é frequente, principalmente nos locais mais úmidos. É comum haver grande número de espécies epífitas (plantas que apóiam na estrutura de outras plantas, sem parasitá-la), principalmente Orchidaceae, em quantidade superior à que ocorre nas demais formações florestais do Cerrado.



Foto 037: Mata Ripária, Rio Parnaíba, Parque Nacional Nascentes do Rio Parnaíba, MA.

Foto 038:

### **3.1.6. Cerrado de mata seca**

Sob a designação Mata Seca estão incluídas as formações florestais caracterizadas por diversos níveis de caducifolia (queda de folhas) durante a estação seca, dependentes das condições químicas, físicas e principalmente da profundidade do solo. A Mata Seca não possui associação com cursos de água, ocorrendo nos interflúvios (área mais elevada situada entre vales) em solos geralmente mais ricos em nutrientes. Em função do tipo de solo, da composição florística e, em consequência, da queda de folhas no período seco, a Mata Seca pode ser de três subtipos: Mata Seca Sempre-Verde, Mata Seca Semidecídua, a mais comum, e Mata Seca Decídua. Em todos esses subtipos a queda de folhas contribui para o aumento da matéria orgânica no solo, mesmo na Mata Seca Sempre-Verde. A altura média do

estrato arbóreo varia entre 15 e 25 metros. A grande maioria das árvores é ereta, com alguns indivíduos emergentes.



Mata Seca, Parque Nacional Nascentes do Rio Parnaíba, MA.

Na área alvo em estudo, esta fitofisionomia apresenta pouca expressão, no entanto, deve ser considerada na análise, por se tratar de vegetação significativamente ameaçada pelo desmatamento, e por apresentar uma imensa riqueza tanto em sua biodiversidade quanto em seus ambientes.



Mata Seca, Parque Nacional Nascentes do Rio Parnaíba, MA.

### 3.1.7. Paisagens e fitofisionomias diversas na bacia hidrográfica do rio Manoel Alves



Foto 039: Fitofisionomias Diversas do Cerrado na Bacia do Rio Manoel Alves, (IBRAMAR, janeiro de 2022)



Foto 040: Fitofisionomias Diversas do Cerrado na Bacia do Rio Manoel Alves, (IBRAMAR, janeiro de 2022)



Foto 041: Mata Ciliar do Córrego da Praia, afluente do Rio Manoel Alves, Natividade, TO,  
(IBRAMAR, janeiro de 2022)



Foto 042: Paisagem e Fitofisionomias, incluindo pastagens, Chapada da Natividade, TO  
(IBRAMAR, janeiro de 2022)





Foto 043: Paisagem e Fitofisionomias, incluindo pastagens, Chapada, município de Natividade, TO  
(IBRAMAR, janeiro de 2022)

### **3.1.8. PAISAGEM E VEGETAÇÃO NA REGIÃO DOS MUNICÍPIOS DA BACIA DO MANOEL ALVES**

Segunda consta no Plano Estratégico para a Bacia Hidrográfica do rio Manoel Alves pode-se concluir que a cobertura vegetal da bacia do rio Manoel Alves ainda se encontra preservada, uma vez que 80,15% da sua extensão territorial ainda é coberta pelo Cerrado, 11,84% por matas (galéria, ciliares e mata seca). Cabe destacar que as atividades de pecuária já se encontram em franca expansão na bacia, uma vez que uma área considerável, aproximadamente 8% da bacia já se encontra ocupada por pastos e atividades afins. Essa premissa pode ser também afirmada para a região das pequenas e médias propriedades já visitadas no âmbito deste Projeto. As áreas degradadas são bem pontuais e localizadas enquanto o restante do território está bem conservado. Entretanto essa degradação precisa ser controlada e recuperada para não continuar degradando o solo e a quantidade e qualidade das águas dos tributários e do rio Manoel Dias

Nas áreas urbanas o que mais contribui para a degradação ambiental é a falta do saneamento básico ou a sua deficiência como os lixões, a coleta e tratamento do esgoto doméstico, a drenagem das águas pluviais e outras. Outro fator a considerar nessa questão da degradação ambiental tem a ver com a inadequação e a falta de manutenção das estradas rurais ou vicinais. Segundo estudos realizados pela CODASP em São Paulo aproximadamente 50% dos sedimentos que causam o assoreamento e o elevado valor dos sedimentos nos corpos d'água são atribuídos ao estado precário dessas estradas.

Cabe destacar que as atividades de pecuária já se encontram em franca expansão na bacia, uma vez que uma área considerável, aproximadamente 8% da bacia já se encontra ocupada por pastos e atividades afins. Essa premissa pode ser também afirmada para a região das pequenas e médias propriedades já visitadas no âmbito deste Projeto. As áreas degradadas são bem pontuais e localizadas enquanto o restante do território está bem conservado. Entretanto essa degradação precisa ser controlada e recuperada para não continuar degradando o solo e a quantidade e qualidade das águas dos tributários e do rio Manoel Dias

Conforme descrito no texto anterior pode-se concluir que a cobertura vegetal natural nas regiões e municípios da bacia do rio Manoel Alves e selecionados para a execução do Projeto de Revitalização ainda se encontra preservada, uma vez que a maior parte da sua extensão territorial ainda é coberta pelo Cerrado e uma pequena porção aproximadamente 10 a 12% por matas (galeria, ciliares e mata seca), veredas e nascentes. As áreas degradadas são pontuais e na maioria dos casos são resultantes das atividades antrópicas como a agropecuária, o desmatamento, o fogo, a mineração e outras.

Nas áreas urbanas o que mais contribui para a degradação ambiental é a falta do saneamento básico ou a sua deficiência como os lixões, a coleta e tratamento do esgoto doméstico, a drenagem das águas pluviais e outras. Outro fator a considerar nessa questão da degradação ambiental tem a ver com a inadequação e a falta de manutenção das estradas rurais ou vicinais. Segundo estudos realizados pela CODASP em São Paulo aproximadamente 50% dos sedimentos que causam o assoreamento e o elevado valor dos sedimentos nos corpos d'água são atribuídos ao estado precário dessas estradas.



Foto 044: Paisagem e Vegetação na região de Rio da Conceição (IBRAMAR, janeiro de 2022)



Foto 045: Paisagem e Vegetação, incluindo Veredas na região de Rio da Conceição  
(IBRAMAR, janeiro de 2022)



Foto 046: Paisagem e Vegetação na região de Rio da Conceição (IBRAMAR, janeiro de 2022)



Foto 047: Cerrado e Campo Cerrado na região de Rio da Conceição (IBRAMAR, janeiro de 2022)



Foto 048: Cerrado e Campo Cerrado na região de Rio da Conceição (IBRAMAR, janeiro de 2022)

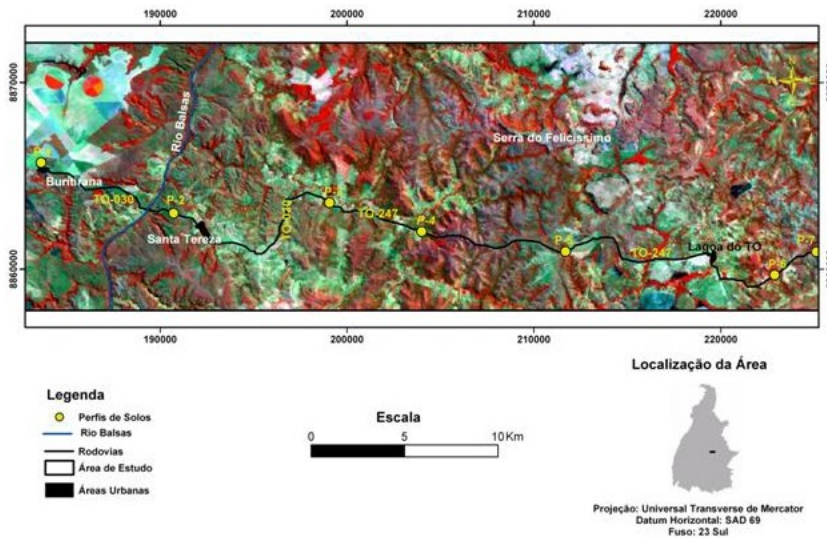


Foto 049: Veredas em Rio da Conceição, próximo às margens do rio Manoel Alves  
(IBRAMAR, janeiro de 2022)

#### **4. DIAGNÓSTICO DOS SOLOS**

No trabalho denominado Solos representativos do Estado de Tocantins, sob vegetação Natural do Cerrado. (Santana et al,2008) foi realizado uma criteriosa e representativa análise de solo representativa da porção centro-leste do estado.

A área de estudo foi selecionada em função da sua representatividade em relação à distribuição de classes de solos de ocorrência no estado do Tocantins, englobando um transecto pedológico no sentido oeste-leste, com 50,5 Km de extensão. A área localiza-se na região centro-leste do estado do Tocantins, delimitada pelas coordenadas em UTM de 8.872.129 mN e 8.857.794mN e de 182.305 mE e 225.710 mE, totalizando 622,24 km<sup>2</sup>.



A conversão da cobertura vegetal natural para a implantação de atividades agropecuárias é uma das causas dos desmatamentos no bioma Cerrado, sendo que uma das áreas mais preservadas deste bioma se encontra no estado do Tocantins.

O conhecimento detalhado dos recursos naturais tais como: cobertura vegetal, geologia, geomorfologia e particularmente o recurso solo, são imprescindíveis para que o uso das terras se estabeleça de forma sustentável. Segundo Resende et al. (2007) o solo é considerado como o melhor estratificador de ambientes uma vez que nele se desenvolve o uso das atividades antrópicas.

O estabelecimento de previsões do comportamento das terras, otimizando-as pelo máximo de tempo possível permite a utilização dos solos, sem desgastá-lo excessivamente, portanto, é necessário conhecer as características e propriedades físicas e químicas dos solos. Nessa perspectiva, estudos mais aprofundados da caracterização dos solos são essenciais para a implantação das atividades agropecuárias.

As análises físicas realizadas foram textura e argila dispersa em água. A partir dos dados obtidos, foram calculados os valores da relação silte/argila e o índice de floculação, dada pela relação de argila total após dispersão (AT) e argila dispersa em água (ADA) =  $((AT - ADA)/AT) \times 100$ . Já as análises químicas compreenderam a determinação do complexo sortivo (pH em água; cálcio, magnésio, potássio, alumínio, acidez potencial), fósforo e matéria orgânica. Com os dados obtidos, calcularam-se os valores S, CTC, t e m. Todas as análises foram realizadas de acordo com

Embrapa (1997).

Os resultados das análises químicas (Tabela 2) apresentaram características bem semelhantes, provavelmente em função dos materiais de origem, constituídos por rochas

sedimentares pré-intemperizadas de natureza psamítica a pelítica. Os solos analisados apresentaram valores baixos de pH em H<sub>2</sub>O no horizonte A.

O alumínio trocável (Al<sup>3+</sup>) e acidez potencial (H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>) foram, geralmente, maiores nos horizontes A dos solos estudados, provavelmente em decorrência da presença de matéria orgânica. Foi constatado baixos teores de Ca<sup>2+</sup> + Mg<sup>2+</sup> devido à pobreza química dos materiais de origem (folhelhos, siltitos e principalmente arenitos), justificando-se assim, os baixos teores de soma de bases e saturação por bases, caracterizando todos os solos como distróficos, conforme Embrapa (2006). Os teores de fósforo disponíveis foram baixos em todos os solos estudados. A saturação por alumínio foi alta em quase todos os horizontes de todos os solos, sendo grande parte da capacidade de troca de cátions CTC (T) ocupada com o H<sup>+</sup> + Al<sup>3+</sup>, aumentando, assim, a competição de Al<sup>3+</sup> com os cátions de outros elementos, tanto nos minerais argilosos, quanto na matéria orgânica, tal como descrito por Muggler et al. (1996) que constataram que estes tipos de solos apresentam CTC saturada pelo cátion Al<sup>3+</sup>. Os teores de matéria orgânica nos horizontes A foram maiores nos solos argilosos e com cobertura vegetal mais densa, em relação aos solos arenosos, com uma vegetação menos densa, concordando com relatos de Anjos et al. (1999). O Latossolo Vermelho (P1), sob vegetação nativa de Cerrado Denso a Típico, obteve o valor mais elevado de matéria orgânica, com 68,81 g kg<sup>-1</sup>, enquanto nos Neossolos Quartzarênicos, P5 e P7, sob cobertura vegetal nativa de Cerrado Ralo a Campo, foram obtidos os menores teores de matéria orgânica, com 6,57 e 7,69 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente, concordando com Resende et al. (2007). Para o P3, Latossolo Vermelho-Amarelo, foi encontrado um valor médio de matéria orgânica - 31,47 g kg<sup>-1</sup>, sendo que Araújo et al. (2007) encontraram teores discretamente mais altos para um Latossolo Vermelho-Amarelo sob cerrado nativo, na profundidade de 0-5cm (45 g kg<sup>-1</sup>) e 5-10cm (37 g kg<sup>-1</sup>). Os perfis de Neossolos (P5, P6e P7), que mostraram classes texturais variando de franco-argilo-arenosa até arenosa, apresentaram os mais baixos teores de matéria orgânica e, conseqüentemente, de carbono orgânico. Tal como descrito por Bayer et al. (2000), onde a fração mineral arenosa confere baixa fixação da matéria orgânica, além da baixa taxa de deposição orgânica, uma vez que a vegetação nativa é de Cerrado Ralo a Campo. Acrescenta-se a temperatura média anual (27°C) da região, que também, contribui para elevadas taxas de oxidação biológica do carbono orgânico do solo.

Considerando os padrões de fertilidade preconizados pela Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás (1988) os solos da área de estudo são dependentes da utilização de práticas de manejo químico, como a calagem para correção da acidez, por vezes a gessagem para minimizar a toxidez de Al em profundidade e uso intensivo de fertilizantes, em função das suas características químicas.

Conclui-se então que:

Os solos caracterizados ao longo de um transecto pedológico representam os de principal ocorrência no estado do Tocantins, constituídos por Latossolos Vermelhos Distrófico típico (P1), Plintossolos Pétricos

Concrecionário latossólico (P2), Vermelho-Amarelos Distrófico típico (P3), Cambissolos Háplicos Tb Distrófico típico (P4), Neossolo Quartzarênicos Órtico típico (P5), Neossolo Regolítico Distrófico típico (P6) e Neossolo Quartzarênicos Órtico típico (P7), além da ocorrência comum de Neossolos Litólicos. Representam solos de baixa fertilidade natural, com variação textura e grau de evolução pedogenética fortemente influenciada por materiais de origem psamíticos e pelíticos e variações do relevo.

## 5. DIAGNÓSTICO DA MINERAÇÃO

### 5.1. Setor de Mineração do Estado do Tocantins

O setor de mineração tocantinense segue em constante crescimento, em conjunto com as políticas de incentivo do Governo do Tocantins, que buscam aumentar a geração de emprego e renda para as regiões de potencial mineral no Estado. ... “Com o passar dos nos, estamos percebendo um crescimento no setor mineral tocantinense “(Revista Mineração, dezembro de 2021).



Foto 050: Governo do Tocantins entrega licença ambiental para mineradora no município de Almas

Evento da entrega da licença ambiental para a instalação da Mineradora “*Aura Minerals*”, em Almas, TO, com a presença de autoridades estaduais e representantes da empresa (**Yasmin Sobral/Governo do Tocantins, 10 de dezembro de 2021**).

O evento aconteceu na manhã 08 de dezembro, em Palmas, com a presença de autoridades do estado. A expectativa é de que a implantação da empresa ofereça mais de 4 mil postos de emprego, entre diretos e indiretos. A “*Aura Minerals*” iniciou no dia 8 de dezembro de 2021 as obras do projeto de ouro Almas, no sudeste do Tocantins, com previsão de investimentos de R\$ 375 milhões. O empreendimento chegou a ser suspenso pelo Tribunal de Justiça do Estado, em maio deste ano, por possíveis problemas



ambientais. A empresa vai investir US\$ 74 milhões para desenvolver uma operação a céu aberto com vida útil inicial de 16 anos.



Foto 051: Projeto de Mineração de Ouro, Almas, TO

O projeto Almas conta uma reserva de 650 mil onças de ouro em três depósitos (Paio, Cata Funda e Vira Saia) e é um dos primeiros a explorar o potencial de ouro do Estado do Tocantins. (Revista Mineração, dezembro de 2021).

## **5.2. Mineradoras**

### **5.2.1. Alvo Minerals iniciou exploração no projeto polimetálico Palmeirópolis**

A Aura Minerals planeja quase dobrar sua produção atual de ouro para atingir até 480.000 onças equivalentes do metal em 2024. A meta considera o início da produção na mina de Almas, que está em desenvolvimento no Tocantins, e no projeto Matupá, no Mato Grosso, que vai entrar em processo de licenciamento.

A Alvo Minerals iniciou exploração no projeto polimetálico Palmeirópolis. Segundo dirigentes da empresa foi iniciada a fase de exploração mineral do projeto polimetálico Palmeirópolis em Tocantins, arrematado pela empresa por R\$ 15 milhões em 2019. O início dos trabalhos tinha sido adiado por causa da pandemia de Covid-19, mas agora, com a situação mais tranquila, será retomado.



Foto 052: Mineração de ouro em Palmeirópolis, TO (Revista Mineração do Brasil, dezembro de 2021)

Testes metalúrgicos realizados pela “Cerrado Gold” apontaram recuperação de 98,5 % no projeto de ouro Monte do Carmo, no Estado do Tocantins. Segundo a empresa, os ensaios foram realizados em material da jazida Serra Alta e demonstram tremenda vantagem econômica daquele depósito.

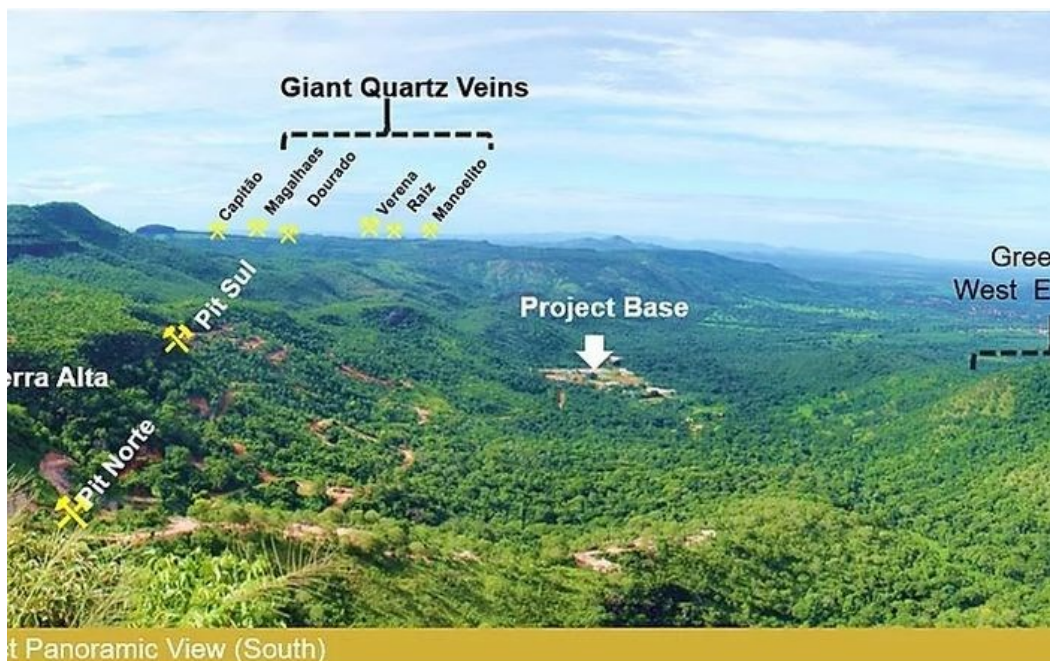


Foto 053: Mineração de ouro em Monte do Carmo, TO ((Revista Mineração do Brasil, dezembro de 2021)



Foto 054: Mineração (IBRAMAR, novembro/2021)



Foto 055: (Mineração (IBRAMAR, novembro/2021)



Foto 056: Mineração (IBRAMAR, novembro/2021)



Foto 057: Exploração de Areia próxima ao Rio Manoel Alves, em Natividade, TO (IBRAMAR, novembro/2021)



Foto 058: Mineradora Golden, Chapada de Diamantina, TO (IBRAMAR, janeiro de 2022)



## **6. DIAGNÓSTICO DA POLUIÇÃO URBANA E INDUSTRIAL**

### **6.1. Saneamento Básico**

Membros da equipe técnica do Instituto IBRAMAR participaram de reunião do Consórcio Intermunicipal da Bacia do Rio Manuel Alves para a coleta, reciclagem e disposição do lixo doméstico daqueles municípios participantes. Essa reunião foi realizada no dia 14 de janeiro deste ano na cidade de Dianópolis. Na ocasião foi relatado pela direção do Consórcio Intermunicipal as deficiências ou mesmo a inexistência dos Sistemas de Saneamento Básico nos onze municípios da bacia do rio Manoel Alves.

#### **6.1.1. Coleta e Tratamento de Esgoto Urbano**

Os municípios da bacia hidrográfica do rio Manoel Alves não possuem sistemas de coleta e tratamento de esgoto doméstico na área urbana. O esgoto doméstico das residências e estabelecimentos comerciais e públicos é coletado e direcionado para fossas construídas no próprio imóvel. A maioria dessas fossas é do tipo fossa seca ou negra, como são conhecidas. Nesse sistema de fossas os efluentes resultantes percolam no perfil do solo e alcançam o lençol freático. Dessa forma o lençol freático fica degradado e contamina nascentes, cacimbas ou cisternas, alcançando também os pequenos córregos e até mesmo afluentes e o próprio rio Manoel Alves uma vez que em muitos municípios eles atravessam as cidades. O mesmo acontece na zona rural. Grande parte das pequenas propriedades possuem fossas negras ou secas, que foram instaladas na sua maioria por Programas Governamentais. Entretanto, em algumas propriedades não existe nenhum sistema de coleta do esgoto doméstico.

A contaminação dos corpos d'água pelos efluentes dessas fossas secas ou negras degrada a qualidade da água com a proliferação de micro-organismos tornando-as inadequadas para os diversos usos ou requerendo maior gasto para o seu tratamento. Por outro lado, esses efluentes são ricos em nutrientes e matéria orgânica e aceleram o processo de eutrofização dos corpos d'água, principalmente os lagos, lagoas e represas. A eutrofização causa a proliferação de algas e vegetação aquática que podem cobrir totalmente o espelho d'água nesses ambientes.

#### **6.1.2. Coleta e Disposição de Lixo Doméstico - Lixões**

As pesquisas realizadas nos relatórios disponibilizados pelas Instituições Públicas Estaduais e Municipais, bem como pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Manoel Alves, e pelo Consórcio Intermunicipal, bem como as visitas e reuniões realizadas com essas instituições demonstram claramente que o sistema existente hoje nos onze municípios atua da seguinte forma: as Prefeituras possuem equipamentos adequados para a coleta do lixo urbano. Entretanto, o lixo urbano é levado para terrenos na periferia e sua disposição é feita no sistema conhecido como "lixão". Em alguns desses lixões foi observado a

presença de catadores autônomos que realizam uma triagem para coletar os materiais recicláveis. A seguir seguem algumas fotos de lixões visitados na Bacia do rio Manoel Alves



Foto 059: Lixão no Município de Chapada de Natividade, TO (IBRAMAR, 7/01/2022)



Foto 060: Lixão no Município de Chapada de Natividade, TO (IBRAMAR, 7/01/2022)



Foto 061: Lixão no Município de Natividade, TO (IBRAMAR, 7/01/2022)



Foto 062: Lixão no Município de Natividade, TO (IBRAMAR, 7 de janeiro de 2022)



Foto 063: Coleta dos materiais recicláveis, por catadores autônomos, no lixão de Natividade (IBRAMAR, 7 de janeiro de 2022)



Foto 064: Lixão no Município de Rio da Conceição, TO (IBRAMAR, 12/01/2022)



Foto 065: Lixão no Município de Rio da Conceição, TO (IBRAMAR, 12/01/2022)

### 6.1.3. Captação, Tratamento e Distribuição de Água Potável

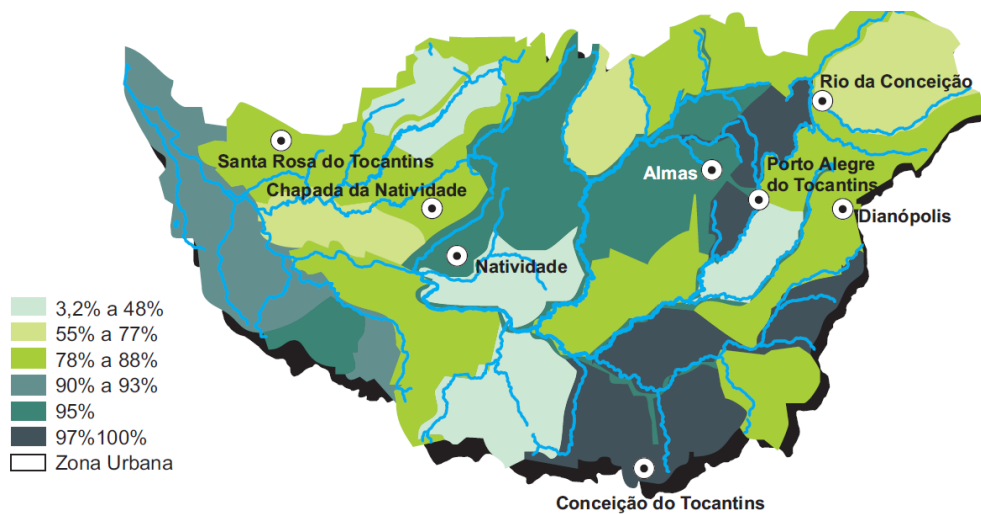


Figura 06: Domicílios Particulares Permanentes com Abastecimento de Água de Poço ou Nascente (Plano Estratégico para a Bacia Hidrográfica do rio Manoel Alves, 2007)



## 6.1.4. Saneamento Rural



Figura 07: Domicílios Particulares Permanentes sem Banheiro e sem Instalação Sanitária  
(Plano Estratégico para a Bacia Hidrográfica do rio Manoel Alves, 2007)

## 6.2. Assoreamento dos Corpos D'água

### 6.2.1. Falta de Rede de Drenagem Urbana nas Cidades da Bacia



Foto 066: Falta de sistema de drenagem urbana, Rio da Conceição (IBRAMAR, 11/01/2022)



Foto 067: Sedimentos arrastados pela enxurrada, causando forte erosão às margens do rio Manoel Alves em Porto Alegre do Tocantins, falta de sistema de drenagem urbana a montante (IBRAMAR, 11/01/2022)



Foto 068: Assoreamento e carreamento de sedimentos às margens do rio Manoel Alves em Porto Alegre do Tocantins, falta de sistema de drenagem urbana a montante (IBRAMAR, 11/01/2022)

Impactos da atividade de mineração na Bacia Hidrográfica do Rio Manuel Alves da Natividade.



Foto 069: Mineração (IBRAMAR, novembro/2021)



Foto 070: (Mineração (IBRAMAR, novembro/2021)



Foto 071: Mineração (IBRAMAR, novembro/2021)



Foto 072: Exploração de Areia próxima ao Rio Manoel Alves, em Natividade, TO (IBRAMAR, novembro/2021)



Foto 073: Mineradora Golden, Chapada de Diamantina, TO (IBRAMAR, janeiro de 2022)





Foto 074: Mineração de ouro em Palmeirópolis, TO (Revista Mineração do Brasil, dezembro de 2021)