



Figura 4 – Mapa de Unidades geomorfológicas da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

As Chapadas do Meio Norte posicionam-se de forma alongada, no sentido N-S, na seção centro-setentrional da área mapeada, e constituem-se no mais importante divisor entre as bacias dos rios Araguaia e Tocantins. Considerando a situação altitudinal, foram definidas três subunidades: (i) a de nível superior, com cotas altimétricas acima dos 400m, localizada a sudeste da cidade de Wanderlândia, representada por pequenas “chapadas” de formas tabulares (vulnerabilidade 1.3), que se comportam como testemunhos de antiga superfície; (ii) a de nível intermediário, com cotas entre 200 a 400m, formas tabulares, posicionada no centro-norte da área, perfazendo a maior extensão espacial da Unidade (vulnerabilidade 1.3 a 1.4), e; (iii) a de nível mais baixo, com cotas altimétricas em torno dos 200m, localizado nas seções norte, leste e sul da Unidade, quase sempre caracterizado por patamares e principalmente rampas suaves que configuram coalescência nos limites com as unidades vizinhas (vulnerabilidade 1.7 a 1.8). O nível superior quase sempre se encontra associado aos basaltos da Formação Mosquito; o nível intermediário à Formação Mosquito e arenitos da Formação Corda; e o nível mais baixo às litologias areníticas da Formação Sambaíba. Nas superfícies areníticas dominam as Areias Quartzosas, sobre as manchas de basalto constata-se a presença dos Podzólicos Vermelho-Escuro distróficos e eutróficos, além dos Solos Litólicos.

A Depressão do Tocantins trata-se de uma superfície de aplainamento intermontano degradada, com diferentes graus de dissecação. Frequentemente encontra-se inumada por cobertura detrítica ou de alteração, constituída por couraças ou Latossolos, às vezes desnudada em consequência de exumação de cobertura preexistente. A Depressão do Tocantins limita-se a oeste com as Chapadas do Meio Norte e ao norte coalesce com a Depressão do Araguaia. Apresenta-se caracterizada por altimetria entre 100 a 300m, com extensas planícies e terraços fluviais no limite setentrional. A morfologia conta com a presença de pontões e residuais denominados de serras (serras da Macaúba, do Estrondo e do Cipó), sendo as chapadas submetidas a processo de festonamento por ação remontante onde são registradas as presenças de escarpas que expõem as rochas arenosas da Formação Itapecuru. Abaixo de Sampaio a ampliação das planícies de inundação reduz o domínio da Depressão do Tocantins que vai se estreitando até entrar em coalescência com a Depressão do Araguaia a partir de Buriti do Tocantins. A seção meridional encontra-se identificada por formas tabulares (vulnerabilidade de 1.3 a 1.8) e formas convexizadas (vulnerabilidade 1.8 e 1.9), onde se registra aumento da densidade de drenagem, como na região de Palmeiras do Tocantins. Na seção setentrional, acima de Tocantinópolis, as estruturas residuais se caracterizam por formas aguçadas, com índice de vulnerabilidade entre 2.2 a 2.5.

A Depressão do Araguaia é uma superfície de aplainamento intermontano degradada (100 a 200m), com diferentes graus de dissecação. Também aparece frequentemente mascarada, inumada por cobertura detrítica e ou de alteração, constituída por couraças ou Latossolos. Caracteriza-se por litologias variadas, do Arqueano ao Cenozóico, sem, no entanto, demonstrar evidências topográficas significativas no relevo. São observadas freqüentes implicações estruturais na disposição da drenagem, determinadas, sobretudo, pela tectônica quebrante e pelos reflexos dos dobramentos proterozóicos.

Na Depressão do Araguaia predominam os Podzólicos Vermelho-Amarelos, com Podzólicos Amarelos, Petroplintossolos, Latossolos Vermelho-Amarelos e Cambissolos subordinados. As Areias

Quartzosas normalmente encontram-se associadas às coberturas terció-quaternárias localizadas nas seções centro-sul (vulnerabilidade de 1.4 a 1.7) e centro-norte (vulnerabilidade de 2.0 a 2.2) da Unidade geomorfológica. Na seção sudoeste prevalecem os Latossolos Vermelho-Amarelos relacionados aos filitos, metasiltitos e metargilitos da Formação Couto Magalhães; enquanto no norte esses estão associados aos arenitos cretáceos da Formação Itapecuru.

As Planícies e Terraços Fluviais vinculam-se às feições ligadas à acumulação fluvial em consequência de baixo gradiente, onde normalmente registra-se a presença de meandração. Os terraços representam testemunhos de oscilações climáticas pleistocênicas, normalmente identificados pela forma e depósitos correlativos, caracterizados por seixos arredondados e subarredondados inumados por formações alúvio-coluvionares.

As planícies são constituídas por material inconsolidado, as aluviões recentes que foram depositadas por processo fluvial e correspondem às áreas marginais dos leitos dos rios, podendo ser periódica ou permanentemente alagadas. Os terraços constituem áreas topograficamente mais elevadas em relação às planícies atuais, associados a acumulação fluvial, geralmente sujeitas às inundações periódicas.

As planícies e terraços fluviais encontram-se associados a Gleissolos com Solos Aluviais, ambos álicos e distróficos.

4.2.1.3 - Pedologia

- Solos

Na área, existem as seguintes classes de solos, por ordem decrescente de ocorrência: Podzólico Vermelho-Amarelo, Areia Quartzosa, Latossolo Vermelho-Amarelo, Petroplintossolo, Solo Litólico, Podzólico Vermelho-Escuro, Latossolo Amarelo, Cambissolo, Latossolo Vermelho-Escuro, Podzólico Amarelo, Gleissolo, Aluvial e Plintossolo (Figura 5)^[55].

Os Podzólicos Vermelho-Amarelos são solos minerais, moderadamente a bem drenados, não hidromórficos, com coloração vermelho-amarelado variando entre bruno-avermelhado a bruno em vários tipos de relevos e com texturas arenosa/média, média e média/argilosa.

Os solos de textura arenosa/média apresentam textura arenosa na camada superficial sobre textura média na camada subsuperficial, ocorrem em relevo suave ondulado e ondulado, às vezes com colinas longas ou morros baixos e pequenos. Também aparecem em relevo ondulado ou forte ondulado, quando os solos são cascalhentos ou pedregosos. A maioria dos solos são distróficos e álicos.

Os solos de textura média em profundidade ocorrem em relevo suave-ondulado e ondulado e, às vezes, em relevo ondulado ou forte-ondulado quando os solos são cascalhentos ou pedregosos. Em alguns locais é comum a presença de plintita. A maioria dos solos são distróficos e álicos.

^[55] MENK *et al.* (2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e).

Os solos de textura média/argilosa apresentam textura média na camada superficial sobre argilosa na camada subsuperficial e ocorrem em relevo suave ondulado e ondulado com colinas curtas e baixas ou morrotes curtos, onde ocorrem os solos cascalhentos. A maioria é distrófico e álico.

As Areias Quartzosas são solos minerais, não hidromórficos, que ocorrem em relevo plano a suave ondulado, com cor variando de vermelho-amarelado, bruno-avermelhado, bruno e bruno-amarelado na camada subsuperficial. Estes solos possuem textura arenosa, são profundos, bem drenados, álicos e distróficos, com baixíssima fertilidade.

Os Latossolos Vermelho-Amarelos são solos minerais, não hidromórficos, profundos e bem drenados, com textura média ou média cascalhenta em todo perfil do solo, com cor variando de vermelho-amarelo a bruno. Ocorrem em relevo plano e suave-ondulado. São álicos e distróficos, com baixa fertilidade natural.

Os Petroplintossolos são solos com grande variação de seus atributos morfológicos e analíticos. Normalmente são moderadamente drenados, ocorrem em relevo suave-ondulado a ondulado e o horizonte B apresenta uma matriz terrosa de coloração bruno-amarelado a vermelho-amarelado. Ocorrem solos de texturas média, arenosa/média e arenosa/argilosa, sendo comum a existência de cascalhos quartzosos associados aos nódulos petroplínticos. Em geral são de baixa fertilidade natural.

Os Solos Litólicos são solos minerais, não hidromórficos, pouco evoluídos e rasos, com horizonte A assentado diretamente sobre a rocha, coerente e dura ou, em alguns casos, sobre horizonte C pouco espesso. Sua textura está intimamente relacionada com seu material de origem, ocorrendo solos com textura arenosa, média e argilosa. São encontrados em áreas de relevo ondulado a escarpado, com horizonte A de coloração variando entre bruno-escuro a bruno-acinzentado-muito-escuro. Podem conter apreciáveis proporções de fragmentos de rocha parcialmente intemperizada, assim como são comuns as presenças de cascalhos quartzosos. Do ponto de vista químico, os solos de textura arenosa são normalmente distróficos de baixa fertilidade natural, os de textura argilosa são eutróficos e os de textura média apresentam associação de eutróficos, distróficos e álicos. Embora alguns sejam eutróficos, sua pequena espessura aliada ao forte declive não permitem o uso agrícola.

Os Podzólicos Vermelho-Escuros são solos minerais, não hidromórficos, com modesta diferenciação de cores em profundidade. O horizonte B apresenta textura e estrutura variadas, porém os argilosos, com elevado gradiente textural e bem estruturados, são os mais comuns e geralmente estão associados a uma cerosidade bem desenvolvida. A maioria destes solos são eutróficos, e apresentam o maior potencial produtivo da área mapeada devido à elevada saturação por bases e baixos teores de alumínio trocável, principalmente nos primeiros 60cm de profundidade. Associado à riqueza química, a significativa profundidade dos horizontes subsuperficiais e sua boa drenagem e permeabilidade, concorrem para elevada fertilidade natural destes solos.

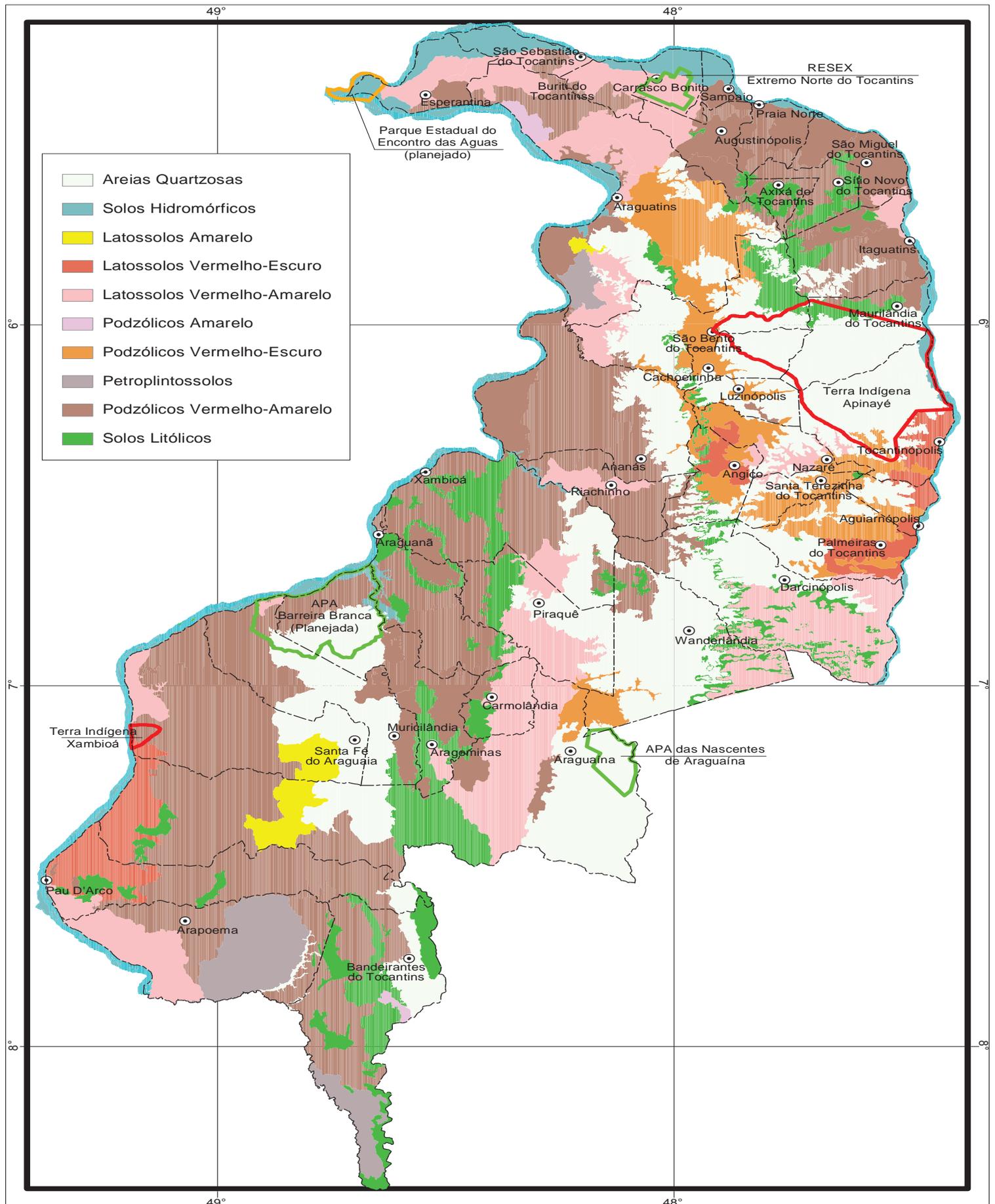


Figura 5 – Mapa de solos da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

Os solos de textura média/argilosa com textura média na camada superficial e argilosa na camada subsuperficial são moderadamente a bem drenados. Ocorrem em relevo ondulado e apresentam coloração vermelha-escuro a vermelha. A maioria deles são eutróficos.

Os solos de textura arenosa/média com textura arenosa na camada superficial e média na camada subsuperficial são moderadamente a bem drenados. Ocorrem em relevo ondulado, possuindo coloração vermelha a vermelha-escuro no horizonte B e cerosidade pouca a comum. Os solos podem ser álicos, distróficos e eutróficos.

Os solos de textura média em profundidade são moderadamente drenados a bem drenados. Ocorrem em relevo ondulado com cor vermelho-acinzentado no horizonte A e vermelho-escuro a bruno-avermelhado no horizonte B. Apresentam textura média tanto no horizonte A como no horizonte B. A relação textural do B para o A é baixa. Estes solos apresentam horizontes subsuperficiais eutróficos.

Os Latossolos Amarelos são solos minerais, não hidromórficos, profundos, com baixos teores de Fe_2O_3 . São todos de textura média ao longo do perfil do solo, com cor bruno-amarelado a bruno no horizonte B.

Os Latossolos Amarelos freqüentemente apresentam nódulos plínticos distribuídos por todo o perfil. Estes solos são classificados como Latossolos Amarelos Plínticos e geralmente apresentam textura média, estando espacialmente associados aos Plintossolos. Todos os solos são álicos e distróficos, sendo quimicamente pobres com possibilidade de ocorrência de valores de alumínio altos.

Os Cambissolos são solos minerais, não hidromórficos, com drenagem usualmente moderada, pouco profundos, com cor bruno a bruno-amarelado no horizonte Bi. Predomina a textura média, e podem apresentar ou não quantidades significativas de cascalhos e calhaus quartzosos. É comum a presença de saprolito no horizonte Bi devido à sua pequena espessura e proximidade da rocha. Também ocorrem pequenas inclusões de plintita e petroplintita, embora em pequenas proporções e próximo a áreas de ocorrência de Petroplintossolos e Podzólicos Vermelho-Amarelo Plínticos, em relevo ondulado. Podem ser álicos, distróficos e eutróficos.

Os Latossolos Vermelho-Escuros são solos muito profundos, minerais e não hidromórficos, geralmente com pequena diferenciação entre esses horizontes, com cor vermelho-escuro a vermelho no horizonte B, e com teores de Fe_2O_3 relativamente altos, porém inferiores a 18%. Há uma predominância de solos argilosos com características eutróficas e uma minoria de solos distróficos de textura média.

Os Gleissolos são solos minerais, hidromórficos, que ocorrem em relevo plano (planícies fluviais), principalmente nas proximidades do rio Araguaia, apresentando seqüência de horizontes A ou H e Cg, incluindo glei húmico e glei pouco húmico com textura indiscriminada. São solos mal drenados, em ambiente de oxirredução (gleização), normalmente com mosqueamento. A cor varia de cinzento-escuro a preto no horizonte superficial (A) e bruno-acinzentado a cinza-amarelado-claro no horizonte subsuperficial (Cg). A textura é muito variada. Predominam solos álicos e distróficos.

Os Solos Aluviais são solos minerais, não hidromórficos e com textura indiscriminada. Ocorrem associados aos Gleissolos, em relevo plano (planícies fluviais), principalmente nas proximidades do rio Araguaia. A drenagem destes solos é variável em função da textura. Nos horizontes subsuperficiais pode ocorrer a presença de cascalhos, calhaus, plintita e petroplintita. A maioria dos solos são álicos e distróficos.

Os Podzólicos Amarelos são solos minerais, não hidromórficos e que ocorrem em relevo suave ondulado e ondulado, com possível aparecimento de colinas. Apresentam cores bruno-amarelado a amarelo-brunado no horizonte B. É freqüente a presença de plintita distribuída em diferentes posições do perfil do solo, caracterizando os chamados Podzólicos Amarelos Plínticos. São comuns solos com textura arenosa/média e arenosa/argilosa, todos álicos e distróficos, de baixa fertilidade natural.

Os Plintossolos são solos minerais, mal drenados, não hidromórficos, que ocorrem em relevo suave-ondulado, com cores bruno a bruno-amarelado no horizonte B. Apresentam textura média e média cascalhenta, e presença de plintita no horizonte subsuperficial e/ou superficial. Os solos são álicos e distróficos.

- **Aptidão agrícola das terras**

A aptidão agrícola pode ser definida como a adaptabilidade da terra para um tipo específico de utilização agrícola, pressupondo-se um ou mais níveis de manejo. Trata-se de uma classificação técnica cuja finalidade principal é indicar o potencial de uma área, de acordo com seu melhor uso, para implantação de atividades agrícolas que exigirão maior ou menor uso de tecnologias e que demandarão níveis de manejo e conservação de solo diferentes, dependendo das condições de solo e relevo predominantes.

Dentro da proposta do ZEE do Norte do Estado do Tocantins, o objetivo da aptidão agrícola das terras foi o de subsidiar ações de planejamento, como o próprio zoneamento ecológico-econômico, e a instalação de projetos agropecuários. A Figura 6 apresenta o mapa de aptidão agrícola da área em estudo, com as nove classes principais de aptidão das terras^[56].

As terras com aptidão boa para lavouras de ciclo curto ocorrem em 1.840,12km² (5,4% da área mapeada), enquanto as terras com aptidão regular para lavouras de ciclo curto ocorrem em 5.487,06km² (16,1% da área em estudo), distribuídos ao longo de grandes faixas de terrenos no Norte do Tocantins. Dentre as principais ocorrências de terras com aptidão boa para lavouras de ciclo curto registradas, destacam-se as existentes entre os municípios de Buriti do Tocantins e a Reserva Extrativista Extremo Norte do Tocantins; entre os núcleos urbanos de Araguatins e de Axixá do Tocantins; uma pequena faixa nas proximidades da Vila Natal, município de Araguatins; outra nas proximidades da cidade de Angico; um polígono posicionado entre o núcleo urbano de Pau D'Arco e o sul da Terra Indígena Xambioá; e uma grande faixa estendendo-se, de norte a sul, desde a cidade de Tocantinópolis até Palmeiras do Tocantins.

^[56] MENK *et al.* (2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e).

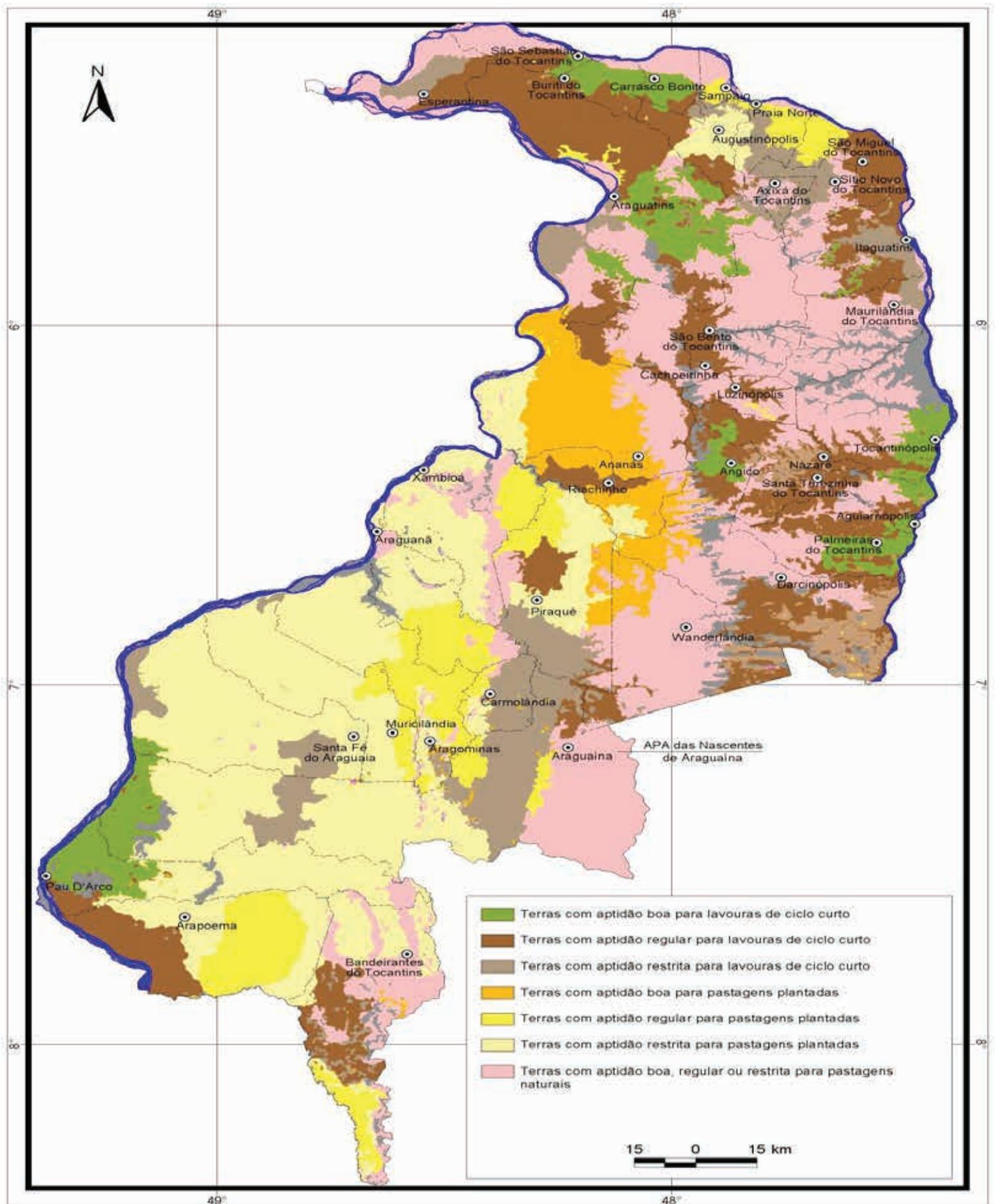


Figura 6 – Mapa de aptidão agrícola das terras da área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

As terras com aptidão regular para lavouras de ciclo curto distribuem-se em diversos pontos na área mapeada, destacando-se uma grande faixa que se estende do leste da cidade de Esperantina até o norte da cidade de Araguatins; outra ao sul de Augustinópolis; um polígono situado na margem do rio Tocantins, entre São Miguel do Tocantins e Maurilândia do Tocantins; faixas que se estendem ao longo dos municípios de Araguatins, São Bento do Tocantins e Cachoeirinha; entre os municípios de Nazaré e Aguiarnópolis; e entre Palmeiras do Tocantins e Wanderlândia; ao norte da cidade de Piraquê; outra imediatamente ao norte de Araguaína; nas proximidades do rio Araguaia, no limite oeste do município de Arapoema e a sul da cidade de Pau D'Arco; no município de Bandeirantes do Tocantins, imediatamente ao sul da localidade de Brasilene (Figura 7). De modo geral estas classes ocorrem em áreas com solos mais férteis, com poucas limitações para mecanização por se tratarem de porções de terras com relevo suave ondulado.

A pecuária encontra áreas com aptidão boa ou regular predominantemente a partir dos municípios de Ananás, Riachinho e Xambioá em direção ao sul da área em estudo (Figura 8). Essas áreas ocupam 4.615,58km² (14% da área em estudo) e ocorrem sobre solos de baixa fertilidade natural, inclusive com problemas de excesso de alumínio, o que exige uma aplicação adequada de corretivos e fertilizantes.

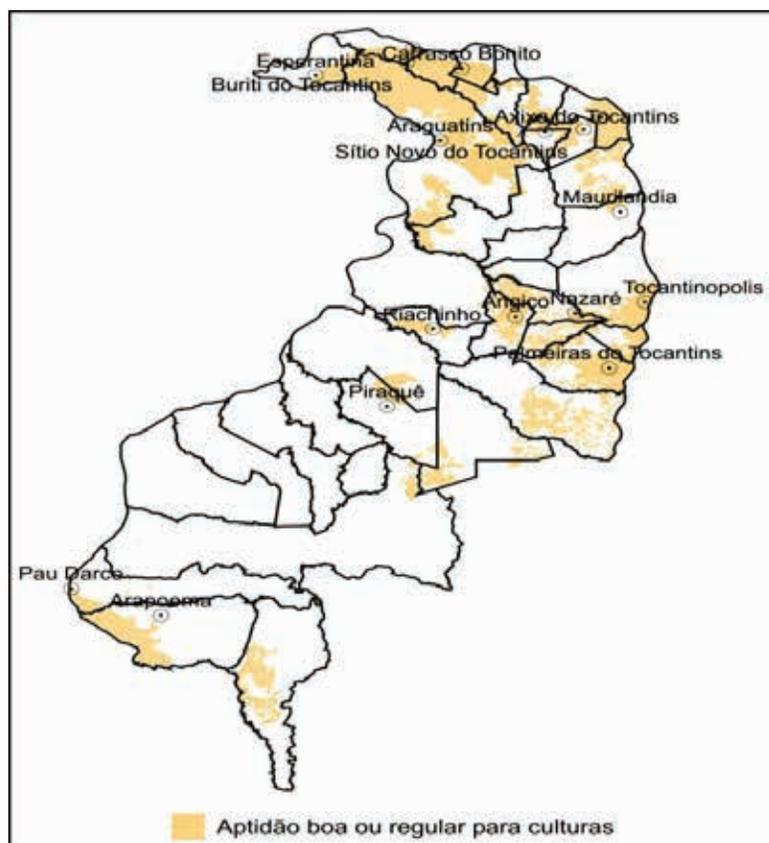


Figura 7 – Terras com aptidão boa ou regular para culturas de ciclo curto/longo na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

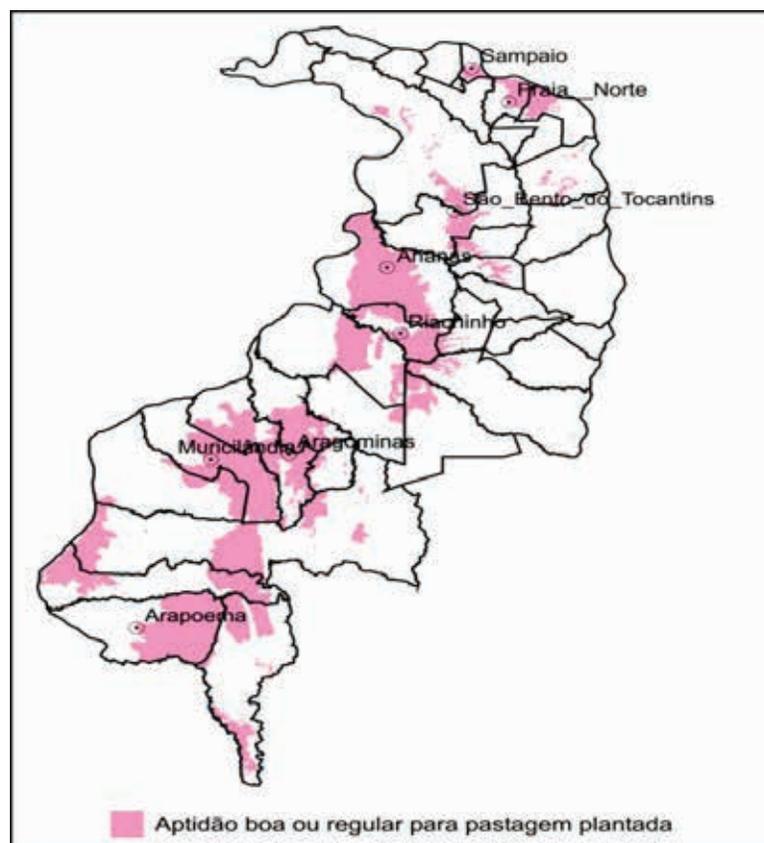


Figura 8 – Terras com aptidão boa ou regular para pastagem plantada na área do ZEE do Norte do Estado do Tocantins

- **Adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola**

A adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola consiste em avaliar e verificar se a área em questão está sendo utilizada em conformidade com o seu potencial de uso agrícola, sua capacidade de suporte em termos das limitações e possibilidades oferecidas pelas características do solo e outros atributos como a declividade e risco de erosão, visando a preservação/conservação ambiental. Com a elaboração de uma base de dados sobre a adequação do uso atual da terra à sua aptidão agrícola, torna-se possível o planejamento de incentivos e o apoio às atividades agrosilvopastoris, que vêm sendo desenvolvidas de forma adequada, a verticalização da produção em áreas que estão subutilizadas e o redirecionamento das atividades inadequadas e impactantes ao meio ambiente. A análise da adequação do uso da terra à sua aptidão agrícola também serve como fonte de informações para ações de monitoramento, controle e fiscalização ambiental das atividades agrícolas.

A área em estudo apresenta cinco classes de adequação do uso da terra à aptidão agrícola^[57], conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 – Classes de adequação do uso da terra à aptidão agrícola^[58]

Classe de Adequação	Descrição
Adequado pela vegetação - Av	Essa classe representa os cruzamentos com usos que devem ser mantidos para a preservação ambiental da área e compreende as seguintes classes de uso: Floresta, Capoeira, Mata de Galeria ou Mata Ciliar. Apenas para o caso dos Cerrados, definiu-se que este tipo de uso pode eventualmente dar lugar à exploração agropecuária.
Uso adequado - A	Quando as terras estão ocupadas por usos agrosilvopastoris compatíveis com a sua aptidão agrícola e não há riscos ou problemas de conservação das terras. Essa classe foi subdividida em uso adequado com restrição forte, moderada ou ligeira, conforme o grupo de aptidão agrícola.
Subutilizado - S	Quando as terras estão ocupadas por usos agrosilvopastoris abaixo da sua aptidão agrícola e não há riscos ou problemas de conservação das terras. Essa classe foi subdividida em uso subutilizado em grau forte, moderado ou ligeiro, conforme o grupo de aptidão agrícola.
Uso com restrição intensa - Ui	Quando as terras estão ocupadas por usos agrosilvopastoris acima da recomendação da classe de aptidão agrícola, podendo trazer sérios problemas conservacionistas a curto e médio prazo.
Uso conflitivo - Uc	Quando as terras estão ocupadas por usos agrosilvopastoris e elas são áreas de preservação permanente ou áreas protegidas, ou institucionais.

^[57] SARMENTO, DONZELI & MORAES (2001).

^[58] Quando a vegetação natural que recobre as terras foi comparada às classes de aptidão agrícola das terras, as classes de adequação resultantes foram consideradas como “Adequada pela vegetação” para os casos das florestas, e matas de galeria. No caso dos cerrados, visando a possibilidade de futura expansão de fronteiras agrícolas, considerou-se a adequação ou subutilização dessas áreas, estando estas indicadas entre parênteses, o que denota a ocorrência de uma vegetação natural.

A análise da adequação do uso da terra à aptidão agrícola mostrou que a área não apresenta grandes incompatibilidades entre o uso atual e a aptidão agrícola dessa. Tal constatação se deve principalmente pela predominância de áreas de pecuária intensiva no Norte do Tocantins, que se constitui num uso compatível em 98% das classes de aptidão agrícola das áreas assim exploradas (predominância da classe de adequação do uso da terra em relação à aptidão agrícola - Figura 9). Apesar de ocorrer em várias partes da área mapeada, constatou-se uma concentração desta classe nos municípios de Bandeirantes do Tocantins, Arapoema, Muricilândia, Aragominas e Araguaína. Porções maiores desta classe se estendem do sul para o norte da área, ocupando grandes porções de terra nas regiões de Xambioá e Tocantinópolis. Na extremidade norte da superfície mapeada, tais áreas são menos representativas ocorrendo de forma mais fragmentada e em pequenas glebas, devido à concentração de menores propriedades agrícolas.

Terras com uso subutilizado foram observadas em 18% da área e se caracterizam principalmente por áreas ocupadas por pastagens, mas com aptidão para culturas de ciclo curto. Nestas áreas foram verificados diferentes graus de restrições à ocupação com culturas de ciclo curto, associadas principalmente a problemas de fertilidade do solo, impedimentos à mecanização e deficiência hídrica. Expressivas ocorrências desta classe são observadas nos municípios de Arapoema, Araguaína e Santa Fé do Araguaia, e também em Angico, Nazaré e Palmeiras do Tocantins - na região de Tocantinópolis.

A sobreutilização ou usos incompatíveis com as classes de aptidão agrícola caracterizam-se por atividades de pecuária intensiva em áreas com declives acentuados, morros ou escarpas. Tais áreas devem merecer especial atenção em relação às recomendações de manejo e conservação do solo ou até mesmo serem alvo de ações que venham a limitar a atividade agropecuária nas mesmas.

Para fins de planejamento da exploração agrícola do Norte do Tocantins, visando a definição de áreas que receberão incentivos para sua exploração, deve-se priorizar àquelas ocupadas por pastagens em classes com forte a moderado grau de subutilização para o nível de manejo baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico com aplicação intensiva de capital e tecnologia^[59]. Depois destas áreas, as áreas ocupadas com Cerrado, também em classes de subutilização em grau forte para o nível de manejo C, viriam em seguida na ordem de exploração agrícola.

^[59] Indicado como nível de manejo C no estudo de aptidão agrícola das terras, realizado por MENK *et al.* (2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2002e).