SOCIOECONOMIA E FRAGILIDADE AMBIENTAL EM SINOP E TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO

ROSIMEIRE VILARINHO DA SILVA

CÁCERES
MATO GROSSO, BRASIL
2023

ROSIMEIRE VILARINHO DA SILVA

SOCIOECONOMIA E FRAGILIDADE AMBIENTAL EM SINOP E TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO

Tese apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais para a obtenção do título de Doutora em Ciências Ambientais.

Orientadora: Profa. Dra. Celia Alves de Souza

CÁCERES
MATO GROSSO, BRASIL
2023

Walter Clayton de Oliveira CRB 1/2049

SILVA, Rosimeire Vilarinho da.
S586s Socioeconomia e Fragilidade Ambiental em Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso / Rosimeire Vilarinho da Silva – Cáceres, 2023.
370 f.; 30 cm. (ilustrações) II. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso (Tese/Doutorado) – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Doutorado) Ciências Ambientais, Faculdade de Ciências Agrárias e Biológicas, Campus de Cáceres, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2023.
Orientador: Célia Alves de Souza

1. Caracterização Ambiental. 2. Ocupação e Uso e Cobertura da Terra. 3. Transformações Sociais, Econômicas e Ambientais. 4. Fragilidade Ambiental. I. Rosimeire Vilarinho da Silva. II. Socioeconomia e Fragilidade Ambiental em Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso.

CDU 502:33(817.2)

ROSIMEIRE VILARINHO DA SILVA

SOCIOECONOMIA E FRAGILIDADE AMBIENTAL EM SINOP E TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO

Essa tese foi julgada e **APROVADA** como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Ciências Ambientais.

Cáceres, 09 de março de 2023.

BANCA EXAMINADORA

_____
Prof. Dr. Aumeri Carlos Bampi
Universidade do Estado de Mato Grosso (PPGCA/Unemat)

_____
Profa. Dra. Profa.Carolina Joana da Silva
Universidade do Estado de Mato Grosso (PPGCA/Unemat)

_____
Prof. Dr. Evaldo Ferreira
Universidade do Estado de Mato Grosso (PPGGEO/Unemat)

_____
Profa. Dra. Patrícia Helena Mirandola Garcia
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (PPGGEO/UFMS)

_____
Profa. Dra. Célia Alves de Souza
Universidade do Estado de Mato Grosso (PPGCA/Unemat)
(Orientadora)

CÁCERES
MATO GROSSO, BRASIL
2023

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu esposo Josivaldo, meu grande parceiro e incentivador, obrigada por sempre acreditar e confiar na minha capacidade. E as minhas princesas Sofia e Natália, minha vida. Amo vocês.

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu eterno amor e gratidão, por ter tornado o meu sonho realidade e me iluminado nessa caminhada pessoal e acadêmica.

A Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) pela oportunidade de qualificação.

A minha orientadora Profa. Dra. Celia Alves de Souza, pela orientação neste trabalho.

Aos membros da banca examinadora pela disposição em analisar essa tese e pelas sugestões recebidas.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais.

A Prefeitura Municipal de Sinop e a Secretaria Municipal de Educação pela licença para minha qualificação profissional.

Nessa caminhada agradeço a muitas pessoas que me incentivaram e apoiaram:

Aos colegas da turma de Doutorado 2019, em especial às amizades que levarei para a vida Valéria Oliveira, Carolina Mancini, Evely Bocardi e Vitor Hugo Henrique pelas contribuições, carinho e amizade que construímos nessa caminhada.

A colega de doutorado Josiane Brito, que mesmo sem nunca nos encontrarmos pessoalmente construímos uma amizade generosa e acolhedora, recheada de muitas trocas e contribuições.

Ao colega Rinaldo Padilha pela disposição e generosidade em me acompanhar no trabalho de campo no município de Terra Nova do Norte/MT.

Aos colegas de trabalho da Escola Municipal de Educação Básica Rodrigo Damasceno pelo incentivo e apoio desde o início desta caminhada, em especial à professora Eliane Brasil.

Às amigas He**l**oisa Gentil e Natália Gentil Lima, ao Compadre Laudemir Zart e a Comadre Loriege Bitencourt pela acolhida em Cáceres.

Ao meu esposo Josivaldo, pela paciência, amor, carinho e dedicação, e principalmente pelas importantes contribuições ao longo desse percurso.

As minhas princesas Sofia e Natália pela paciência, amor e carinho durante todo o período do doutorado.

A todos os meus familiares, em especial à minha querida mãe Raimunda, por sempre me apoiar em todas as etapas da minha vida.

Enfim, muitas outras pessoas contribuíram e ajudaram direta ou indiretamente na construção deste trabalho.

Meu muito obrigada!!!

O conceito de desenvolvimento não é um conceito neutro. Ele tem um contexto bem preciso dentro de uma ideologia de progresso, que supõe uma concepção de história, de economia, de sociedade e do próprio ser humano. O conceito foi utilizado numa visão colonizadora, durante muitos anos, nos quais os países do globo foram divididos entre “desenvolvidos”, “em desenvolvimento” e subdesenvolvidos”, remetendo-se sempre a um padrão de industrialização e de consumo. Ele supõe que todas as sociedades devam orientar-se por uma única via de acesso ao bem-estar e à felicidade, a serem alcançadas apenas pela acumulação de bens materiais (MOACIR GADOTTI, 2000).

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS 12
LISTA DE TABELAS 14
LISTA DE QUADROS 16
LISTA DE FIGURAS 17
RESUMO GERAL 21
GENERAL ABSTRACT 23
INTRODUÇÃO GERAL 25
REFERÊNCIAS 39
CAPÍTULO I – CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DOS MUNICÍPIOS DE SINOP E TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO 44
RESUMO 44
ABSTRACT 45
1. INTRODUÇÃO 46
2. MATERIAL E MÉTODOS 49
2.1 Área de estudo 49
2.2 Procedimentos metodológicos 50
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....51
3.1 Caracterização ambiental dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso 51
3.1.1 Geologia do município de Sinop/MT 52
3.1.2 Relevo do município de Sinop/MT 59
3.1.3 Clima do município de Sinop/MT 66
3.1.4 Solos do município de Sinop/MT 69
3.1.5 Hidrografia do Sinop/MT 74
3.1.6 Geologia do município de Terra Nova do Norte/MT 86
3.1.7 Relevo do município de Terra Nova do Norte/MT 95
3.1.8 Clima do município de Terra Nova do Norte/MT 101
3.1.9 Solos do município de Terra Nova do Norte/MT 104
3.1.10 Hidrografia do município de Terra Nova do Norte/MT 107

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS 112
REFERÊNCIAS 114
CAPÍTULO II – ANÁLISE DAS TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS DOS MUNICÍPIOS DE SINOP E TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO: ÊNFASE NO PROCESSO DE OCUPAÇÃO E NOS TIPOS DE USO E COBERTURA DA TERRA 117
RESUMO 117
ABSTRACT 118
1. INTRODUÇÃO 119
2. MATERIAL E MÉTODOS 125
2.1 Área de estudo 125
2.2 Procedimentos metodológicos utilizados 126
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO 128
3.1 Contextualização do processo de ocupação territorial do estado de Mato Grosso e dos municípios estudados 128
3.2 Os diferentes tipos de uso e cobertura da terra dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte/MT 137
3.2.1 Tipos de uso e cobertura da terra no município de Sinop/MT 138
3.2.2 Tipos de uso e cobertura da terra no município de Terra Nova do Norte/MT 153
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS 167
5. REFERÊNCIAS 169
CAPÍTULO III – ANÁLISE DOS INDICADORES SOCIOECONÔMICOS DOS MUNICÍPIOS DE SINOP E TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO....174
RESUMO 174
ABSTRACT 175
1. INTRODUÇÃO 176
2. MATERIAL E MÉTODOS 181
2.1 Área de estudo 181
2.2 Procedimentos metodológicos utilizados 183
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO 184
3.1 Dinâmica populacional de Sinop e Terra Nova do Norte/MT 184
3.2 Análise dos indicadores socioeconômicos dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte/MT 187

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS 197
5. REFERÊNCIAS 199
CAPÍTULO IV – INDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DA FRAGILIDADE AMBIENTAL NOS MUNICÍPIOS DE SINOP E TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO 204
RESUMO 204
ABSTRACT 205
1. INTRODUÇÃO 206
2. MATERIAL E MÉTODOS 217
2.1 Área de estudo 217
2.2 Procedimentos metodológicos 218
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO 224
3.1 Identificação e análise da Fragilidade Ambiental Potencial (FAP) no município de Sinop/MT 224
3.1.1 Análise da Fragilidade Ambiental Potencial (FAP) no município de Sinop/MT 231
3.2 Identificação e análise da Fragilidade Ambiental Emergente (FAE) no município de Sinop/MT 236
3.3 Identificação e análise da Fragilidade Ambiental Potencial (FAP) no município de Terra Nova do Norte/MT 247
3.3.1 Análise da Fragilidade Ambiental Potencial (FAP) no município de Terra Nova do Norte/MT 254
3.4 Identificação e análise da Fragilidade Ambiental Emergente (FAE) no município de Terra Nova do Norte/MT 258
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS 269
5. REFERÊNCIAS 272
CONSIDERAÇÕES "FINAIS" SOBRE AS TRANSFORMAÇÕES SOCIAIS, ECONÔMICAS E AMBIENTAIS NOS MUNICÍPIOS DE SINOP E TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO 276
APÊNDICES 285

APÊNDICE A – Atlas ambiental dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso 285

LISTA DE SIGLAS

ANA – Agência Nacional de Águas
APP – Área de Preservação Permanente
Caged - Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
Coogavepe - Cooperativa dos Garimpeiros do Vale do rio Peixoto
Coopercana - Cooperativa Agropecuária Mista de Canarana Ltda
Coopernova - Cooperativa Agropecuária Mista Terranova Ltda
CPRM – Serviço Geológico do Brasil
Datasus - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETA – Estação de tratamento de água
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
Incra - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia
ODS – Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
PAC - Projeto de Ação Conjunta
PIB – Produto Interno Bruto
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Polocentro - Programa de Desenvolvimento dos Cerrados
Polonoroeste - Programa de Desenvolvimento Integrado para o Noroeste
Prodeagro - Programa de Desenvolvimento Agroambiental
Radambrasil - Projeto Radar do Brasil
SAAE - Serviço de Abastecimento de Água e Esgoto
Sebrae - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
Sedec – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico
Sema – Secretaria de Estado de Meio Ambiente
Seplag – Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão
Seplan – Secretaria de Estado de Planejamento
SiBCS – Sistema Brasileiro de Classificação de solos

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SNIS - Sistema Nacional de informações sobre saneamento

Sinop - Sociedade Imobiliária Noroeste do Paraná

UC – Unidade de Conservação

UHE – Usina Hidrelétrica Sinop

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Unidades geológicas do município de Sinop/MT 53
Tabela 2 - Declividade do relevo do município de Sinop/MT 60
Tabela 3 - Dados meteorológicos de Sinop/MT. 68
Tabela 4 - Dados Meteorológicos de Sinop (2018 e 2019). 69
Tabela 5 - Solos do município de Sinop/MT 70
Tabela 6 - Unidades geológicas do município de Terra Nova do Norte/MT..... 86
Tabela 7 - Declividade do relevo do município de Terra Nova do Norte/MT ... 96
Tabela 8 - Dados meteorológicos de Terra Nova do Norte/MT. 103
Tabela 9 - Dados meteorológicos de Terra Nova do Norte (2018 e 2019)... 103
Tabela 10 - Solos do município de Terra Nova do Norte/MT 104
Tabela 11 - Tipos de uso e Cobertura da terra do município de Sinop/MT 138
Tabela 12 - Tipos de vegetação remanescente do município de Sinop/MT....140
Tabela 13 - Principais produtos agrícolas (Lavoura temporária) produzidos no município de Sinop/MT 145
Tabela 14 - Principais produtos agrícolas (Lavoura permanente) produzidos no município de Sinop/MT 146
Tabela 15 - Pastagens do município de Sinop/MT 147
Tabela 16 - Tipos de uso e Cobertura da terra do município de Terra Nova do Norte 153
Tabela 17 - Tipos de vegetação remanescente do município de Terra Nova do Norte/MT 156
Tabela 18 - Pastagens do município de Terra Nova do Norte/MT 159
Tabela 19 - Efetivo do rebanho em Terra Nova do Norte/MT 159
Tabela 20 - Principais produtos agrícolas (Lavoura temporária) produzidos no município de Terra Nova do Norte/MT 161
Tabela 21 - Principais produtos agrícolas (Lavoura permanente) produzidos no município de Terra Nova do Norte/MT 163
Tabela 22 - Evolução do crescimento populacional do município de Sinop/MT (1980-2020) 184
Tabela 23 - Evolução do crescimento populacional do município de Terra Nova do Norte/MT (1980-2020) 185

Tabela 24 - Produto Interno Bruto per Capita dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte/MT 188
Tabela 25 - Índice de Gini dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte/MT 192
Tabela 26 - Número de Empresas dos Setores de Serviço, Comércio e Indústria por porte em 2019 em Sinop e Terra Nova do Norte/MT 193
Tabela 27 - Número de empregos formais em 31 de dezembro de 2019 em Sinop 195
Tabela 28 - Número de empregos formais em 31 de dezembro de 2019 em Terra Nova do Norte 196
Tabela 29 - Classificação das fragilidades ambientais 220
Tabela 30 - Declividade do relevo do município de Sinop/MT 225
Tabela 31 - Níveis de Fragilidade Ambiental Potencial no município de Sinop/MT 232
Tabela 32 - Tipos de uso e Cobertura da terra do município de Sinop/MT 238
Tabela 33 - Níveis de Fragilidade Ambiental Emergente no município de Sinop/MT 244
Tabela 34 - Declividade do relevo do município de Terra Nova do Norte/MT 248
Tabela 35 - Níveis de Fragilidade Ambiental Potencial no município de Terra Nova do Norte/MT 255
Tabela 36 - Tipos de uso e Cobertura da terra do município de Terra Nova do Norte/MT 260
Tabela 37 - Níveis de Fragilidade Ambiental Emergente no município de Terra Nova do Norte/MT 266

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese do desenho geral do estudo 37
Quadro 2 - Aquisição de dados vetoriais 51
Quadro 3 - Síntese das características ambientais no município de Sinop/MT..... 85
Quadro 4 - Síntese das características ambientais no município de Terra Nova do Norte/MT 111
Quadro 5 - Classes de uso e cobertura da terra 127
Quadro 6 - Definição do Porte das empresas 192
Quadro 7 - Varáveis de fragilidade ambiental. 210
Quadro 8: Conceito de Fragilidade Ambiental 212
Quadro 9 - Aquisição de dados 219
Quadro 10 - Grau de fragilidade das classes de solos 221
Quadro 11 - Classes de fragilidade para a variável declividade 221
Quadro 12 - Grau de proteção do solo, de acordo com o tipo de cobertura vegetal..... 222
Quadro 13 - Níveis hierárquicos dos comportamentos pluviométricos 223
Quadro 14 - Distribuição do grau de fragilidade ambiental (potencial e emergente) na área do município de Sinop/MT..... 245
Quadro 15 - Distribuição do grau de fragilidade ambiental (potencial e emergente) na área do município de Terra Nova do Norte/MT..... 267

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização dos municípios de Sinop e Terra Nova no Estado de Mato Grosso..... 50
Figura 2 - Mapa geológico do município de Sinop/MT 54
Figura 3 - Área utilizada para plantio de milho, com a palhada do pós-colheita e fragmento florestal no município de Sinop/MT. 55
Figura 4 - Vista aérea da área urbana do município de Sinop/MT. 56
Figura 5 - Lavoura Temporária (soja) no município de Sinop/MT..... 58
Figura 6 - Extração de areia às margens do rio Teles Pires no município de Sinop/MT 59
Figura 7 - Mapa do relevo do município de Sinop/MT 61
Figura 8 - Recorte que representa a unidade geomorfológica Planalto dos Parecis no município de Sinop/MT 63
Figura 9 - Lavoura de mandioca no município de Sinop/MT 63
Figura 10 - Pastagens no município de Sinop/MT 64
Figura 11 - Área utilizada para agricultura e fragmento florestal no município de Sinop/MT 64
Figura 12 - Mineração de areia e brita no município de Sinop/MT 65
Figura 13 - Mapa da precipitação do município de Sinop/MT 67
Figura 14 - Mapa dos solos do município de Sinop/MT 71
Figura 15 - Mapa da hidrografia do município de Sinop/MT 75
Figura 16 - rio Teles Pires no município de Sinop/MT 76
Figura 17 - Tablado de pesca nas margens do rio Teles Pires no município de Sinop/MT 77
Figura 18 - Entrada de condomínio às margens do rio Teles Pires no município de Sinop/MT 77
Figura 19 - Restaurante Flutuante no rio Teles Pires no município de Sinop/MT..... 78
Figura 20 - Mineração de areia às margens do rio Teles Pires no município de Sinop/MT 79
Figura 21 - Vista aérea da Usina Hidrelétrica Sinop 80
Figura 22 - córrego Maria no Município de Sinop/MT 80

Figura 23 - rio Curupi no município de Sinop/MT 81
Figura 24 - córrego Marlene na área urbana do município de Sinop/MT 82
Figura 25 - córrego Marlene na av. André Maggi no município de Sinop/MT..82
Figura 26 - córrego Iva que forma o Lago do Parque Natural Municipal Florestal na área urbana do município de Sinop/MT..... 83
Figura 27 - Mapa geológico do município de Terra Nova do Norte/MT 87
Figura 28 - Lavoura de milho no município de Terra Nova do Norte/MT 89
Figura 29 - Pastagens no município de Terra Nova do Norte/MT 89
Figura 30 - Garimpo desativado no município de Terra Nova do Norte/MT ... 90
Figura 31 - Afloramentos rochosos no município de Terra Nova do Norte/MT 90
Figura 32 - Lavoura permanente (mexerica) no município de Terra Nova do Norte 91
Figura 33 – Entrada de garimpo ativo, com autorização de funcionamento no município de Terra Nova do Norte/MT 92
Figura 34 – Entrada de garimpo ativo, com autorização de funcionamento no município de Terra Nova do Norte/MT 94
Figura 35 - Pastagens município de Terra Nova do Norte/MT 95
Figura 36 - Mapa do relevo do município de Terra Nova do Norte/MT 97
Figura 37 - Representação da Depressão Interplanáltica de Alta Floresta (em primeiro plano) e da Serras do Cachimbo (em segundo plano), no município de Terra Nova do Norte/MT 98
Figura 38 - Representação da unidade geomorfológica Depressão Interplanáltica de Alta Floresta, município de Terra Nova do Norte/MT..... 99
Figura 39 - Pastagens no município de Terra Nova do Norte/MT 99
Figura 40 - Representação da Unidade geomorfológica Serras do Cachimbo, município de Terra Nova do Norte/MT 100
Figura 41 - Solo sendo preparado para o plantio e fragmento florestal, município de Terra Nova do Norte/MT 101
Figura 42 - Mapa da precipitação do município de Terra Nova do Norte/MT 102
Figura 43 - Mapa dos solos do município de Terra Nova do Norte/MT 105
Figura 44 - Mapa da hidrografia do município de Terra Nova do Norte/MT.....108

Figura 45 - córrego Boa Esperança em Terra Nova do Norte/MT 109
Figura 46 - córrego Batistão em Terra Nova do Norte/MT 109
Figura 47- córrego urbano em Terra Nova do Norte/MT 110
Figura 48- Localização dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Estado de Mato Grosso 126
Figura 49 - Av. dos Mognos, atual Av. Gov. Júlio Campos, Centro de Sinop em 1975 132
Figura 50 - Vista aérea de Sinop/MT em 2008. 133
Figura 51 - Formação de uma agrovila no Projeto Terra Nova em 1978 135
Figura 52 - Vista aérea de Terra Nova do Norte/MT 137
Figura 53 - Mapa de uso e cobertura da terra do município de Sinop/MT 139
Figura 54 - Mapa de vegetação remanescente do município de Sinop/MT 142
Figura 55 - Parque Natural Municipal Florestal em Sinop/MT 143
Figura 56 – rio Teles Pirem em Sinop/MT 144
Figura 57 - Lavoura temporária de soja no município de Sinop/MT 145
Figura 58 - Lavoura de banana no município de Sinop/MT 147
Figura 59 - Pastagem no município de Sinop/MT 148
Figura 60 - Vista aérea da cidade de Sinop/MT 149
Figura 61 - Usina de etanol de milho e frigorífico em Sinop/MT 151
Figura 62 - Setor de serviços (educação) de Sinop/MT 151
Figura 63 - Extração de areia no rio Teles Pires em Sinop/MT 152
Figura 64 - Mapa de uso e cobertura da terra do município de Terra Nova do Norte/MT 154
Figura 65 - Fragmento florestal no município de Terra Nova do Norte/MT 155
Figura 66 - Mapa de vegetação remanescente do município de Terra Nova do Norte/MT 157
Figura 67 - Mata ciliar, córrego Batistão no município de Terra Nova do Norte/MT 158
Figura 68 - Pastagem no município de Terra Nova do Norte/MT 159
Figura 69 - Sede da COOPERNOVA em Terra Nova do Norte/MT 160
Figura 70 - Produtos da COOPERNOVA 161
Figura 71 - Lavoura de milho no município de Terra Nova do Norte/MT 162
Figura 72 - Lavoura de mexerica no município de Terra Nova do Norte/MT 163
Figura 73 - Produtos da COOPERNOVA 164

Figura 74 - Vista aérea da cidade Terra Nova do Norte/MT 165
Figura 75 – Entrada de garimpo ativo, com autorização de funcionamento no município de Terra Nova do Norte/MT 167
Figura 76 - Localização dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, no Estado de Mato Grosso 182
Figura 77 - Evolução do IDHM dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte/MT 190
Figura 78 - Localização dos municípios de Sinop e Terra Nova no Estado de Mato Grosso 218
Figura 79 - Esquema de elaboração dos mapas de fragilidade ambiental Potencial e Emergente 223
Figura 80 - Mapa de declividade do município de Sinop/MT 226
Figura 81 - Mapa dos solos do município de Sinop/MT 228
Figura 82 - Mapa da precipitação do município de Sinop/MT 230
Figura 83 – Mapa de Fragilidade Ambiental Potencial do município de Sinop/MT 231
Figura 84 - Área pós-colheita do milho no município de Sinop/MT 232
Figura 85 – Lavoura de soja no município de Sinop/MT 233
Figura 86 – Área urbana do município de Sinop/MT 234
Figura 87 - Mineração de areia no município de Sinop/M.T 235
Figura 88: Mapas utilizados para a geração do mapa de Fragilidade Ambiental Potencial (FAP) no município de Sinop/MT 235
Figura 89: Mapas utilizados para a geração do mapa de Fragilidade Ambiental Emergente (FAE) no município de Sinop/MT..... 236
Figura 90 - Mapa de uso e cobertura da terra do município de Sinop/MT..... 237
Figura 91 - Lavoura de soja no município de Sinop/MT..... 238
Figura 92: Pastagem no município de Sinop/MT..... 239
Figura 93: Pastagem no município de Sinop/MT.....240
Figura 94: Construções comerciais na área urbana do município de Sinop/MT..... 240
Figura 95: Mineração de areia no município de Sinop/MT..... 242
Figura 96: Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente no município de Sinop/MT..... 243

Figura 97: Mapas de Fragilidade Ambiental Potencial e Emergente do município de Sinop/MT..... 246
Figura 98 - Mapa de declividade do município de Terra Nova do Norte/MT 249
Figura 99 - Mapa dos solos do município de Terra Nova do Norte/MT 251
Figura 100 - Mapa de precipitação do município de Terra Nova do Norte/MT..... 253
Figura 101: Mapa de Fragilidade Ambiental Potencial do município de Terra Nova do Norte/MT..... 254
Figura 102 - Lavoura de milho no município de Terra Nova do Norte/MT..... 255
Figura 103 - Área de pastagens no município de Terra Nova do Norte/MT 256
Figura 104 - Área de mineração no município de Terra Nova do Norte/MT..... 257
Figura 105: Mapas utilizados para a geração do mapa de Fragilidade Ambiental Potencial (FAP) no município de Terra Nova do Norte/MT..... 257
Figura 106: Mapas utilizados para a geração do mapa de Fragilidade Ambiental Emergente (FAE) no município de Terra Nova do Norte/MT..... 258
Figura 107 - Mapa de uso e cobertura da terra do município de Terra Nova do Norte/MT 259
Figura 108 - Pastagens no município de Terra Nova do Norte/MT..... 260
Figura 109 - Lavoura de milho no município de Terra Nova do Norte/MT 261
Figura 110 - Entrada de garimpo ativo, com autorização de funcionamento no município de Terra Nova do Norte/MT 262
Figura 111 - Área de garimpo desativada no município de Terra Nova do Norte/MT 263
Figura 112 - Construções comerciais na área urbana do município de Terra Nova do Norte/MT..... 264
Figura 113 – Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente no município de Terra Nova do Norte/MT 265
Figura 114: Mapas de Fragilidade Ambiental Potencial e Emergente do município de Terra Nova do Norte/MT..... 268

RESUMO GERAL

SILVA, Rosimeire Vilarinho da. **Socioeconomia e fragilidade ambiental em Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso.** Cáceres: Unemat, 2023, 370 p. (Tese de Doutorado em Ciências Ambientais)[1].

O presente estudo aborda o processo de ocupação territorial, uso e cobertura da terra e a fragilidade ambiental dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso, Brasil. A escolha desses dois munícipios deu-se em função das especificidades que envolveram a implantação dos seus projetos de colonização. Estes municípios são provenientes das políticas de ocupação implementadas pelo Governo Federal na década de 1970, por meio das políticas de ocupação oficial e também da iniciativa privada. Ambos os municípios ao longo dos anos sofreram intensos processos de transformação da paisagem principalmente no que se refere ao meio físico. O município de Sinop, em um primeiro momento teve sua economia baseada na exploração madeireira, e posteriormente migrou para a agricultura mecanizada, principalmente a produção de grãos. Já o município de Terra Nova do Norte, teve sua base econômica focada inicialmente na agricultura, na comercialização da madeira e mineração (garimpo). Atualmente sua economia é voltada para a agropecuária, com destaque para a pecuária de leite, fomentando a agroindústria (laticínios), através da agricultura familiar. O objetivo do estudo foi analisar as transformações sociais, econômicas e ambientais nestes municípios e identificar as fragilidades ambientais. Este estudo está estruturado em quatro capítulos. O primeiro capítulo refere-se à caracterização ambiental (geologia, relevo, clima, solo e hidrografia) realizada por meio do levantamento dos aspectos ambientais, através de informações obtidas no relatório do projeto Radambrasil, e nas seguintes bases de dados: Seplan (Secretaria de Estado de Planejamento), INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), CPRM (Serviço Geológico do Brasil) IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), ANA (Agência Nacional de Águas) e Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), e também trabalho de campo. O processamento dos dados foi realizado através do sistema de informação geográfica (SIG), software ArcGis® 10.6 para a confecção dos mapas. O estudo possibilitou entender os elementos físicos que constituem os dois municípios estudados, como se inter-relacionam, e influenciam o processo de ocupação e o uso e cobertura da terra em cada município. O segundo capítulo aborda a análise das transformações ambientais ocorridas nos dois municípios, por meio do processo de ocupação territorial e o uso e cobertura da terra. Os procedimentos utilizados foram: levantamento do processo histórico de ocupação dos municípios, na literatura e nos seguintes sites de órgãos oficiais: Seplag (Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão) e Seplan (Secretaria de Estado de Planejamento), elaboração de mapa de uso e cobertura da terra por meio de informações obtidas na base de dados da Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso (Seplan) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O processamento desses dados foi realizado através do Sistema de Informação Geográfica (SIG), software ArcGis® 10.6. O estudo mostrou que a ocupação dos municípios pesquisados, seguiu a dinâmica

[1] Orientadora: Profa. Dra. Celia Alves de Souza, Unemat/Cáceres/MT.

de ocupação adotada pelo Governo Federal a partir de 1970, respondendo a interesses governamentais e privados. O terceiro capítulo apresenta uma análise dos indicadores socioeconômicos dos municípios pesquisados, com o objetivo de analisar as transformações econômicas, sociais e demográficas, que foram identificadas por meio do levantamento dos indicadores socioeconômicos, como: PIB per capita, Dinâmica populacional, IDH, IDHM, Índice de Gini, Emprego e renda, Comércio, Indústria, Serviços e agropecuária. Os procedimentos utilizados foram: pesquisa bibliográfica e documental, levantamento e análise dos indicadores socioeconômicos, realizados mediante a coleta de informações nas Bases de dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Seplan (Secretaria de Estado de Planejamento), Seplag (Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão), PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), Caged (Cadastro Geral de Empregados e Desempregados), Datasus (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde) e Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). O estudo revelou que o município de Sinop vem ao longo dos anos, obtendo um crescimento populacional significativo e destacando-se em diferentes setores econômicos. Já o município de Terra Nova do Norte, cuja economia é voltada para a agropecuária com destaque para a pecuária de leite, apresentou um decréscimo em sua dinâmica populacional na última década. Os dois municípios tiveram um crescimento acentuado nas áreas econômicas e sociais, impulsionado pela estrutura socioeconômica local. O quarto capítulo teve por objetivo identificar e mapear as fragilidades ambientais presentes nos dois municípios, embasado na proposta metodológica de Ross (1994), desenvolvida para estudar, tanto ambientes em condições naturais (fragilidade potencial) como também ambientes antropizados (fragilidade emergente). Os procedimentos metodológicos utilizados foram: pesquisa bibliográfica, trabalho de campo e elaboração da base de dados por meio das instituições CPRM (Serviço Geológico do Brasil), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), ANA (Agência Nacional de Águas) e MAPBIOMAS. Esta base de dados permitiu o levantamento e análise das condicionantes geoambientais (geologia, geomorfologia, solos, drenagem, precipitação e uso e cobertura da terra). Desse modo foi gerado os mapas de solo, relevo, precipitação e uso e cobertura da terra, através do Sistema de Informação Geográfica, software ArcGis® 10.6, que foram confrontados para realizar o mapeamento da fragilidade ambiental potencial e emergente. O mapeamento evidenciou as condições naturais e os desequilíbrios do meio físico causado perlas intervenções antrópicas em ambos os municípios estudados.

Palavras-chave: caracterização ambiental; ocupação e uso e cobertura da terra; transformações sociais, econômicas e ambientais; fragilidade ambiental.

GENERAL ABSTRACT

SILVA, Rosimeire Vilarinho da. **Socioeconomics and environmental fragility in Sinop and Terra Nova do Norte, Mato Grosso**. Cáceres: Unemat, 2023, 370 p. (Doctoral Dissertation in Environmental Sciences)[1].

The present study covers the process of territorial occupation, land use and land cover and the environmental fragility of the cities of Sinop and Terra Nova do Norte, Mato Grosso, Brazil. The choice of these two cities was due to the specificities that involved the implementation of their colonization projects. These cities come from occupation policies implemented by the Federal Government in the 1970s, through official occupation policies and also through private initiative. Both cities over the years have undergone intense landscape transformation processes, mainly with regard to the physical environment. The city of Sinop, at first, had its economy based on logging, and later migrated to mechanized agriculture, mainly grain production. On the other hand, the city of Terra Nova do Norte, had its economic base initially focused on agriculture, the commercialization of wood and mining (gold-digging). Currently its economy is focused on farming, with emphasis on dairy farming, promoting the agroindustry (dairy products), through family farming. The objective of the study was to analyze the social, economic and environmental transformations in these cities and to identify the environmental fragilities. This study is structured in four chapters. The first chapter refers to the environmental characterization (geology, relief, climate, soil and hydrography) carried out through the survey of environmental aspects, through information obtained in the Radambrasil project report, and in the following databases: Seplan (State Department of Planning), INMET (National Institute of Meteorology), CPRM (Brazilian Geological Survey), IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics), ANA (National Water Agency) and Embrapa (Brazilian Agricultural Research Corporation), and also work field. Data processing was carried out by using the geographic information system (GIS), ArcGis® 10.6 software for making the maps. The study made it possible to understand the physical elements that make up the two cities studied, how they interrelate, and how they influence the occupation process and the use and land cover in each city. The second chapter deals with the analysis of the environmental transformations that occurred in the two cities, through the process of territorial occupation and land use and cover. The procedures used were: survey of the historical process of occupation of the cities, in literature and on the following official bodies websites: Seplag (State Department of Planning and Management) and Seplan (State Department of Planning), elaboration of a map of use and land cover through information obtained from the Mato Grosso State Department of Planning (Seplan) and the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) database. The processing of these data was carried out through the Geographic Information System (GIS), ArcGis® 10.6 software.The study showed that the occupation of the surveyed cities, followed the occupation dynamics adopted by the Federal Government from 1970 onwards, responding to governmental and private interests. The third chapter presents an analysis of the socioeconomic indicators of the surveyed cities, with the objective of analyzing the economic, social and demographic transformations, which were identified through the survey of socioeconomic indicators, such as: GDP per

capita, Population dynamics, HDI, MHDI, Gini Index, Employment and income, Commerce, Industry, Services and farming. The procedures used were: bibliographical and documentary research, survey and analysis of socioeconomic indicators, carried out by collecting information in the databases of IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics), Seplan (State Department of Planning), Seplag (State Department of Planning and Management), UNDP (United Nations Development Program), Caged (General Register of Employed and Unemployed), Datasus (Informatics Department of the Unified Brazilian Public Healthcare System) and Sebrae (Brazilian Service of Support for Micro and Small Business). The study revealed that the city of Sinop has been experiencing significant population growth over the years and standing out in different economic sectors. The city of Terra Nova do Norte, whose economy is focused on farming, with emphasis on dairy farming, presented a decrease in its population dynamics in the last decade. The two cities had a strong growth in the economic and social areas, driven by the local socioeconomic structure. The fourth chapter aimed to identify and map the environmental fragilities present in the two cities, based on the methodological proposal of Ross (1994), developed to study both environments in natural conditions (potential fragility) as well as anthropized environments (emerging fragility). The methodological procedures used were: bibliographical research, field work and creation of the database through the institutions CPRM (Brazilian Geological Survey), IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics), Embrapa (Brazilian Agricultural Research Corporation), ANA (National Water Agency) and MAPBIOMAS. This database allowed the survey and analysis of geoenvironmental conditions (geology, geomorphology, soils, drainage, precipitation and land use and cover). In this way, maps of soil, relief, precipitation and land use and land cover were generated, through the Geographic Information System, ArcGis® 10.6 software, which were confronted to carry out the mapping of potential and emerging environmental fragility. The mapping showed the natural conditions and the imbalances in the physical environment caused by anthropic interventions in both studied cities.

Keywords: environmental characterization; land occupation and use and land cover; social, economic and environmental transformations; environmental fragility.

---

[1] Dissertation Advisor: PhD Professor Celia Alves de Souza, Unemat/Cáceres/MT.

INTRODUÇÃO GERAL

Esta pesquisa aborda o processo de ocupação territorial, o uso e cobertura da terra, as características ambientais, as transformações sociais, econômicas e ambientais, bem como também a fragilidade ambiental dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso. Faz também uma comparação entre dois projetos de colonização, um privado e outro público, no que diz respeito às alterações ambientais e socioeconômicas.

Os dois municípios estão localizados na área de influência da BR 163, rodovia que teve, e ainda tem, um importante papel no desenvolvimento socioeconômico da região, onde diversos municípios foram criados ao longo de sua extensão. Ela também viabiliza o escoamento da produção agropecuária da região, assim como também a mobilidade da população, pois liga a região ao restante do país (SANTANA, 2009).

A opção por esses dois municípios deu-se em função de ambos fazerem parte da mesma Região Geográfica Imediata e também por conta das especificidades que envolveram a implantação dos seus projetos de colonização (público e privado). São municípios que se originaram do mesmo contexto histórico, político e econômico de colonização, possuem semelhanças no processo de ocupação e uso dos seus territórios, são resultado das políticas de ocupação implementadas pelo governo federal na década de 1970, com o propósito de ocupar os “grandes vazios” do território na região Centro-oeste e Amazônia ((ABUTAKKA, 2019; SEPLAN, 2002).

Neste sentido, Souza ressalta que “a colonização do norte mato-grossense foi impulsionada pela política governamental de ocupação da Amazônia” (2017, p. 97). Ainda nessa mesma perspectiva, Santana (2009, p. 4 - 5) enfatiza que:

> O estado de Mato Grosso nesse período tornou-se uma área estratégica para ser ocupada com agricultores de áreas de conflito e de modernização agrícola. O objetivo era esvaziar os conflitos no campo. No Nordeste, havia os fatores climáticos [...]. No Sul, o empobrecimento dos pequenos proprietários se intensificava, devido ao avanço da mecanização do campo, e da necessidade de capitalização. A pressão da agricultura mecanizada e o programa do governo de remembramento dos

> lotes, tornavam cada vez mais difícil a sobrevivência dos agricultores minifundiários.

Essas políticas governamentais oportunizaram a empresas privadas de colonização grandes extensões territoriais, como foi o caso do município de Sinop que teve uma colonização privada, realizada pela empresa (Sociedade Imobiliária Noroeste do Paraná). As terras adquiridas por essa empresa foram posteriormente loteadas em parcelas de diversos tamanhos e vendidas para colonos[2] do Sul do Brasil, principalmente colonos do estado do Paraná, que estavam passando pela crise da produção cafeeira ou a expropriação de suas terras por conta da inserção da agricultura moderna (SOUZA, 2004; 2017).

Outro fator que se destacou foi o valor da terra no estado de Mato Grosso, que era bem menor em relação ao valor comercializado no Sul do país, permitindo assim aos colonos adquirirem com a venda de suas terras no Sul, uma quantidade maior de terras no estado de Mato Grosso. Além da possibilidade de obterem mais terras, os colonos buscavam terras produtivas para o plantio do café, conforme apontava a propaganda da colonizadora no Sul do país (SOUZA, 2004; 2017; FALCHETT, 2011).

O perfil dos colonos que vieram para o município de Sinop se caracteriza inicialmente por pequenos agricultores do Sul do país, que por conta das dificuldades impostas pela modernização da agricultura, veem na oferta, em adquirir maiores quantidades de terras, uma boa perspectiva de produção agrícola, e ainda uma possibilidade de melhorar sua condição de vida, ou seja, a princípio não eram descapitalizados (SOUZA, 2004).

Neste espaço de construção, Souza (2017) ressalta que:

> O processo de colonização de Sinop, onde a companhia exerceu influência não pode ser caracterizado como simplesmente econômico. A colonizadora Sinop colaborou na construção de todo um espaço social e na vida cotidiana dos migrantes, através da ocupação planejada e controlada do espaço geográfico, da construção de um discurso que exalta o trabalho e o desenvolvimento econômico, a ordem, e a família, podemos perceber a emergência de uma ideia de trabalho na região. Expressões como “Sinop em tempo de progresso”, “Sinop, a cidade que comanda o progresso da região” (p. 102).

[2] “Os agricultores que migram para ‘regiões de fronteira’ com os objetivos de conquistar um pedaço de terra e se reproduzir enquanto categoria social”. (ZART, 2005, p. 13).

Neste sentido percebe-se que na época havia uma necessidade latente de passar uma imagem sempre positiva sobre Sinop, mas a história não é formada somente por aqueles que conseguiram evoluir socialmente e economicamente, mas por todos que vieram em busca dos mesmos sonhos, porém, muitas vezes foram silenciados (SOUZA, 2017).

Também dentro dessas políticas de ocupação foi criado o município de Terra Nova do Norte, através de um projeto de colonização implantado pelo Governo Federal e gerenciado por uma cooperativa, a Coopercana - Cooperativa Agropecuária Mista de Canarana Ltda (LOVATO, 2016).

O projeto de colonização de Terra Nova do Norte foi criado com o objetivo de resolver conflitos de terras com indígenas Kaingang, que estavam ocorrendo no estado do Rio Grande do Sul, que se intensificaram e culminaram com a expulsão dos pequenos agricultores das terras indígenas. Assim “as famílias de pequenos agricultores foram retiradas das áreas de conflitos e incorporadas ao processo de expansão da fronteira agrícola no Centro-oeste e na Amazônia”. (PINHEIRO et al., 2020, p. 7).

Diante dessa realidade o INCRA em parceria com a Coopercana, viabilizou a remoção e o assentamento dessas famílias no Estado de Mato Grosso, por meio do projeto Terranova. Esse projeto foi realizado a partir da adaptação de uma experiência vivenciada por Norberto Schwantes, que era presidente da Coopercana, ideia essa que foi adotada pelo Incra para a realização do Assentamento (LOVATO, 2016; PINHEIRO et al., 2020).

O perfil das famílias, era de camponeses despossuídos, ou seja, encontravam-se em condições de sem-terra. Entre o grupo de camponeses havia muita resistência em migrar para a região Amazônica, devido a notícias sobre outros assentamentos na região, que relatavam sobre as péssimas condições de vida (PINHEIRO et al., 2020).

Neste sentido, foram realizadas várias ações em diferentes meios de propagandas com o objetivo de convencer as famílias a aderir ao projeto. Pinheiro et al. (2020), ressalta que os camponeses não tinham muitas opções.

> Na situação em que se encontravam o grupo de camponeses gaúchos, o acesso à terra era uma questão de sobrevivência e poucas alternativas havia: ir para a periferia das cidades buscar trabalho, participar de algum movimento social ou migrar para

> outras regiões. A migração precarizada inscrevia uma luta por terra-território-ambiente para fins de afirmação do direito à moradia, sustento familiar e desenvolvimento das atividades agrícolas (p. 7).

O acordo entre o INCRA e a Cooperativa previa assistência às famílias assentadas por um período de dois anos, após esse período, a cooperativa se encarregava em organizar a produção, implementando o sistema de cooperativados, subsidiando assim, a infraestrutura e produção (PINHEIRO et al., 2020). Os autores destacam também que “a população de agricultores deslocada para a Amazônia mato-grossense não recebeu suficientes orientações sobre a dinâmica e a interação com a natureza [...] frente à atividade de produção agrícola a ser empregada na região”. (PINHEIRO et al., 2020, p. 24).

Ao longo dos anos, os dois municípios, passaram por intensos processos de ocupação e exploração dos recursos naturais, favorecidos pelas políticas de ocupação do governo federal, e mesmo fazendo parte da mesma região, cada um tem suas especificidades nas áreas econômica, social e ambiental. Apresentam características ambientais diferentes, assim como também se diferem em suas atividades econômicas. Enquanto no município de Sinop predomina a agricultura, em Terra Nova do Norte há o predomínio da pecuária. Desse modo a escolha por esses dois municípios se deu também por conta das diferenças entre eles em relação às suas características ambientais e dos problemas ambientais advindos dos seus diferentes usos.

A economia do município de Sinop por muito tempo baseou-se na exploração vegetal, por meio da extração e beneficiamento da madeira, chegou a representar 85,4% do total de pessoal ocupado, dada a importância do setor no município. Essa atividade começa a diminuir no início dos anos 2000, pois tem início uma forte atuação de fiscalização dos órgãos públicos ambientais, que culminou com o declínio dessa atividade, resultando no fechamento de dezenas de madeireiras (MACEDO e RAMOS, 2015). Esse processo de maior atuação dos órgãos fiscalizadores foi fundamental para frear o processo de desmatamento no município, pois ainda apresenta 36,8% de vegetação natural.

Diante desse quadro o município migrou para a agricultura mecanizada, principalmente culturas temporárias, como soja, milho e algodão; os setores do

comércio e serviços também se destacam, pois atendem toda a região (SOUZA, 2004, 2017; FIGUEIREDO e GUARIM NETO, 2009; ALVES e BAMPI, 2020).

A economia do município de Terra Nova do Norte inicialmente baseou-se na agricultura, que nos primeiros anos passou por inúmeras dificuldades, tanto do ponto de vista de adaptação ao clima, ao tipo de solo, como mudanças políticas, que minaram o apoio financeiro ao projeto, deixando os assentados sem condições de manter as atividades agrícolas. Isso forçou os assentados a buscar outras alternativas econômicas, fazendo uso dos recursos naturais, como a exploração madeireira e o garimpo, que foram dando a tônica do modo de sobrevivência dos assentados (PINHEIRO et al., 2020). Ainda de acordo com os autores:

> O uso e a ocupação do solo, tendo por base o desflorestamento raso, em primeiro momento para a agricultura e especificamente para a pecuária extensiva [...] sem que houvesse um processo de proteção de nascentes, mananciais, córregos e rios, enfim das áreas úmidas do bioma, se desenvolveu a abertura e implantação das atividades econômicas (PINHEIRO et al., 2020, p. 16).

As atividades econômicas implantadas no município foram evidenciadas pelas condições que foram impostas aos assentados, que diante das inúmeras dificuldades foram buscando novos modos de sobrevivência.

> Houve também a inserção de atividades de plantio de pastagens à pecuária bovina, e o processo de supressão da floresta originária se intensificou, em especial na década de 1990, chegando à década de 2000 praticamente em sua totalidade (PINHEIRO et al., 2020, p. 18).

No projeto inicial do assentamento Terra Nova, foi levado em consideração a legislação ambiental da época, porém, devido a urgência em assentar as famílias, não foi possível seguir esse planejamento. Desse modo foi utilizado tratores de esteira com enormes lâminas e correntes, que fizeram a demarcação dos lotes. Esse processo foi realizado sem os cuidados necessários com o meio ambiente (PINHEIRO et al., 2020).

Ainda de acordo com Pinheiro et al. 2020) nesse processo de alterações na paisagem, os aspectos ambientais tiveram grande relevância para os assentados, pois além de utilizar a terra para o plantio “a floresta foi utilizada como local de busca de recursos naturais, tais como lenha, madeira e

alimentação” (p. 11). Em vista disso, o município apresenta atualmente uma taxa de 20,04% de sua vegetação natural, que de acordo com Weihs et al. (2020, p. 76) “estão localizados predominantemente nos topos dos morros”.

Atualmente a pecuária se encontra em expansão, principalmente a leiteira, e, na agricultura, além da agricultura de subsistência há também o plantio de culturas temporárias que também estão em expansão (LOVATO, 2016; OLIVEIRA, 2012; PINHEIRO et al. 2020).

A pesquisa possui relevância social, política, econômica e ambiental, pois permite uma compreensão da realidade dos municípios estudados, no que diz respeito às suas características ambientais, sua evolução nos modos de ocupação e potencialidades, podendo subsidiar ações de planejamento do território principalmente relacionadas aos processos de uso da terra.

O município de Sinop está situado na XII Região de Planejamento - Centro-Norte – Sinop, conforme o planejamento da Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso (Seplan). Essa região é composta por nove municípios: Cláudia, Feliz Natal, Itaúba, Marcelândia, Nova Ubiratã, Santa Carmem, Sinop, União do Sul e Vera (Seplan, 2017).

O município de Terra Nova do Norte, situa-se na II Região de Planejamento - Norte – Alta Floresta. É formada por quinze municípios: Alta Floresta, Apiacás, Carlinda, Colíder, Guarantã do Norte, Matupá, Nova Bandeirantes, Nova Canaã do Norte, Nova Guarita, Nova Monte Verde, Nova Santa Helena, Novo Mundo, Paranaíta, Peixoto de Azevedo e Terra Nova do Norte (Seplan, 2017).

As Regiões de Planejamento do Estado de Mato Grosso, teve como base os estudos de elaboração do Zoneamento Socioeconômico Ecológico Estadual, onde dois aspectos ressaltam na questão da regionalização: “os aspectos urbanos, com a delimitação das regiões de influência e hierarquização do espaço regional, e os aspectos rurais, com a delimitação das regiões homogêneas de produção”. (Seplan, 2017, p. 09). A classificação em Regiões de Planejamento observa que o processo de regionalização,

> considera o fato de que o espaço regional possui uma complexa lógica, onde cada região é composta por paisagens distintas e ao mesmo tempo integrada pelos seus aspectos socioeconômicos-ecológicos, conformando uma teia de relações

> planificadas pela influência de seus polos urbanos (Seplan, 2017, p. 09).

O Brasil durante o século XX passou por diferentes modelos de divisão regional que responderam a diferentes contextos, realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que foram os seguintes: Zonas Fisiográficas, Microrregiões Homogêneas, Mesorregiões e Microrregiões Geográficas. A divisão regional em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas ocorreu no fim da década de 1980, baseando-se nos processos de desenvolvimento capitalista que impactava cada região do Território Nacional (IBGE, 2017).

Nesta mesma perspectiva, mais uma vez o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, considerou as mudanças na dinâmica econômica mundial, assim como também a entrada do Brasil nos circuitos mundiais, e levando em consideração, que “o território brasileiro vem passando por intenso processo de transformação, que precisa ser identificado em sua diversidade, é oportuna a construção de um novo modelo de divisão regional para o país”. (IBGE, 2017, p. 19).

Desse modo, diante desse quadro de alterações significativas, evidenciado em diferentes áreas como: econômicas, demográficas, políticas e ambientais, nas últimas décadas em todo o território brasileiro, o IBGE realizou a revisão da divisão regional brasileira e adotou a divisão em Regiões Geográficas Intermediárias e Imediatas (IBGE, 2017).

As Regiões Geográficas Imediatas têm como referência a malha urbana. Essas regiões são estruturadas a partir de centros urbanos próximos para a satisfação das necessidades imediatas da população. Já as Regiões Geográficas Intermediárias, diz respeito a uma escala intermediária entre as Unidades da Federação e as Regiões Geográficas Imediatas (IBGE, 2017).

Assim, de acordo com a regionalização proposta pelo IBGE em 2017, o estado de Mato Grosso é formado por cinco Regiões Geográficas Intermediárias e dezoito Regiões Geográficas Imediatas. O IBGE apontou ainda que cada Região Geográfica Imediata tem um polo articulador, esse polo, pode ser um município isolado ou um arranjo populacional, que é concedido o nome a essa região (IBGE, 2017).

Os municípios estudados fazem parte da Região Geográfica Intermediária Sinop que é formada por seis Regiões Imediatas: Sinop, Sorriso, Juína, Alta Floresta, Peixoto de Azevedo-Guarantã do Norte e Juara. Já em relação a Região Geográfica Imediata, fazem parte da Região Geográfica Imediata - Sinop que é composta por 12 municípios: Cláudia, Colíder, Feliz Natal, Itaúba, Marcelândia, Nova Canaã do Norte, Nova Guarita, Nova Santa Helena, Santa Carmem, Sinop, Terra Nova do Norte e União do Sul (IBGE, 2017).

O meio ambiente é um bem de todos, portanto, é papel de todos protegê-lo. Desse modo, é necessário utilizar os bens naturais disponíveis com responsabilidade, de modo que todos possam acessá-los. Assim os diferentes usos do solo, da água, do ar, são determinantes para garantir condições de acessos a esses recursos para as atuais e as futuras gerações (BRASIL, 1981).

A caracterização do meio natural é uma importante ferramenta para planejar sua apropriação e estruturação, por meio do conhecimento dos elementos bióticos e abióticos, que estão sempre em interação. Desse modo a caracterização ambiental representa os elementos naturais que integram o meio físico, a geologia, os solos, os aspectos climáticos, a hidrografia e o relevo. Compreender esses aspectos, interfere diretamente no planejamento e definição dos diferentes usos e ocupação da terra de forma adequada (OLIVEIRA et al., 2019; SANTOS e SOUZA, 2018; DUTRA, 2021).

Neste sentido a caracterização ambiental compreende uma diversidade de características do meio físico, portanto “é um estudo importante no diagnóstico ambiental, pois, ao se identificarem as potencialidades e as suscetibilidades ambientais de uma área de estudo, está-se contribuindo com o uso racional do ambiente”. (DUTRA, 2021, p. 26). Assim, a caracterização ambiental devido a sua importância, tem sido estudada por diferentes autores como Batista e Albuquerque (2019), Bezerra Júnior et al. (2020), Dutra (2021), Souza et al. (2019), Santos e Souza (2018), Santos e Feitosa (2020), Souza et al. (2020), Aderaldo e Bastos (2017), entre outros.

Com o crescente aumento da população, cresce também a demanda por novas áreas, tanto para habitação, como para atividades econômicas, o que pode levar a processos de ocupação desordenado e uso desequilibrado dos

recursos naturais. Desta maneira, o mau uso da terra pode causar inúmeros prejuízos ao meio ambiente (NASCIMENTO e FERNANDES, 2017; COUTO et al., 2018).

Desse modo, os diferentes tipos de uso e cobertura da terra podem interferir na dinâmica do meio natural, assim se faz necessário utilizá-los respeitando suas potencialidades e vulnerabilidades, podendo, dessa forma, garantir sua continuidade de usos futuros. Os tipos de uso e cobertura da terra podem ser de natureza agrícola (pastagem, cultura temporária e permanente), de natureza não-agrícola (áreas urbanizadas e mineração), de vegetação natural (área florestal e área campestre) e corpos d'águas (rios, córregos, riachos e lagoas naturais) (RIBEIRO e ALBUQUERQUE, 2017).

Nesta perspectiva, compreender os processos de uso e cobertura da terra mostra-se muito relevante para os estudos ambientais, pois podem indicar quais atividades humanas podem ou não causar impactos sobre os elementos físicos e sociais. Veiga e Silva (2018, p. 232) ressaltam a importância do mapeamento de uso e cobertura da terra, pois, podem "fornecer subsídios para identificar a forma de como a área de estudo é utilizada e ocupada historicamente por meio da distribuição da cobertura vegetal e ações antrópicas", contribuindo, portanto, com a análise da dinâmica ambiental, bem como também pode indicar as possibilidades de usos da terra.

Importante destacar que a investigação sobre as formas de uso e cobertura da terra pauta-se "na investigação dos processos humanos e naturais que se intercalam em sua paisagem, enquanto meio facilitador para se compreender a organização dos sistemas terrestres" (CHAVES e PINTO FILHO, 2020, p. 256), sendo fundamental, portanto, investigar tanto os processos naturais, como os processos humanos. Nesta perspectiva alguns autores ao longo dos anos vêm realizando estudos sobre as formas de ocupação, e uso e cobertura da terra, dentre eles: Silva e Souza (2012), Santos (2013), Sousa et al. (2017), Couto et al. (2018), Pimenta et al. (2018), Folharini e Souza (2019), Souza (2020), Guerreiro et al. (2020), Chaves e Pinto Filho (2020), Vieira et al. (2021).

Assim, há a necessidade de inserir outros indicadores como uma forma de acompanhar as modificações do ambiente natural, como também as condições de vida e bem-estar da população, por meio de uma gestão integrada do ambiente. Em vista disso, inserir os indicadores socioeconômicos permite que sejam apontadas e quantificadas as características básicas em relação ao desenvolvimento da sociedade, como a dinâmica de sua população, seu perfil econômico e social (JANNUZZI, 2014; CHAVES e PINTO FILHO, 2020). Os indicadores socioeconômicos também têm sido considerados em estudos de diferentes autores: Silva et al. (2016), Franco e Anunciato (2016), Marinho et al. (2019), Rufino e Silva (2017).

As atividades antrópicas quando realizadas sem planejamento, sem conhecimento das variáveis ambientais, favorecem significativas alterações na paisagem. Desse modo Ross (1994) enfatiza que as intervenções que impactam o meio ambiente carecem de planejamento, tanto do ponto de vista ambiental, quanto socioeconômico, considerando as potencialidades dos recursos naturais e humanos e as fragilidades ambientais.

Nesta lógica, analisar a fragilidade ambiental[3] é relevante, pois permite identificar as vulnerabilidades e potencialidades que determinado ambiente possa ter. e nessa perspectiva, “o estudo da fragilidade ambiental é aplicado como uma técnica de planejamento, avaliação da evolução e adaptação do sistema natural às novas condições impostas pelo homem”. (ROSS et al., 2008, p. 79). Sendo assim, baseado no conceito de unidades ecodinâmicas de Tricart[4], Ross (1994) propôs dois tipos de fragilidade ambiental, a fragilidade ambiental potencial que se caracteriza pela fragilidade natural dos ambientes e a fragilidade ambiental emergente que considera os elementos naturais, juntamente com as interferências humanas.

O mapeamento da fragilidade ambiental através das variáveis solo, relevo, precipitação e uso e cobertura da terra possibilita que sejam definidas

[3] A Fragilidade Ambiental é uma metodologia de análise ambiental baseada nos princípios da Ecodinâmica proposta por Tricart em 1977, onde são avaliadas as relações entre os componentes do meio físico e biológico, permitindo estimar quais os impactos que uma determinada atividade antrópica pode causar em uma determinada área.

[4] TRICART, J. Ecodinâmica. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977.

áreas mais frágeis, ou seja, que requerem maior cuidado e áreas que podem ser ocupadas e utilizadas para atividades antrópicas. Ross et al. (2008) ressalta que:

> Os reais anseios de controle das ações do homem frente às tentativas de preservação do meio natural levam a constantes necessidades de estudos aplicados que determinam a melhor forma de utilização das terras com vistas ao planejamento ambiental (p. 67).

Neste sentido, configura-se um grande desafio social, a questão ambiental, sendo necessário a implementação, de políticas ambientais que possam assegurar um desenvolvimento com sustentabilidade. Desse modo compreender a dinâmica do ambiente natural e socioeconômico, permite um conhecimento de muita relevância para as possibilidades de intervenções antrópicas em determinada área. Ross et al. (2008, p. 70) afirmam que:

> Como o ambiente ecológico está em constante estado de fluxo, ele é caracterizado pela dinâmica de um certo número de elementos e interações e esses mecanismos precisam ser entendidos para que se possa fazer melhor uso do ambiente para produzir mais alimentos, fibras e densas coberturas vegetais para proteger a terra da degradação que destrói a capacidade de prover os humanos de sua existência biológica.

A fragilidade ambiental devido a sua relevância para o planejamento ambiental tem sido estudada por diferentes autores, dentre eles se destacam: Ross (1994; 1955, 2012), Crepani (2001), Spörl (2007), Ross et al (2008), Spörl e Ross (2004), Pires (2015), Peixoto et al. (2018), Silva e Bacani (2017), Silva et al. (2019), Silva et al. (2020), Souza et al. (2020), Teixeira et al. (2021), Santos e Lorandi (2021).

Esta tese está inserida na linha de pesquisa análise socioambiental do Pantanal, Amazônia e Cerrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat) que tem como área de concentração: Meio Ambiente e Sustentabilidade.

As questões apresentadas e respondidas nessa pesquisa, assim se apresentam: quais são as transformações sociais, econômicas e ambientais que ocorreram nos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte/MT, devido as formas de uso e ocupação territorial? E quais são suas fragilidades ambientais?

Para responder a essas questões o objetivo geral da pesquisa foi: analisar as transformações sociais, econômicas e ambientais no município de Sinop e

Terra Nova do Norte/MT, além de identificar e analisar as fragilidades ambientais presentes nos dois municípios. Para responder aos objetivos propostos foi realizada a caracterização ambiental, por meio de mapeamento e análise dos elementos ambientais; verificação do processo histórico de ocupação; identificação, mapeamento e análise dos tipos de uso e cobertura da terra; identificação e análise dos indicadores socioeconômicos, e ainda mapeamento e análise das fragilidades ambientais.

O estudo também se justifica ao que se propõe os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)[5], pois dialoga com os seguintes objetivos: o objetivo número 2, fome zero e agricultura sustentável; número 8, trabalho decente e crescimento econômico; número 11, cidades e comunidades sustentáveis; número 12, consumo e produção sustentáveis; e número 15, vida terrestre. Estes objetivos do desenvolvimento sustentável propõe até 2030 alcançar a segurança alimentar, promover uma agricultura sustentável; promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente; tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis; assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis, assegurar a gestão sustentável e os uso eficiente dos recursos naturais; proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, combater a desertificação e degradação da terra (ONU, 2015).

Nesta perspectiva, o estudo pode contribuir com implementação de políticas públicas de uso e cobertura da terra, de modo que sejam observadas as potencialidades e vulnerabilidades (fragilidade ambiental) da área para determinados tipos de usos. E permite ainda, uma análise de como isso se reflete nas áreas econômicas, ambientais e sociais. O desenho geral do estudo está apresentado no quadro 1.

[5] Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável são um apelo global à ação para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade (ONU, 2015).

Quadro 1: Síntese do desenho geral do estudo

Problema: Quais são as transformações sociais, econômicas e ambientais que ocorreram no município de Sinop e Terra Nova do Norte, devido as formas de uso e ocupação da terra? E quais são suas fragilidades ambientais?		
Objetivo Geral: analisar as transformações sociais, econômicas e ambientais nos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte/MT e identificar as fragilidades ambientais.		
Objetivos Específicos	**Autores**	**Metodologia**
Capítulo 1 Levantar os aspectos ambientais: geologia, relevo, clima, solo e hidrografia.	Christofoletti (2002), CPRM (2004, 2010), Embrapa (2018), IBGE (1998, 2019), RADAMBRASIL (1982), Seplan (2000, 2010), Santos e Souza (2018), Batista e Albuquerque (2019), Souza et al. (2019), Aderaldo e Bastos (2017), Santos e Feitosa (2020), Dutra (2021).	● Pesquisa documental e bibliográfica
Capítulo 2 Caracterizar os tipos de uso e cobertura da terra dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, correlacionando com o modo de ocupação territorial e as transformações ambientais.	Souza (2004, 2017), Santana (2009). Figueiredo e Guarim Neto (2009), Alves e Bampi (2020), Lovato (2016), Oliveira (2012), Cunha (2008, 2009), Santos (2013) e Chaves e Pinto Filho (2020), Couto et al. (2018), Sousa et al. (2017), Veiga e Silva (2018), Pimenta et al. (2018), Abutakka (2019), Seplan (2002), Volochko (2013), Pinheiro et al. (2020).	● Pesquisa documental e bibliográfica ● Elaboração de mapas
Capítulo 3 Verificar as transformações econômicas e sociais nos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte/MT.	Caporal e Costabeber (2000), Santos et al. (2017), Corrêa et al. (2019), Souza (2020), Rufino e Silva (2017), Santos et al. (2017), Jannuzzi (2014), PNUD (2013), Mendes et al. (2009), Franco e Anunciato (2016), IBGE (2018, Marinho et al. (2019), Caged (2020), Araújo e Boaventura (2020), Rodrigues et al. (2019).	● Pesquisa documental e bibliográfica
Capítulo 4 Identificar e mapear as fragilidades ambientais nos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte/MT.	Costa et al (2007), Gimenes (2013), Pires et al. (2015), Ross (1994, 1995) Ross et al (2008), Santos (2015), Santos e Ross (2012), Souza et al. (2020), Sporl e Ross (2004).	● Pesquisa documental e bibliográfica ● Trabalho de campo ● Elaboração de mapas

Fonte: A autora (2021).

A pesquisa está estruturada em quatro capítulos. No primeiro capítulo é realizada a caracterização ambiental (geologia, relevo, clima, solo e hidrografia) dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso, fazendo uma correlação das características ambientais com o uso e cobertura da terra, visto que caracterizar os elementos ambientais possibilita compreender e organizar o espaço físico, contribuindo, portanto, nas definições de uso da terra.

O segundo capítulo aborda o processo histórico de ocupação territorial e o uso e cobertura da terra dos dois municípios, traz uma discussão sobre a forma como ocorreu o processo de ocupação, e as diferentes formas de uso e cobertura da terra. E ainda analisa como isso se refletiu nos aspectos ambientais.

O terceiro capítulo, faz uma análise dos indicadores socioeconômicos dos dois municípios, da dinâmica populacional e como esses indicadores refletiram-se ao longo dos anos nos aspectos econômicos e sociais, principalmente em relação à melhoria nas condições de vida da população, como geração de emprego e renda.

O quarto capítulo, traz a análise das fragilidades ambientais dos municípios estudados, onde foi realizado o mapeamento da fragilidade ambiental potencial através das variáveis: relevo, solo e precipitação, e a fragilidade ambiental emergente, juntamente com as variáveis da fragilidade ambiental potencial e o uso e cobertura da terra, ou seja, as atividades antrópicas. Assim o mapeamento apontou os níveis de fragilidades ambientais inerentes aos ambientes naturais, assim como também aos ambientes antropizados em cada um dos municípios.

REFERÊNCIAS

ABUTAKKA, A. A formação e ocupação do território mato-grossense. In: Artigos Seplan. Disponível em: <http://www.pm.mt.gov.br/documents/> Acesso em: 26 out. 2019.

ADERALDO, P. I. C.; BASTOS, F. H. Mapeamento e caracterização ambiental no município de Independência – Ceará. **Anais** do XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada e I Congresso Nacional de Geografia Física. Instituto de Geociências – Unicamp. Campinas – SP. 28 de junho a 02 de julho de 2017.

ALVES, P. A. S. S.; BAMPI, A. C. Gênese e desenvolvimento da cidade de Sinop e a relação com as atividades econômicas. **Revista Equador** (UFPI), Vol. 9, Nº 1, 2020.

BATISTA, M. H. M.; ALBUQUERQUE, E. L. S. Caracterização ambiental do município de Curimatá, estado do Piauí. **Geografia: Publicações Avulsas**. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.1, n. 1, jul./dez. 2019.

BEZERRA JÚNIOR, A.; GUEDES, J. A.; ALVES, A. M. Caracterização geoambiental do Reservatório Caiçara e sua bacia de drenagem (RN/Brasil). **Revista GeoSertões** (Unageo-CFP-UFCG). Vol. 5, nº 9, jan./jun. 2020.

BRASIL, **Lei Nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil>. Acesso em: 20 fev. 2022.

CHAVES, J. I.; PINTO FILHO, J. L. O. Ordenamento territorial no semiárido brasileiro: análise do uso e cobertura das terras da sub-bacia Hidrográfica do riacho Encanto/RN. **Revista Equador** (UFPI), Vol. 9, Nº 4, Ano, 2020.

COUTO, R.; GARCIA, K. J.; SILVA, M. L. Conflitos de uso e ocupação do solo nas áreas de preservação permanente do Município de Inconfidentes – MG. **Revista Brasileira de Geografia Física.** v.11, n.7, 2018.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S.; HERNANDEZ FILHO, P.; FLORENZANO, T. G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C. C. F. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico econômico e ao ordenamento Territorial**. Ministério da Ciência e Tecnologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São José dos Campos: SAE/INPE. 2001. Disponível em: <http://sap.ccst.inpe.br/artigos/CrepaneEtAl.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2022.

DUTRA, D. S. **Caracterização e zoneamento geoambiental do município de Canguçu/RS.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2021.

FALCHETTI, S. A. Transformações socioculturais e espaciais no Norte do estado de Mato Grosso – um processo de colonialidade. **Tempo da Ciência** (18) 36: 2º semestre 2011.

FIGUEIREDO, J.; GUARIM NETO, G. Aspectos da Percepção Ambiental de um grupo de empresários de Sinop, Mato Grosso, Brasil. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 22, janeiro/julho, 2009.

FOLHARINI, S. O.; SOUZA, S. O. Mapeamento do uso e ocupação da terra do município de Petrolina (PE) – Médio Vale do rio São Francisco através do NDVI de imagem Landsat 8 (OLI). **Revista Equador** (UFPI), Vol. 8, Nº 2, p. 489-502, 2019.

FRANCO, C.; ANUNCIATO, K. M. Desenvolvimento humano e desigualdade regional: Uma discussão para o Estado de Rondônia. **Revista UNEMAT de Contabilidade**, Volume 5, Número 9, jan./jul. 2016.

GUERRERO, J. V. R.; MOSCHINI, L. E.; CHAVES, M. E. D.; MATAVELI, G. A. V.; MORATO, R. G.; KAWAKUBO, F. S. Abordagem geobia para a análise da dinâmica do uso da terra e Cobertura vegetal no município de Brotas-SP, Brasil. GeoFocus, **Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica***,* 26, 21–41. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões intermediárias.** Coordenação de Geograifa. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

JANNUZZI, P. M. **Indicadores socioeconômicos na gestão pública**. 3.ed. rev. atual. – Florianópolis : Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES : UAB, 2014.

LOVATO, D. M. C**.** O projeto Terra Nova em Mato Grosso no contexto da fronteira capitalista: um estudo de caso. In: **Nativa** V. 5, N. 2, 2016.

MACEDO, F. C.; RAMOS, P. Formação, expansão e diversificação econômica: o caso do município projetado de Sinop/MT. **Anais**. VII Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional. Globalização em Tempos de Regionalização – Repercussões no Território. Santa Cruz do Sul, RS, 9 a 11 de setembro de 2015.

MARINHO, D. N. C.; LEAL, A. C. F. S.; BELLONI, J. A.; RUAS, C.; SILVA JÚNIOR, L. H. Trajetória e tendências do emprego formal no Brasil segundo os grandes setores da economia e as Unidades da Federação. **Inc. Soc**., Brasília, DF, v.12 n.2, p.183-196, jan./jun. 2019.

NASCIMENTO, T. V.; FERNANDES, L. L. Mapeamento de uso e ocupação do solo em uma pequena bacia hidrográfica da Amazônia. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 39 n.1, Jan./abr., 2017.

OLIVEIRA, V. S. **Ensino de ciências na escola do campo em alternância: o caso de uma escola do município de Terra Nova do Norte em Mato Grosso**. (Dissertação Mestrado em Educação) Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, 2012.

OLIVEIRA, A. S.; PIERANGELI, M. A. P.; SOUSA, J. B. Características do meio físico da bacia hidrográfica do médio curso do rio Teles Pires, no município de Alta Floresta – MT. **Revista Equador** (UFPI), Vol. 8, Nº 3, 2019.

ONU. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS,** 2015. Disponível em: < Disponível em: <https://brasil.un.org.> Acesso em: 15 jun. 2022.

PEIXOTO, C. S.; SILVA, C. A.; MATTOS, S. H. V. L.; BOIN, M. N. Fragilidade potencial e emergente no munícipio de Ivinhema (MS). **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros** – Seção Três Lagoas/MS – nº 27 – Ano 15, Maio 2018.

PIMENTA, L.; BELTRÃO, N.; GEMAQUE, A.; PONTES, A. Dinâmica do uso e cobertura da terra em municípios prioritários: uma análise no município de Moju, Pará no período de 2008 a 2014. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, nº 14, set. 2018.

PINHEIRO, J. A.; BAMPI, A. C.; SILVA, C. A. F. O projeto Assentamento Conjunto Terranova I na borda meridional da Amazônia Mato-grossense: efeitos territoriais da ocupação**. Rev. InterEspaço**, Grajaú/MA, v. 6 p. 01-27, 2020.

PIRES, L. C.; SILVA, L. F.; MENDONÇA, B. G.; BACANI, V. M. Análise da fragilidade ambiental do município de Aquidauana-MS. IN: **Caderno de Geografia**, v. 25, n.43, 2015.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). FJV (Fundação João Pinheiro). **O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro:** Série Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. PNUD Brasil, 2013.

RIBEIRO, K. V.; ALBUQUERQUE, E. L. S. Mapeamento das Formas de Uso e Cobertura da Terra na Bacia Hidrográfica do rio Mulato, Estado do Piauí. **Caderno de Geografia**, v.27, Número Especial 1, 2017.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia.** n.8, p.63-74. 1994.

ROSS, J. L. S. Análise e síntese na abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 9, p. 65-75, 1995.

ROSS, J. L. S. Landforms and environmental planning: potentialities and fragilities. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, volume especial de 30 Anos, 2012.

ROSS, J. L. S.; FIERZ, M. S. M.; AMARAL, R. Da ecodinâmica à fragilidade ambiental: subsídios ao planejamento e gestão ambiental. In: LEMOS, A. I. G.; ROSS, J. L. S.; LUCHIARI, A. (Organizadores). **América Latina: sociedade e meio ambiente**. 1ª ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

RUFINO, I. A. A.; SILVA, S. T. Análise das relações entre dinâmica populacional, clima e vetores de mudança no semiárido brasileiro: uma abordagem metodológica. **Bol. Ciênc. Geod**., sec. Artigos, Curitiba, v. 23, no1, p.166 - 181, jan. – mar., 2017.

SANTANA, A. B. A BR-163: “ocupar para não entregar”, a política da ditadura militar para a ocupação. **Anais**. ANPUH – XXV SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA – Fortaleza, 2009.

SANTOS, M. **Uso, ocupação da terra e dinâmica fluvial da bacia hidrográfica do córrego Cachoeirinha no município de Cáceres** - Mato Grosso. 2013.

Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres, 2013.

SANTOS, M.; SOUZA, C. A. Caracterização ambiental da bacia hidrográfica do córrego cachoeirinha no município de Cáceres - Mato Grosso. **Revista Equador** (UFPI), Vol. 7, Nº 1, 2018.

SANTOS, E. C.; FEITOSA, A. C. Análise geoambiental e percepção de unidades de paisagem no município de Grajaú-Maranhão. **Revista InterEspaço**, v. 6, Grajaú/MA, 2020.

SANTOS, V. S.; LORANDI, R. Fragilidade ambiental e perda de solo em uma microbacia hidrográfica no Planalto dos Guimarães em Mato Grosso. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v. 15, n. 38, maio/ago. de 2021.

SEPLAN (Secretaria de Estado de Planejamento) (2002). **Histórico de Ocupação do Estado de Mato Grosso**. Disponível em: <http://www.qmdmt.cnpm.embrapa.br> Acesso em: 27/10/2019.

SEPLAN. Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso. **Regiões de Planejamento de Mato Grosso, 2017.** Disponível em: http://www.seplan.mt.gov.br/-/4809749-perfil-das-regioes-de-planejamento. Acesso em fev. 2020.

SILVA, R. V.; SOUZA, C. A. Rio Paraguai: ocupação e degradação no perímetro urbano de Cáceres – MT. In: SOUZA, Célia Alves (Org.) **Bacia hidrográfica do rio Paraguai - MT: dinâmica das águas, uso e ocupação e degradação ambiental.** – São Carlos: Editora Cubo, 2012.

SILVA, C. M.; N. MENEZES FILHO; B. KOMATSU. Uma Abordagem sobre o Setor de Serviços na Economia Brasileira. **Policy Paper**. Nº 19, ago. 2016.

SILVA, L. F.; BACANI, V. M. Análise da Fragilidade Ambiental e das Áreas de Preservação Permanente da Bacia Hidrográfica do Córrego Fundo, Município de Aquidauana-MS. **Caderno de Geografia**, v.27, n.49, 2017.

SILVA, A. N.; SCHULER, C. A. B.; FALCÃO, N. A. M. Mapeamento e Análise da Fragilidade Ambiental do Município de Paripueira-AL. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**. Vol. 42 – 4, 2019.

SILVA, G. J.; NEVES, S. M. A. S.; GALVANIN, E. A. S.; LUZ, C. C. S. Análise da fragilidade ambiental da paisagem da bacia do rio Sepotuba, Mato Grosso, Brasil. **Revista de Geografia**. V. 10, Nº 2, 2020.

SOUZA. E. A. **Sinop: História, Imagens e Relatos, um estudo sobre a sua colonização.** Cuiabá-MT: Instituto de Ciências Humanas, 2004.

SOUZA. E. A. REFLEXÕES ACERCA DA HISTÓRIA DE SINOP/MT: imigração e fronteira agrícola. **Revista História e Diversidade**, Cáceres-MT, v. 9, n. 1, p. 96-109, 2017.

SOUSA, L. M.; ADAMI, M.; LIMA, A. M. M.; RAMOS, W. F. Avaliação do uso e cobertura da terra em Paragominas e Ulianópolis-PA, utilizando dados do Projeto Terraclass. **Revista Brasileira de Cartografia**, Nº 69/3, 421-431, 2017.

SOUZA, A. C.; SOUZA, L. H. M.; PORTELA, G. L.; SOBRINHO, J. F. Análise geoambiental do açude Angicos, no município de Coreaú/CE. **Revista GeoUECE** – vol. 8, n. 14, jan./jun. 2019.

SOUZA, N. C. **Dinâmica do uso e ocupação da terra associada ao crescimento de processos erosivos lineares e aos aspectos sociodemográficos e físico-estruturais**. Tese (doutorado). Universidade Federal de São Carlos, Campus São Carlos. São Carlos/SP: 2020.

SOUZA, D. S. L.; DELLARGINE, F. L.; MIRA, I. R. C. SILVA, G. T. G. SILVA, M. L. Análise e Mapeamento da Fragilidade Ambiental no Município de Inconfidentes– MG. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v.13, n.05, 2020.

SPÖL**,** C.; ROSS, J. L. S. Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. **GEOUSP Espaço e Tempo**, São Paulo, N° 15, pp.39-49, 2004.

SPÖRL**,** C**. Metodologia para elaboração de models de fragilidade ambiental utilizando redes neurais**. Tese (Doutorado em Geografia) Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

TEIXEIRA, T. M. A.; OLIVEIRA, V. P. V.; TEIXEIRA, A. C. O. Fragilidade Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio São João de Tiba, Extremo Sul da Bahia. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.14, n.04, 2021.

VEIGA, R. S.; SILVA, V. A. Uso, cobertura e ocupação da terra no município de Porto Seguro, BA: uma análise espaço temporal (1985-2016). **Revista Caminhos de Geografia**, Uberlândia/MG, v. 19, n. 65, mar., 2018.

VIEIRA, V. A. G. M.; RAMOS, A. W. P.; TIEPPO, R. C. Análise temporal da dinâmica da paisagem do município de Denise-Mato Grosso, Brasil. **Revista Cerrados**, Montes Claros – MG, v. 19, n. 01, p. 160-180, jan./jun.-2021.

WEIHS, M.; LOPES, F. J. A.; CARDOSO, S. M. C.; CAMARGO, A. C.; SILVA, F. O.; RUEDELL, C. M. Implicações do modelo de ocupação da fronteira agrícola à agricultura familiar em Terra Nova do Norte e Nova Guarita, Amazônia mato-grossense. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente** (UFPR). Vol. 54, p. 66-84, jul./dez. 2020.

ZART, L. L. **Encantos, Caminhos e Desencantos: migração-colonização na Amazônia mato-grossense**. Cáceres: Editora Unemat, 2005.

CAPÍTULO I

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DOS MUNICÍPIOS DE SINOP E TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido nos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, ambos localizados no estado de Mato Grosso, Brasil. Os dois municípios são provenientes das políticas de ocupação implementadas pelo governo federal na década de 197, e, ao longo dos anos sofreram intensos processos de transformação da paisagem principalmente no que se refere ao meio físico. O objetivo proposto foi realizar a caracterização ambiental (geologia, relevo, clima, solo e hidrografia) destes municípios. Os procedimentos metodológicos utilizados foram: levantamento dos aspectos ambientais, através de informações obtidas no relatório do projeto RADAMBRASIL e nas seguintes bases de dados Seplan, INMET, CPRM, IBGE, ANA, Embrapa e trabalho de campo. Nessas bases de dados foram adquiridas informações sobre geologia, relevo, clima, solo e hidrografia. O processamento dos dados foi realizado através do sistema de informação geográfica, software ArcGis® 10.6 para a confecção dos mapas. Os resultados mostraram que o município de Sinop em relação à geologia é embasado pelas seguintes formações: Formação Ronuro, Salto das nuvens, Formação Dardanelos, Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas e Depósitos aluvionares. Possui um relevo plano a suave ondulado, formado por duas unidades geomorfológicas: Planalto dos Parecis e Planície Amazônica. O clima é Equatorial continental úmido. O solo é formado por quatro tipos de solos, o plintossolo pétrico concrecionário, gleissolo háplico tb distrófico, latossolo vermelho-amarelo distrófico e latossolo vermelho distrófico. A hidrografia é formada por vários rios e córregos, sendo o principal deles o rio Teles Pires. O município de Terra Nova do Norte é embasado geologicamente pelas formações: Suíte Intrusiva Teles Pires, fácies Matupá: 1,2,3 e 4, Suíte Intrusiva Flor da Serra, Depósitos Aluvionares, Cobertura detrito-lateríticas ferruginosas, Complexo Cuiú-Cuiú, corpo granito Nhandu e Grupo Colíder. Apresenta um relevo suave ondulado a ondulado, formado por três unidades geomorfológicas: Depressão Interplanáltica de Alta Floresta, Serras do Cachimbo e Planície Amazônica. Seu clima é o equatorial continental úmido, com duas estações bem definidas. O solo é formado por quatro classes de solos o plintossolo pétrico concrecionário, gleissolo háplico tb distrófico, latossolo vermelho-amarelo distrófico e o neossolo litólico distrófico. A hidrografia é formada por rios e córregos, com destaque para os rios Braço Dois, rio do Pombo e os córregos Boa Esperança e Batistão. O levantamento dos aspectos ambientais e seu mapeamento, possibilitou entender os elementos físicos que constitui os dois municípios estudados e como se interrelacionam em cada município.

Palavras-chave: caracterização ambiental, Sinop, Terra Nova do Norte.

ENVIRONMENTAL CHARACTERIZATION OF THE MUNICIPALITIES OF SINOP AND TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO

ABSTRACT

This study was developed in the municipalities of Sinop and Terra Nova do Norte, both located in the state of Mato Grosso, Brazil. The two municipalities are the result of occupation policies implemented by the federal government in the 1970s, and over the years have undergone intense processes of landscape transformation, especially with regard to the physical environment. The proposed objective was to carry out the environmental characterization (geology, relief, climate, soil and hydrography) of these municipalities. The methodological procedures used were: survey of the environmental aspects, through information obtained in the report of the RADAMBRASIL project and in the following databases: Seplan, INMET, CPRM, IBGE, ANA, Embrapa and field work. In these databases information on geology, relief, climate, soil and hydrography was acquired. The data processing was done through the geographic information system, ArcGis® 10.6 software for the making of the maps. The results showed that the municipality of Sinop in relation to geology is based on the following formations: Ronuro Formation, Salto das nuvens, Dardanelos Formation, Ferruginous detrital-lateritic coverings and Alluvial deposits. It has a flat to gently undulated relief, formed by two geomorphological units: Parecis Plateau and Amazonian Plain. The climate is humid continental equatorial. The soil is formed by four types of soils, the concretionary pétrico plintossolo, gleissolo háplico tb distrófico, latossolo vermelho-amarelo distrófico and latossolo vermelho distrófico. The hydrography is formed by several rivers and streams, the main one being the Teles Pires River. The municipality of Terra Nova do Norte is geologically based on the formations: Teles Pires Intrusive Suite, Matupá facies: 1,2,3 and 4, Flor da Serra Intrusive Suite, Alluvial Deposits, Ferruginous detrital-lateritic cover, Cuiú-Cuiú Complex, Nhandu granite body and Colíder Group. It presents a mildly wavy to undulated relief, formed by three geomorphological units: Alta Floresta Interplanal Depression, Cachimbo Mountains and Amazonian Plain. Its climate is humid continental equatorial, with two well-defined seasons. The soil is formed by four soil classes the concretionary pétrico plintossolo, gleissolo háplico tb distrófico, latossolo vermelho-amarelo distrófico and the litholic neossolo distrófico. The hydrography is formed by rivers and streams, especially the rivers Braço Dois, Rio do Pombo and the streams Boa Esperança and Batistão. The survey of environmental aspects and its mapping made it possible to understand the physical elements that constitute the two municipalities studied and how they interrelate in each municipality.

Keywords: environmental characterization, Sinop, Terra Nova do Norte.

1. INTRODUÇÃO

A caracterização dos elementos ambientais que compõe determinada área, não é isolada, faz parte de um todo, ou seja, da integração dos elementos bióticos e abióticos. Desse modo entende-se que o ambiente deve ser analisado “como um conjunto de objetos ou atributos e suas relações, organizada de forma a executar uma função particular” (MENDONÇA e KOZEL, 2002, p. 22), sendo necessário, portanto, a compreensão de como as entidades ambientais físicas, se expressam em organizações espaciais, se estruturam e funcionam como diferentes unidades complexas entre si mesmas (CHRISTOFOLETTI, 2002).

Neste sentido se faz necessário o entendimento do termo geodiversidade, que de um modo geral, pode ser definido como a diversidade natural entre os aspectos geológicos, “que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra”. (CPRM, 2010, p. 11). Esse conhecimento da geodiversidade de determinada região/área pode fornecer subsídios para uma melhor gestão e aproveitamento do meio físico, identificando as aptidões, restrições de uso, assim como também identificar os impactos do uso inadequado, obtendo assim um diagnóstico que possa subsidiar atividades produtivas sustentáveis (CPRM, 2010).

Dessa forma, a compreensão dos elementos naturais é um fator de suma importância, pois interfere diretamente no planejamento territorial, visto que o crescimento das atividades antrópicas, sem um conhecimento prévio dos elementos naturais, pode trazer graves consequências e limitações ao desenvolvimento da sociedade. Assim, a caracterização ambiental representa os elementos naturais que constituem o meio físico, como a geologia, o relevo, os aspectos climáticos, o solo e a hidrografia, os quais são a base para a compreensão da estruturação e organização do espaço físico. Estes elementos contribuem para a dinâmica do meio ambiente, principalmente com a definição de formas de uso e ocupação da terra.

O estudo da geologia é de fundamental importância, por permitir o entendimento da dinâmica ambiental de determinada área ou região, pois é um

elemento que exerce influência na formação da paisagem. A análise geológica possibilita identificar as potencialidades e limitações da área, assim como também contribui na definição das formas de uso da terra. Neste sentido conhecer geologicamente uma área significa verificar como é a disposição das rochas na área, se há presença ou ausência de fraturas, solidez das rochas, se são suscetíveis a alterações químicas, se há permeabilidade ou impermeabilidade das rochas etc. Esse conhecimento pode potencializar o uso da superfície, assim como também dos materiais que podem ser encontrados no subsolo, como os minerais (IBGE, 1998; CPRM, 2004).

A geomorfologia também contribui para a compreensão do ambiente, estando fortemente ligada a geologia. Compreende-se, portanto, que o relevo é um dos componentes da litosfera, que está intimamente relacionado com as rochas e com os solos, e suas formas diferenciadas ocorrem por conta da ação simultânea e desigual das atividades do clima e da estrutura da litosfera. Esses fatores se modificam de modo contínuo, o que permite considerar que o relevo, assim como os demais elementos da natureza são dinâmicos, estando assim em constante evolução (SEPLAN, 2000b; IBGE, 2009).

O conhecimento dos aspectos climáticos é de suma importância para o entendimento da dinâmica da paisagem, principalmente no que diz respeito ao uso da terra para práticas agrícolas, pois esse elemento natural interfere diretamente nessa atividade. Neste sentido, compreender sobre os regimes pluviométricos, as condições de temperatura e a variação do balanço hídrico de determinada localidade se faz necessário para o planejamento territorial, principalmente para as atividades agrícolas. Observa-se, portanto, a importância de caracterizar e determinar esses elementos ambientais, visto que, são dinâmicos e sofrem variações ao longo do tempo (SEPLAN, 2000c; 2011).

O estudo do solo, se faz necessário uma vez que ele, é um dos elementos ambientais mais importantes, pois desempenha funções ambientais essenciais à vida. Desse modo, conhecer e caracterizar o solo de determinada localidade possibilita seu uso de acordo com suas características, respeitando assim suas potencialidades e limitações, ampliando, portanto, as possibilidades de uso. Esse conhecimento irá subsidiar o planejamento do território em relação a

definição dos diversos tipos de uso do solo, principalmente para as atividades agrícolas (IBGE, 2019; RADAMBRASIL, 1982).

A hidrografia também é um importante elemento ambiental, pois é através dos recursos hídricos que se obtém esse recurso essencial, que é a água que se utiliza para suprir diferentes atividades humanas. Utiliza-se a água para irrigação, abastecimento, geração de energia, indústrias, mineração, navegação, turismo, lazer, dentre outros. Desse modo conhecer a dinâmica da hidrografia de determinada localidade é primordial, pois permite o planejamento do território, para os diferentes tipos de usos. Esse conhecimento possibilita ainda o acompanhamento do recurso hídrico, em relação à quantidade e qualidade, relacionadas aos diferentes usos (ANA, 2015).

Tratando-se da caracterização ambiental, várias pesquisas no Brasil evidenciaram sua importância, como a realizada por Santos e Souza (2018) “caracterização ambiental da bacia hidrográfica do córrego Cachoeirinha, no estado de Mato Grosso”; Batista e Albuquerque (2019) trataram da “caracterização ambiental do município de Curimatá, no estado do Piauí”; Souza et al. (2019) fizeram a “análise dos sistemas ambientais do açude Angicos, localizado no município de Coreaú, no estado do Ceará”; Aderaldo e Bastos (2017) realizaram o “mapeamento e caracterização ambiental no município de Independência no estado do Ceará”; Bezerra Júnior et al. (2020) realizaram “caracterização geoambiental do Reservatório Caiçara, bem como sua bacia de drenagem”; Santos e Feitosa (2020) efetuaram a “análise geoambiental no município de Grajaú, no estado do Maranhão, bem como também a percepção de unidades de paisagem no município”; Dutra (2021) realizou estudos sobre “a caracterização e zoneamento geoambiental do município de Canguçu no Rio Grande do Sul”; entre outras.

Nesse contexto, o Estado de Mato Grosso apresenta uma grande diversidade ambiental, bem como uma multiplicidade de fatores naturais distribuídos ao longo do seu território e, exibe uma grande variedade no que se refere aos seus elementos físicos, com características e paisagens diversas.

Desse modo, inserido no contexto citado acima, os municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, localizados no Estado de Mato Grosso, possuem uma

considerável diversidade nos aspectos ambientais. Os dois municípios são provenientes das políticas de ocupação executadas pelo governo federal na década de 70, através de projetos públicos e privados de colonização, e, passaram por intensos processos de transformação de sua paisagem ao longo dos anos, principalmente no que se refere ao seu meio físico. Assim, esse trabalho tem por objetivo realizar a caracterização dos aspectos ambientais (geologia, relevo, clima, solo e hidrografia) dos dois municípios, de modo a oferecer subsídios a uma análise integrada do seu ambiente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A pesquisa foi desenvolvida nos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte que estão localizados no Estado de Mato Grosso (Figura 1), na Região Geográfica Intermediária Sinop, conforme divisão regional do IBGE (2017).

O município de Sinop localiza-se entre as coordenadas geográficas 11º18’9’’ a 12º11’25’’ latitude Sul e 55º49’47’’ a 55º3’24’’ longitude Oeste, e o município de Terra Nova do Norte localiza-se entre as coordenadas geográficas 10º12’57’’ a 10º48’17’’ latitude Sul e 55º20’11’’ a 54º38’15’’ longitude Oeste.

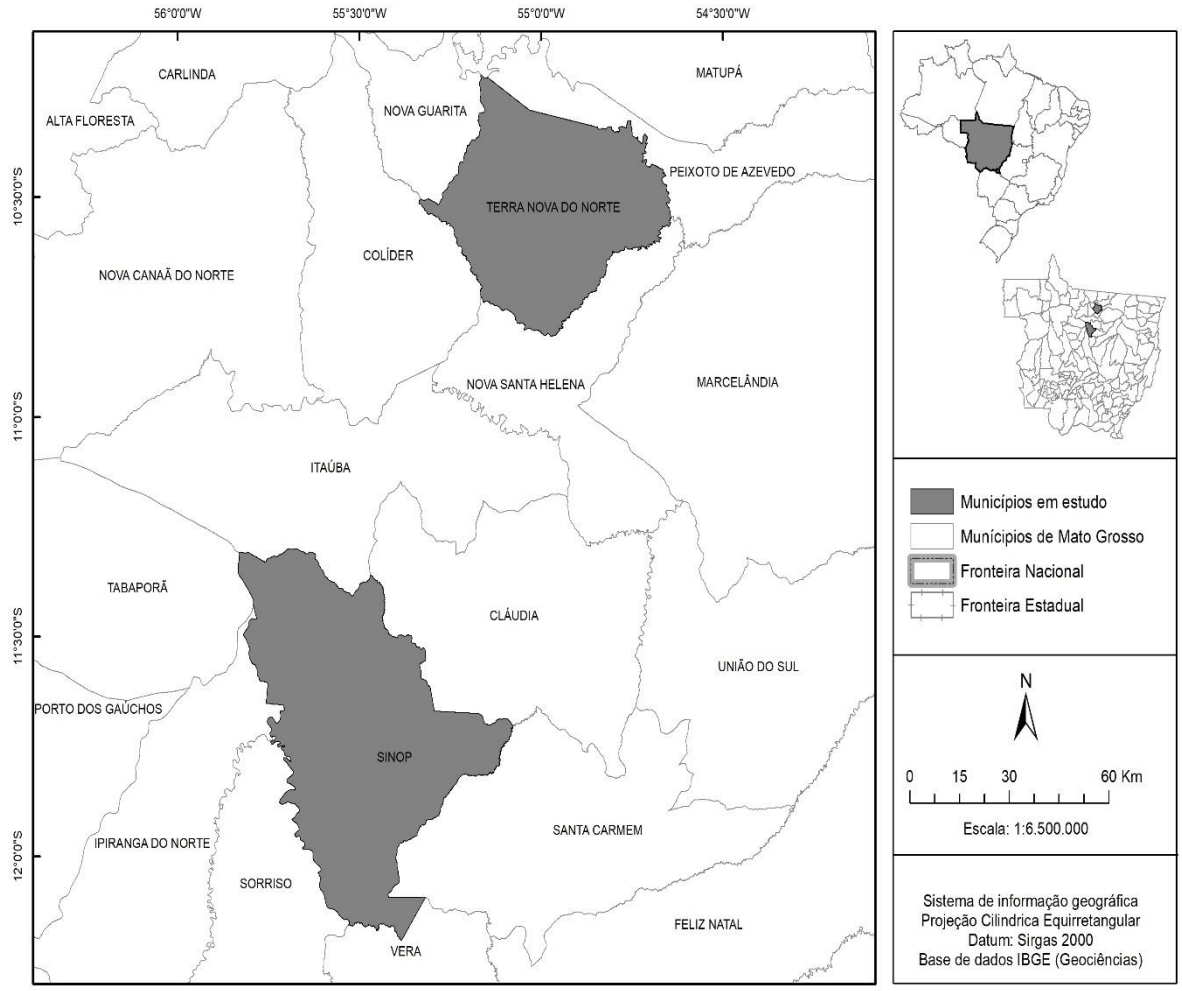


Figura 1: Localização dos municípios de Sinop e Terra Nova no Estado de Mato Grosso.
Fonte: Organização da Autora (2020) a partir dos dados do IBGE (2018).

2.2 Procedimentos metodológicos

O levantamento dos aspectos ambientais dos municípios estudados foi efetivado por meio das informações obtidas no Relatório do Projeto RADAMBRASIL (1976, 1980, 1982) e nas seguintes base de dados: Secretaria Estadual de Planejamento do Estado de Mato Grosso/Seplan (2000, 2011, 2017), Instituto Nacional de Meteorologia/INMET (2021), Serviço Geológico do Brasil/CPRM (2003, 2004, 2010, 2012), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/IBGE (1998, 2009, 2018, 2019), Agência Nacional das Águas/ANA (2015) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Embrapa (2018).

Nessas bases de dados foram adquiridas informações sobre geologia, relevo, clima, solo e hidrografia, que possibilitou realizar a caracterização ambiental dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte/MT. Com base nessas informações foram elaborados tabelas e mapas de geologia, relevo, precipitação, hidrografia e solos. Foi realizado ainda, trabalho de campo para observação e caracterização dos elementos ambientais no período compreendido entre dezembro de 2020 a agosto de 2021. O processamento dos dados foi realizado através do Sistema de informação geográfica (SIG), software ArcGis® 10.6 para a confecção dos mapas temáticos. A aquisição dos dados vetoriais ocorreu conforme descrito no quadro 2.

Quadro 2: Aquisição de dados vetoriais

Dados	Fonte	Site
Geologia	CPRM - Geodiversidade (2010)	https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/14702
Geomorfologia	IBGE - Geociências (2018)	https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html
Solo	EMBRAPA (2018)	https://www.embrapa.br/solos/sibcs
Hidrologia	ANA (2017)	https://metadados.snirh.gov.br/

Fonte: A autora (2021).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Caracterização ambiental dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso

Caracterizar determinado ambiente, ou seja, identificar suas características ambientais, se faz necessário no sentido de poder subsidiar importantes decisões de uso e ocupação da terra e, ainda conhecer as relações de interdependência entre os meios físicos, bióticos e antrópicos. Desse modo foi realizado a caracterização dos elementos ambientais (geologia, geomorfologia (relevo), clima, solo e hidrografia) dos municípios (Sinop e Terra Nova do Norte/MT), e assim foram identificadas as unidades geológicas que compõem os municípios estudados. O conhecimento geológico contribui nas tomadas de decisão, sobre as formas de ocupação antrópica e na utilização e exploração do meio físico (CPRM, 2004; IBGE, 2018).

As unidades geomorfológicas, foram identificadas a partir do estudo da geomorfologia, que é a ciência que estuda o relevo. Ela busca o entendimento das formas de relevo, sua origem e evolução, seus processos de formação e os materiais envolvidos. O conhecimento das diferentes unidades geomorfológicas contribui para a indicação dos diferentes tipos de uso e planejamento ambiental.

O clima é determinado pelo conjunto de fenômenos meteorológicos, como chuva, temperatura, pressão atmosférica, umidade do ar e ventos que caracterizam determinada região. É o somatório das condições atmosféricas que levam um lugar da superfície terrestre ser mais ou menos habitável para humanos, animais e plantas e, neste sentido o conhecimento do clima de determinada região é importante para o planejamento das atividades humanas, principalmente para as atividades agrícolas (KÖPPEN, 1948).

O solo é um importante elemento natural, definido como uma “coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas [...], formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta”. (EMBRAPA, 2018, p. 27). Ele contribui para as necessidades básicas dos seres humanos, como alimentos, dentre outras. As sociedades humanas dependem do uso racional do solo, para garantir sua sobrevivência. A sua má utilização e a não conservação dos solos podem torná-los não aptos para uso.

A hidrografia estuda as águas existentes no planeta Terra, abrange rios, mares, oceanos, lagos, geleiras, água do subsolo e da atmosfera; busca conhecer a distribuição e as propriedades físicas e químicas das águas, como movimento, cor, temperatura, transparência, volume etc.; analisa também as formas de uso deste elemento natural pelos seres humanos (ANA, 2015).

3.1.1 Geologia do município de Sinop/MT

No contexto geológico, o município de Sinop está localizado na porção oeste da bacia do Alto Xingu, é formado por rochas sedimentares representadas por conglomerados, arenitos do Grupo Parecis e Depósitos cenozoicos da Formação Ronuro, oriundos do retrabalhamento fluvial (cabeceiras do rio Xingu) das unidades cretáceas estratigraficamente inferiores, identificadas como

formações Utiariti e Salto das Nuvens, ambas pertencentes ao Grupo Parecis (RADAMBRASIL, 1982; CPRM, 2004, 2012). O município apresenta cinco unidades geológicas (Figura 2) e estão descritas na tabela 1.

Tabela 1: Unidades geológicas do município de Sinop/MT

Unidade	Área (km²)	Porcentagem %
Formação Ronuro	2.313,99	58,38%
Salto das Nuvens	232,85	5,87%
Formação Dardanelos - Fácies 3	790,72	19,95%
Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas	398,61	10,06%
Depósitos aluvionares	227,35	5,74%

Fonte: IBGE (2018).

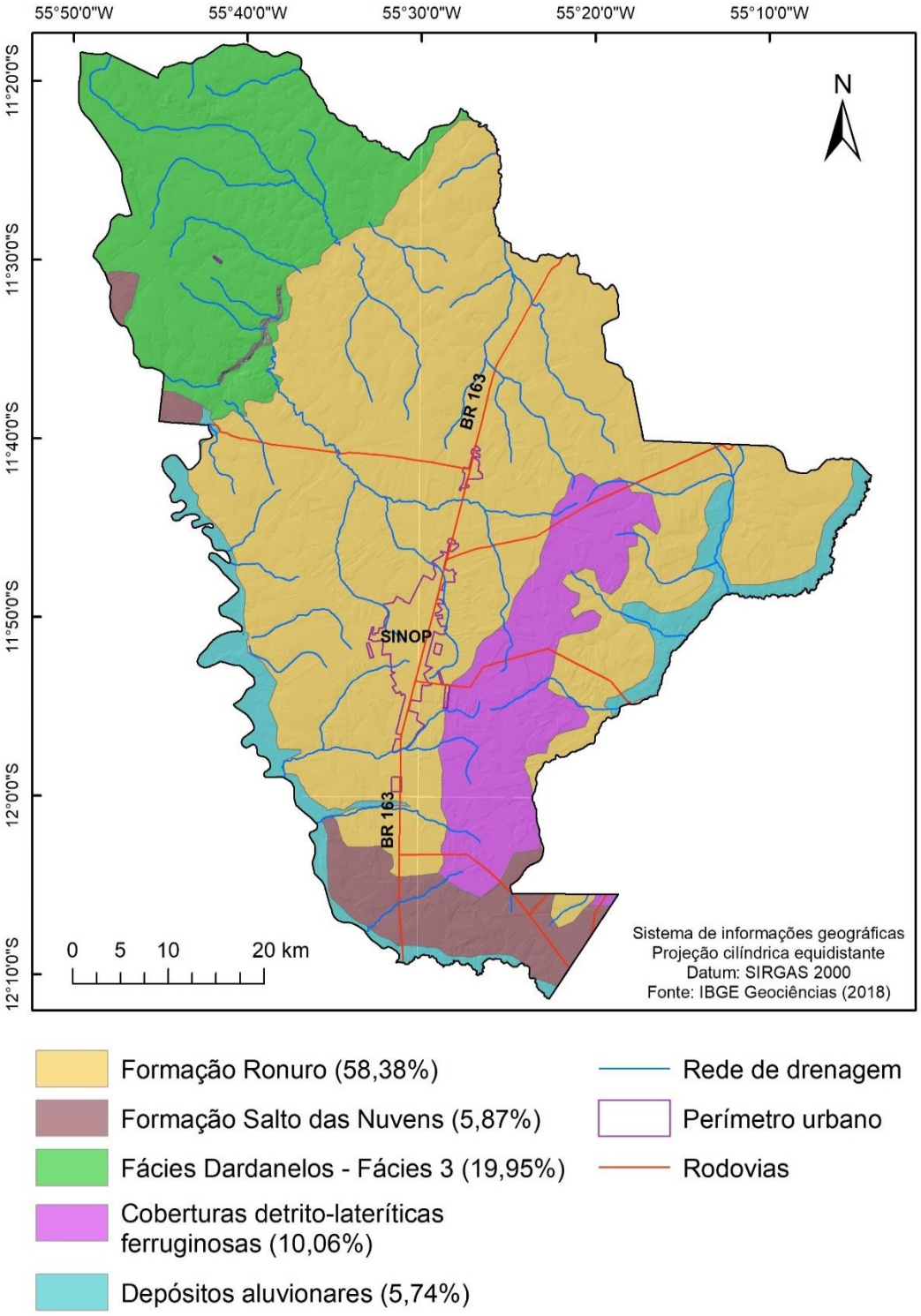


Figura 2: Mapa geológico do município de Sinop/MT
Fonte: Organização da Autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

● **Formação Ronuro**

A formação Ronuro é descrita como uma cobertura pouco consolidada, de idade terciária/quaternária que aflora na porção leste da Bacia dos Parecis, no domínio da sub-bacia Alto Xingu, e, é formada por materiais superficiais, com textura variável de arenoso a argilo-siltoso (areia, silte, argila e cascalho), além de lateritas. Apresenta relevos aplainados, do tipo baixos platôs dissecados, chapadas e platôs, superfícies aplainadas retocadas e colinas dissecadas e morros baixos (CPRM, 2004, 2010).

Os sedimentos são pouco consistentes e de baixa resistência ao corte e a penetração, o que proporciona boa escavabilidade com ferramentas e maquinários. Estas características são propícias para ocupação e uso, que associadas as condições físicas dos solos e aos relevos aplainados, favorece a mecanização da agricultura (CPRM, 2004, 2010).

No município de Sinop a Formação Ronuro (Figura 2) ocupa uma área de 2.313,99 Km², sendo a formação geológica com maior área (tabela 1) que corresponde também a área utilizada para a agricultura, principalmente culturas temporárias como milho e soja (Figura 3). Nesta área há presença de fragmentos florestais.



Figura 3: Área utilizada para plantio de milho, com a palhada do pós-colheita e fragmento florestal no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

Os tipos de solos predominante nessa unidade é o latossolo vermelho-amarelo distrófico e o latossolo vermelho distrófico. Nessa formação geológica se encontra também a área urbana do município de Sinop (Figura 4).



Figura 4: Vista aérea da área urbana do município de Sinop/MT.
Fonte: Prefeitura Municipal de Sinop[6] (2021).

● **Formação Salto das Nuvens**

A formação Salto das Nuvens compreende conglomerado polimítico[7] e arenito conglomerático, é formada por rochas sedimentares, com textura predominantemente arenosa, encontradas em chapadas e platôs. Os sedimentos foram transportados para ambientes de leque aluvial e canal fluvial (CPRM, 2004, 2012). Seus afloramentos estão condicionados a um processo de dissecação ativa do Planalto dos Parecis, e ocorrem de maneira descontínua em toda porção meio norte da Folha SD.21 Cuiabá, distribuindo-se nas regiões mais baixas, modeladas pela rede de drenagem dos principais rios que correm para a Bacia Amazônica, destacando-se entre eles os rios Teles Pires, Arinos, do Sangue, Papagaio, Juruena e Doze de Outubro (RADAMBRASIL, 1982).

[6] Disponível em: < https://www.sinop.mt.gov.br/A-Cidade/Economia/> Acesso em 02 set. 2021.
[7] Polimítico - Quando há clastos de diversos tipos de rocha e minerais.

A Formação Salto das nuvens (Figura 2) no município de Sinop abrange uma área de 232,85 Km², essa área é utilizada para a agricultura, possuindo também fragmentos florestais.

● Formação Dardanelos

A Formação Dardanelos consiste em uma cobertura sedimentar horizontalizada que ocorre na região norte-noroeste de Mato Grosso, é constituída por uma sequência de quartizitos, conglomerados e ardósias, subdividida em quatro unidades. A primeira unidade é composta por arenitos e arenitos arcoseanos róseo, com grãos finos a médios; a segunda, por siltitos e argilitos avermelhados com níveis de arenitos finos; a terceira unidade é constituída predominantemente por arenitos arcoseanos e arenitos de granulação fina a média; a quarta unidade é representada por uma sequência de arenitos argilosos e arcoseanos, finos a grossos (CPRM, 2004, 2010, 2012).

No município de Sinop, a Formação Dardanelos (Figura 2) ocupa uma área de 790,72 Km². Essa área é utilizada para pastagens e agricultura.

● Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas

As Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas (Figura 2) são formações com superfícies aplainadas, constituídas dominantemente por solos argilo-arenosos de tonalidade avermelhada, ricos em concreções ferruginosas., além de argila coloridas e areias inconsolidadas. É formada por materiais superficiais, encontrados em baixos platôs dissecados. Os sedimentos são areno-argilosos inconsolidados, e, são provenientes da alteração e desagregação das formações Salto das Nuvens e Utiariti, ambas do Grupo Parecis RADAMBRASIL, 1982; CPRM, 2004, 2010).

O relevo ocorre sob forma de grandes superfícies planas, sustentadas por carapaças endurecidas, recobertas por latossolos arenoargiloso. Os solos geralmente apresentam fertilidade natural muito baixa, são bastante ácidos, por conta do excesso de alumínio. Devido à baixa erosividade natural, boa

estabilidade, relevo plano, favorece à agricultura com a adequada correção do solo (RADAMBRASIL, 1982; CPRM, 2004, 2010).

No município de Sinop a formação Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas (Figura 2) representam 398,61 Km² da área no município, sendo utilizada para a agricultura, principalmente lavouras temporárias (Figura 5) e áreas florestais.



Figura 5: Lavoura Temporária (soja) no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2020).

● Depósitos aluvionares

Os depósitos aluvionares (Figura 2) são depósitos caracterizados por sedimentos inconsolidados, predominantemente arenosos, é constituído por materiais superficiais como areia, silte, cascalho e argila, de origem em planícies fluviais ou flúvio-lacustres, e, ocorrem associados às calhas dos cursos d'água de maior porte. Esse tipo de depósitos encontra-se ainda em fase de deposição, nas planícies aluvionares dos grandes rios e seus tributários (RADAMBRASIL, 1982; CPRM, 2004, 2010; CPRM, 2012).

Os sedimentos distribuem-se nas planícies de inundação dos rios onde ocorre ambiente lacustre, representado por lagos residuais. Associadas a estes sedimentos podem ser encontrados diamantes, ouro e minerais pesados. Os materiais depositados mais amplamente, como areia, argila, cascalho são

utilizados na construção civil. Essa formação também possui potencial para o turismo com a formação de praias de água doce no período de estiagem, assim como também para a prática de pesca esportiva (RADAMBRASIL, 1982; CPRM, 2004, 2010; CPRM, 2012).

Os depósitos aluvionares (Figura 2) no município de Sinop, concebem uma área de 227,35 Km². Nessa unidade há o uso para processos de mineração, como extração de areia (Figura 6), acarretando diferentes impactos ambientais, como a retirada de matas ciliares, pois nesse caso, o processo de extração é realizado às margens do rio, podendo causar processos erosivos, assoreamento, alteração no curso do rio, dentre outros.



Figura 6: Extração de areia às margens do rio Teles Pires no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

3.1.2 Relevo do município de Sinop/MT

O relevo é um elemento da natureza, ele é constituinte do espaço físico, suas formas influenciam na relação humana com a natureza. Seu estudo se compromete não apenas com as diferentes denominações, mas como influência na organização socioespacial. Compreender o relevo e sua dinâmica, pressupõe o entendimento da interrelação entre os elementos naturais como água, solo, clima e cobertura vegetal (ROSS, 1992).

O município de Sinop possui um relevo plano a suavemente ondulado que corresponde a 92,23% da sua área, conforme apresentado na tabela 2. É formado por duas unidades geomorfológicas, o Planalto dos Parecis e a Planície Amazônica (Figura 7).

Tabela 2: Declividade do relevo do município de Sinop/MT

Unidade	Área (km²)	Porcentagem %
Plano (0 - 3%)	1.996,09	50,55%
Suave ondulado (3 – 8%)	1.645,79	41,68%
Ondulado (8 – 20%)	305,62	7,74%
Forte ondulado (20 – 45%)	1,05	0,03%

Fonte: IBGE (2018).

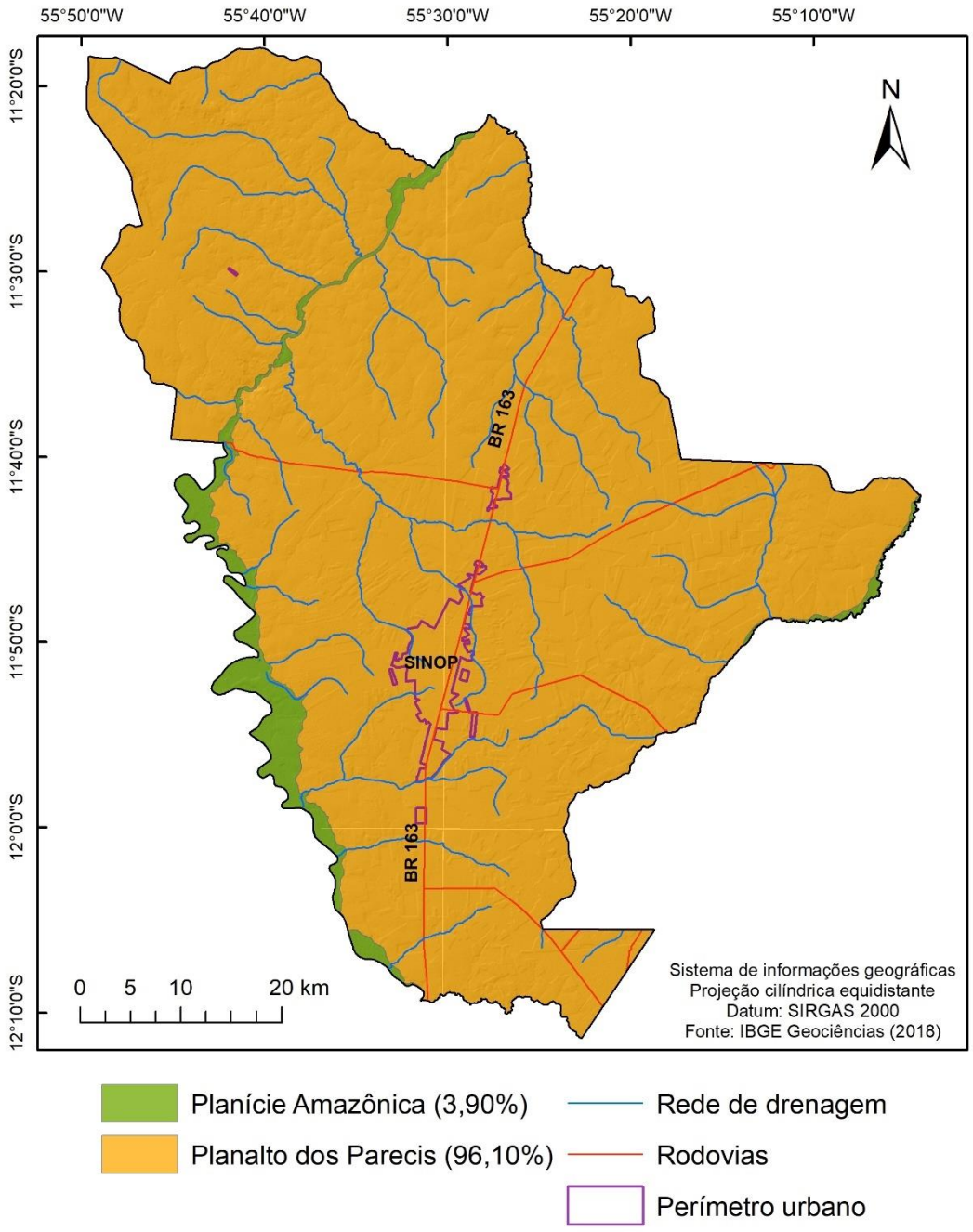


Figura 7: Mapa do relevo do município de Sinop/MT
Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

● Planalto dos Parecis

Essa unidade geomorfológica, compreende um extenso conjunto de relevo que é marcado por duas feições diferentes, esculpidas principalmente nas rochas do grupo Parecis, exibe uma vasta superfície composta de relevos dissecados, da qual surge uma superfície mais elevada, e outra mais conservada. Essa unidade foi dividida em duas subunidades, denominadas: Chapadas dos Parecis e Planalto Dissecado dos Parecis (RADAMBRASIL, 1982; IBGE, 2009).

A Chapada dos Parecis constitui-se litologicamente de arenitos do Grupo Parecis, com uma camada de sedimentos finos recobrindo parcialmente o Grupo Parecis. Esta camada é composta por um material concrecionário, sotoposto a um solo argilo-arenoso, vermelho-escuro, este material argilo-arenoso encontra-se nas partes mais elevadas. Na parte Sul da subunidade, a presença de nascentes sobre esta camada resultou na elaboração de anfiteatros erosivos. A Noroeste, no divisor de água entre as bacias voltadas para o Norte e as que se dirigem para a Depressão Guaporé, as camadas formam uma sequência de escarpas erosivas direcionadas de Noroeste para Sudeste. Ao norte, esses anfiteatros erosivos se unem formando grandes vales, profundos e dissecados, enquanto os elevados iterflúvios constituem o topo da chapada (RADAMBRASIL, 1982).

O Planalto Dissecado dos Parecis, constitui a subunidade mais extensa e expressiva dentro da unidade geomorfológica Planalto dos Parecis, apresentando como principal característica a continuidade e relativa homogeneidade, com predominância de formas dissecadas tabulares, no entanto a intensidade de dissecação varia de leste para oeste. Esta variação dos aspectos morfológicos correlaciona-se a uma diferenciação litológica. Trata-se de uma superfície preservadas das fases erosivas que afetaram a área. Caracteriza-se por ser uma superfície plana, com rede de drenagem esparsa, e canais retilíneos, interflúvios amplos de topos planos e vertentes de baixa declividade, com maiores inclinações nas bordas de contato ((RADAMBRASIL, 1982; SEPLAN, 2000b).

O Planalto dos Parecis (Figura 7 e 8) recobre praticamente toda a área do município de Sinop, com 3.334,74 Km², que corresponde a 96,1% do total de sua área.



Figura 8: Recorte que representa a unidade geomorfológica Planalto dos Parecis no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

No município a área dessa unidade geomorfológica (Figura 7) apresenta um relevo plano a suavemente ondulado, com predominância de latossolo vermelho-amarelo distrófico e latossolo vermelho distrófico. É utilizada para uma diversidade de usos como: agricultura (Figura 9), pastagens (Figura 10) e área florestal (Figura 11), nela também se encontra inserida a área urbana do município de Sinop.



Figura 9: Lavoura de mandioca no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 10: Pastagens no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 11: Área utilizada para agricultura e fragmento florestal no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

● **Planície Amazônica**

Essa unidade geomorfológica é uma área alongada, que se estende na direção Leste-Oeste, tem o rio Amazonas em seu eixo. Além do Amazonas, os

rios de maior destaque são o Jatapu, Nhamundá, Trombetas, Erepecuru e Maicuru que drenam a parte norte da área, enquanto na porção sul o Tapajós é o mais expressivo. Pertencem a esta unidade geomorfológica as áreas submetidas diretamente ao controle do rio Amazonas, que foram divididas em alagadas e inundáveis. A planície fluvial alagada corresponde aos trechos que mesmo no período de menor volume das águas no Amazonas estão submersos. Pedologicamente encontram-se areias quartzosas e solos hidromórficos, além de laterita hidromórfica (RADAMBRASIL, 1976; IBGE, 2009).

Essa unidade geomorfológica (Figura 7) abrange uma área com 154,86 Km², que representa 3,9% da área do município de Sinop. O relevo nessa área vai de plano a suave ondulado, com maior ocorrência de gleissolo háplico Tb distrófico.

No município essa área é utilizada para mineração de produtos como areia e brita (Figura 12). Esse tipo de atividade pode trazer diferentes impactos ao meio ambiente como assoreamento, alteração de cursos d'água, retirada da cobertura vegetal, descaracterização do relevo, dentre outros. Nesta unidade encontra-se também, áreas de florestas.



Figura 12: Mineração de areia e brita no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

3.1.3 Clima do município de Sinop/MT

O clima do município de Sinop é classificado como clima Equatorial Continental úmido, com chuvas do tipo monções, com uma estação seca bem definida, com cinco meses secos (maio a setembro), é caracterizado também por altas precipitações, que no total compensa a estação seca. O período de maior intensidade de chuvas são os meses de janeiro, fevereiro e março. Esse tipo de clima, apresenta uma temperatura média anual que varia entre 24,1º a 24,8º C, com temperatura máxima de 40º C e mínima de menos de 20º C (SEPLAN, 2011; 2017).

Em relação a precipitação, o município de Sinop apresenta uma média anual que varia de 2.000 a 2.100 mm anuais. A estação seca apresenta uma deficiência hídrica de 300 a 350 mm, que dura 5 meses (maio a setembro) e a estação chuvosa apresenta um excedente hídrico de 1000 a 1.200 mm com duração de 7 meses, de outubro a abril, (SEPLAN, 2011). O mapa de precipitação (Figura 13) apresenta diferentes índices pluviométricos do município.

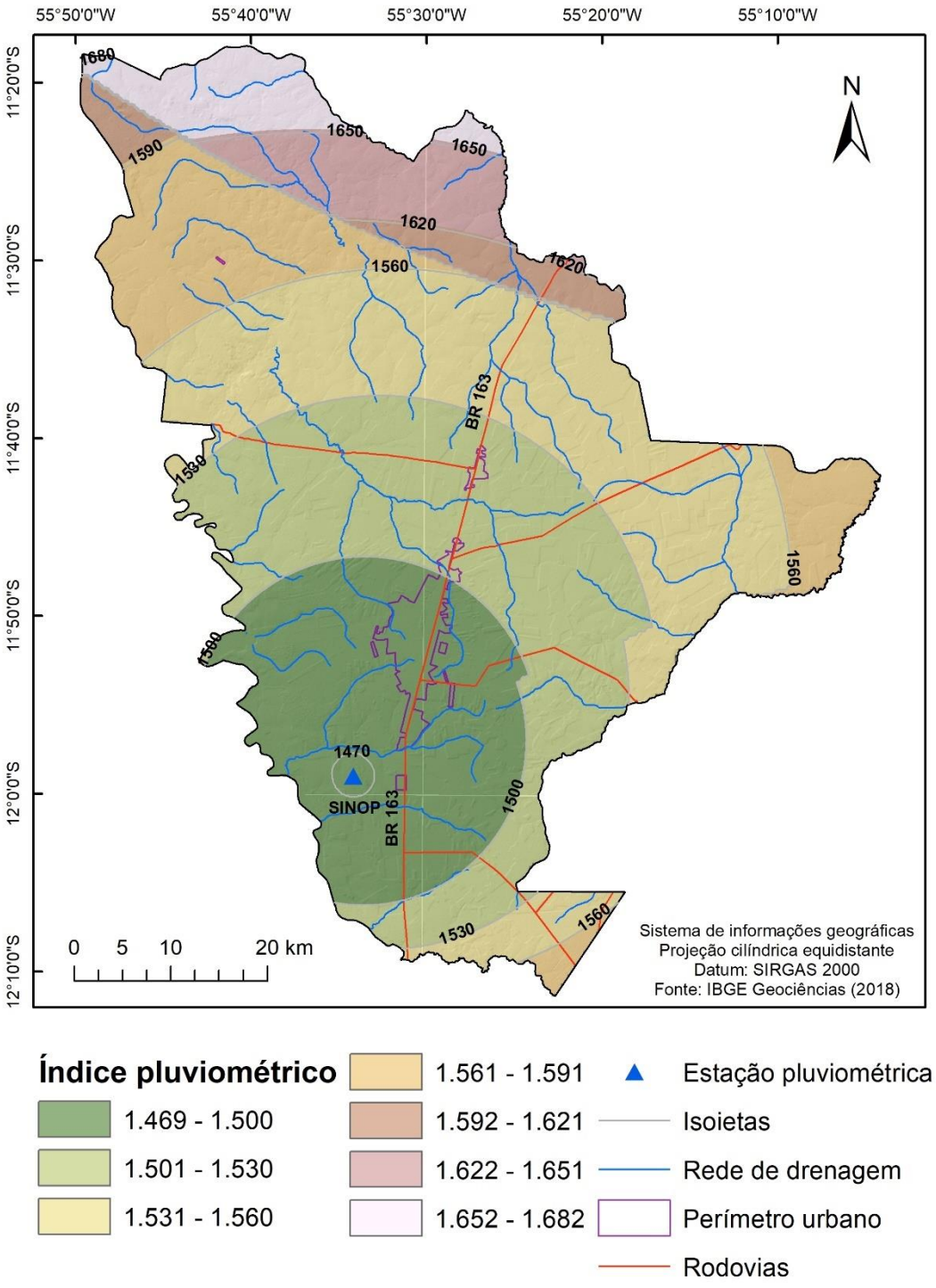


Figura 13: Mapa da precipitação do município de Sinop/MT
Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

A tabela 3 apresenta as médias de precipitação e temperatura ao longo do ano, de valores calculados a partir de uma série de dados, de 30 anos observados.

Tabela 3: Dados meteorológicos de Sinop (média de 30 anos)

Mês	Precipitação (mm)	Temperatura Máxima (ºC)	Temperatura mínima (ºC)
Janeiro	312	29º	22º
Fevereiro	268	29º	22º
Março	264	30º	22º
Abril	41	30º	21º
Maio	43	30º	21º
Junho	5	31º	20º
Julho	3	32º	20º
Agosto	12	33º	21º
Setembro	72	33º	22º
Outubro	166	31º	22º
Novembro	230	30º	22º
Dezembro	308	29º	22º
Ano	1724	30,6º	21,4º

Fonte: Elaboração da autora (2021) a partidos dos dados históricos do INMET (2021).

Além do levantamento da média histórica dos últimos 30 anos, foi realizado também o levantamento dos índices pluviométricos, coletados pela Estação Meteorológica de Sinop nos anos de 2018 e 2019 (Tabela 4), que demonstraram que os meses com maiores índices de chuvas foram os meses de outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março, que é uma característica do clima da região em que o município está inserido (INMET, 2021).

A precipitação nos dois anos observados (Tabela 3), demonstram uma variação de um ano para outro, nos meses de junho, julho e agosto que geralmente são os meses mais secos do ano, em 2018 esses meses não apresentaram nenhum milímetro de chuvas no período, já no ano de 2019 houve uma quantidade muito pequena de chuvas. No total o ano de 2018 teve uma quantidade maior de precipitação (1.624,62 mm) do que no ano de 2019 (1.469 mm), o que fica evidenciado também pelas médias de temperaturas, pois o ano de 2019 também apresentou temperaturas mais altas. As alterações nos regimes de precipitação e temperatura são fatores que preocupam uma vez que são de suma importância para a agricultura.

Tabela 4: Dados Meteorológicos de Sinop (2018 e 2019)

	2018			2019		
Mês	**Precipitação (mm)**	**Temp. máxima**	**Temp. mínima**	**Precipitação (mm)**	**Temp. máxima**	**Temp. mínima**
jan.	355,6	35,2	19,6	201	35,3	19,8
fev.	234,8	34,5	20,1	120,4	35,8	20,4
mar	446	35,5	21	166,8	34,6	20,6
abr.	96,6	33,9	19,4	201,2	33,9	20,5
mai.	38,8	33,7	16,2	11,6	35,4	16,5
jun.	0	34,5	14,9	0	35,5	18,9
jul.	0	34,8	11,7	0,2	36,2	12,9
ago.	0	36,7	17,4	0,4	38,5	10,1
set	3,22	36,6	19,9	10,2	39,9	16,6
out	102,2	35,9	20,8	254	37,2	20,1
nov.	127,2	33,7	21	246	35,2	20,7
dez	220,2	34,1	19,7	257,2	34	20,5

Fonte: Elaboração da autora (2021) a partidos dos dados históricos do INMET (2021).

Com relação a temperatura observa-se que os anos analisados (Tabela 3) apresentaram médias de temperaturas em torno de 34,92º C. No ano de 2018, a média das temperaturas alta foi de 34,92º C, sendo agosto o mês que apresentou a maior temperatura do ano. Em 2019 a média ficou em 35,95º C, com setembro apresentando a maior temperatura. A média das temperaturas baixas foi de 18,47º C em 2018 e 18,13º C em 2019, com julho sendo o mês que apresentou a menor temperatura em 2018 e agosto o mês que exibiu menor temperatura em 2019.

3.1.4 Solos do município de Sinop/MT

O solo é um importante recurso natural, pois desempenha funções ambientais essenciais à vida, seu conhecimento é de muita relevância. Desse modo organizá-los em classes, permite sua exploração de acordo com suas características, respeitando seus limites e potencialidades (IBGE, 2019).

No município de Sinop registra-se a ocorrência de quatro tipos de solos: Plintossolo Pétrico Concrecionário, Gleissolo Háplico tb Distrófico, Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico e Latossolo Vermelho Distrófico (Figura 14), com a predominância de Latossolo Vermelho-amarelo e Latossolo Vermelho. Esses dois tipos de solo representam 95,13% da área total do município (Tabela 5).

Tabela 5: Solos do município de Sinop/MT

Solos	Área (km²)	Porcentagem %
Plintossolo Pétrico Concrecionário	85,78	2,15%
Gleissolo Háplico Tb Distrófico	88,87	2,23%
Latossolo Vermelho-amarelo Distrófico	2.507,61	62,85%
Latossolo Vermelho Distrófico	1.288,13	32,28%

Fonte: IBGE (2018).

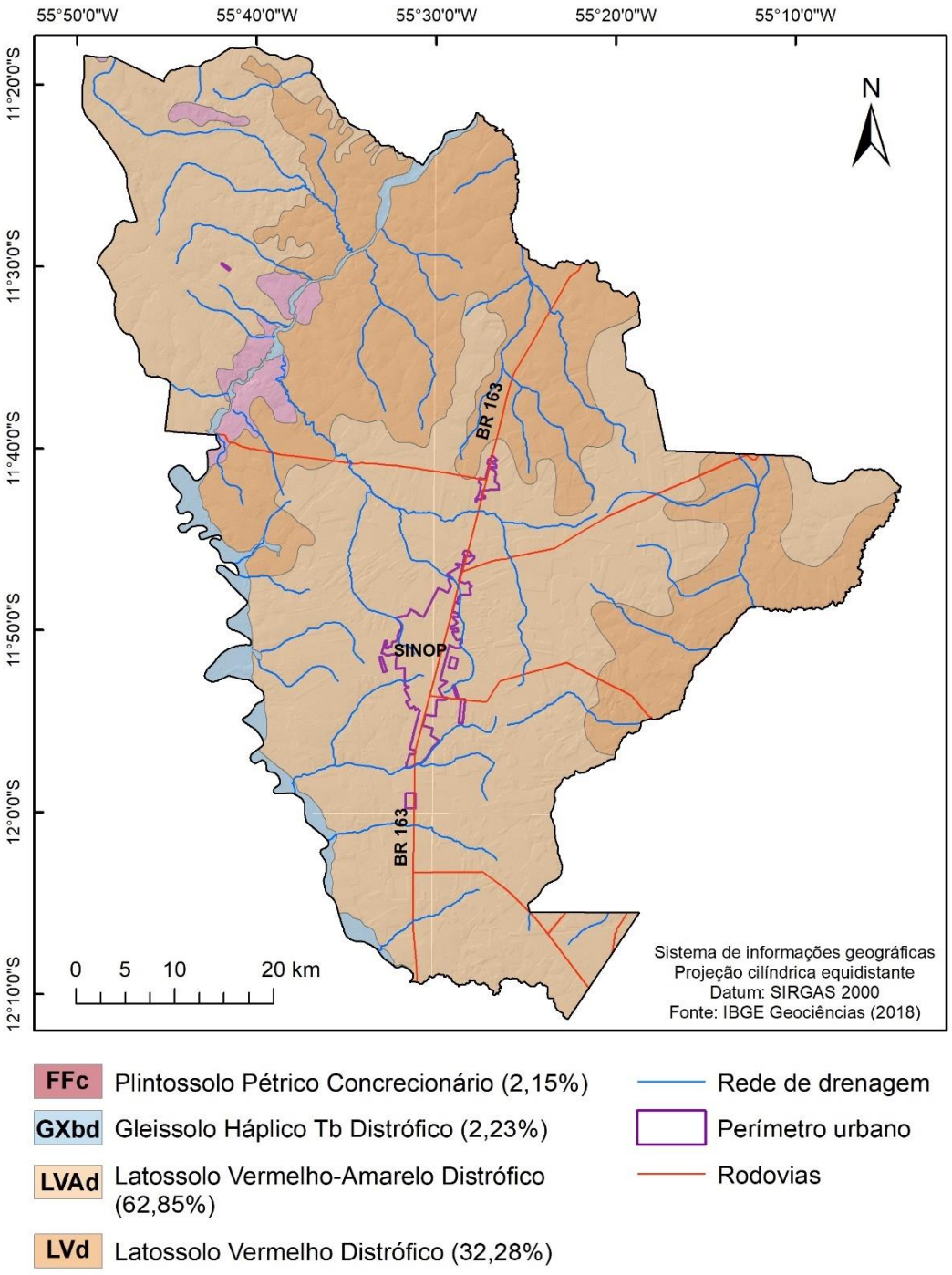


Figura 14: Mapa dos solos do município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

● Latossolos

Os latossolos são solos minerais, homogêneos, geralmente são profundos e bem drenados, com certo grau de acidez, o que requer correção. Possuem como característica alta estabilidade, o que favorece seu uso para práticas agrícolas, quando associadas à relevo plano ou suavemente ondulado, como é o caso do município de Sinop. Este tipo de solo tem baixa tendência erosiva e boa estrutura, favorecendo o processo de fixação de raízes e absorção de água. No entanto apresenta também fatores limitantes para o uso agrícola, por conta da baixa fertilidade química, devido à perda de minerais (EMBRAPA, 2018; IBGE, 2019).

● Latossolos Vermelho-Amarelo distrófico

Os Latossolos Vermelho-amarelo distrófico, compreendem solos formados por material mineral, com horizonte B latossólico. São solos com teores medianos de óxido de ferro, ácidos e muito ácidos, com saturação de bases baixa; suas principais limitações são justamente a acidez elevada e a fertilidade química baixa, e são destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo. Podem variar de fortemente a bem drenados, podendo ocorrer solos com cores pálidas, que apresentam drenagem moderada. Em geral são solos muito profundos, sendo a espessura raramente inferior a 1 metro (EMBRAPA, 2018).

No município de Sinop (Figura 14) esse tipo de solo compreende uma área de 2.507,61 Km², representando 62,85% da área do município, sendo utilizado para a agricultura.

● Latossolos Vermelho distrófico

Os latossolos vermelho distrófico são solos minerais com teores médios a altos de óxido de ferro, conhecidos anteriormente como Latossolos vermelho-escuro. Possuem textura argilosa, muito argilosa ou média. Suas condições físicas aliadas ao relevo plano ou suavemente ondulado favorecem sua

utilização para a agricultura. São solos de textura média, portanto, mais pobres e podem ser degradados facilmente por compactação e erosão, e, são constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico (EMBRAPA, 2018).

No município de Sinop, o latossolo vermelho distrófico (Figura 14) compreende uma área de 1.288,13 Km², representando 32,28% da área, sendo utilizado para a agricultura.

● Gleissolo Háplico Tb Distrófico

Os gleissolos são solos característicos de áreas alagadas ou sujeitas a inundação. Podem apresentar alta ou baixa fertilidade natural, e devido as suas condições de drenagem, possuem limitação de uso. Ocorrem especialmente nas planícies de inundação de córregos e rios, e são solos constituídos por material mineral (IBGE, 2019). Os solos desta classe se encontram permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se drenados artificialmente. A água permanece estagnada internamente ou a saturação ocorre por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar, atingindo a superfície. Esses solos, se caracterizam pela forte gleização, em decorrência do ambiente livre de oxigênio dissolvido em razão da saturação por água durante todo o ano ou pelo menos por um longo período (EMBRAPA, 2018).

No município de Sinop, o Gleissolo Háplico Tb Distrófico (Figura 14) abrange uma área de 88,87 Km², representando 2,23% da área.

● Plintossolo Pétrico Concrecionário

Os plintossolos são solos caracterizados pela presença significativa de plintita, que é um material endurecido formado a partir da reoxidação do ferro, devido a constantes mudanças do teor de umidade do solo. Os plintossolos pétricos, possuem horizontes extremamente endurecidos, e por esta característica são utilizados somente para pastagem. Compreendem solos minerais formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeitos ao

efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente ou mal drenados (IBGE, 2019; EMBRAPA, 2018).

No município de Sinop o plintossolo pétrico concrecionário (Figura 14) compreende uma área de 85,78 Km², representando 2,15% da área.

De um modo geral o município de Sinop apresenta solos com boas características físicas que congregadas ao relevo plano, favorecem o desenvolvimento das atividades agrícolas, principalmente a agricultura mecanizada. Todavia existem fatores que limitam o uso do solo do município para usos agrícolas que são a baixa fertilidade química e a acidez elevada, necessitando, portanto, de correção.

3.1.5 Hidrografia do município de Sinop/MT

A hidrografia do município de Sinop, é formada por vários rios e córregos (Figura 15). É drenado pela Bacia hidrográfica do rio Amazonas, tendo como sub-bacia principal a do rio Tapajós e rio Xingu e sub-bacia secundária do rio Teles Pires. Os rios que se destacam são, o rio Teles Pires e rio Azul. Outros rios que banham o município são: Caiabi, Preto, Curupi e Roquete (SEPLAN, 2017).

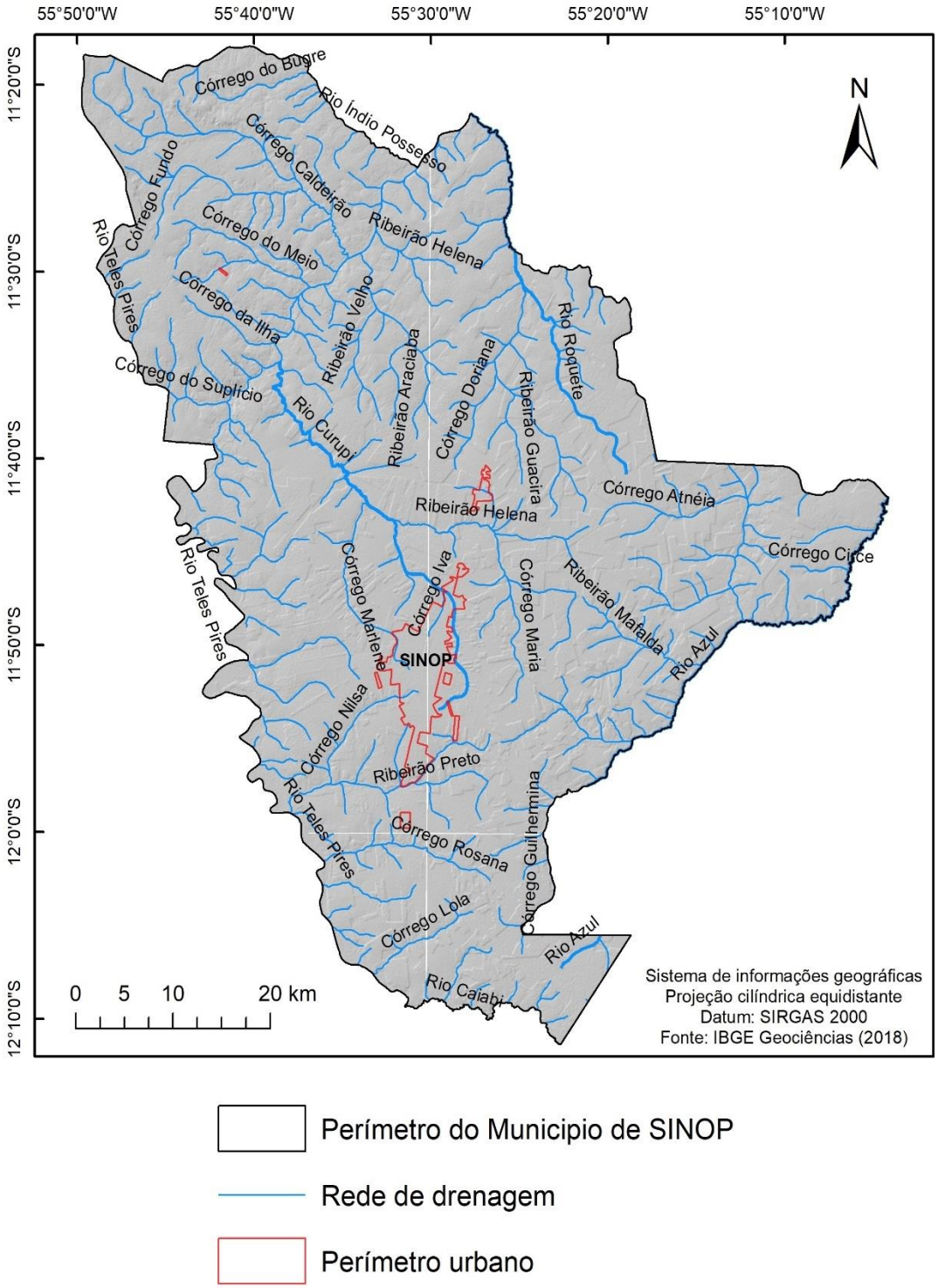


Figura 15: Mapa da hidrografia do município de Sinop/MT
Fonte: Organização da Autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

O rio Teles Pires (Figura 16) é um dos mais importantes rios do estado de Mato Grosso em extensão e volume d'água. Nasce no estado de Mato Grosso entre as Serras Azul e do Finca Faca, a uma altitude média de 800 metros, e tem como afluentes, pela margem direita, os rios: Caiapó, Tabatinga, Parado, Peixoto de Azevedo e Cururu-açú, e pela margem esquerda, os rios: Verde, Paranaíba, Apiacá e Santa Rosa, até formar juntamente com o rio Juruena o rio Tapajós, que deságua no rio Amazonas pela margem direita (SEPLAN, 2011; 2017).



Figura 16: rio Teles Pires no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

É o rio mais importante do município de Sinop, exerceu um importante papel no processo de ocupação da região norte do estado, e tem sofrido ao longo dos anos intensos processos de exploração, como: desmatamento de suas margens, assoreamento, contaminação das águas por agrotóxicos devido as atividades agrícolas, mineração e construção de usinas hidrelétricas (LANARI et al., 2014; SOUZA e SOUZA, 2020).

Nesse local do rio, há presença de mata ciliar (Figura 16). Foi observado também nessa localidade presença de tablados de pesca, provavelmente com uso de ceva[8] (Figura 17).

[8] Alimentos que se colocam em lugar determinado do rio para atrair o peixe e facilitar a pesca.



Figura 17: Tablado de pesca nas margens do rio Teles Pires no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

Percebe-se que ao longo dos anos vêm crescendo o número de condomínios residenciais (Figura 18), nas margens do rio Teles Pires, assim como também restaurantes flutuantes localizados na área marginal (Figura 19).



Figura 18: Entrada de condomínio às margens do rio Teles Pires no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 19: Restaurante Flutuante no rio Teles Pires no município de Sinop/MT.
Fonte: Prefeitura Municipal de Sinop/MT[9] (2021).

Esses empreendimentos nas áreas marginais, contribuem com o aumento dos impactos ambientais no rio, pois, para construção de empreendimentos em sua área, retira-se a cobertura vegetal, deixando-a suscetíveis a processos como assoreamento e erosão. O uso do rio Teles Pires no município de Sinop, devido à distância da área urbana, é realizado por uma parcela da população que possui um maior poder aquisitivo. Nele há ainda mineradoras que retiram areia do rio, para serem utilizadas na construção civil do município (Figura 20), podendo causar impactos ambientais, se não forem adotadas medidas corretas de extração deste material.

[9] Disponível em: <https://www.sinop.mt.gov.br/> Acesso em: 30 ago. 2021.



Figura 20: Mineração de areia às margens do rio Teles Pires no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

No rio Teles Pires há também instalada uma usina hidrelétrica, a Usina Hidrelétrica de Sinop, a UHE-Sinop (Figura 21) que entrou em funcionamento em 2019. Ela faz parte do complexo hidrelétrico do rio Teles Pires composto por seis usinas hidrelétricas localizadas no estado de Mato Grosso e Pará: UHE São Manoel (700 MW), UHE Teles Pires (1820 MW), UHE Colíder (300 MW), UHE Sinop (401 MW), UHE Magessi (53 MW) e UHE Foz do Apiacás (275 MW), no rio Apiacás, principal afluente do rio Teles Pires, que possui uma capacidade de geração de energia de 3.600 MW, e estão distribuídas na Bacia do Teles Pires.

O reservatório da UHE Sinop, com uma área de aproximadamente 337,28 km² ao longo do rio Teles Pires e seus afluentes, afetou terras de cinco municípios. Além de Sinop, os municípios de Itaúba, Cláudia, Ipiranga do Norte e Sorriso foram afetados pelo empreendimento. Essas usinas têm causado intensos impactos em toda a bacia do rio Teles Pires, para a fauna, flora, populações ribeirinhas, pescadores e indígenas (SOUZA e SOUZA, 2020).



Figura 21: Vista aérea da Usina Hidrelétrica Sinop.
Fonte: Acervo da UHE/Sinop[10] (2021).

Além do rio Teles Pires, o município também conta com uma extensa rede de rios e córregos, tanto na área urbana, como rural. Um deles é o Córrego Maria (Figura 22), cortado pela BR 163, suas margens ainda possuem vegetação, mas há evidentes processos erosivos, mais à frente o seu curso foi desviado, e, bem próximo dele há um pesqueiro com tanques artificiais e restaurante.



Figura 22: córrego Maria no Município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

[10] Disponível em: <http: www.sinopenergia.com.br/acervo-fotografico> Acesso em: 04/01/2021.

Outro importante recurso hídrico é o rio Curupi (Figura 23), que é um dos afluentes do rio Teles Pires, nesse ponto ele é cortado pela BR 163, está entre área urbana e pequenas propriedades rurais. Por conta da estiagem prolongada encontra-se em níveis bem baixos nessa localidade. Nesse ponto há vegetação ciliar, pois nesse local, parte dele está numa propriedade particular, salvo esse recorte dos dois lados da BR 163, que é muito utilizado para o lazer da população (pesca e banho), por conta disso há acúmulo de lixo no local. Em outras localidades onde o acesso é mais restrito as margens apresentam melhores condições, como mata ciliar e menos processos erosivos.



Figura 23: rio Curupi no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

Na área urbana em Sinop os principais córregos são: córrego Iva, Marlene e Nilsa, sendo todos tributários do rio Teles Pires. O Córrego Marlene (Figura 24) corta o Parque Ecológico Marlene, que é uma Reserva Florestal Urbana, localizada nos fundos do Campus da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Unidade Imperial (SINOP, 2020). Nesse ponto devido ao forte período de estiagem encontra-se praticamente sem água. Sua nascente localiza-se no cruzamento das avenidas dos Ingás e Saudades, e, um loteamento nesse local acabou aterrando essa nascente.



Figura 24: córrego Marlene na área urbana do município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

O córrego Marlene (Figura 25) passa dentro da reserva, quando sai, foi canalizado passando por baixo da avenida André Maggi. No local o nível de água também está muito baixo, e, há lixo disposto no leito do córrego.



Figura 25: córrego Marlene na av. André Maggi no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

O córrego Iva (Figura 26) está localizado no Parque Natural Municipal Florestal que é formado pelas reservas florestais urbanas (R-10, R-11 e R-12), sua nascente está localizada na reserva R-10. O córrego Iva foi represado em 1989, dando origem ao lago do Parque Florestal, e desagua no rio Curupi, que

é um afluente do rio Teles Pires. Ele também tem partes canalizadas passando por baixo de importantes avenidas de Sinop como avenida dos Jequitibás, dos Pinheiros e Perimetral Norte, sendo que as três reservas que compõem o parque são separadas por essas avenidas (SINOP, 2020).



Figura 26: córrego Iva que forma o Lago do Parque Natural Municipal Florestal na área urbana do município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

O córrego Nilsa está localizado no Parque Municipal Jardim Botânico, que é formado pelas Reservas urbanas (R-1, R-2 e R-3), sua nascente localiza-se na Reserva R-3. Na área urbana percorre aproximadamente 12 km e deságua no rio Teles Pires. Por vários anos, esse recurso hídrico foi utilizado para captação de água para aguação de ruas no período de seca (TRUGILLO, 2018).

O município de Sinop, além de rios e córregos presentes em sua área, possui também aproximadamente 716 nascentes, sendo nascentes preservadas e degradadas (Sinop, 2020). Apesar desse recurso de águas superficiais, o município não o utiliza para o abastecimento de sua população. O abastecimento à população é realizado através de águas subterrâneas, pois a região é formada por sistemas de aquíferos (CPRM, 2012).

A seguir apresenta-se uma síntese das características ambientais do município de Sinop/MT (Quadro 3). Nele é exposto resumidamente as características ambientais (relevo, geologia, hidrografia, precipitação, solo), os

tipos de uso e cobertura da terra e as alterações ambientais causadas por diferentes usos no município de Sinop, Mato Grosso.

Quadro 3: Síntese das características ambientais do município de Sinop/MT

Unidades Geomorfológicas	Ocorrências Geológicas	Tipos de Solos	Hidrografia	Índice de precipitação	Uso e cobertura	Alteração ambiental
Planalto dos Parecis	● Formação Ronuro ● Salto das Nuvens ● Formação Dardanelos - Fácies 3 ● Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas ● Depósitos aluvionares	● Plintossolo Pétrico Concrecionário ● Latossolo Vermelho-amarelo Distrófico ● Latossolo Vermelho Distrófico	● rio Teles Pires ● rio Curupi ● rio Azul ● rio Caiabi ● rio Preto ● rio Roquete	1.500 -1.680	● Agricultura (principalmente temporárias) ● Pastagem ● Urbanização ● Área florestal.	● Desmatamento ● Erosão ● Assoreamento ● Alteração de recurso hídrico ● Perda de solo ● Contaminação do solo e dos recursos hídricos
Planície Amazônica	● Depósitos aluvionares	● Gleissolo Háplico Tb Distrófico	● Rio Curupi ● Rio Teles Pires	1.500	● Área florestal ● Mineração	● Assoreamento ● Alteração de recurso hídrico ● Perda de solo ● Contaminação do solo e dos recursos hídricos ● Desmatamento

Fonte: A autora (2021).

A síntese apresentada no quadro 3, apontou que os diferentes usos da terra, desenvolvidos na Unidade geomorfológica Planalto dos Parecis têm ocasionado ao longo dos anos diferentes processos de alterações ambientais. Na área, são desenvolvidas atividades ligadas ao agronegócio e áreas urbanas que se não forem adequadamente planejadas podem comprometer a qualidade ambiental. As atividades do agronegócio no município fazem uso de alta tecnologia que incluem uso de insumos e agrotóxicos, trazem, portanto, significativas alterações ambientais. Outro tipo de uso na área é a urbanização, que sem planejamento adequado, ou seja, com forte incremento em ações de saneamento básico, ocasionam enormes prejuízos ambientais.

Já na unidade Planície Amazônica, principalmente às margens do rio Teles Pires, onde há atividade de mineração de areia, que mesmo sendo uma importante atividade comercial, traz consigo muitas alterações ambientais, e ainda, construção de tablados de pesca na margem do rio, condomínios residenciais muito próximos de áreas de preservação permanente, o que pode ser um risco para essas áreas. Esses usos, sem o devido planejamento ambiental interfere na dinâmica, assim como também na qualidade dos serviços ambientais ofertados.

3.1.6 Geologia do município de Terra Nova do Norte/MT

No contexto de sua estrutura geológica o município de Terra Nova do Norte foi identificado como sendo do período Proterozoico Médio, com rochas da Suíte Intrusiva Teles Pires e rochas do período Arqueano/proterozoico inferior representado pelo Complexo Xingu (CPRM, 2010). O município apresenta 11 unidades geológicas (Figura 27). A área de cada uma das unidades geológicas do município está descrita, na tabela 6.

Tabela 6: Unidades geológicas do município de Terra Nova do Norte/MT

Unidade	Área (km²)	Porcentagem %
Suíte Intrusiva Teles Pires	930,69	34,57%
Fácies Matupá – Fácies 4	925,16	34,36%
Fácies Matupá – Fácies 2	394,74	14,66%
Fácies Matupá – Fácies 3	95,16	3,53%
Fácies Matupá – Fácies 1	1,36	0,05%
Suíte Intrusiva Flor da Serra	188,03	6,98%
Depósitos Aluvionares	74,61	2,77%

Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas	64,68	2,40%
Complexo Cuiú-cuiú	11,53	0,43%
Corpo Granito Nhandu	4,84	0,18%
Grupo Colíder	1,4	0,05%

Fonte: IBGE (2018).

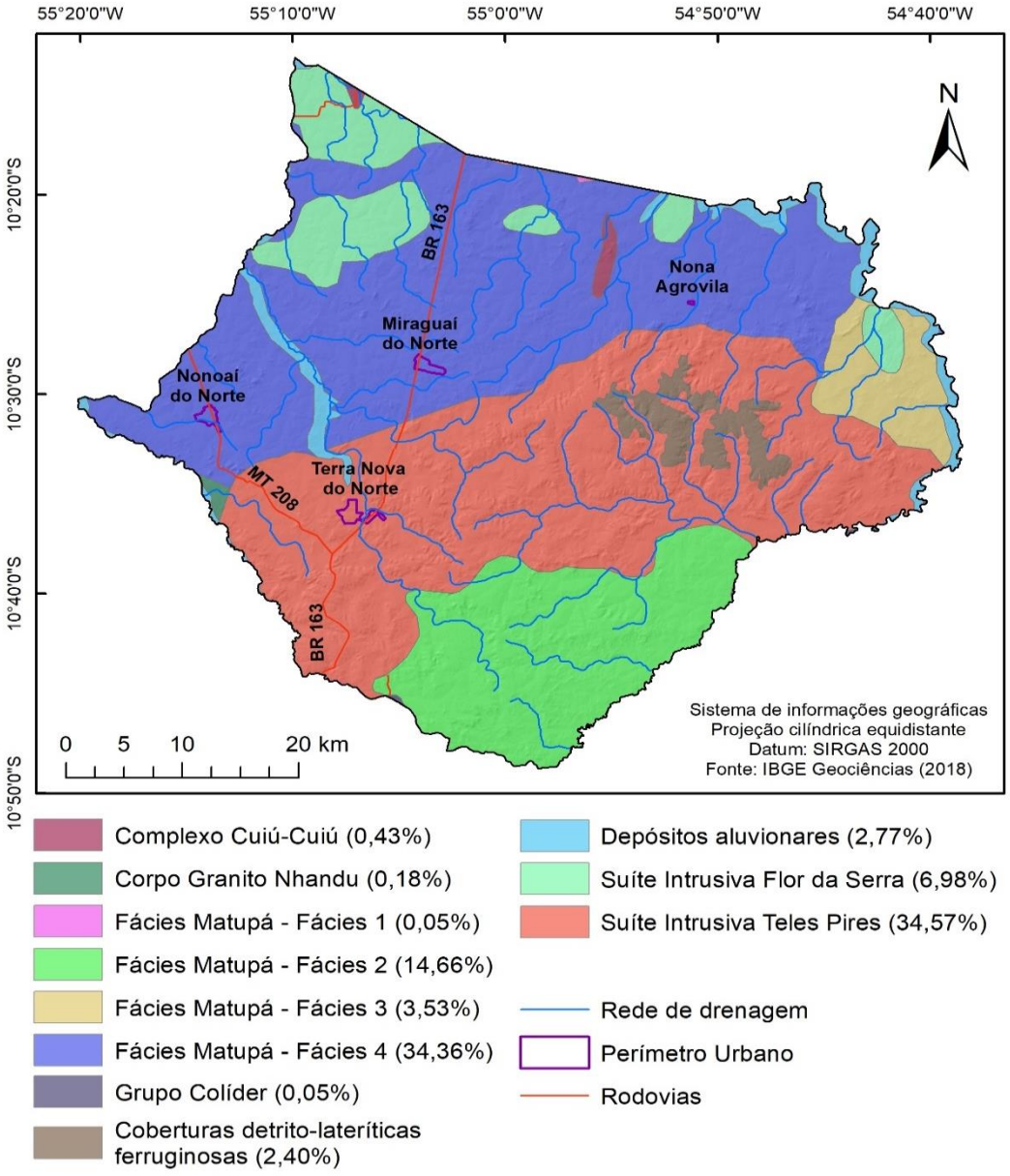


Figura 27: Mapa geológico do município de Terra Nova do Norte/MT
Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

● Suite Intrusiva Matupá

A unidade geológica Suite Intrusiva Matupá (Figura 27), faz parte do Domínio dos Complexos Granitóides não deformados, seu solo apresenta textura predominantemente argilo-síltico-arenoso, o relevo apresenta superfícies aplainadas retocadas ou degradadas e domínio de colinas dissecadas e morros baixos. Essa unidade é composta por quatro fácies graníticas (SEPLAN, 2000a; CPRM, 2004, 2010).

A Fácies Matupá 1 (Figura 27), é representada por biotita-granitos e biotita-monzogranitos, caracterizada por um relevo acidentado. Mostra-se como um corpo homogêneo, isotrópico, com deformações predominantemente rúpteis e, apenas localmente, dúcteis. Uma importante fase hidrotermal promoveu o aparecimento de pirita, calcopirita, sericita, epidoto, carbonato e clorita, por vezes contendo ouro (RADAMBRASIL, 1980; CPRM, 2004).

A Fácies Matupá 2 (Figura 27), é constituída por hornblenda-monzogranitos, biotita-hornblenda-monzonitos e hornblenda-monzodioritos. Difere-se da face anterior pela sua composição mineralógica, padrão radiométrico menos elevado, relevo magnético um pouco maior, altos valores pontuais de campo total e topografia aplainada bem mais arrasada, apresenta mineralização de ouro em veios de quartzo com sulfetos (RADAMBRASIL, 1980; CPRM, 2004).

A Fácies Matupá 3 (Figura 27), é formada por clinopiroxênio–hornblenda monzogranito e clinopiroxênio–hornblenda monzodiorito magnético. São rochas maciças, isótropas, sem deformação, possuem cor rosa-avermelhado com pintas verde-acinzentadas dadas pelos minerais máficos e textura equigranular a inequigranular, fina a média e raramente porfirítica. Ocorre em região de topografia plana dominada por solos argilosos vermelhos, ricos em magnetita (RADAMBRASIL, 1980; CPRM, 2004).

A Fácies Matupá 4 (Figura 27), é constituída por granito, biotita granito e monzogranito com microgranitos e granófiros subordinados, é bem delineada pelo levantamento aerogeofísico, mostrando valores radiométricos baixos e relativamente homogêneos, tanto no canal de potássio quanto no de contagem total. O relevo magnético também é baixo, ocorre sob a forma de extenso batólito em contato tectônico com as demais fácies desta suíte. Encontra-se

parcialmente recoberta, a exemplo das demais fácies, por sedimentos aluvionares da bacia do rio Peixoto de Azevedo (RADAMBRASIL, 1980; CPRM, 2004).

Essa unidade geológica, a Suíte Intrusiva Matupá (Figura 27) abrange uma área de 1.416,42 Km², correspondendo a 52,6% da área do município de Terra Nova do Norte, sendo a unidade geológica com maior área no município (Tabela 6). É utilizada para agricultura, como lavouras de milho (Figura 28) e áreas para pastagens (Figura 29).



Figura 28: Lavoura de milho no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 29: Pastagens no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

Nessa litologia encontra-se também áreas urbanas como os Distritos de Miraguaí do Norte e Nona Agrovila. O solo é o latossolo vermelho-amarelo distrófico, arenoso com predominância de areia grossa. Nessa área se encontra ainda garimpos desativados (Figura 30), o que gerou impactos ambientais na área como crateras abertas e que foram abandonadas sem o devido fechamento, ocorrendo perda de solo, erosões, assoreamento de canais, contaminação do solo e dos recursos hídricos, dentre outros impactos. Essa unidade apresenta também afloramentos rochosos (Figura 31).



Figura 30: Área de garimpo desativada no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 31: Afloramentos rochosos no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

● Suite Intrusiva Teles Pires

A Suite Intrusiva Teles Pires (Figura 27), faz parte do Domínio dos Complexos Granitóides não deformados. Os solos desta unidade são areno-argilosos, bem desenvolvidos, com espessuras médias ao redor de 2m, ou superiores. Apresentam relevo aplanado, em colinas de interflúvios amplos e também na forma de colinas e morros de topos convexos. A drenagem é controlada por estruturas, que são representadas por fraturas com padrão losangular e ortogonal. A tonalidade é cinza escura e textura rugosa. Manifestam-se em campo através de morros com topos convexos e alongados, com a superfície coberta por grande quantidade de matacões (SEPLAN, 2000a; CPRM, 2004, 2010). No município, essa formação apresenta uma área de 930,69 km² (tabela 5), representando 34,57%, sendo utilizada para pastagens, agricultura (Figura 32) e área florestal. Nessa unidade também se encontra a cidade de Terra Nova do Norte.



Figura 32: Lavoura permanente (mexerica) no município de Terra Nova do Norte.
Fonte: A autora (2021).

● Suite Intrusiva Flor da Serra

A unidade geológica Suite Intrusiva (Figura 27) faz parte do Domínio dos Complexos Granitóides não deformados, com textura predominantemente argilosa e relevo com de colinas dissecadas e morros baixos. É composta

predominantemente por gabro, gabrodiorito, diorito, monzogabro, monzodiorito e diabásio e apresenta-se sob a forma de corpos homogêneos, sem metamorfismo de cunho regional e com deformações restritas a zonas de falhas. Ocorre sob forma de batólito e stocks e mais restritamente como diques, com boas exposições ao longo do alto curso do rio Peixoto de Azevedo. A textura é variável, sendo grossa nas partes centrais e evoluindo para texturas finas e porfiríticas nas bordas (CPRM, 2004, 2010).

Essa unidade no município de Terra Nova do Norte exibe uma área de 188,03 Km² (Tabela 5), é utilizada para lavoura temporária e pastagens. Nela há também garimpos em atividade (Figura 33), com autorização para operarem na área. Muitos funcionam através da cooperativa de garimpeiros (COOGAVEPE), que exercem a atividade de forma legalizada como demonstra a placa com a autorização de funcionamento da atividade garimpeira.



Figura 33: Entrada de garimpo ativo, com autorização de funcionamento no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

● Depósitos Aluvionares

Os Depósitos Aluvionares (Figura 27) fazem parte do Domínio dos sedimentos cenozóicos inconsolidados ou pouco consolidados, dominantemente arenosos, representados por areias com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso. Ocorrem associados às calhas dos cursos d'água de maior porte,

encaixados tanto no embasamento cristalino como nos depósitos terciários, compreendendo basicamente sedimentos aluviais (SEPLAN, 2000a; CPRM 2004, 2010).

O padrão de sedimentação fluvial holocênico dessas drenagens em geral é caracterizado por depósitos de acresção lateral de margem de canal e de carga de fundo, esses sedimentos distribuem-se também nas planícies de inundação dos rios onde ocorre o ambiente lacustre, relacionadas a estes sedimentos, são encontrados, importantes concentrações de ouro e diamante (CPRM, 2004, 2010). Os Depósitos Aluvionares (Figura 27) no município representam uma área de 74,61 Km² (tabela 6). Nessa área também há garimpos em atividade.

● Coberturas detrito-lateriticas ferruginosas

As Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas (Figura 27) fazem parte do Domínio das Coberturas Cenozóicas Detrito-Lateríticas. É formada por materiais superficiais como aglomerado laterita, silte, areia e argila. As superfícies aplainadas são constituídas dominantemente por solos argilo-arenosos de tonalidade avermelhada, ricos em concreções ferruginosas, além de níveis de argilas coloridas e areias inconsolidadas (CPRM, 2004, 2010).

Os lateritos imaturos, quando em perfis completos e preservados, modelam grande parte do relevo, e, apresentam a sua parte superior (horizonte colunar/concrecionário) aflorante, configurando a parte mais elevada do relevo. Em certas áreas, onde a parte superior está mais espessa e endurecida e houve maior entalhamento da drenagem, observa-se a formação de um relevo tendendo a platôs (CPRM, 2004, 2010). Essa formação no município de Terra Nova do Norte abrange uma área de 64,68 Km² (Tabela 6) que é utilizada para agricultura e áreas florestais.

● Complexo Cuiú-cuiú

O Complexo Cuiú-cuiú (Figura 27) faz parte do Domínio dos Complexo Granito-gnaisse-migmatítico e granulitos, com textura predominantemente argilo-síltico-arenoso, seu relevo apresenta superfícies aplainadas retocadas ou degradadas. Esta unidade é composta por ortognaisses de composição

monzonítica, tonalítica e granítica, parcialmente migmatizados, e anfibolito, ocorrem sob a forma de faixas reliquiares estreitas, alongadas e descontínuas, nem sempre mapeáveis, bordejandos corpos de granitos mais jovens ou associadas a zonas de cisalhamentos transcorrentes de direção geral NW-SE, ou a falhamentos de direção N-S, na região de Peixoto de Azevedo (CPRM, 2004, 2010). Essa unidade no município de Terra Nova do Norte representa uma área de 11,53 Km² (tabela 5). Apresenta área de usos para pastagens e garimpo (Figura 34).



Figura 34: Entrada de garimpo ativo, com autorização de funcionamento no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

● Corpo Granito Nhamdu

O Corpo Granito Nhandu (Figura 27) faz parte do Domínio dos Complexos Granitóides não deformados, com textura predominantemente argilo—síltico-arenoso, com relevo de superfícies aplainadas retocadas ou degradadas. São corpos intrusivos, de posicionamento crustal epizonal, calcioalcalino de alto potássio com tendência shoshonítica. Apresentam-se como stocks aglutinados, de geometria circular a elíptica, subconcordantes a discordantes (CPRM, 2004; CPRM, 2010). Representa no município uma área de 4,84 Km² (Tabela 6), é utilizada para pastagens (figura 35).



Figura 35: Pastagens município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

● **Grupo Colíder**

O Grupo Colíder (Figura 27) faz parte do Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas, não ou pouco dobradas e metamorfizada, ocorre sob a forma de colinas dissecadas e morros baixos, com textura predominantemente argilo-síltico-arenoso. Ocorre em contato tectônico com as unidades plutônicas São Pedro, Nova Canaã, Nhandu e Matupá, reúne uma grande diversidade litológica com predominância de rochas vulcânicas e subvulcânicas (CPRM, 2004; CPRM, 2010). O Grupo Colíder (Figura 27) compreende no município uma área de 1,4 Km² (Tabela 6), é utilizada para pastagens.

3.1.7 Relevo do município de Terra Nova do Norte/MT

O relevo é um elemento natural de grande relevância, pois é um elemento pré-existente do território, como também um elemento passível de transformação e reconfiguração. Neste sentido o relevo é compreendido na interação com outros elementos naturais e antrópicos. Os conjuntos de formas de relevo são identificados como planícies, depressões, tabuleiros, chapadas, patamares, planaltos e serras (IBGE, 2009).

O relevo do município de Terra Nova do Norte é formado por três unidades geomorfológicas (Figura 36), a Depressão Interplanáltica de Alta Floresta, a Serras do Cachimbo (Figura 37) e Planície Amazônica. Apresenta um relevo suave ondulado a ondulado, correspondendo a 75,39% da área (Tabela 7).

Tabela 7: Declividade do relevo do município de Terra Nova do Norte/MT

Unidade	Área (km²)	Porcentagem %
Suave Ondulado (3- 8%)	1.169,09	43,74%
Ondulado (8 – 20%)	846,06	31,65%
Plano (0 - 3%)	458,34	17,15%
Forte ondulado (20 – 45%)	184,38	6,9%
Escarpado (45 – 75%)	14,43	0,54%
Fortemente escarpado (>75%)	0,8	0,03%

Fonte: IBGE (2018).

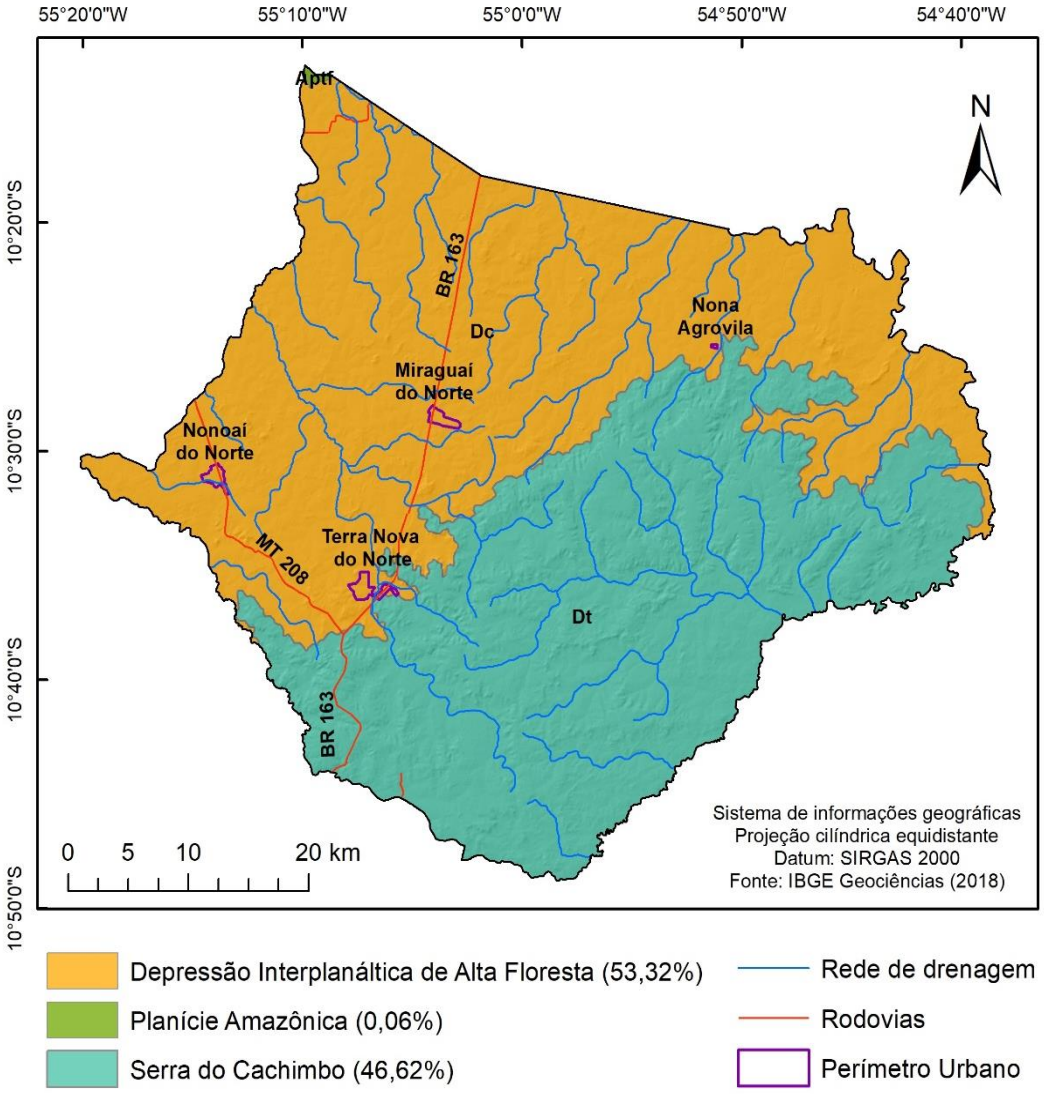


Figura 36: Mapa do relevo do município de Terra Nova do Norte/MT
Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).



Figura 37: Representação da Depressão Interplanáltica de Alta Floresta (em primeiro plano) e da Serras do Cachimbo (em segundo plano), no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

● Depressão Interplanáltica de Alta Floresta

A unidade geomorfológica Depressão Interplanáltica de Alta Floresta (Figura 36), também é reconhecida como Depressão Interplanáltica da Amazônia Meridional. Apresenta grande extensão e constitui uma superfície de aplanamento com altitudes de 280 a 400 m, ao sul, e caimento para norte, no sentido do baixo curso do rio Teles Pires, onde alcança altitudes de 200 a 220 metros. O relevo se apresenta com diferentes índices de dissecação, que correspondem a relevos dissecado em colinas de topo aplanado, são sustentados por rochas granitóides, gnaisses, metavulcânicas e coberturas sedimentares proterozóicas do embasamento cristalino, onde predominam associações de Argissolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelho-Amarelos (RADAMBRASIL, 1980; IBGE, 2009).

Essa unidade geomorfológica (Figura 38) compreende uma área de 1.435,51 Km² no município de Terra Nova do Norte, é a unidade mais extensa, corresponde a 53,32% da área do município.



Figura 38: Representação da unidade geomorfológica Depressão Interplanáltica de Alta Floresta, município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

Essa unidade apresenta um relevo plano, que é utilizado para pastagens (Figura 39), agricultura e mineração. Nessa área há maior ocorrência do solo Latossolo vermelho-amarelo distrófico. O perímetro urbano do município também está localizado nessa unidade geomorfológica.



Figura 39: Pastagens no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

● **Serras do Cachimbo**

A unidade geomorfológica Serras do Cachimbo (Figura 36), compreendem uma extensa massa de relevo que se estende de noroeste para sudeste, desde as proximidades do baixo curso do rio Teles Pires, até o alto curso dos rios lriri e lpiranga, ocupando grande parte do centro norte da área. É representada por um relevo maciço e contínuo, configurando, uma vasta superfície dissimétrica em forma de rampa e com inclinação regional para sudoeste e outra, constituída por um bloco mais ressaltado e mais recortado, cujo contato com a feição anterior é efetuado por nítida escarpa de falha (RADAMBRASIL, 1980; IBGE, 2009).

Essa unidade (Figura 40) abrange no município, uma área de 1.255,04 Km², o que corresponde a 46,62%. O relevo nessa área vai de forte ondulado a suave ondulado, apresentando maior ocorrência do latossolo vermelho-amarelo distrófico.



Figura 40: Representação da Unidade geomorfológica Serras do Cachimbo, município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

No município, essa área é utilizada para pastagens, agricultura, mineração e áreas com fragmentos de florestas (Figura 41).



Figura 41: Solo sendo preparado para o plantio e fragmento florestal, município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

● **Planície Amazônica**

A unidade geomorfológica Planície Amazônica apresenta uma área plana de acumulação fluvial, sujeita a inundações periódicas (RADAMBRASIL, 1980; IBGE, 2009). A unidade Planície Amazônica (Figura 36) no município de Terra Nova do Norte compreende uma pequena área de 1,62 Km², nessa área também há a ocorrência de mineração, através de garimpos em funcionamento, assim como em diversas áreas no município.

3.1.8 Clima do município de Terra Nova do Norte/MT

O clima do município de Terra Nova do Norte é classificado como Clima Equatorial Continental Úmido, com duas estações bem definidas, uma chuvosa e uma seca. A temperatura média anual varia entre 24,7º a 25,7º, as noites e os dias apresentam a mesma duração, sendo sempre quente, à exceção ocorre nas passagens de frentes frias quando a temperatura pode chegar a 20º. (CPRM, 2003; SEPLAN, 2011; 2017). O mapa de precipitação (Figura 42) apresenta os índices pluviométricos do município.

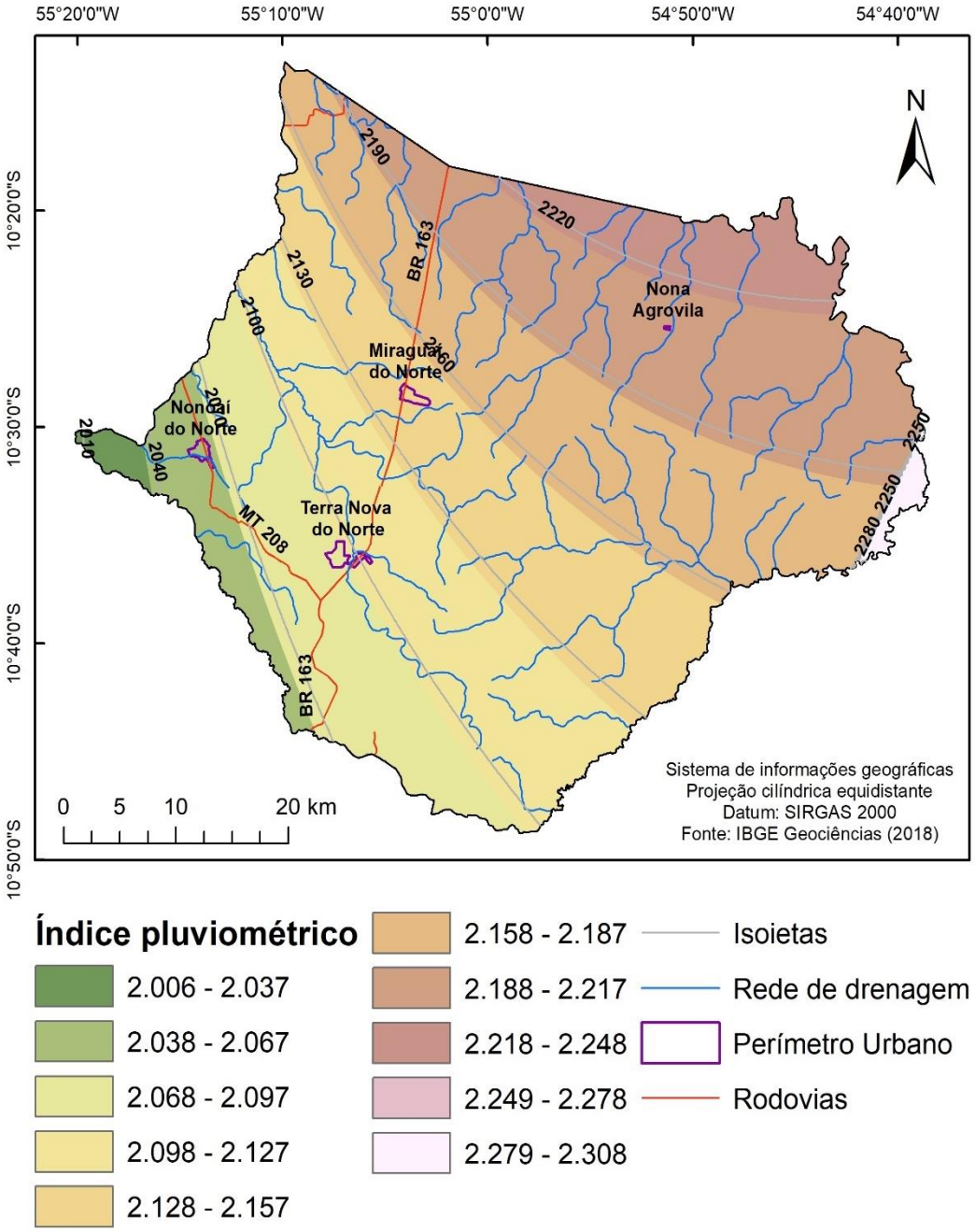


Figura 42: Mapa da precipitação do município de Terra Nova do Norte/MT
Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

As médias de precipitação e temperatura apresentadas ao longo dos anos no município de Terra Nova do Norte, foram calculadas a partir de uma série de dados, de 30 anos observados, conforme demonstra a tabela 8.

Tabela 8: Dados meteorológicos de Terra Nova do Norte (média de 30 anos)

Mês	Precipitação (mm)	Temperatura Máxima (ºC)	Temperatura mínima (ºC)
Janeiro	256	29º	22º
Fevereiro	232	29º	22º
Março	218	30º	22º
Abril	139	30º	22º
Maio	45	31º	21º
Junho	5	32º	21º
Julho	3	32º	21º
Agosto	11	34º	21º
Setembro	66	33º	22º
Outubro	148	32º	22º
Novembro	188	30º	22º
Dezembro	252	30º	22º
Ano	1.563	31º	21,7º

Fonte: Elaboração da autora (2021) a partidos dos dados do INMET (2021).

Em relação à precipitação o município apresenta uma média anual que varia entre 2.000 a 2.300 mm. A estação seca ocorre de maio a setembro com uma deficiência hídrica de 250 a 300 mm, com duração de 5 meses. A estação chuvosa ocorre de outubro a abril, com chuvas periódicas, apresenta um excedente hídrico elevado, que varia entre 1.000 a 1.300 mm, tendo uma duração de 7 meses (SEPLAN, 2011).

Os índices pluviométricos levantados através dos dados históricos do Instituto Nacional de Meteorologia nos anos de 2018 e 2019 (tabela 9), demonstraram que o período com maiores índices de chuvas vai de outubro a março. Os dois anos observados (Tabela 9), evidenciaram uma variação de um ano para outro, no ano de 2018 a média anual foi de 2.301,6 mm e em 2019 1.648,6 mm. Essa diferença também ficou visível ao comparar mês a mês entre os dois anos (INMET, 2021).

Tabela 9: Dados meteorológicos de Terra Nova do Norte (2018 e 2019)

	2018			2019		
Mês	**Precipitação (mm)**	**Temp. máxima**	**Temp. mínima**	**Precipitação (mm)**	**Temp. máxima**	**Temp. mínima**
jan.	431,8	34,9	20	261,2	35,2	20,5
fev.	367,8	34,2	20,3	277,6	35,4	19,8

mar	262	34,7	21,3	242	34,9	21
abr.	320	34	21,3	223,4	34,2	21,4
mai.	49,2	34	19,9	93,8	35	19,3
jun.	0,6	34,7	18,7	0	35,1	15,7
jul.	0	36,3	14,5	1,2	36,4	15,6
ago.	39,2	38,6	16,3	0	38,4	14,6
set	111,6	37,8	16,3	52,4	40,1	18,5
out	203,4	36,1	20,1	25	36,7	20,9
nov.	255,6	34,6	20,8	210	35,8	21
dez	260,4	35	19,6	262	35,3	21

Fonte: Elaboração da autora (2021) a partidos dos dados do INMET (2021).

Com relação a temperatura observa-se que os anos analisados (tabela 7) apresentaram médias de temperaturas em torno de 35,72º C. No ano de 2018 a média de temperatura alta foi de 35,4º C, sendo agosto o mês que apresentou a maior média de temperatura alta. O ano de 2019 apresentou maiores temperaturas, sendo a média de temperatura alta em torno de 36,04º C, com o mês de setembro exibindo a maior média de alta temperatura. A média de temperaturas baixas foi de 19,09º C em 2018 e 19,10º C em 2019, sendo junho e julho os meses que apresentaram as menores temperaturas em 2018 e o mês de agosto apresentou a menor temperatura em 2019.

3.1.9 Solos do município de Terra Nova do Norte/MT

O solo possui importantes funções ambientais como produção agrícola, segurança hídrica, segurança alimentar, dentre outras, estando elas em inter-relação, portanto, em dependência uma, da outra. Nesse sentido entender o papel do solo como fornecedor de serviços ambientais, é relevante, pois, irá permitir um manejo adequado, assim como também uma gestão com sustentabilidade. No município de Terra Nova do Norte há a ocorrência de quatro classes de solos (Figura 43), que estão descritos na tabela 10.

Tabela 10: Solos do município de Terra Nova do Norte/MT

Solos	Área (km²)	Porcentagem %
Plintossolo Pétrico Concrecionário	107,53	3,99%
Gleissolo Háplico Tb Distrófico	0,21	0,01%
Latossolo Vermelho-amarelo Distrófico	2.534,47	94,14%
Neossolo litólico distrófico	49,97	1,86%

Fonte: IBGE (2018).

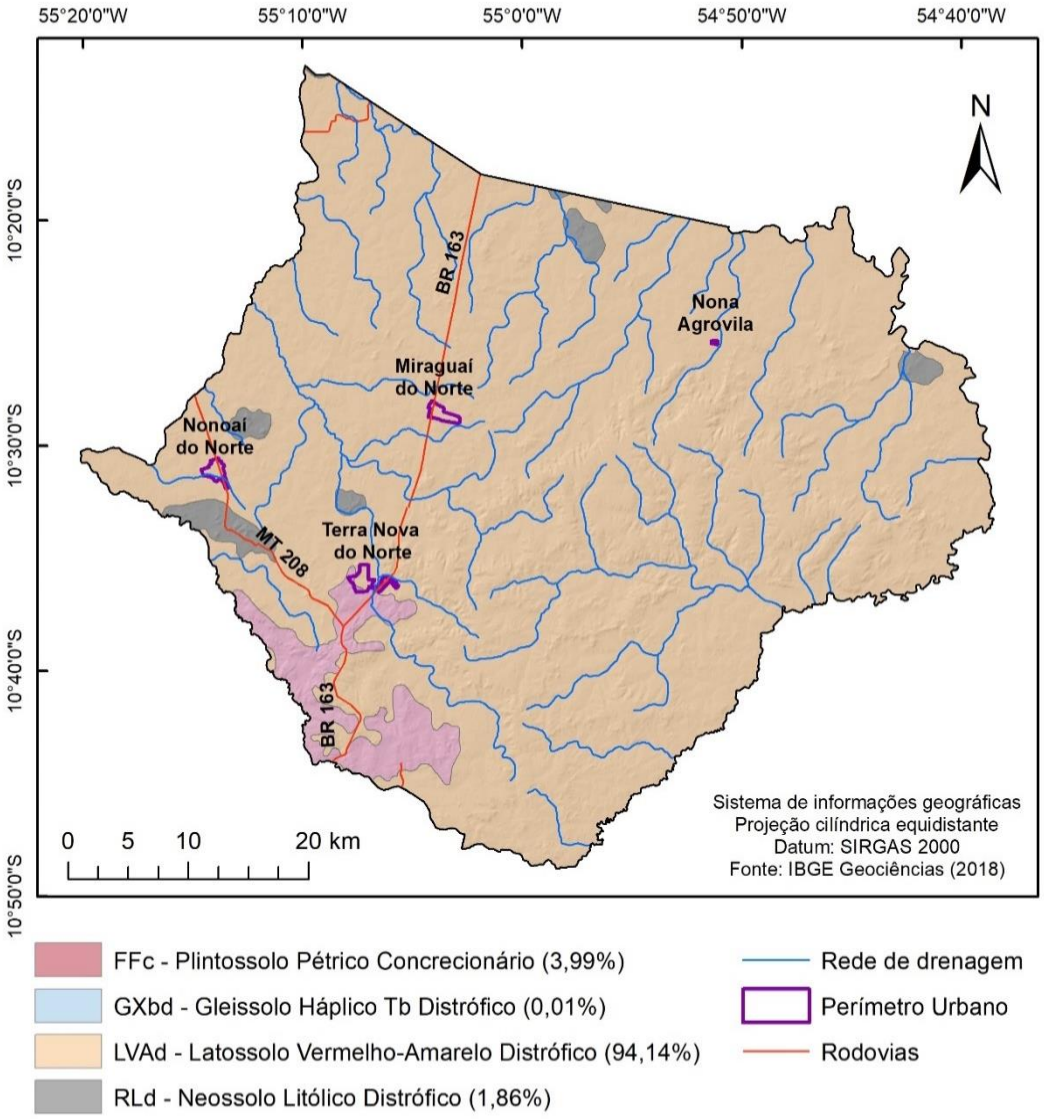


Figura 43: Mapa dos solos do município de Terra Nova do Norte/MT
Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

● Latossolo Vermelho-amarelo Distrófico

Esse tipo de solo apresenta solos profundos e estruturas bem desenvolvidas, com boa drenagem, podendo se desenvolver influenciados pelo clima. Tem como característica alta estabilidade, no entanto, no processo de lixiviação perdem minerais, levando-os a serem pouco férteis, porém se forem corrigidas suas limitações químicas podem apresentar boas respostas, ocorrem em relevo plano a forte ondulado (IBGE, 2019).

São solos muito evoluídos como resultado de enérgicas transformações no material que os constitui. São virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo, esse tipo de solo é típico de regiões equatoriais e tropicais, normalmente em relevo plano a suave ondulado, embora possa ocorrer em áreas mais acidentadas. Sua origem se dá partir de uma diversidade de rochas e sedimentos sob condições climáticas diversas (EMBRAPA, 2018).

No município de Terra Nova do Norte há a predominância de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (Figura 43) que ocorre em 94,13% do território do município sendo utilizado para agricultura e pastagens.

● Plintossolo Pétrico Concrecionário

São solos que possuem alta acidez, drenagem deficiente, tendo, portanto, baixo potencial agrícola devido à baixa fertilidade natural, formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de um modo geral mal drenados (EMBRAPA, 2018; IBGE, 2019).

No município de Terra Nova do Norte, o Plintossolo Pétrico Concrecionário (Figura 43) corresponde 3,99% do território (Tabela 10), a área com esse tipo de solo é usada para pastagens e áreas florestais.

● Neossolo Litólico Distrófico

Os neossolos são solos formados por material mineral ou orgânico pouco espesso, apresentam profundidade de no máximo 50 cm, possui o clima como

fator limitante, que podem limitar a evolução dos solos, são pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura (EMBRAPA, 2018; IBGE, 2019).

No município de Terra Nova do Norte o Neossolo Litólico Distrófico (Figura 43) corresponde a 1,86% do território (Tabela 10), e, geralmente ocorre em condições de relevo forte ondulado, sendo utilizada para pastagens.

● Gleissolo Háplico Distrófico

Os gleissolos se encontram permanentemente ou periodicamente saturados por água, com exceção se for drenado de forma artificial, apresentam cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, dentro de 50 cm de superfície, e podem apresentar alta ou baixa fertilidade natural em decorrência de sua drenagem ineficiente, sendo um fator limitante para seu uso. São formados principalmente a partir de sedimentos, estratificados ou não, e sujeitos a constante ou periódico excesso d'água, podendo ocorrer em diversas situações. Geralmente desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água (EMBRAPA, 2018; IBGE, 2019).

No município de Terra Nova do Norte o gleissolo háplico distrófico (Figura 43) corresponde a uma pequena área 0,01% (Tabela 10), sendo utilizado para mineração.

3.1.10 Hidrografia do município de Terra Nova do Norte/MT

O município de Terra Nova do Norte possui uma extensa rede hidrográfica formada por rios e córregos (Figura 44), é drenado pela Bacia hidrográfica do rio Amazonas, tendo como sub-bacia principal do rio Tapajós e rio Xingu e sub-bacia secundária do rio Teles. No município se destacam os rios Braço Dois e rio do Pombo e na área urbana os córregos Boa Esperança e Batistão (SEPLAN, 2017; LIMA et al, 2018).

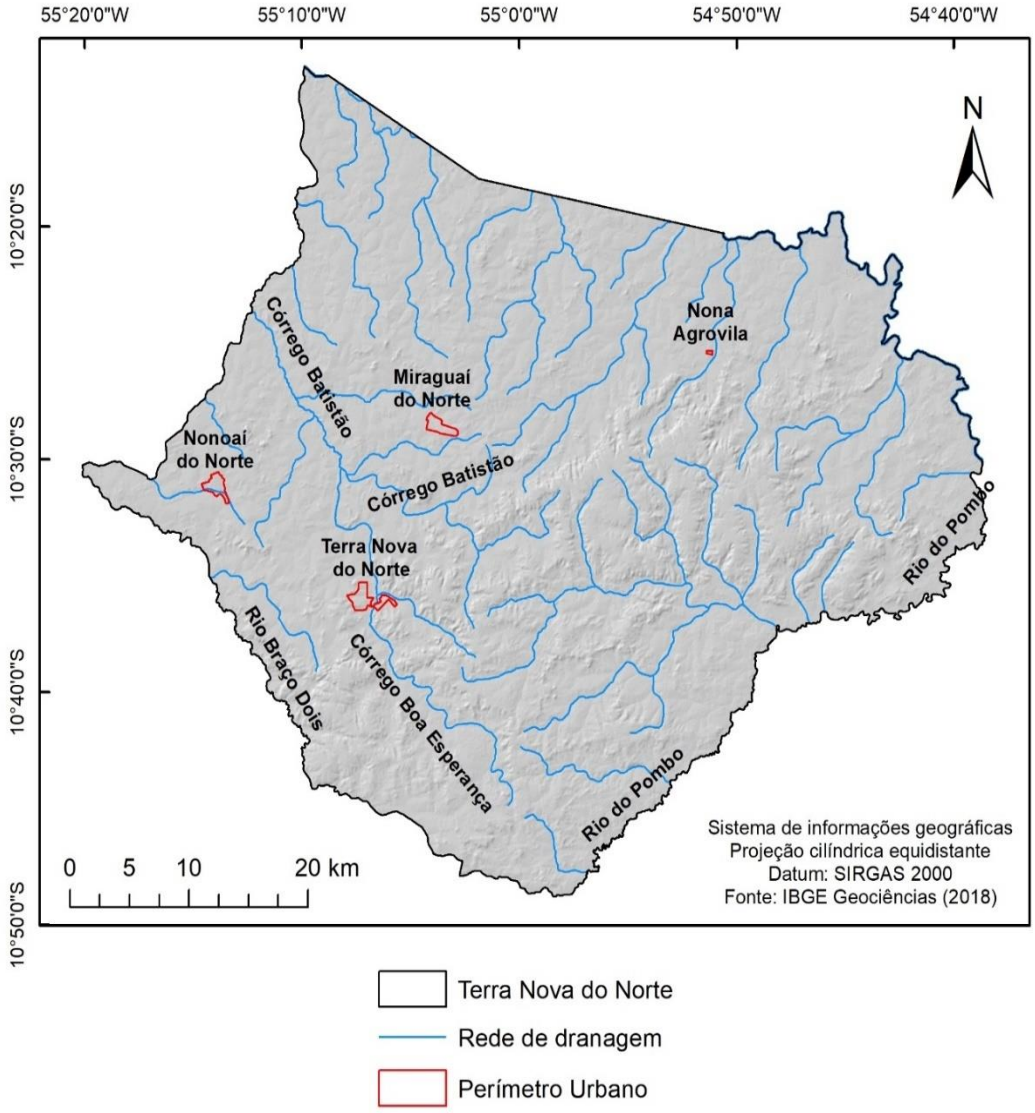


Figura 44: Mapa da hidrografia do município de Terra Nova do Norte/MT
Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

O córrego Boa Esperança (Figura 45), desagua no córrego Batistão, que irá desembocar no rio Peixoto, se encontrando com o rio Teles Pires e, juntamente com rio Juruena, irão formar o rio Tapajós, que é um importante afluente do rio Amazonas (MACHADO, 2020). Ele é um importante recurso hídrico para o município, uma vez que é utilizado para abastecimento de água da população. Nesse ponto (Figura 45) o córrego encontra-se com seu leito assoreado, com alta concentração de sedimentos e processos erosivos em suas

margens. Possui mata ciliar, mas com algumas raízes expostas. Nesse local também há retirada de água para aguação das ruas, visto que, por conta do período de estiagem, e o município não possuir todas as ruas asfaltadas, há a necessidade de aguar as ruas, com o objetivo de minimizar os problemas causados pela poeira.



Figura 45: córrego Boa Esperança em Terra Nova do Norte/MT
Fonte: A autora (2021).

O córrego Batistão (Figura 46) está na área de influência de 10 km do perímetro urbano de Terra Nova do Norte e, é um dos afluentes do córrego Boa Esperança. Esse ponto é sob a ponte localizada na BR 163, nesse local não há assoreamento ou processos erosivos e há presença de mata ciliar.



Figura 46: córrego Batistão em Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

Na área urbana do município há vários córregos. A figura 47 aponta um desses córregos, que está localizado na área urbana do município de Terra Nova do Norte. O córrego é canalizado, e, nele há supressão da vegetação, assoreamento do canal, processos erosivos e lixo nas margens e no leito. Em sua área marginal há muitas residências. Em outro ponto foi totalmente canalizado passando por baixo de ruas asfaltadas.



Figura 47: córrego urbano em Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

A seguir, apresenta-se uma síntese das características ambientais do município de Terra Nova do Norte (Quadro 4). Nele exibe-se de forma suscinta as características ambientais (relevo, geologia, hidrografia, solos e precipitação), os tipos de uso e cobertura da terra e as alterações ambientais causadas por diferentes usos da terra no município de Terra Nova do Norte.

Quadro 4: Síntese das características ambientais no município de Terra Nova do Norte/MT

Unidades Geomorfológicas	Ocorrências Geológicas	Tipos de Solos	Hidrografia	Índice de precipitação	Uso e cobertura	Alterações ambientais
● Depressão Interplanáltica da Amazônia Meridional	● Complexo Cuiú-cuiú ● Depósitos Aluvionares ● Fácies Matupá – Fácies 3 ● Fácies Matupá – Fácies 4 ● Suíte Intrusiva Teles Pires ● Suíte Intrusiva Flor da Serra	● Plintossolo Pétrico Concrecionário ● Latossolo Vermelho-amarelo Distrófico ● Neossolo litólico distrófico.	● Córrego Batistão	2.006 - 2.278	● Culturas temporárias ● Pastagens ● Áreas urbanizadas ● Área florestal ● Mineração	● Desmatamento ● Erosão ● Alteração dos recursos hídricos ● Assoreamento ● Perda de solo ● Contaminação do solo e dos recursos hídricos
● Serras do Cachimbo	● Fácies Matupá – Fácies 1 ● Fácies Matupá – Fácies 3 ● Suíte Intrusiva Teles Pires ● Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas ● Grupo Colíder ● Corpo Granito Nhandu	● Plintossolo Pétrico Concrecionário ● Latossolo Vermelho-amarelo Distrófico	● rio Braço Dois ● rio do Pombo ● córrego Boa Esperança	2.006 -2.278	● Culturas temporária ● Pastagens ● Áreas urbanizadas ● Área florestal ● Mineração	● Desmatamento ● Erosão ● Alteração dos recursos hídricos ● Assoreamento ● Perda de solo ● Contaminação do solo e dos recursos hídricos
● Planície Amazônica	● Depósitos Aluvionares	● Gleissolo Háplico Tb Distrófico		2.250	● Mineração	● Assoreamento ● Contaminação do solo e dos recursos hídricos ● Desmatamento

Fonte: A autora (2021).

A síntese apresentada no quadro 4, demostrou que os diferentes usos da terra, desenvolvidos nas 3 unidades geomorfológicas do município de Terra Nova do Norte tem causado ao longo dos anos diferentes alterações ambientais. O desmatamento para expansão de áreas de pastagens, ocasionou alterações na cobertura do solo e também na dinâmica hídrica do município, pois houve a supressão das matas ciliares de cursos de d'água. O processo de mineração, por meio do garimpo, causou contaminação do solo e da água, assim como também alteração em cursos d'água, erosão e assoreamento. Nas áreas urbanizadas a falta de saneamento básico é um fator que pode comprometer a qualidade ambiental.

Os recursos hídricos foram muito impactados, pois sofreram muito com a retirada da vegetação, assoreamento e retirada da mata ciliar como forma de liberar acesso para dessedentação do gado, o que causou intensas alterações na dinâmica hídrica do município.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo permitiu, através da metodologia utilizada responder aos objetivos propostos, que foi realizar o levantamento e mapeamento dos aspectos ambientais (geologia, relevo, clima, solo e hidrografia) dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, do estado de Mato Grosso, e, ainda compreender as alterações ambientais causadas pelos diferentes tipos de usos da terra.

Neste sentido, a pesquisa evidenciou que a compreensão sobre a relevância de cada elemento natural no contexto das paisagens que estão inseridas, é de suma importância, pois o conhecimento dos aspectos ambientais de uma determinada localidade ou área são fundamentais, visto que, podem subsidiar o uso e a gestão dos recursos físicos. Esse entendimento permite definir áreas com maior ou menor vulnerabilidade, assim como também áreas com alto potencial de uso.

O mapeamento, bem como o levantamento desses aspectos possibilitou entender os elementos físicos que constitui os municípios de Sinop e Terra Nova do Norte e como estes elementos se inter-relacionam em cada município,

podendo assim, contribuir em processos de decisão sobre os diferentes tipos de usos da terra, no planejamento do território.

O estudo apontou que os elementos ambientais influenciam diretamente nos diferentes tipos de usos em cada município estudado. O município de Sinop tem utilizado uma grande área (51%) para culturas temporárias, pois seu relevo plano favorece o uso de mecanização. Já o município de Terra Nova do Norte utiliza a maior área para pastagens (72,62%) aliado também ao tipo de relevo predominante na área. O solo também, é outro fator que agrega a esses usos nos dois municípios, pois com a predominância de latossolos, que são solos profundos e bem drenados, e mesmo apresentando baixa fertilidade química, podem apresentar boas respostas se forem realizadas correções químicas.

Importante ressaltar que esses elementos naturais não são isolados em si mesmos, são dinâmicos e estão em constante evolução, por isso sua relevância. Desse modo, o resultado desse trabalho constitui como uma importante ferramenta para o planejamento e gestão do território dos municípios pesquisados, no que diz respeito à ocupação e ao uso da terra.

5. REFERÊNCIAS

ADERALDO, P. I. C.; BASTOS, F. H. Mapeamento e caracterização ambiental no município de Independência – Ceará. **Anais** do XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada e I Congresso Nacional de Geografia Física. Instituto de Geociências – Unicamp. Campinas – SP. 28 de junho à 02 de julho de 2017.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras** – Edição Especial. -- Brasília: ANA, 2015.

BATISTA, M. H. M.; ALBUQUERQUE, E. L. S. Caracterização ambiental do município de Curimatá, estado do Piauí. **Geografia: Publicações Avulsas**. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.1, n. 1, jul./dez. 2019.

BEZERRA JÚNIOR, A.; GUEDES, J. A.; ALVES, A. M. Caracterização geoambiental do Reservatório Caiçara e sua bacia de drenagem (RN/Brasil). **Revista GeoSertões** (Unageo-CFP-UFCG). Vol. 5, nº 9, jan./jun. 2020.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Modelagem de sistemas ambientais**. 2ª Reimpressão. São Paulo/SP: Editora Edgard Blucher Ltda, 2002.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB. **Geologia e Recursos Minerais da Folha Vila Guarita – Folha SC. 21-Z-B. Estado de Mato Grosso**. (Orgs) Luiz Carlos Moreton e Edson Gaspar Martins. – Brasília: CPRM, 2003.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil**. Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso.** (Orgs.) Joffre Valmório de Lacerda Filho, Waldemar Abreu Filho, Cidney Rodrigues Valente, Cipriano Cavalcante de Oliveira e Mário Cavalcanti Albuquerque. Goiânia: CPRM, 2004.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Geodiversidade do estado do Mato Grosso**. Organização Juliana Maceira Moraes. – Goiânia: CPRM, 2010.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Relatório diagnóstico Aquíferos Ronuro, Salto das Nuvens e Utiariti no Estado do Mato Grosso, Bacia Sedimentar do Parecis**. Belo Horizonte: CPRM, 2012.

DUTRA, D. S. **Caracterização e zoneamento geoambiental do município de Canguçu/RS.** Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Solos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed., rev. e ampl. − Brasília, DF: Embrapa, 2018.

GUERRA, A. J. T. Geomorfologia e planejamento ambiental – conceitos e aplicações**. Revista de Geografia** (Recife) V. 35, No. 4 (especial XII SINAGEO), 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de geologia**. IBGE - Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais Rio de Janeiro: IBGE, 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Manual técnico de geomorfologia.** IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões intermediárias.** Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Acesso e uso de dados Geoespaciais**. IBGE/Geociências, Coordenação de Cartografia. Rio de Janeiro: 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Províncias estruturais, compartimentos de relevo, tipos de solos e regiões fitoecológicas**. IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro, 2019.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados Históricos**. Disponível em https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos/. Acesso em 27/04/2021.

KÖPPEN, W. Climatologia: com um estúdio de los climas de la tierra. México: **Fondo de Cultura Econômica**, 1948.

LANARI, R. A. O.; MOREIRA, M. G.; FERREIRA, L. A paisagem cultural do Norte do Estado do Mato Grosso: construindo a memória do rio Teles Pires. **Revista Científica das áreas de Humanidades do Centro Universitário de Belo Horizonte**, vol. 7, n.º 2, Agosto/Dezembro de 2014.

LIMA, E. B. N. R.; MODESTO FILHO, P.; MOURA, R. P. (Orgs.) **Plano Municipal de Saneamento Básico: Terra Nova do Norte-MT**. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2018.

MACHADO, A. D. **Ocupação e Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do rio Boa Esperança e as Alterações nos Canais Fluviais Urbanos em Terra Nova do Norte, Mato Grosso**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres, 2020.

MENDONÇA, F. e KOZEL, S. **Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea**. Curitiba, 2002.

RADAMBRASIL. **Levantamento dos recursos naturais (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra)**. Folha SA.21 Santarém. Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro: 1976.

RADAMBRASIL. **Levantamento dos recursos naturais (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra)**. Folha SC.21 Juruena. Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro: 1980.

RADAMBRASIL. **Levantamento dos recursos naturais (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra)**. Folha SD.21 Cuiabá. Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro: 1982.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. São Paulo, **Rev. Depto. Geografia** USP, (6), 1992.

SANTOS, M.; SOUZA, C. A. Caracterização ambiental da bacia hidrográfica do córrego cachoeirinha no município de Cáceres - Mato Grosso. **Revista Equador** (UFPI), Vol. 7, Nº 1, 2018.

SANTOS, E. C.; FEITOSA, A. C. Análise geoambiental e percepção de unidades de paisagem no município de Grajaú-Maranhão. **Revista InterEspaço**, v. 6, Grajaú/MA, 2020.

SEPLAN (Secretaria de Estado de Planejamento de Mato Grosso). Zoneamento socioeconômico-ecológico: diagnóstico socioeconômico-ecológico do Estado de Mato Grosso**. Aspectos geológicos da folha Vila Guarita**. Memória técnica. Cuiabá, MT, 2000a.

SEPLAN (Secretaria de Estado de Planejamento de Mato Grosso). Zoneamento socioeconômico-ecológico: diagnóstico socioeconômico-ecológico do Estado de Mato Grosso**. Relatório técnico consolidado da geomorfologia do Estado de Mato Grosso.** Cuiabá, MT, 2000b.

SEPLAN (Secretaria de Estado de Planejamento de Mato Grosso). Zoneamento socioeconômico-ecológico: diagnóstico socioeconômico-ecológico do Estado de

Mato Grosso**. Relatório técnico consolidado de clima para o estado de Mato Grosso.** Cuiabá, MT, 2000c.

SEPLAN (Secretaria de Estado de Planejamento de Mato Grosso). **Atlas de Mato Grosso : abordagem socioeconômico-ecológica**. Lígia Camargo (org.) Cuiabá, MT : Entrelinhas, 2011.

SEPLAN. Secretaria de Planejamento. **Regiões de Planejamento de Mato Grosso, 2017.** Secretaria de Estado de Planejamento – Cuiabá, MT, 2017.

SINOP. Prefeitura Municipal de Sinop/MT. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Florestal de Sinop/MT, 2020.** Disponível em: <https://www.sinop.mt.gov.br> Acesso em: 09 mar. 2021.

SOUZA, R. B.; SOUZA, E. A. Impactos socioambientais das políticas do setor Elétrico na bacia do rio Teles Pires em Sinop/MT. **Revista Equador** (UFPI), Vol. 9, Nº 1, 2020.

SOUZA, A. C.; SOUZA, L. H. M.; PORTELA, G. L.; SOBRINHO, J. F. Análise geoambiental do açude Angicos, no município de Coreaú/CE. **Revista GeoUECE** – vol. 8, n. 14, jan./jun. 2019.

TRUGILLO, E. A. **Ocupação urbana e o Parque Municipal Jardim Botânico de Sinop, Mato Grosso**. Tese (doutorado) – Universidade Anhanguera, Uniderp. Campo Grande, 2018.

CAPÍTULO II

ANÁLISE DAS TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS DOS MUNICÍPIOS DE SINOP E TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO: ÊNFASE NO PROCESSO DE OCUPAÇÃO E NOS TIPOS DE USO E DA COBERTURA DA TERRA

RESUMO

O estudo, aborda o processo de ocupação territorial, o uso e cobertura da terra dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso. O objetivo do estudo foi analisar as transformações ambientais ocorridas nos municípios, através do levantamento do processo de ocupação, uso e cobertura da terra. Os procedimentos utilizados foram: levantamento do processo histórico de ocupação dos municípios em documentos públicos, livros, artigos científicos, teses e dissertações por meio de consulta à bases de dados como Scientific Electronic Library ((Scielo), Google Acadêmico e Portal da Capes; elaboração de mapa de uso e cobertura da terra realizado por meio de informações obtidas na base de dados da Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso (Seplan) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O processamento desses dados foi realizado através do Sistema de Informação Geográfica (SIG), software ArcGis® 10.6. O estudo mostrou que a ocupação dos dois municípios, seguiu a dinâmica de ocupação adotada pelo Governo Federal a partir de 1970, respondendo a interesses governamentais e privados. O município de Sinop em relação ao uso da terra, passou por intensos processos de exploração vegetal, com a comercialização da madeira, e posteriormente migrou para a agricultura mecanizada com a produção de grãos. O município de Terra Nova do Norte no que diz respeito ao uso da terra, passou por intensos processos de exploração extrativista, com a comercialização da madeira, e mineração (garimpo). Atualmente sua economia é voltada para a agropecuária, com destaque para a pecuária de leite, e tem fomentado a agroindústria (laticínios), através da agricultura familiar.

Palavras-chave: Processo de ocupação; Uso da terra; Transformações ambientais; Sinop; Terra Nova do Norte.

ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL TRANSFORMATIONS IN THE MUNICIPALITIES OF SINOP AND TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO STATE: EMPHASIS ON THE OCCUPATION PROCESS AND ON THE TYPES OF LAND USE AND LAND COVER

ABSTRACT

The study, addresses the process of territorial occupation, land use and land cover of the municipalities of Sinop and Terra Nova do Norte, Mato Grosso. The objective of the study was to analyze the environmental transformations that occurred in the municipalities, through the survey of the process of occupation, use and coverage of the land. The procedures used were: survey of the historical process of occupation of the municipalities in public documents, books, scientific articles, theses and dissertations through consultation of databases such as Scientific Electronic Library (Scielo), Google Scholar and Portal da Capes; elaboration of a map of land use and coverage carried out through information obtained from the database of the Planning Department of the State of Mato Grosso (Seplan) and the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). The processing of these data was performed through the Geographic Information System (GIS), ArcGis® 10.6 software. The study showed that the occupation of the two municipalities, followed the occupation dynamics adopted by the Federal Government as of 1970, responding to governmental and private interests. The municipality of Sinop in relation to land use, went through intense processes of vegetal exploration, with the commercialization of timber, and later migrated to mechanized agriculture with the production of grains. The municipality of Terra Nova do Norte, with respect to land use, went through intense processes of extractive exploitation, with the commercialization of wood, and mining (garimpo). Currently its economy is focused on farming, especially dairy farming, and has fostered the agro-industry (dairy products), through family farming.

Keywords: Occupation process; Land use; Environmental transformations; Sinop; Terra Nova do Norte.

1. INTRODUÇÃO

A área onde se localizam os municípios de Sinop e Terra Nova do Norte no Estado de Mato Grosso passou por um intenso processo de ocupação e exploração dos recursos naturais, favorecido pelas políticas de ocupação do governo federal na década de 1970, assim como também por projetos de colonização da iniciativa privada (SOUZA, 2004). Os dois municípios se enquadram, portanto, nesse modo de ocupação, cada um com suas peculiaridades. Apresentam particularidades nas áreas econômica, social e ambiental, enquanto um possui uma forte influência do agronegócio, o outro tem sua economia voltada para a pecuária e agricultura familiar.

O município de Sinop, teve por muitos anos sua economia baseada principalmente na exploração madeireira e na indústria de transformação da madeira (SOUZA, 2004). Após um intenso período concentrando suas atividades, principalmente na exploração madeireira, o município de Sinop "migra para a agricultura mecanizada, pecuária e industrialização, apresentando rápido crescimento populacional devido à expansão do agronegócio" (FIGUEIREDO e GUARIM NETO, 2009, p. 14).

Neste enfoque, de acordo com Alves e Bampi (2020) o crescimento populacional do município de Sinop, foi de suma importância pois, permitiu oferta de mão de obra às atividades econômicas (serviços, comércio e indústria) que estavam em expansão no município, contribuindo, portanto, com sua importância no cenário regional no estado.

O município de Terra Nova do Norte, inicialmente teve sua economia voltada para a agricultura, com o plantio de arroz, milho e feijão. E após inúmeras dificuldades na produção agrícola buscou-se outros modos de sobrevivência, como exploração mineral (garimpo) e exploração vegetal. Atualmente sua economia é voltada para a agricultura familiar e a pecuária que se encontra em expansão, com destaque para a pecuária de leite (LOVATO, 2016; OLIVEIRA, 2012). Desse modo, os dois municípios se desenvolveram de acordo com as condições e peculiaridades que lhes foram colocadas desde sua fundação.

O termo uso da terra refere-se à forma de utilização da terra, ou seja, como ela está sendo aproveitada. Faz referência às atividades praticadas pelo ser humano com o objetivo de obter produtos através dos recursos da terra,

relaciona-se, portanto, com a função socioeconômica. Que podem ser atividades para área urbana, pastagens, agricultura, mineração, florestas, dentre outras (IBGE, 2013). Neste sentido, conhecer os processos e os efeitos dos diferentes usos da terra, é importante para a tomada de decisões sobre o manejo adequado da utilização da terra (HORTA, 2006; COUTO et al, 2018).

Para Cunha (2008), Cunha (2009), Santos (2013) e Chaves e Pinto Filho (2020) as atividades que o homem realiza para fazer uso da terra, como a remoção da vegetação e o emprego de práticas agrícolas indevidas estão interferindo de forma direta e negativa sobre as características do ciclo hidrológico em muitas bacias hidrográficas. Suas consequências estão afetando a quantidade e a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, provocando mudanças significativas da evaporação, no balanço hídrico, na frequência das secas e das cheias, entre outras.

Os processos de uso e ocupação, além de serem definidos de acordo com a disponibilidade de recursos naturais, podem também ter sua definição efetivada por meio de questões políticas, sociais e geográficas. Neste sentido, Couto et al. (2018, p. 02) afirmam que:

> O uso inadequado do solo pode levar a problemas irreversíveis, sendo estes refletidos na qualidade ambiental dos municípios envolvidos, desencadeando desastres naturais como desabamentos, inundações, e afetando também diversos outros aspectos de grande relevância para a saúde, segurança e qualidade de vida da população.

Silva e Souza (2012) apontam que “são várias as mudanças e usos dado ao solo (desmatamento, reflorestamento, queimadas, urbanização, culturas agrícolas, pecuária etc.) que podem ocasionar processos de degradação ao ambiente” (p. 128). Ainda segundo as autoras, essas alterações podem comprometer a disponibilidade dos serviços ambientais ofertados, caso não sejam utilizadas técnicas de manejo adequadas. Desse modo, os processos de ocupação e uso da terra no entorno de recursos hídricos, assim como também a pressão exercida pelas atividades humanas, tem ocasionado significativas alterações no meio físico, o que pode comprometer a oferta de serviços ecossistêmicos (CHAVES e PINTO FILHO, 2020; IBGE, 2018a; SILVA e SOUZA, 2012).

Muitos estudos têm sido realizados nos últimos cinco anos com o objetivo de identificar o modo de ocupação territorial, bem como também os diferentes tipos de uso da terra no Brasil. Esses estudos contribuem com a análise da dinâmica ambiental de determinada área, assim como também permite indicar possíveis formas de usos da terra de modo mais sustentável.

Sousa et al. (2017) investigaram as mudanças de uso e cobertura da terra, com o objetivo de analisar as dinâmicas de transições de uso e ocupação da terra nos municípios de Paragominas e Ulianópolis no estado do Pará. Os autores mapearam e quantificaram as classes de uso e cobertura da terra nos dois municípios fornecidas pelo Projeto TerraClass para os anos de 2004, 2008, 2010 e 2012, em seguida, foram realizadas análises, da dinâmica e comparações entre os mapeamentos.

De acordo com os autores os resultados apontaram que grande parte da área de floresta foi convertida para agricultura e pastagem. Em Paragominas, a agricultura apresentou no ano de 2012 um acréscimo de 2,62% em relação a 2004, esse incremento se deu sobre as áreas de pastagem, vegetação secundária e floresta. Em Ulianópolis a agricultura mais que dobrou em 2012, esse acréscimo se deu também pelo avanço sobre áreas de pasto e floresta (SOUSA et al., 2017).

Os autores concluíram que grande parte das áreas de floresta foram convertidas em vegetação secundária, agricultura e pastagem. Por conseguinte, conclui-se que as dinâmicas das classes estão baseadas na agricultura e na pecuária que são elementos da base econômica dos municípios estudados (SOUSA et al., 2017).

Também com o objetivo de avaliar o uso da terra, Silva et al. (2017) realizaram estudos no Assentamento Antônio Conselheiro no município de Tangará da Serra, estado de Mato Grosso. E foi realizado por meio do uso de imagens do satélite Landsat, dos anos de 1995 e 2015, que posteriormente foram processadas no software Spring, para elaboração dos mapas de classes de uso.

No mapeamento foram identificadas as seguintes classes de uso: vegetação natural, pastagem, agricultura e massas d’água. Os autores apontaram que houve alteração em todas as classes de uso entre os anos de

1995 e 2015. A vegetação natural foi reduzida, enquanto as classes pastagem e agricultura aumentaram sua área (SILVA et al., 2017).

Veiga e Silva (2018) realizaram estudos com o objetivo de analisar a cobertura, uso e ocupação da terra no município de Porto Seguro/BA, no período de 1985 a 2016. Para isso fizeram uso do mapeamento da cobertura, uso e ocupação da terra por meio de geoprocessamento.

O estudo apontou que o município passou por intensas transformações no que diz respeito a cobertura, uso e ocupação da terra em seu território, que trouxeram impactos significativos nas áreas sociais, econômicas e ambientais, impulsionadas pela crise na lavoura cacaueira, pelo incremento da silvicultura e da atividade turística (VEIGA e SILVA, 2018).

Com a finalidade de caracterizar as modificações na paisagem natural, por conta da expansão de atividades produtivas como a agricultura e pecuária do município de Moju no estado do Pará, Pimenta et al. (2018) realizam estudos com o objetivo de analisar a dinâmica da mudança do uso e cobertura da terra no município, no período de 2008-2014. Para isso realizaram mapeamento das principais classes de uso e cobertura da terra por meio de imagens de satélite oriundas do Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES).

Os resultados apontaram que as principais classes de uso da terra no município são agricultura, pecuária e floresta. As áreas de pastagens tiveram um aumento e se estabilizaram nos dois últimos anos de análise (2012-2014), mantendo-se em torno de 14,6% do território do município. Já a agricultura teve variação ano a ano, demonstrando uma tendência de redução, o que pode ter ocorrido devido a expansão das áreas de pastagens destinadas a pecuária. Já em relação a classe floresta, a análise permitiu concluir que houve uma redução de 4% de áreas de floresta (PIMENTA et al., 2018).

Martins e Matias (2019) realizaram estudos no município de Santos/SP, com o objetivo de compreender as formas que o uso da terra urbana se distribui no município. Para isso, os autores mapearam a distribuição dos principais tipos de atividades encontradas no espaço urbano, fazendo uso de técnicas de geotecnologias.

Os resultados mostraram que o município apresenta usos mistos, residenciais, zona portuária, serviços, espaços livres, comerciais, vazios

urbanos, industriais e áreas com vegetação. Apontaram ainda que os usos mistos estão distribuídos em diversas áreas da cidade e as demais se concentram em zonas específicas, como zona portuária e as áreas com atividades de serviço. De acordo com os autores, o estudo evidenciou a importância de estudos sobre os usos da terra urbana, pois são dados que permitem contribuir com ferramentas de gestão socioambientais em áreas urbanas (MARTINS e MATIAS, 2019).

Folharini e Souza (2019) também buscaram analisar as principais formas de uso e ocupação da terra no município de Petrolina, estado de Pernambuco. Para isso realizaram revisão bibliográfica, mapeamento sobre o uso e ocupação da terra no município e utilizaram também o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), que é utilizado para estudar o comportamento da vegetação, o mapeamento final foi organizado por meio do Sistema de Informação Geográfica.

Os resultados apontaram que a agricultura tem grande relevância espacial e econômica no município, esse predomínio, de acordo com os autores são explicados pela disponibilidade de recursos hídricos que são utilizados em cultivos irrigados, o que permite a existência de culturas permanentes em um ambiente semiárido. Reforçam ainda, que o conhecimento geotecnológico pode subsidiar propostas de uso e ocupação da terra, no planejamento e gestão ambiental (FOLHARINI e SOUZA, 2019).

Com o intuito de analisar as alterações antrópicas no uso da terra e cobertura vegetal no município de Brotas/SP, Guerreiro et al. (2020) realizaram o mapeamento da dinâmica da cobertura vegetal e uso da terra do município. Para esse mapeamento fizeram uso de um intervalo de quinze anos, 2001-2016 para analisar essas alterações, com a utilização de técnicas de sensoriamento remoto e processamento digital de imagens.

Os autores detectaram que a principal classe de uso da terra encontrada no município tanto em 2001 como em 2016 foi a classe agrícola. Apontaram ainda que houve a conversão de áreas de pastagens para a agricultura e também para áreas naturais, em função do ecoturismo implantado no município ainda que de forma fragmentada. Observaram também que houve um incremento de 4,1% na classe Mata, reflexo das políticas ambientais adotadas

pelo município de Brotas pautado em bases sustentáveis, com a valorização do turismo ecológico local (GUERREIRO et al., 2020).

Com o propósito de analisar a dinâmica temporal da paisagem e medir o estado de conservação ambiental do município de Denise, Mato Grosso, Vieira et al. (2021) desenvolveram estudos na perspectiva de gerar informações que contribuam com o planejamento ambiental. Desse modo foi elaborado mapas de cobertura vegetal e usos da terra, a partir de imagens dos anos de 1998, 2008 e 2018, através de georreferenciamento.

Foi constatado no período observado, um aumento nas classes de usos para a agricultura (66,97%), vegetação natural (1,79%) e usos antrópicos (32,40%). Os autores concluíram que apesar do município não apresentar piora no estado de conservação ambiental, o crescimento da pressão antrópica sugere a necessidade de uma preocupação maior com as questões ambientais, com destaque para as áreas mais sensíveis como as áreas de preservação permanente (VIEIRA et al., 2021).

Ayer et al. (2021) desenvolveram estudos no município de Ribeirão Preto, estado de São Paulo com o objetivo de quantificar os usos da terra, traçar tendências, avaliar a efetividade das políticas públicas e destacar potencialidades e riscos ambientais. Para isso realizaram levantamento de dados históricos e naturais do munícipio e fizeram também uma análise espaço-temporal, baseado no mapeamento do uso e ocupação da terra.

Os autores apontaram que o mapeamento revelou o crescimento e expansão das fronteiras agropecuárias, que indicou uma mudança na base econômica da região, que passou de grande produtor de café para um polo de produção de cana-de-açucar e agroindustrial. Já em relação à urbanização, esta ocorreu de forma acelerada, o que resultou em uma série de impactos socioambientais, relacionadas às ocupações irregulares, demanda por recursos naturais, como aumento da demanda de água. A vegetação nativa da região foi quase totalmente desmatada e os solos em determinados locais apresentam erosão acelerada (AYER et al., 2021).

Neste sentido, os autores concluíram, que o município de Ribeirão Preto/SP, é um importante polo econômico, dependente de seu potencial natural, assim o planejamento sustentável do uso e ocupação territorial deve ser prioridade para seu desenvolvimento (AYER et al., 2021).

O estudo teve como objetivo analisar as transformações ambientais ocorridas nos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso, por meio do levantamento do processo de ocupação e os tipos de uso e cobertura da terra. Os municípios estão localizados no estado de Mato Grosso, na região Intermediária Sinop, de acordo com a divisão regional do IBGE, realizada em 2017. E ao longo de sua história passaram por intensas transformações nas áreas econômicas, sociais e ambientais.

A relevância da pesquisa se deve ao contexto regional dos municípios pesquisados, numa análise das configurações adotadas em relação ao modo de ocupação e uso e cobertura da terra ao longo dos anos e como isso se refletiu nos aspectos econômicos, sociais e ambientais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A área de estudo corresponde aos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte (Figura 48), que estão situados no Estado de Mato Grosso, na Região Geográfica Intermediária Sinop, conforme divisão regional do IBGE (2017b).

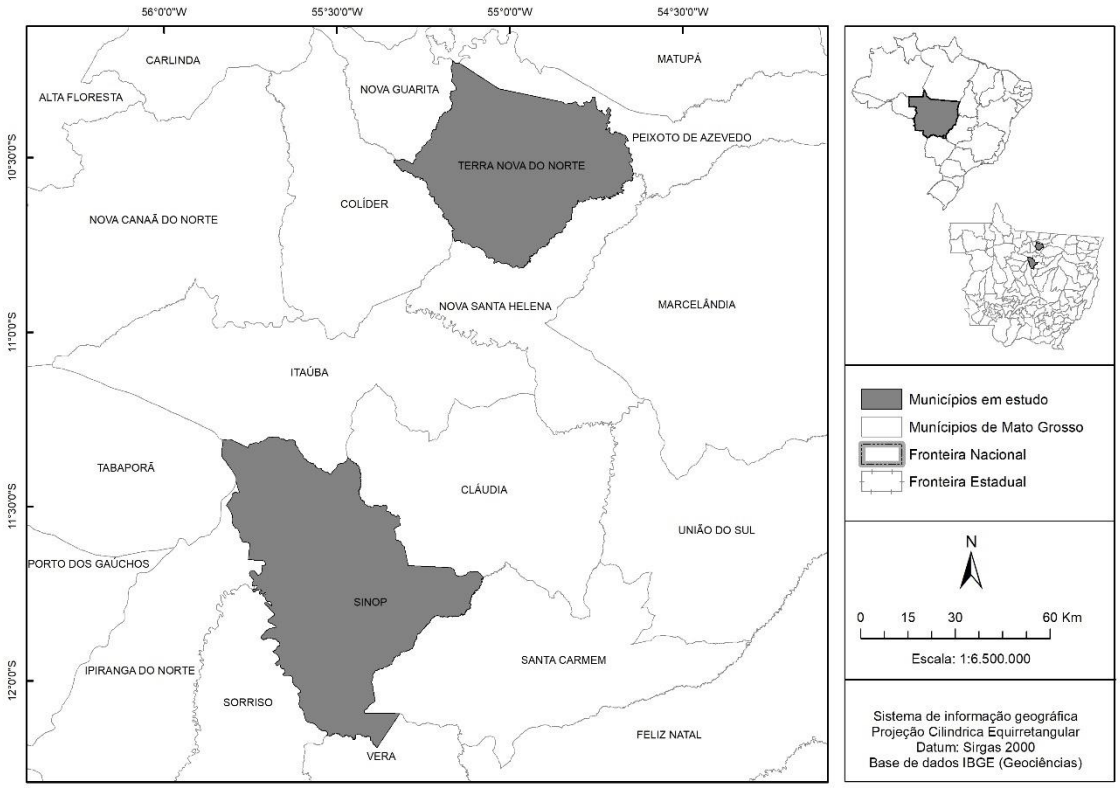


Figura 48: Localização dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, no Estado de Mato Grosso.
Fonte: A autora (2020) a partir dos dados do IBGE (2018b).

O município de Sinop apresenta uma área de 3.965.48 km². Localiza-se entre as coordenadas geográficas 11º18’9’’ a 12º11’25’’ latitude Sul e 55º49’47’’ a 55º3’24’’ longitude Oeste. Possui uma população estimada em 142.996 habitantes, apresentando uma densidade populacional de 28,69 hab./km² (IBGE, 2020).

O município de Terra Nova do Norte apresenta uma área de 2.690,99 km². Localiza-se entre as coordenadas geográficas 10º12’57’’ a 10º48’17’’ latitude Sul e 55º20’11’’ a 54º38’15’’ longitude Oeste. Possui uma população estimada em 9.667 habitantes, apresentando uma densidade populacional de 4,41 hab./km² (IBGE, 2020).

2.2 Procedimentos metodológicos utilizados

Para analisar o processo histórico de ocupação nos dois municípios foi realizado um levantamento através de pesquisa em livros, artigos científicos, teses e dissertações, efetuadas por meio de consulta a bases de dados, como:

Scientific Electronic Library ((Scielo), Google Acadêmico e Portal da Capes, e também consulta a documentos públicos, em sites oficiais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso (Seplan) e Secretaria de Planejamento e Gestão do Estado de Mato Grosso (Seplag).

A elaboração dos mapas de uso e cobertura da terra foi realizado através de informações obtidas na base de dados da Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso (Seplan) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O processamento desses dados foi realizado através do Sistema de Informação Geográfica (SIG), software ArcGis® 10.6.

O mapeamento periódico do uso e cobertura da terra no Brasil, realizado pelo IBGE, permite entender sua dinâmica em todo o território nacional, assim como também acompanhar as atividades econômicas e seus impactos sobre os recursos naturais.

As classes de uso e cobertura da terra, são definidas pelo Sistema Básico de Classificação da Cobertura e do Uso da terra, que constam no Manual Técnico de Uso da Terra, que faz o mapeamento individual das categorias de uso e cobertura da terra (IBGE, 2018a). As classes de uso consideradas nesse estudo estão explicitadas no quadro 5.

Quadro 5: Classes de uso e cobertura da terra

Classe	Descrição
Áreas Antrópicas Não Agrícolas	Áreas urbanizadas
Áreas Antrópicas Agrícolas	Culturas Temporárias Culturas Permanentes Pastagens Silvicultura
Áreas de Vegetação Natural	Área florestal Área campestre
Água	Águas continentais e costeiras

Fonte: IBGE (2013).

Após esses levantamentos, os dados foram analisados, fazendo uma correlação do processo de ocupação e uso da terra nos municípios com o crescimento econômico e melhoria nas condições de vida da população.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Contextualização do processo de ocupação territorial do estado de Mato Grosso e dos municípios estudados

A ocupação do estado de Mato Grosso iniciou nos séculos XVII-XVIII, com a chegada das bandeiras à região. O objetivo inicial dos bandeirantes era capturar índios para serem comercializados como mão-de-obra em São Paulo. Posteriormente com a descoberta das minas passou-se à exploração de minas auríferas, extração de madeiras, e como um meio de manter a segurança e a soberania do território no Brasil Colônia. Assim com a chegada dos bandeirantes no território mato-grossense, inicia-se o processo de fluxo migratório e povoamento, surgindo os primeiros povoados urbanos (SANTOS, 2012).

A história do processo de ocupação territorial do estado de Mato Grosso está vinculada à manutenção da soberania e segurança nacional através da ocupação dos espaços territoriais, pois, de acordo com Santos (2012, p. 02), "a ocupação humana da região era uma forma de garantir a geopolítica territorial inicial para o governo central", desse modo o estado passou por diversas fases do processo de ocupação.

Foi com a "Marcha para o Oeste", instituída pelo Presidente Getúlio Vargas, que teve como objetivo uma política de expansão e desenvolvimento para a região Centro-Oeste, que o Governo Federal procurou "estender a fronteira econômica para as regiões menos desenvolvidas, incentivando a migração para ocupar os espaços demográficos do Centro-Oeste à Amazônia" (SOUZA, 2004, p. 32). Neste contexto, foram criados eixos rodoviários da BR 163 e da BR 364, que muito contribuíram com o processo de colonização, ocupação e desenvolvimento do estado de Mato Grosso**.** Enquanto fase de ocupação este período de abertura dos eixos rodoviários corresponde ao Programa de Integração Nacional (PIN), Decreto Lei nº 1.106, de 16 de junho de 1970, que tinha por objetivo incorporar o "vazio"[11] amazônico, aos centros desenvolvidos, do país (SANTANA, 2009).

[11] Esse "vazio", ao qual os textos e discursos dos governos militares se referem, nega a existência de mais de 170 nações indígenas, desconhecendo que esse território era terra de ocupação antiga, que abrigava posseiros, garimpeiros, populações quilombolas, entre outros indivíduos (SANTANA, 2009, p. 3).

Após a década de 1950, o estado de Mato Grosso passa a integrar a Amazônia Legal, e então, foram implementados pelo Governo Federal e Estadual, alguns programas de desenvolvimento como Polocentro[12], o Polonoroeste[13] e o Prodeagro[14]. Essa política de desenvolvimento, tinha como objetivo anexar os grandes vazios demográficos juntamente com o processo de integração da região Centro-oeste e Amazônia, e isso permitiu que novas áreas fossem incorporadas ao processo produtivo brasileiro (ABUTAKKA, 2019; SEPLAN, 2002;). Neste sentido, de acordo com Volochko (2013, p. 19):

> O Estado patrocinou o acesso à terra para os grandes grupos econômicos e empresas transnacionais, que valorizavam as terras através da produção agropecuária e também por meio da colonização privada fundamentada no loteamento/especulação, num processo contundente de produção de novos núcleos urbanos completamente articulados à lógica do campo mecanizado.

Desse modo os "planos de polos desenvolveram consideravelmente a agropecuária e propiciou a migração de trabalhadores para a região e a formação da fronteira agrícola mecanizada". (SANTOS, 2012, p. 02). Esses projetos eram executados por empresas privadas ou públicas que se baseavam em assentamentos de famílias em pequenas propriedades. E por meio dos projetos de colonização surgiram vários municípios no Estado, proporcionando uma colonização acelerada, incentivada por esses projetos. Em muitos deles, o agronegócio se faz presente, impulsionando a economia do Estado, permitindo assim, que se consolidasse como fronteira agrícola pela expansão e crescimento na produção de grãos, principalmente soja, milho e algodão e também na produção de carne industrializada de suínos e aves (SANTANA, 2009; VOLOCHKO, 2013). Dessa forma o processo histórico de ocupação do território

[12] Polocentro – Programa de desenvolvimento dos Cerrados, instituído em 1975, promoveu no Estado a incorporação de áreas de cerrado ao processo produtivo dentro da concepção de polos de desenvolvimento em áreas selecionadas, abrangendo 3 milhões de há. O principal objetivo do programa era de iniciar o melhor aproveitamento da área de cerrado, expandindo a fronteira agrícola. (SOUZA, 2004, p. 50).

[13] Polonoroeste - Programa de Desenvolvimento Integrado para o Noroeste do Brasil, instituído em 1981, tinha como objetivo promover uma maior integração entre as regiões, aumentar a produção e renda da população, além de diminuir as desigualdades entre as regiões (TEIXEIRA, 2006).

[14] Prodeagro - Programa de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso, criado em 1992, cujo objetivo era o desenvolvimento sustentável do estado através de gestão criteriosa de seus recursos naturais. Teve duração de dez anos era composto por subprogramas que tratavam dos seguintes aspectos: regulação fundiária, conservação ambiental, zoneamento socioeconômico-ecológico e proteção e controle de áreas indígenas (LACERDA, 2008).

mato-grossense é marcado pela expansão do espaço produtivo, que ocorreu de diversas formas, produzindo novas formas de ocupação, uso da terra e apropriação do espaço.

O processo de ocupação da porção Norte do estado de Mato Grosso iniciou com a abertura da BR-163 (Cuiabá-Santarém), no início da década de 1970. Desse modo a ocupação da Região foi direcionada pela atividade econômica, alternando atividades como a agricultura familiar com o início dos projetos de assentamento do Governo Federal e com os projetos de colonização privada, e também outras atividades como o garimpo e a exploração madeireira (SANTANA, 2009).

Assim, os projetos dentro da perspectiva do Governo Federal de ocupar “os vazios” na região amazônica como forma de garantir a segurança interna do país, serviram ainda como um meio de mitigar conflitos existentes em outras regiões do país. Assim sendo, o estado de Mato Grosso tornou-se uma área importante e estratégica para o Governo, uma vez que poderia ser ocupada por agricultores que estavam vivenciando conflitos no campo nas regiões Sul e Nordeste, sendo, portanto, uma excelente alternativa para esvaziar os conflitos nessas regiões (SANTANA, 2009).

Desse modo, através de propagandas, o Governo, aliado a empresas privadas de colonização, buscaram atrair agricultores a serem colonos nos projetos de colonização, apontando a Amazônia como um espaço vazio a ser incorporado aos demais centros produtivos do país. As colonizadoras privadas conseguiram do Governo grandes áreas de terras que eram divididas em lotes e depois revendidas aos colonos (SANTANA, 2009; VOLOCHKO, 2013).

Neste sentido, surgiram ao longo da BR-163 várias cidades, evidenciando a importância da rodovia como um local para a consolidação do processo de colonização e início do processo de urbanização da região, que se concretizou com núcleos urbanos assumindo papel de destaque na malha urbana regional.

Nessa dinâmica de ocupação, no estado de Mato Grosso, surge então o município de Sinop, fundado no dia 14 de setembro de 1974. Inicialmente Sinop pertencia ao município de Chapada dos Guimarães, posteriormente foi elevada a Distrito em 29/06/1976 pela Lei nº 3.754, e em 17 de dezembro de 1979 foi emancipada, passando a categoria de município pela Lei Nº 4.156 (SOUZA, 2004).

De acordo com Souza (2004, p. 222) o município de Sinop “foi colonizado sob a ordem da colonização privada, beneficiada com os incentivos fiscais federais”. A empresa responsável pela colonização foi a empresa Sociedade Imobiliária Noroeste do Paraná, que mais tarde deu nome à cidade, com as iniciais do nome da empresa, recebendo então o nome de Sinop. O município é resultado das políticas de ocupação implementadas pelo Governo Federal na década de 1970, que oportunizou a concessão de terras para a colonização a empresas privadas. As empresas colonizadoras conseguiram através dessa política grandes extensões territoriais, que depois foram divididos em lotes e revendidos (SOUZA, 2004; 2017).

Em 1970, motivados pelos incentivos fiscais concedidos pelo Governo Federal, a Colonizadora Sinop S.A (Sociedade Imobiliária Noroeste do Paraná) adquiriu uma grande extensão de terras, que deu início à colonização do Núcleo denominado Gleba Celeste, que foi posteriormente dividida em parcelas de diversos tamanhos e vendida a colonos do Sul do país. Inicia-se, portanto, a ocupação da área com a construção da estrutura física e a venda dos lotes no Sul do Brasil, através do trabalho intenso dos corretores (SOUZA, 2004; TEIXEIRA, 2006).

Em 1974, Sinop foi fundada dentro da Gleba Celeste, (Figura 49), que por sua posição estratégica às margens da BR 163, adquiriu grande importância, “passando a concentrar as atividades comerciais, industriais e os serviços e, por suas funções, a comandar a forma de ocupação dentro da área”. (SOUZA, 2004, p. 118).



Figura 49: Av. dos Mognos, atual Av. Gov. Júlio Campos, Centro de Sinop em 1975.
Fonte: Museu Histórico de Sinop[15] (2020).

A colonização particular que foi desenvolvida no município de Sinop, assim como a desenvolvida no estado de Mato Grosso, sempre teve como foco principal a criação de núcleos urbanos que pudessem atender a demanda de ocupação da região, por serviços privados e públicos. Desse modo surgiram cidades que se destacaram no cenário regional, como é o caso de Sinop (SOUZA, 2017). O autor destaca ainda, que esta política de colonização implementada pelo estado, amparada no Estatuto da Terra, despertou o

> Interesse de grandes grupos nacionais e internacionais, principalmente, pelos incentivos fiscais e creditícios concedidos pelo Governo Brasileiro para "viabilizar" a ocupação da Amazônia. Vários órgãos federais foram criados ou reformulados para dar sustentação à essa política de expansão da fronteira agrícola nacional (SOUZA, 2017, p. 99).

Desse modo, o município de Sinop foi configurando-se com um modo de ocupação planejado e articulado com características urbanas, ainda que "as transformações do modo de produção brasileiro, em que o país deixava de ser majoritariamente rural para se tornar urbano-industrial, embora continuasse a expansão do desenvolvimento agrícola sobre o território" (ALVES e BAMPI, 2020, p. 233).

Nesta lógica, Souza (2017, p. 101) ressalta que o município de Sinop:

> Se destaca enquanto pólo regional e político-estratégico do que se convencionou chamar de "Nortão". A cidade de Sinop

[15] Disponível em: <https://www.sinop.mt.gov.br/museu/?p=6374>_ Acesso em: 30 out. 2020.

> exemplifica um espaço urbano decorrente da expansão da fronteira capitalista do Estado que o viabilizou enquanto projeto originário de colonização.

Souza (2017) salienta ainda que Sinop foi uma “cidade projetada, planejada, criada com os requisitos de um centro urbano de importância regional” (p.101), e, ao longo dos anos, vem exercendo esse papel articulador na região nos mais diferentes setores econômicos.

Na última década, após o declínio da indústria madeira, o município fez uma transição para a agricultura mecanizada, e hoje vem se destacando na cultura de grãos como soja, milho e algodão, assim como também tem intensificado o processo industrial, principalmente ligado ao agronegócio, como a usina de etanol de milho, que aproveita a capacidade produtiva regional (ALVES e BAMPI, 2020).

Assim, Sinop (Figura 50) ao longo dos anos modificou suas paisagens, se desenvolveu de acordo com a lógica desenvolvimentista, tornando-se um município polo. Hoje é referência em vários setores da economia na região, com destaque para as atividades comerciais, educacionais, industriais e de serviços que contribuíram para acelerar a ocupação territorial do município (ALVES e BAMPI, 2020).



Figura 50: Vista aérea de Sinop em 2008.
Fonte: Museu Histórico de Sinop[16] (2020).

[16] Disponível em: <https://www.sinop.mt.gov.br/museu/?p=6374> Acesso em: 30 nov. 2020.

O processo de criação do município de Terra Nova do Norte também teve início na década de 1970, como uma solução do Governo Federal para problemas fundiários que ocorriam no Rio Grande do Sul.

> A questão agrária no Rio Grande do Sul a partir da década de 1970 torna-se palco de muitos conflitos pela posse da terra, gerado em grande parte pelo modelo de desenvolvimento adotado pela política agrícola que passou a priorizar as lavouras de exportação em detrimento da agricultura familiar, cuja mecanização e a concentração da terra expulsaram cada vez mais os pequenos agricultores e excluindo ainda mais os despossuídos (LOVATO, 2016, p. 28).

Essa situação, se agravou com a expulsão dos agricultores das terras indígenas kaingang, que levou o governo do Rio Grande do Sul a abrigar essas famílias de agricultores no Parque de Exposições de Esteio/RS e em abrigos improvisados à margem da rodovia (LOVATO, 2016). Assim diante da situação emergencial daqueles agricultores,

> o governo federal por meio do Ministério do Interior, Maurício Rangel Reis, no mês de maio de 1978 convidou a Cooperativa Agropecuária Mista de Canarana Ltda. – COOPERCANA, liderada pelo pastor luterano Norberto Schwantes, a apresentar um projeto de assentamento dos colonos no Estado de Mato Grosso e assim credenciar a cooperativa para proceder ao rápido assentamento das famílias (LOVATO, 2016, p. 04).

A Cooperativa apresentou o projeto ao Ministro do Interior em seis dias, e, nele havia a previsão de assentar 1000 famílias na primeira etapa. Os assentamentos nesses moldes como o Projeto Terra Nova, foi denominado de Projeto de Ação Conjunta – PAC, que consistia em um projeto de colonização implantado pelo Governo Federal, através do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), sendo gerenciado por uma cooperativa, que no caso de Terra Nova era a Cooperativa Agropecuária Mista de Canarana Ltda (COOPERCANA), que teve a missão de elaborar e executar os projetos (LOVATO, 2016).

Desse modo a colonização do município de Terra Nova do Norte foi realizada no modelo de agrovilas[17] (Figura 51), onde cada família recebeu um sítio com 42 alqueires para o cultivo da agricultura. Eram organizadas em torno de um núcleo comunitário (escolas, igreja, posto de saúde, mercado, áreas de esporte e lazer, silos para estocar a produção etc.). Essa organização, permitia

[17] São comunidades formadas para atender as necessidades de um determinado grupo de agricultores, geralmente por meio de associação (OLIVEIRA, 2012, p. 29).

que os produtores fossem menos dependentes da cidade, e, contribuía para a permanência das famílias no campo (OLIVEIRA, 2012). Mais adiante, “o núcleo central, a cidade de Terra Nova do Norte, foi transferida para um local às margens da rodovia Br-163”. (PINHEIRO et al., 2020, p. 9).



Figura 51: Formação de uma agrovila no Projeto Terra Nova em 1978.
Fonte: LOVATO (2010).

Pinheiro et al. (2020) ressaltam que diante das características climáticas, e a inexistência de estudos sobre a prática agrícola na região, o desenvolvimento da agricultura foi uma atividade muito desafiadora para os camponeses, assim como também para a cooperativa, que tinha como obrigação dar suporte aos camponeses na execução das atividades agrícolas.

Nesse contexto, surgiram problemas que assolaram os assentados, como falta de apoio técnico e financeiro para manutenção das atividades agrícolas.

> Coube aos assentados buscar solução própria na nova terra, utilizando-se, sobremaneira, de modo insustentável dos recursos naturais disponíveis para a alimentação e subsistência, bem como para o desenvolvimento das atividades econômicas. Além dos parcos recursos oriundos da agricultura familiar, realizam a venda de madeira (PINHEIRO et al., 2020, p. 15).

Pinheiro et al. (2020) salientaram, que na década de 1980, a ocupação da terra era designada, mesmo que de modo reduzido a culturas agrícolas como milho, arroz e feijão e também a plantações de pastagem destinadas à pecuária bovina, o que favoreceu o crescimento do processo de retirada da floresta originária. Os autores evidenciaram ainda, que na década de 1990 esse

processo foi intensificado, alcançando na década de 2000 quase sua integralidade. Nesta perspectiva, a inclusão da pecuária bovina foi ocorrendo paulatinamente,

> A inserção de sementes de gramíneas para o desenvolvimento da pecuária demandava a queimada de áreas de florestas para semeadura de capim brizantha (urochloa brizantha). Para tanto aproveitavam-se da condição climática da estiagem anual. Além disso, a floresta possuía alto grau de combustão devido ao acúmulo de serrapilheira e diminuição da umidade. Tal situação se tornou comum e foi realizada, sequencialmente, ano a ano nos lotes rurais. Tal prática estava fundada no modelo expansionista e extensivo da produção pecuária que já era desenvolvido na Amazônia, em especial em grandes propriedades. O objetivo era aumentar o tamanho da área e assim avançava também sobre a APP (PINHEIRO et al., 2020, p. 19).

Em vista disso, os camponeses fizeram uso do desflorestamento para a agricultura em um primeiro momento, e posteriormente para a pecuária extensiva, instalada a partir de 1990, principalmente “em decorrência da influência da presença de latifúndios pecuaristas no entorno do projeto” (PINHEIRO et al., 2020, p. 16).

Assim, de acordo com os autores, poucos anos depois do início do assentamento, foi intensificando, portanto, a retirada da vegetação (florestas), substituindo-as por área de pastagens, principalmente por conta das dificuldades enfrentadas pela agricultura familiar, e, diante do cenário adverso a pecuária bovina era uma alternativa de renda (PINHEIRO et a., 2020).

O distrito de Terra Nova foi criado, pela Lei Estadual n.º 4.397, de 24 de novembro de 1981, com terras desmembradas dos distritos de Colíder e Itaúba, subordinado ao município de Colíder. Em 13 de maio de 1986 foi elevado à categoria de município com a denominação de Terra Nova do Norte, através da Lei Estadual nº 4.995, com o território desmembrado do município de Colíder (IBGE, 2011).

O modo de ocupação e organização do município de Terra Nova do Norte (Figura 52) apresenta uma dinâmica essencialmente agropecuária, com as atividades agrícolas desempenhando um importante papel socioeconômico. Neste sentido sua organização em torno de agrovilas, permitiu um modo de estruturação, onde o setor produtivo permanece organizado até os dias atuais em torno do modelo da agricultura familiar.



Figura 52: Vista aérea de Terra Nova do Norte/MT
Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Nova do Norte[18] (2020).

As cooperativas com sede no município, como a Cooperativa Agropecuária Mista Terranova (Coopernova) que possui como atividade principal a bovinocultura de leite, com aproximadamente 1.510 associados produtores de leite, que destinam sua produção à indústria de laticínios da cooperativa, exercem ainda, através da cooperativa, a fruticultura, com o cultivo de frutas tropicais da região, sendo em média 249 associados desenvolvendo essa atividade no município, o que diversifica e proporciona alternativas de geração de renda. O trabalho da cooperativa contribui para a permanência das pessoas no meio rural, em atividades agrícolas, com destaque para a pecuária leiteira, que é um setor de grande importância econômica.

3.2 Os Diferentes tipos de uso e cobertura da terra dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte/MT

Os municípios estudados fazem parte da mesma região do Estado de Mato Grosso, e fizeram parte das políticas de ocupação executadas pelo Governo Federal, apresentando características diferentes em muitos aspectos, como: espaço, densidade populacional, economia, uso da terra, dentre outros.

[18] Disponível em: <https://www.terranovadonorte.mt.gov.br/>. Acesso em: 30 nov. 2020.

O processo histórico de Sinop e Terra Nova do Norte aponta que as atividades econômicas, foram se alterando ao longo dos anos, e isso moderou os modos e ritmos da ocupação e uso e cobertura da terra nos dois municípios.

3.2.1 Tipos de uso e cobertura da terra no município de Sinop/MT

O município de Sinop apresenta diferentes tipos de uso e cobertura da terra, conforme apresentado no mapa de uso e cobertura da terra (Figura 53) e descrito na tabela 11. A análise do mapa (Figura 53), permitiu identificar áreas com vegetação natural (Florestal e Campestre), bem como identificar os diferentes usos da terra como: culturas temporárias, pastagens, mineração e urbanização. O uso e cobertura da terra do município se apresentam conforme as informações descritas na tabela 11.

Tabela 11: Tipos de uso e Cobertura da terra do município de Sinop/MT

Descrição	**Área Km²**	**Porcentagem %**
Área Florestal	1.459,36 Km²	36,8%
Área campestre	7,39 Km²	0,19%
Culturas temporárias	2.022,31 Km²	51%
Pastagens	9,17 Km²	9,16%
Áreas urbanizadas	75,05 Km²	1,89%
Áreas de mineração	13,71Km²	0,35%

Fonte: A autora (2020) a partir dos dados do IBGE (2018b).

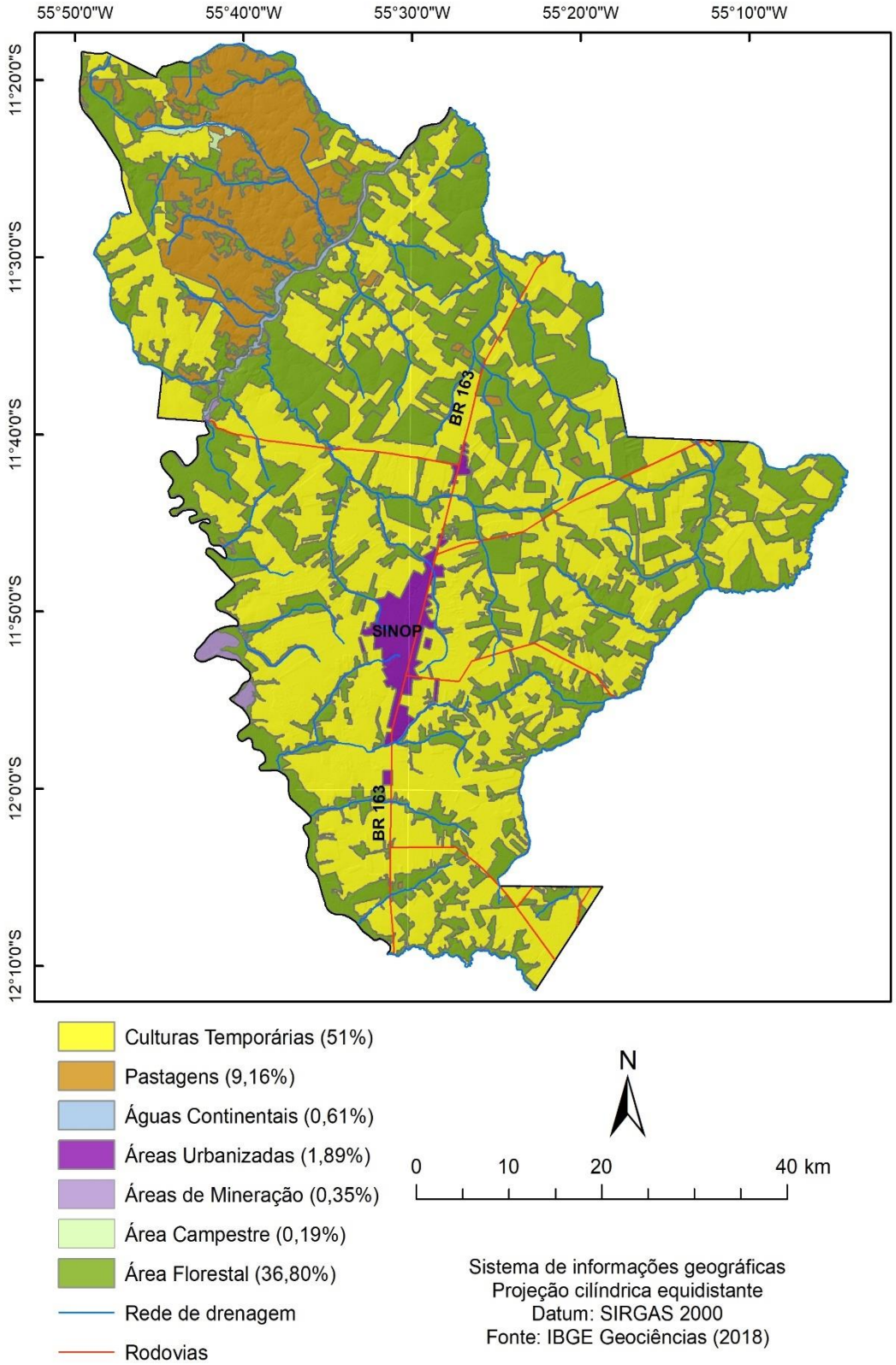


Figura 53: Mapa de uso e cobertura da terra do município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2020) a partir dos dados do IBGE (2018b).

● Cobertura Natural (Área Florestal e Área campestre)

O território mato-grossense possui uma grande biodiversidade, é constituído por três biomas: Amazônia, Cerrado e Pantanal. Em relação à vegetação apresenta uma grande variedade de espécies. Na área onde estão inseridos os municípios estudados, há áreas de florestas e áreas campestres (cerrado). As áreas florestais são formações arbóreas com porte superior a 5 metros de altura, como floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional e Floresta Ombrófila Mista. Já as áreas campestres (cerrado) são diferentes do ponto de vista fisionômico da área florestal, pois se caracterizam por um estrato arbustivo, esparsamente distribuído sobre um estrato gramíneo-lenhoso (IBGE, 2018a).

Inicialmente a cobertura da terra no município de Sinop era em sua maioria Floresta Amazônica Meridional, porém, por conta da ocupação houve um acelerado processo de desmatamento para implantação da agricultura, pecuária e exploração madeireira. Atualmente no município há 1.466,75 km² (37%) de cobertura vegetal natural (Figura 53), sendo 1.459,36 km² (36,8%) de área florestal e 7,39 km² (0,19%) de área campestre. É uma área de transição entre Amazônia e Cerrado, que consiste em vegetação típica de floresta de transição (contato entre vegetação), entre floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional (IBGE, 2018a; 2018b).

No município 1.273,30 km² de vegetação natural correspondem a áreas de vegetação remanescente (Figura 54). Os tipos de vegetação remanescente encontradas no município estão descritas na tabela 12.

Tabela 12: Tipos de vegetação remanescente do município de Sinop/MT

Descrição	Área Km²	Porcentagem %
Floresta Ombrófila Densa Aluvial com dossel emergente	45,74 Km²	3,59%
Floresta Ombrófila Densa Aluvial com dossel uniforme	32,44 Km²	2,55%
Floresta Estacional Sempre Verde Submontana	122,96 Km²	9,66%
Floresta Estacional Sempre Verde Submontana com dossel emergente	929,25 Km²	72,98%
Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre arbustiva sem palmeiras	0,13 Km²	0,01%
Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente	120,54 Km²	9,47%
Vegetação Secundária	18,04 Km²	1,42%

Vegetação Secundária sem palmeiras	1,43 Km²	0,11%

Fonte: A autora (2020) a partir dos dados do IBGE (2018b).

Essas áreas de cobertura vegetal (Figura 54) no município de Sinop, se apresentam em fragmentos de diversos tamanhos interligados ou não, isso está relacionado a questão legal prevista no Código Florestal (2012) que determina que propriedades rurais localizadas na Amazônia Legal em áreas de florestas, precisam obrigatoriamente conservar 80% da propriedade através da Reserva Legal, devendo proteger também suas áreas de preservação permanente (APP's) (BRASIL, 2012). Desse modo as áreas de florestas correspondem a fragmentos distribuídos em todo o território do município.

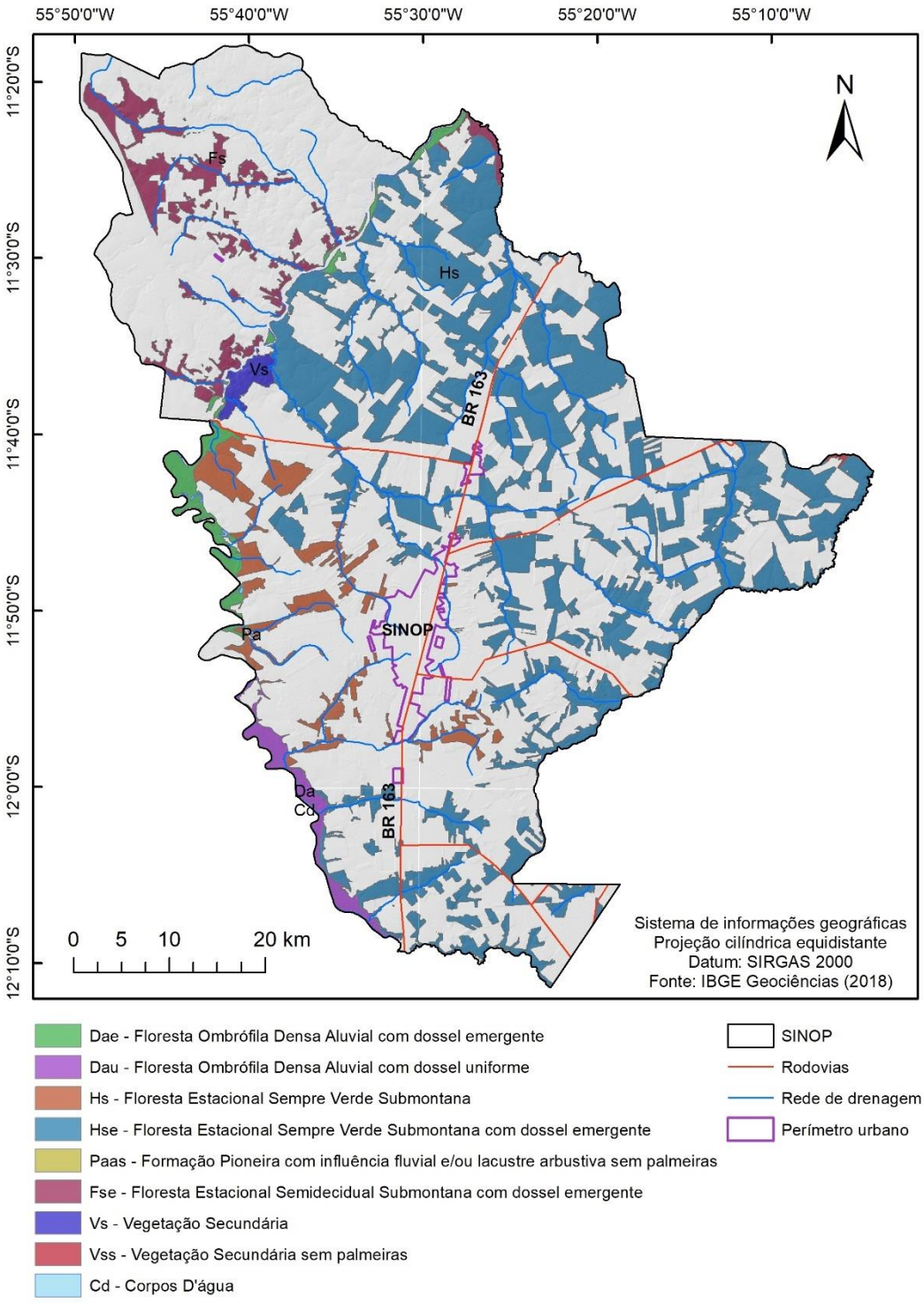


Figura 54: Mapa de vegetação remanescente do município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2020) a partir dos dados do IBGE (2018b).

Na área urbana, o município possui ainda Reservas Florestais, que são áreas de vegetação natural, que foram doadas para o município pela Colonizadora Sinop[19]; são áreas que somadas possuem aproximadamente 240,38 hectares. As reservas são denominadas R-1, R-2, R-3, R-7, R-10, R-11 e R-12, que são áreas públicas de proteção ambiental. As reservas R-1, R-2 e R-3 formam o Parque Natural Municipal Jardim Botânico, a reserva R-7 o Parque Ecológico Marlene e as reservas R-10, R-11 e R-12, formam o Parque Natural Municipal Florestal (Figura 55), que em 2014 teve sua área transformada em Unidade de Conservação (UC), na categoria de Parque Natural Municipal, através da Lei Municipal nº 2067 de 9 de dezembro de 2014 (RAUBER, 2011; SINOP, 2013).



Figura 55: Parque Natural Municipal Florestal em Sinop/MT.
Fonte: Portal Sonoticias[20] (2020).

Além dessas áreas, o município conta ainda com áreas verdes oriundas dos loteamentos privados, que de acordo com a Lei de Parcelamento do Solo do município de Sinop, destina 10% do loteamento para a criação de áreas verdes urbanas (SINOP, 2001).

O município de Sinop possui uma rede de drenagem (Figura 53) formada por vários rios e riachos que fazem parte da Bacia Amazônia, sendo o principal deles o rio Teles Pires (Figura 56), que é um dos mais importantes rios do estado

[19] Empresa responsável pela colonização do município de Sinop
[20] Disponível em: <www.sonoticias.com.br> Acesso em 21 dez. 2020.

de Mato Groso em extensão e volume de água. O rio Teles Pires em relação às matas ciliares tem sofrido ao longo dos anos, intensos processos de exploração com a retirada da vegetação de suas margens, devido às atividades agrícolas e construções. Em suas margens há condomínios residenciais (rancho para fins de semana) e restaurantes. Contudo, ainda há áreas de mata ciliar conservadas no rio Teles Pires, assim como também em outros rios que banham o município como: rio Caiaby, rio Azul, rio Preto, rio Curupy e rio Roquete.



Figura 56: rio Teles Pires em Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

● Culturas temporárias

As culturas temporárias são culturas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que após a colheita necessitam de novo plantio para produzir, como a soja, o milho, o feijão, o abacaxi, o arroz, o algodão, entre outros produtos (IBGE, 2017a). O município de Sinop utiliza uma área de 2.022,31 km² que corresponde a 51% da área do município para culturas temporárias (Figura 53), com destaque para culturas, como a soja, o milho e o algodão que vêm ao longo dos anos em grande expansão e são os produtos agrícolas mais importantes do ponto de vista econômico. As principais culturas temporárias produzidas no município de Sinop; a área plantada; a quantidade produzida, são apresentadas na tabela 13.

Tabela 13: Principais produtos agrícolas (Lavoura temporária) produzidos no município de Sinop/MT

Produto Agrícola	Área plantada (ha)			Quantidade produzida (t)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Mandioca	200	200	150	3.600	4.000	1.500
Sorgo	2.000	300	-	6.000	720	-
Feijão	2.470	1.900	1.150	3.927	2.346	1.605
Arroz	3.000	3.200	3.160	10.800	12.720	11.462
Algodão	3.500	4.005	5.660	13.125	16.941	23.772
Milho	107.794	100.000	110.538	685.570	648.000	703.022
Soja	143.726	148.000	151.422	495.855	515.040	526.949

Fonte: IBGE (2019a).

De acordo com a tabela, as culturas temporárias que tiveram um aumento em sua área plantada e consequentemente em sua produção foram, algodão, soja (Figura 57) e milho ao longo do período de três anos. É importante ressaltar que esses são produtos de exportação, as commodities, de muita importância no mercado interno e externo.



Figura 57: Lavoura temporária de soja no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2020).

A agricultura no município vem tendo aumentos significativos ao longo dos anos, consequentemente reduzindo a área de cobertura vegetal natural, pois o desmatamento realizado intensivamente nas décadas de 1970, 1980 e 1990 para uso comercial da madeira, corroboraram progressivamente para essa redução. Posteriormente, com o declínio do setor madeireiro e a introdução da agricultura mecanizada de alta tecnologia, provocou também a abertura de

novas áreas de plantio, diminuindo ainda mais essas áreas (ROMANCINI e RODRIGUES, 2007).

O agronegócio é um setor, que tem se destacado e influenciado a organização socioeconômica do município, pois, o crescimento significativo da produção de soja e milho nos últimos anos levou o município a uma situação de destaque como um dos maiores produtores de grãos do estado. O feijão, a mandioca e o sorgo foram os produtos que mais apresentaram variação, tanto em relação à área plantada como na sua produção no período observado (Tabela 13).

● Culturas permanentes

As culturas permanentes são culturas de longo ciclo vegetativo, que permitem colheitas sucessivas, sem necessidade de novo plantio, como por exemplo o café, a maçã, a laranja, a manga, a banana, a limão, o mamão, borracha, entre outros produtos. O município de Sinop também conta com a produção de lavouras permanentes, com uma área de aproximadamente 896 hectares de terras utilizadas para esse tipo de cultura. Mesmo sendo uma área bem menor em relação a área das lavouras temporárias, têm se destacado em algumas culturas como a banana (Figura 58), que ocupa o primeiro lugar no estado de Mato Grosso em quantidade produzida, e na produção de goiaba e laranja ocupa o segundo lugar no Estado (IBGE, 2017a). Os principais produtos de lavoura permanente produzidos no município de Sinop são apresentados na tabela 14.

Tabela 14: Principais produtos agrícolas (Lavoura permanente) produzidos no município de Sinop/MT

Produto Agrícola	Área plantada (ha)			Quantidade produzida (t)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Banana	200	200	200	13.000	8.000	13.000
Goiaba	5	5	5	60	60	40
Laranja	100	25	25	1.500	175	375
Limão	10	10	10	80	80	80
Maracujá	10	5	5	120	75	90
Mamão	-	20	11	-	1.500	660
Borracha	-	-	186	-	-	209

Fonte: IBGE (2019a).



Figura 58: Lavoura de banana no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021)

Além da produção de lavouras tradicionais (Tabelas 13 e 14), o município conta também com a produção de produtos hortifrutigranjeiros (alface, rúcula, almeirão, tomate, ovos, quiabo, abóbora, dentre outros), que são produzidos em pequenas propriedades, através da agricultura familiar.

● **Pastagens**

As pastagens compõem um importante ecossistema, onde a vegetação dominante é composta por espécies herbáceas (gramíneas) nativas ou exóticas. O município de Sinop, de acordo com o mapa de uso e cobertura da terra (Figura 53) possui uma área de 363,29 km², utilizada para pastagens, que corresponde a 9,16% de sua área, de acordo com o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017a). A área de pastagens no município é distribuída, conforme a tabela 15.

Tabela 15: Pastagens do município de Sinop/MT

Descrição da área	Área em hectares (ha)
Pastagens Naturais	214
Pastagens Plantadas em boas condições	26.900
Pastagens Plantadas em más condições	2.838
Total	29.952

Fonte: IBGE (2017a).

As áreas de pastagens no município (Tabela 15) apresentam diferentes condições e se dividem em: pastagens naturais (com uma área de 214 ha), são áreas de pasto não plantado (vegetação original), utilizadas para o pastejo de animais, compostas por espécies herbáceas (gramíneas e não gramíneas); pastagens plantadas em boas condições de uso (com uma área de 26.900 ha). São áreas plantadas ou em preparo para o plantio de espécies vegetais, destinadas ao pastejo; pastagens plantadas em más condições de uso (com uma área de 2.838 ha), que corresponde à área plantada com espécies vegetais, também destinadas ao pastejo de animais, mas devido à ausência de manutenção ou ao uso intensivo, pode apresentar problemas como erosão, plantas invasoras, etc (IBGE, 2017a).

No município de Sinop há o predomínio de pastagens plantadas (Figura 59) em boas condições de uso (26.900 ha), que em geral foi formada após a derrubada da vegetação florestal. O Censo Agropecuário de 2006 apontava uma área de 38.218 hectares de pastagens, e no último Censo Agropecuário de 2017, o município apresentou uma área de 29.952 hectares utilizadas para pastagens (IBGE, 2017a).



Figura 59: Pastagem no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021)

Essa redução na área de pastagens, pode indicar que a atividade pecuária no município, vem cedendo áreas para a produção agrícola, principalmente de grãos. Neste sentido, a pecuária no município, é realizada de

forma secundária em relação à agricultura, em geral em médias e pequenas propriedades. Conta com um efetivo do rebanho de bovinos de 62.691 cabeças e 2.947 cabeças de vacas para ordenha, que produzem 4.361 (x mil litros) litros de leite ao ano (IBGE, 2019b).

● Área urbana do município de Sinop/MT

A área urbana do município de Sinop corresponde a 1,89% da área total, sendo 75,05 km² (Figura 53). De acordo com o último Censo o município tinha 82,89% da sua população vivendo na área urbana e 17,11% na área rural (IBGE, 2010). Sua taxa de urbanização no período era de 82,9% (SEPLAN, 2017). Inicialmente Sinop (Figura 60) foi planejada para ter uma estrutura urbana com pequenas chácaras ao redor, onde deveria se formar um cinturão verde em torno da área urbana, mas aos poucos a maior parte reservada para essas chácaras foram fatiadas e transformadas em loteamentos, que foram sendo incorporadas às áreas urbanas pelo setor imobiliário.



Figura 60: Vista aérea da cidade de Sinop/MT.
Fonte: Prefeitura Municipal de Sinop/MT[21] (2020).

O município possui rede de água encanada e tratada, rede de esgoto, galeria de águas pluviais, coleta de lixo, aterro sanitário, redes de distribuição de

[21] Disponível em: <https://www.sinop.mt.gov.br/> Acesso em: 23 dez. 2020.

energia elétrica, iluminação pública, arborização[22], redes telefônicas e pavimentação. A quantidade de residências ligadas à rede de energia elétrica e água encanada e tratada no município é de aproximadamente 100% (SEPLAN, 2017).

O sistema de abastecimento de água no município é realizado por meio da utilização de água subterrânea, extraída através da instalação de poços tubulares profundos, essa estratégia foi adotada devido à distância da área urbana dos grandes rios. Esse serviço é realizado pela empresa Águas de Sinop S.A., por meio de concessão pública, sendo, portanto, a concessionaria responsável pelo serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Sinop/MT

A rede de esgotamento sanitário no município não atende a totalidade da população, com uma taxa em torno de 34,9% de residências atendidas, e em relação a coleta de resíduos domiciliares a taxa de domicílios atendidos é de aproximadamente 100% (Seplan, 2017; SNIS, 2019).

O município não possui coleta seletiva, e até o fim de 2016 os resíduos domésticos eram enviados a um lixão, e somente a partir de 2017 os resíduos passaram a ser enviados a um aterro sanitário localizado no Distrito de Primaverinha, no município de Sorriso, a 120 km de Sinop. Em meados de 2020, passou a contar com o aterro sanitário localizado no próprio município, próximo a MT-140, podendo assim encaminhar os resíduos domésticos municipais para um aterro sanitário local (SILVA e SOUZA, 2021).

Em relação à infraestrutura econômica, o município conta com um setor industrial diversificado com pequenas, médias e grandes indústrias como usina de etanol de milho (Figura 61), agroindústrias distribuidoras de insumos agrícolas, indústria de ração animal, de móveis, alimentos, dentre outras. Corroboram com o setor e favorece seu dinamismo “o processo industrial ligado ao agronegócio [...], aproveitando a capacidade produtiva regional”. (ALVES e BAMPI, 2020, p. 244).

[22] Mesmo que insipiente, pois os bairros mais jovens carecem de arborização.



Figura 61: Usina de etanol de milho e frigorífico em Sinop/MT
Fonte: Portal Mato Grosso[23] (2021).

O comércio (atacadista e varejista) e o setor de serviços se destacam como setores que atendem toda a região nas mais diversas áreas como o setor de alimentos, vestuário, saúde (hospitais e clínicas especializadas), educação (universidades, escolas e centros profissionalizantes), (Figura 62), automóveis, dentre outras atividades desses setores (SEDEC, 2021).



Figura 62: Setor de serviços (educação) de Sinop/MT.
Fonte: Universidade do Estado de Mato Grosso[24] (2021).

[23] Disponível em: <https:// www.portalmatogrosso.com.br Acesso em 15 jan. 2021.
[24] Disponível em: <http://sinop.unemat.br/ > Acesso em: 20 jan. 2021.

● Mineração

As atividades minerárias se dividem em metálicas e as não metálicas. Dentre as mineralizações que são importantes e atrativas economicamente, se destacam principalmente o ouro, o diamante, e também as matérias primas utilizadas na construção civil, como areia, cascalho e argila (BRASIL, 2020). A mineração, no município de Sinop de acordo com o mapa de uso da terra, corresponde a uma área de 13,71 km² (Figura 53), sendo 0,35% da área do município.

Em Sinop ocorre a mineração de argila que abastece as cerâmicas e olarias do município e também a extração de areia. Essas atividades são regulamentadas pelo Código Nacional de Mineração Brasileiro e classificada como um bem mineral da classe II[25]. Sua exploração só pode ser executada após a realização do licenciamento ambiental realizado pelo órgão estadual, no caso do estado de Mato Grosso, pela Secretaria de Meio Ambiente (SEMA).

Em Sinop a extração de areia é realizada através de balsas localizadas às margens do rio Teles Pires (Figura 63) e apesar de ser uma importante atividade econômica, pois está associada à construção civil, também pode trazer inúmeros impactos como destruição da mata ciliar, assoreamento, alteração do curso e profundidade do rio, dentre outros.



Figura 63: Extração de areia no rio Teles Pires em Sinop/MT.
Fonte: Mineradora Campagnolo[26] (2021).

[25] Classe II – Areia, cascalho, argila e cascalho.
[26] Disponível em: < www.mineracaocampagnolo.com.br> Acesso em: 20 jan. 2021.

Os diferentes usos da terra no município de Sinop se configuram como processos que foram sendo criados diante da lógica do desenvolvimento, primeiramente diante do lema do Governo Federal de “ocupar os espaços vazios”, na região, fazendo uso de programas de colonização público e privado. Inicialmente realizado com forte exploração vegetal e após seu declínio, parte-se para a agricultura mecanizada com forte incremento em monoculturas.

3.2.2 Tipos de uso e cobertura da terra no município de Terra Nova do Norte/MT

O município de Terra Nova do Norte apresenta diferentes tipos de uso e cobertura da terra, conforme apresentado no mapa de uso e cobertura da terra (Figura 64). Sua análise possibilitou identificar áreas com cobertura florestal e os seguintes tipos de usos da terra: culturas temporais, pastagens, mineração e urbanização. As informações sobre os tipos de uso e cobertura da terra do município, bem como sua área estão descritas na tabela 16.

Tabela 16: Tipos de uso e Cobertura da terra do município de Terra Nova do Norte

Descrição	Área Km²	Porcentagem %
Culturas temporárias	151,42 Km²	5,63%
Pastagens	1.954,24 Km²	72,62%
Áreas Urbanizadas	8,49 Km²	0,32%
Área Florestal	539,42 Km²	20,04%
Mineração	34,02 Km²	1,26%

Fonte: A autora (2020) a partir dos dados do IBGE (2018b).

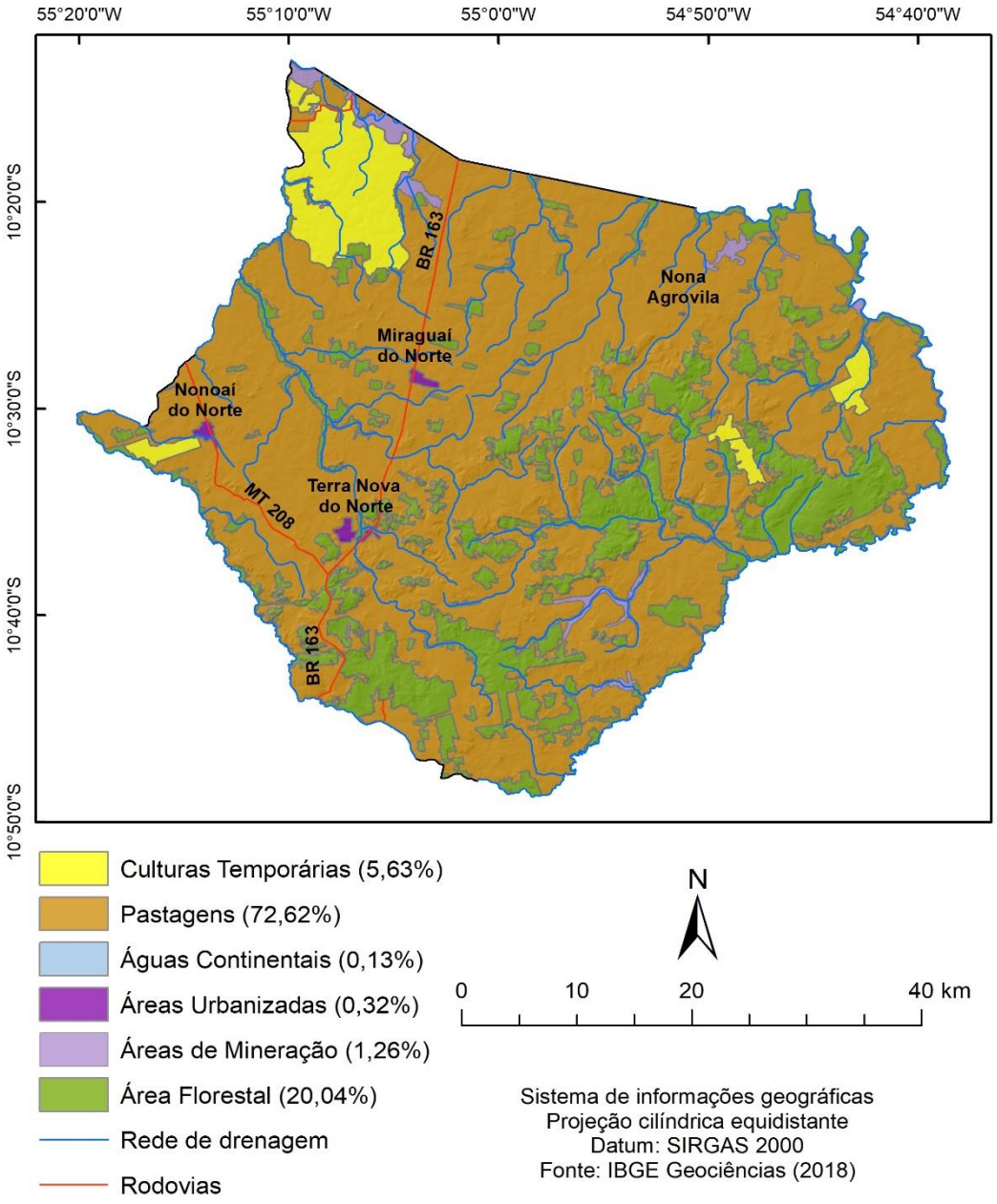


Figura 64: Mapa de uso e cobertura da terra do município de Terra Nova do Norte/MT

Fonte: A autora (2020) a partir dos dados do IBGE (2018b).

● **Cobertura Natural (Florestal)**

O município de Terra Nova do Norte, apresenta de acordo com o mapa de uso e cobertura da terra (Figura 64), uma área de 539,42 Km² de vegetação natural, o que representa 20,04% de seu território. O mapa de uso e cobertura da terra, mostra que a cobertura vegetal natural ainda presente no município é formada por fragmentos de áreas de floresta, alguns separados, e/ou isolados em ilhas, entre as áreas de pastagem ou culturas temporárias, apresentando diferentes graus de degradação ou preservação.

Esses fragmentos (Figura 65) são resultados do intenso processo de desmatamento desencadeado pelo avanço das áreas agrícolas no município, e também pela comercialização da madeira, desde seu processo de colonização. De acordo com Weihs et al (2020, p. 76) “a maior parte das florestas foi removida até o ano de 2001. Os fragmentos florestais remanescentes estão localizados predominantemente nos topos dos morros”.



Figura 65: Fragmento florestal no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

A área do município de Terra Nova do Norte com vegetação remanescente (Figura 66), corresponde a 454,90 Km². Os tipos de vegetação remanescente presentes no município estão expostos na tabela 17.

Tabela 17: tipos de vegetação remanescente do município de Terra Nova do Norte/MT

Descrição	Área Km²	Porcentagem %
Floresta Ombrófila Aberta submontana	146,56 Km²	32,22%
Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente	300,02 Km²	65,95%
Vegetação secundária sem palmeiras	8,32 Km²	1,83%

Fonte: A autora (2020) a partir dos dados do IBGE (2018b).

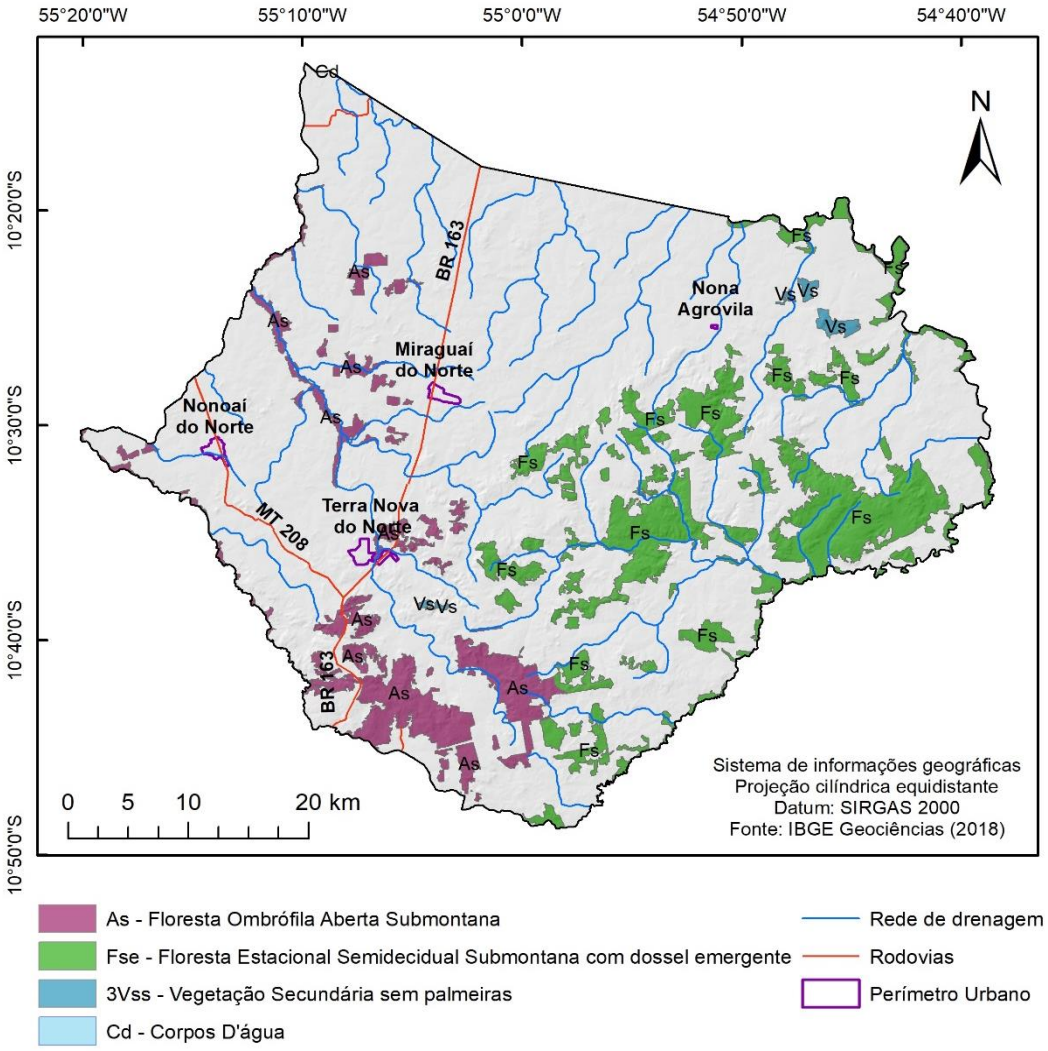


Figura 66: Mapa de vegetação remanescente do município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2020) a partir dos dados do IBGE (2018b).

Com relação às matas ciliares dos corpos d´água, no município há intensas alterações antrópicas, como retirada da vegetação, principalmente na área urbana e nas áreas rurais para a criação de gado. Ainda assim alguns fragmentos estão preservados (Figura 67). No que se refere aos entornos de nascentes a vegetação ciliar também foi retirada, principalmente as nascentes localizadas em áreas urbanas.



Figura 67: Mata ciliar, córrego Batistão no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021)

● **Pastagens**

As pastagens no município de Terra Nova do Norte, de acordo com o mapa de uso e cobertura da terra (Figura 64) representam 72,62% do território. São 1.954,24 Km² de área com pastagens e se dividem em: pastagens naturais, que são áreas de vegetação natural; pastagens plantadas em boas condições, que são áreas onde foi realizado o plantio de pastagens; pastagens plantadas em más condições, que são áreas onde também foi realizado o plantio de pastagens, porém devido à falta de manutenção apresentam problemas. Essas pastagens (Figura 68) são utilizadas para o pastejo de animais. As áreas de pastagens do município, são distribuídas conforme a tabela 18.

Tabela 18: Pastagens do município de Terra Nova do Norte/MT

Descrição da área	Área em hectares (ha)
Pastagens Naturais	11.959
Pastagens Plantadas em boas condições	132.877
Pastagens Plantadas em más condições	7.180

Fonte: IBGE (2017a).



Figura 68: Pastagem no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021)

No município há o predomínio de pastagens plantadas em boas condições de uso, sendo um total de 152.016 hectares de área, utilizado para pastagens. A pecuária é a principal atividade econômica do município, e esse setor faz uso de áreas de pastagens para desenvolver suas atividades. E é desenvolvida em geral em pequenas propriedades.

A pecuária no município é voltada para a pecuária extensiva de corte e leite, contando com um grande efetivo do rebanho de bovinos e de vacas para ordenha (Tabela 19), o que evidencia o grande potencial para a pecuária no município, principalmente a pecuária leiteira (IBGE, 2019b).

Tabela 19: Efetivo do rebanho em Terra Nova do Norte/MT

Período	2015	2016	2017	2018	2019
Bovinos (cabeças)	268.272	272.305	269.540	260.642	270.567
Vacas ordenhadas (cabeças)	28.931	24.890	23.894	24.887	20.609
Leite de vaca - quantidade produzida (l) x 1000	33.371	28.711	26.988	28.110	24.736

Fonte: IBGE (2019b).

O município ocupa o primeiro lugar no Estado, em vacas ordenhadas e o segundo em produção de leite, desse modo a pecuária de leite desempenha um importante papel econômico para o setor da pecuária em Terra Nova do Norte, assim como também para o Estado (IBGE, 2019b). Os fatores que foram determinantes para esse incremento na bacia leiteira no município, foi o financiamento (créditos concedidos aos pequenos agricultores) através de programas governamentais, viabilizados a partir do ano 2000, aplicado à agricultura familiar (WEIHS et al., 2020).

Importante destacar a presença no município, da Cooperativa Agropecuária Mista Terranova Ltda (Coopernova), fundada em 31 de outubro de 1987, pelo desmembramento da Coopercana (Cooperativa Agropecuária Mista Canarana Ltda), formada inicialmente por 201 associados, na atualidade possui em média 2.393 associados. Sua sede, é em Terra Nova do Norte (Figura 69), mas tem sua área de atuação nos municípios vizinhos. Possui um parque agroindustrial formado por: indústria de laticínios, fábrica de ração e suplementos minerais e indústria de beneficiamento de frutas, com o objetivo diversificar a produção (Coopernova, 2021).



Figura 69: Sede da Coopernova em Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

O município de Terra Nova é considerado o maior produtor de leite da porção Norte do estado e o segundo do estado de Mato Grosso (IBGE, 2019b). A Coopernova, é a agroindústria de maior captação de leite. Dentre os

fornecedores de leite para a cooperativa, 98% deles são agricultores familiares (WEIHS et al, 2020). Desse modo a cadeia produtiva da cooperativa consiste na industrialização de laticínios através da fabricação de queijos, doce de leite, requeijão, creme de leite, manteiga, dentre outros (Figura 70).



Figura 70: Produtos da Coopernova.
Fonte: Coopernova (2021).

● **Culturas temporárias**

O município de Terra Nova do Norte, possui, uma diversidade de culturas, tanto culturas temporárias como milho e soja, quanto culturas permanentes como goiaba e manga. As culturas temporárias (Figura 64) no município ocupa uma área de 151,42 km², ou seja 5,63% do território. As principais culturas temporárias produzidas no município, a área plantada, e a quantidade produzida ao longo de três anos são apresentadas na tabela 20.

Tabela 20: Principais produtos agrícolas (Lavoura temporária) produzidos no município de Terra Nova do Norte/MT

Produto Agrícola	Área plantada (ha)			Quantidade produzida (t)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Abacaxi	40	40	40	1.200	1.200	1.200
Arroz (com casca)	2.500	2.500	2.500	7.500	7.750	7.583
Mandioca	200	200	200	2.000	2.000	2.333
Milho	6.000	4.500	9.200	28.800	21.600	60.720
Soja	14.523	14.500	14.285	47.926	43.689	57.040

Fonte: IBGE (2019c).

A tabela aponta que as principais culturas temporárias produzidas no município não apresentaram significativos aumentos em sua área plantada ao longo de três anos, com exceção do milho que dobrou sua área plantada entre 2018 e 2019, e assim quase triplicou sua produção no período, bem como a soja que também teve aumento em sua produção no mesmo período, porém sem alterar sua área plantada.

Importante destacar que milho (Figura 71) e soja são produtos de exportação de muito valor econômico, e são culturas que estão em processo de expansão muito recente no município, produzidas em pequena escala no contexto estadual. Ressalta ainda a produção de abacaxi, pois o município é um dos maiores produtores, ocupando a quarta posição no estado de Mato Grosso.



Figura 71: Lavoura de milho no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

● Culturas permanentes

O município de Terra Nova do Norte, também produz lavouras permanentes (Tabela 8), com uma área aproximada de 263 hectares destinadas para esse tipo de cultura, de acordo o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2017a). Têm se destacado como o maior produtor de goiaba, manga e castanha de caju, ocupando o primeiro lugar no ranking estadual (IBGE, 2019c). Os principais produtos produzidos são apresentados na tabela 21, assim como também, sua área plantada, e produção ao longo de três anos.

Tabela 21: Principais produtos agrícolas (Lavoura permanente) produzidos no município de Terra Nova do Norte/MT

Produto Agrícola	Área plantada (ha)			Quantidade produzida (t)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Banana	150	150	150	1.275	1.275	1.300
Cacau	05	05	05	03	03	03
Castanha de caju	150	150	150	90	90	80
Goiaba	30	30	30	20	120	120
Manga	60	60	60	1.200	1.200	1.200
Maracujá	18	18	18	360	360	360
Palmito	30	30	30	60	60	56
Uva	01	01	01	15	15	15

Fonte: IBGE (2019c).

A fruticultura no município, tem se destacado com o cultivo de frutas, muitas delas trazidas de outras regiões do país (Figura 72), como forma de diversificar a produção, onde 249 associados desenvolvem essa atividade, no município de Terra Nova do Norte. A produção é a matéria prima para a indústria de polpas naturais (Figura 73) (Coopercana, 2021).



Figura 72: Lavoura de mexerica no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 73: Produtos da Coopernova.
Fonte: Coopernova (2021).

Observa-se, que no município, o setor produtivo se destaca por ser organizado nos moldes da agricultura familiar, em médias e pequenas propriedades. Neste sentido, a agricultura desempenha um importante papel econômico, onde mais de 80% dos empreendimentos rurais são enquadrados como empreendimento familiares, ou seja, são formados por agricultores familiares, e representam juntamente com a pecuária grande parte dos estabelecimentos rurais, sendo também uma importante atividade empregadora.

● **Área urbana do município de Terra Nova do Norte/MT**

A área urbana do município de Terra Nova do Norte corresponde a 0,32% da área total do município, sendo 8,49 km² (Figura 64). É composto pela cidade de Terra Nova do Norte (Distrito Sede), Distrito Miraguaí do Norte, Distrito Nonaí do Norte e Distrito Nona Agrovila.

Terra Nova do Norte (Figura 74) possui uma taxa de urbanização em torno de 45%. O município possui rede de água encanada e tratada, galeria de águas pluviais, coleta de lixo, redes de distribuição de energia elétrica, iluminação pública, arborização, redes telefônicas e pavimentação (SEPLAN, 2017).



Figura 74: Vista aérea da cidade Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Nova do Norte/MT[27] (2021).

O sistema de abastecimento de água do município é realizado através da captação superficial, sendo o córrego Boa Esperança o manancial que fornece água para o abastecimento da população. O tratamento da água é realizado na Estação de Tratamento de Água (ETA), uma estação do tipo compacta metálica fechada. Esse serviço é realizado pela SAAE (Serviço de Abastecimento de Água e Esgoto) do município, que é uma entidade municipal de administração direta, responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (LIMA et al, 2018).

A quantidade de residências com água encanada e tratada no município é de aproximadamente 100%. Em relação ao esgotamento sanitário, somente 12,5% dos domicílios possuem esgotamento sanitário adequado, no restante utiliza-se, tanto na área urbana, como na área rural, fossas sépticas ou fossas rudimentares, e no que se refere ao serviço de coleta de resíduos domiciliares, 98% da população da área urbana é atendida. A disposição final dos resíduos, tanto urbano como rural é realizada em um lixão, sendo que cada local tem seu próprio lixão, pois, o município ainda não possui aterro sanitário (LIMA et al, 2018; IBGE, 2019c).

No município, a taxa de domicílios urbanos em vias públicas com urbanização apropriada (presença de bueiro, calçada, pavimentação e meio fio)

[27] Disponível em: <https://www.terranovadonorte.mt.gov.br/> Acesso em 30 jan. 2021.

é de 3,3%, e a taxa de iluminação pública é de 88%, pavimentação de 21% e arborização 71%. O percentual de residências ligadas a rede de energia elétrica, é em torno de 98% (SEPLAN, 2017; IBGE, 2019c). Com relação à dinâmica econômica do município, o setor que se destaca é o setor agropecuário (com a pecuária leiteira e a fruticultura), seguidos pelos setores do comércio e serviços (SEPLAN, 2017; IBGE, 2019c; SEBRAE, 2019).

A rede de drenagem do município de Terra Nova do Norte (Figura 64) é formada por rios e córregos formadores da bacia Amazônica, destacando-se os rios Braço 2 e das Pombas. Os recursos hídricos no município compreendem diferentes formas como: rios, córregos, lagoas, nascentes e espelhos d'agua, e os principais corpos hídricos da região urbana são o córrego Boa Esperança e o córrego Batistão, sendo o córrego Boa Esperança, o manancial utilizado para abastecimento do município (LIMA et al. 2018; Seplag, 2021).

● Mineração

A atividade de mineração, no município de Terra Nova do Norte, faz parte do processo econômico desde a sua criação. Por conta das dificuldades em produzir os produtos agrícolas, muitos colonos migraram para a atividade garimpeira (extração de ouro), o que consolidou a atividade nos anos 80, como atividade econômica de suma importância para o município (THEIJE et al, 2018; MACHADO et al., 2019).

Pinheiro et al. (2020) enfatizaram que a atividade garimpeira contribuiu com a expansão da atividade pecuária bovina no município, uma vez que com os recursos adquiridos no garimpo muitos colonos puderam investir na expansão de áreas de pastagens no assentamento.

No município de Terra Nova do Norte de acordo com o mapa de uso da terra, a área utilizada para mineração corresponde a 34,02 km² (Figura 64), sendo 1,26% da área do município. O extrativismo mineral ocorre através da extração de ouro, e é uma importante atividade econômica.

Na atualidade, o extrativismo mineral no município é realizado por empresas e cooperativas como a Cooperativa dos Garimpeiros do Vale do rio Peixoto (COOGAVEPE), que foi fundada em 2008, com sede em Peixoto de Azevedo, e conta com aproximadamente 5.600 cooperados, tendo em seu raio

de atuação os municípios do Vale do rio Peixoto (Terra Nova do Norte, Peixoto de Azevedo, Matupá, Guarantã do Norte, Novo Mundo, Nova Santa Helena e Nova Guarita). Com a introdução da cooperativa na atividade extrativista de mineração, foi iniciado um trabalho de legalização dos garimpos (Figura 76), da área de abrangência da cooperativa, garantindo, portanto, a manutenção da atividade garimpeira, que é uma importante atividade econômica para o município de Terra Nova do Norte (THEIJE et al, 2018).



Figura 75: Entrada de garimpo ativo, com autorização de funcionamento no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo evidenciou que o modo de ocupação territorial dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, seguiu com a dinâmica de ocupação adotada pelo Governo Federal pós década de 1970, que tinha como premissa “ocupar os grandes vazios demográficos”, e aplicar sua política de desenvolvimento, incorporando novas áreas ao processo produtivo no país.

Cada um dos municípios estudados, teve um modo de ocupação muito particular de acordo com os interesses governamentais ou de determinados grupos privados (colonizadoras). O modelo socioeconômico adotado levou a alterações significativas no ambiente (recursos naturais); alterações essas associadas às atividades agrícolas, pecuária e urbanização.

Observou-se que Sinop e Terra Nova do Norte em relação aos tipos de usos e cobertura da terra, possuem semelhanças e diferenças. Passaram por intensos processos de exploração da vegetação (desmatamento) ao longo dos anos, o que reduziu drasticamente a área de vegetação, restando atualmente 37% em Sinop e 20,04% em Terra Nova do Norte de cobertura vegetal natural. Isso se deve à forte pressão pela comercialização da madeira em um primeiro momento e após, pela abertura de novas áreas para a agricultura e pecuária, pois o município de Sinop tem se destacado na agricultura (agronegócio) com a produção de grãos e Terra Nova do Norte com a pecuária, principalmente a leiteira.

Desse modo espera-se que o estudo possa fornecer subsídios ao planejamento ambiental em relação ao uso da terra nos dois municípios pesquisados.

5. REFERÊNCIAS

ABUTAKKA, A. A formação e ocupação do território mato-grossense. In: Artigos Seplan. Disponível em: <http://www.pm.mt.gov.br/documents/363424/3935270/> Acesso em: 26 out. 2019.

ALVES, P. A. S. S.; BAMPI, A. C. Gênese e desenvolvimento da cidade de Sinop e a relação com as atividades econômicas. **Revista Equador** (UFPI), Vol. 9, Nº 1, 2020.

AYER, J. E. B.; LÄMMLE, L.; GAROFALO, D. F. T.; MINCATO, R. L.; SERVIDONI, L. E.; PEREIRA, S. Y. Dinâmica espaço-temporal do uso e ocupação da terra no Município de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território** (GOT), n.º 21, jun. 2021.

BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo Código Florestal Brasileiro. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12651-25-maio-2012-613076a-pl.pdf > Acesso em 10 fev. 2020.

BRASIL. Agência Nacional de Mineração. **Anuário Mineral Brasileiro: Principais Substâncias Metálicas.** Brasília: ANM, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/pdf> Acesso em: 10 fev. 2021.

CHAVES, J. I.; PINTO FILHO, J. L. O. Ordenamento territorial no semiárido brasileiro: análise do uso e cobertura das terras da sub-bacia Hidrográfica do riacho Encanto/RN. **Revista Equador** (UFPI), Vol. 9, Nº 4, Ano, 2020.

COOPERNOVA. Cooperativa Agropecuária Mista Terranova Ltda. **História da Coopernova.** Disponível em: <http://coopernova.com/institucional/> Acesso em: 30 jan. 2021.

COUTO, R.; GARCIA, K. J.; SILVA, M. L. Conflitos de uso e ocupação do solo nas áreas de preservação permanente do Município de Inconfidentes – MG. **Revista Brasileira de Geografia Física.** v.11, n.7, 2018.

CUNHA, S. B. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.) **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 8. ed. Rio de Janeiro: ed. Bertrand Brasil, 2008.

CUNHA, S. B. Geomorfologia Fluvial. In: Cunha S. B. e Guerra. A. J. T. (orgs) **Geomorfologia: Exercícios, técnicas e aplicações**. 3. ed. – Rio de Janeiro: Editora Bertrand do Brasil, 2009.

FIGUEIREDO, J.; GUARIM NETO, G. Aspectos da Percepção Ambiental de um grupo de empresários de Sinop, Mato Grosso, Brasil. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 22, janeiro/julho, 2009.

FOLHARINI, S. O.; SOUZA, S. O. Mapeamento do uso e ocupação da terra do município de Petrolina (PE) – Médio Vale do rio São Francisco através do NDVI de imagem Landsat 8 (OLI). **Revista Equador** (UFPI), Vol. 8, Nº 2, p. 489-502, 2019.

GUERRERO, J. V. R.; MOSCHINI, L. E.; CHAVES, M. E. D.; MATAVELI, G. A. V.; MORATO, R. G.; KAWAKUBO, F. S. Abordagem geobia para a análise da dinâmica do uso da terra e Cobertura vegetal no município de Brotas-SP, Brasil.

GeoFocus, **Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica***,* 26, 21–41. 2020.

HORTA, I. M. F. **Levantamento dos Solos e Ocupação da Superfície do Município de Nazareno, MG. 2006.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Lavras - MG. Lavras, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 05 jun. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Terra Nova do Norte, Mato Grosso, 2011.** Disponível em: **<**https://biblioteca.ibge.gov.br/pdf. 2011> Acesso em: 28 jan. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Uso da Terra.** 3ª edição. IBGE, Diretoria de Geociências. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: 2013. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv81615.pdf>. Acesso em fev. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2017a.** Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/resultados-censo-agro-2017.html> Acesso em: 07 nov. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões intermediárias.** Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2017b.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil 2014-2016.** Diretoria de Geociências. Coord. de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: 2018a. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/> Acesso em fev. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Acesso e uso de dados geoespaciais**. IBGE, Coordenação de Cartografia. Rio de Janeiro: 2018b. disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads> Acesso em: jan. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama Sinop- 2019a.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/sinop/panorama> Acesso em: 23 dez. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pecuária – 2019b**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/pesquisa> Acesso em: 05 jan. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Terra Nova do Norte – 2019c.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/terra-nova-do-norte/> Acesso em: 30 jan. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa do Censo Demográfico 2020**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 05 jun. 2020.

LACERDA, N. P. **Meio ambiente, desenvolvimento e seus efeitos na Amazônia Mato-Grossense: caso Sinop**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT. Cáceres, 2008.

LIMA, E. B. N. R.; MODESTO FILHO, P.; MOURA, R. P. (Orgs.) **Plano Municipal de Saneamento Básico: Terra Nova do Norte-MT**. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2018.

LOVATO, D. M. C. Análise da configuração sociocultural e produtiva no espaço rural do município de Terra Nova do Norte-MT. **IV CICLO DE PALESTRAS EM CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.** Oportunidades e desafios nas ciências sociais aplicadas: relações interorganizacionais, trabalho e renda. Sinop/MT, 18 a 22 out., 2010.

LOVATO, D. M. C**.** O projeto Terra Nova em Mato Grosso no contexto da fronteira capitalista: um estudo de caso. **Nativa** V. 5, N. 2, 2016.

MACHADO, A. D.; MACHADO, C. S. D.; BORTOLINE, B. B.; SANTOS, M. As dificuldades e os danos ambientais da atividade garimpeira no Município de Terra Nova do Norte – Mato Grosso. **Anais**. XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE. 11 a 15 de jun. 2019.

MARTINS, M. I. F.; MATIAS, L. F. Mapeamento da distribuição do uso da terra urbana em Santos (SP). **Ra'eGa,** Curitiba, v. 46, p. 185-203, abr. 2019.

OLIVEIRA, V. S. **Ensino de ciências na escola do campo em alternância: o caso de uma escola do município de Terra Nova do Norte em Mato Grosso.** (Dissertação Mestrado em Educação) Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, 2012.

PIMENTA, L.; BELTRÃO, N.; GEMAQUE, A.; PONTES, A. Dinâmica do uso e cobertura da terra em municípios prioritários: uma análise no município de Moju, Pará no período de 2008 a 2014. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, nº 14, set. 2018.

PINHEIRO, J. A.; BAMPI, A. C.; SILVA, C. A. F. O projeto Assentamento Conjunto Terranova I na borda meridional da Amazônia Mato-grossense: efeitos territoriais da ocupação**. Rev. InterEspaço**, Grajaú/MA, v. 6 p. 01-27, 2020.

RAUBER, S. C. **Percepção Ambiental de um grupo de moradores do entorno de Reservas Florestais Urbanas em Sinop-MT**. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade do Estado de Mato Groso/UNEMAT. Cáceres/MT, 2011.

ROMANCINI, S. R.; RODRIGUES, C. O. Urbanização na pré-amazônia mato-grossense: o exemplo de Sinop. **Revista ACTA Geográfica**, ANO I, n°2, jul./dez. de 2007.

SANTANA, A. B. A BR-163: "ocupar para não entregar", a política da ditadura militar para a ocupação. **Anais**. ANPUH – XXV SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA – Fortaleza, 2009.

SANTOS, R. S. Fronteira agrícola, força de trabalho e o processo de urbanização em Mato Grosso. **Revista Caminhos de Geografia**. v. 13, n. 43, out. 2012.

SANTOS, M. **Uso, ocupação da terra e dinâmica fluvial da bacia hidrográfica do córrego Cachoeirinha no município de Cáceres** - Mato Grosso. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres, 2013.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Terra Nova do Norte em Números - Edição 2019.** Disponível em: <https://www.terranovadonorte.mt.gov.br/> Acesso em 20 nov. 2020.

SEDEC. Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de Mato Grosso. **Observatório do Desenvolvimento**. Disponível em: <http://www.sedec.mt.gov.br/observatorio-desenvolvimento> Acesso em: 21 jan. 2021.

SEPLAN. Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso. **Histórico de Ocupação do Estado de Mato Grosso (2002)**. Disponível em: http:<//www.qmdmt.cnpm.embrapa.br> Acesso em: 27 out. 2019.

SEPLAN. Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso. **Regiões de Planejamento de Mato Grosso, 2017.** Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br/-/4809749-perfil-das-regioes-de-planejamento> Acesso em 22 fev. 2020.

SEPLAG. Secretaria de Planejamento e Gestão do Estado de Mato Grosso. **Características geográficas dos municípios mato-grossense**. Disponível em: <http://www.seplag.mt.gov.br/> Acesso em: 20 jan. 2021.

SILVA, R. V.; SOUZA, C. A. Ocupação e degradação na margem do Rio Paraguai em Cáceres, Mato Grosso. **G&DR,** v. 8, n. 1, 125-152, jan.-abr. 2012.

SILVA, T. V.; QUEIROZ, T. M.; GALVANI, E. S. Uso da terra no Assentamento Antônio Conselheiro no estado de Mato Grosso. **Ra'e Ga**, v.40, p. 35 -44, Ago/2017.

SILVA, R. V.; SOUZA, C. A. Análise ambiental dos resíduos sólidos no município de Sinop/MT. **Natural Resources,** v.11, n. 1 jan. fev. 2021.

SINOP (MT). **Plano Municipal de Saneamento Básico de Sinop/MT - 2013.** Disponível em: <https://www.sinop.mt.gov.br> Acesso em: 04 jul. 2020.

SINOP (MT). Lei Complementar Nº 4, de 08 de março de 2001. **Institui o Código de Parcelamento do Solo de Sinop.** Disponível em: <https://www.sinop.mt.gov.br> Acesso em: 05 jul. 2020.

SNIS. Sistema Nacional de informações sobre saneamento. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Diagnóstico SNIS 2019**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/> Acesso em: 21 jan. 2021.

SOUSA, L. M.; ADAMI, M.; LIMA, A. M. M.; RAMOS, W. F. Avaliação do uso e cobertura da terra em Paragominas e Ulianópolis-PA, utilizando dados do Projeto Terraclass. **Revista Brasileira de Cartografia**, Nº 69/3, 421-431, 2017.

SOUZA. E. A. **Sinop: História, Imagens e Relatos, um estudo sobre a sua colonização.** Cuiabá-MT: Instituto de Ciências Humanas - EdUFMT, 2004.

SOUZA. E. A. REFLEXÕES ACERCA DA HISTÓRIA DE SINOP/MT: imigração e fronteira agrícola. **Revista História e Diversidade**, Cáceres-MT, v. 9, n. 1, p. 96-109, 2017.

SOUZA, N. C. **Dinâmica do uso e ocupação da terra associada ao crescimento de processos erosivos lineares e aos aspectos sociodemográficos e físico-estruturais**. Tese (doutorado). Universidade Federal de São Carlos, Campus São Carlos. São Carlos/SP: 2020.

TEIXEIRA, L. **A Colonização no norte de Mato Grosso: o exemplo da Gleba Celeste**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista – UNESP – Presidente Prudente: São Paulo, 2006.

THEIJE, M.; ANDRADE, L. S.; MATHIS, A.; GIBSON, A. Estudo de caso 2: Vale do Peixoto (ouro). In **Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental da Mineração em Pequena Escala no Brasi**l (MPE): Relatório 3, Volume II - *São Paulo, 2018. Disponível em:* <https://research.vu.nl/en/publications/estudo-de-caso-2-vale-do-peixoto-ouro-relat%C3%B3rio-socioecon%C3%B4mico-e> Acesso em: 25 mai. 2021.

VEIGA, R. S.; SILVA, V. A. Uso, cobertura e ocupação da terra no município de Porto Seguro, BA: uma análise espaço temporal (1985-2016). **Revista Caminhos de Geografia**. Uberlândia/MG, v. 19, n. 65, mar. 2018.

VIEIRA, V. A. G. M.; RAMOS, A. W. P.; TIEPPO, R. C. Análise temporal da dinâmica da paisagem do município de Denise-Mato Grosso, Brasil. **Revista Cerrados**, Montes Claros – MG, v. 19, n. 01, p. 160-180, jan./jun.-2021.

VOLOCHKO, D. Da extensão do campo à centralização do urbano: elementos para o debate da produção do espaço em Mato Grosso. **Revista Mato-Grossense de Geografia** - Cuiabá - n. 16 - p. 18 – 38. jan./jun. 2013.

WEIHS, M.; LOPES, F. J. A.; CARDOSO, S. M. C.; CAMARGO, A. C.; SILVA, F. O.; RUEDELL, C. M. Implicações do modelo de ocupação da fronteira agrícola à agricultura familiar em Terra Nova do Norte e Nova Guarita, Amazônia mato-grossense. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente** (UFPR). Vol. 54, p. 66-84, jul./dez. 2020.

CAPÍTULO III

ANÁLISE DOS INDICADORES SOCIOECONÔMICOS DOS MUNICÍPIOS DE SINOP E TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO

RESUMO

O estudo, aborda a análise dos indicadores socioeconômicos dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso. Os dois municípios são oriundos das políticas de ocupação do Governo Federal, implementadas na década de 1970. O objetivo do estudo foi analisar as transformações econômicas, sociais e demográficas ocorridas nestes municípios, por meio do levantamento dos indicadores socioeconômicos, como: PIB per capita, Dinâmica populacional, IDH, IDHM, Índice de Gini, Emprego e renda, Comércio, Indústria, Serviços e Agropecuária. Os procedimentos utilizados foram: pesquisa bibliográfica e documental, levantamento e análise dos indicadores socioeconômicos, que foram realizados por meio da coleta de informações nas Bases de dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Seplan (Secretaria de Estado de Planejamento), Seplag (Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão), PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), Caged (Cadastro Geral de Empregados e Desempregados), Datasus (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde) e Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). O estudo mostrou que o município de Sinop vem ao longo dos anos, obtendo um crescimento populacional significativo e destacando-se em diferentes setores econômicos, tais como: agricultura, serviço e comércio, tornando-se um polo na região no quem se refere à oferta de produtos e serviços. O município de Terra Nova do Norte apresentou um decréscimo em sua dinâmica populacional na última década. Sua economia é voltada para a agropecuária, com destaque para a pecuária de leite, e tem fomentado a agroindústria (laticínios), através da agricultura familiar. Ambos os municípios tiveram um crescimento acentuado nas áreas econômicas e sociais, impulsionado pela estrutura socioeconômica local, onde buscou-se focar na capacidade do município em determinados setores, para alavancar a economia.

Palavras-chave: Transformações econômicas e sociais; Sinop; Terra Nova do Norte.

ANALYSIS OF THE SOCIOECONOMIC INDICATORS OF THE MUNICIPALITIES OF SINOP AND TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO

ABSTRACT

The study, addresses the analysis of the socioeconomic indicators of the municipalities of Sinop and Terra Nova do Norte, Mato Grosso. The two municipalities originated from the occupation policies of the Federal Government, implemented in the 1970s. The objective of the study was to analyze the economic, social and demographic transformations that occurred in these municipalities, through the survey of socioeconomic indicators, such as: GDP per capita, Population Dynamics, HDI, HDM, Gini Index, Employment and income, Trade, Industry, Services and Agriculture and Livestock. The procedures used were: bibliographic and documental research, survey and analysis of socioeconomic indicators, which were performed by collecting information in the Databases of IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics), Seplan (State Department of Planning), Seplag (State Department of Planning and Management), UNDP (United Nations Development Program), Caged (General Cadastre of Employed and Unemployed), Datasus (Computer Department of the Unified Health System) and Sebrae (Brazilian Service to Support Micro and Small Enterprises). The study showed that the municipality of Sinop has, over the years, been achieving significant population growth and standing out in different economic sectors, such as: agriculture, service and trade, becoming a pole in the region with regard to the supply of products and services. The municipality of Terra Nova do Norte presented a decrease in its population dynamics in the last decade. Its economy is focused on farming, especially dairy farming, and has fostered the agro-industry (dairy products), through family agriculture. Both municipalities had an accentuated growth in the economic and social areas, driven by the local socio-economic structure, where we tried to focus on the municipality's capacity in certain sectors, to leverage the economy.

Keywords: Economic and social transformations; Sinop; Terra Nova do Norte.

1. INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento é entendido dentro de um contexto mais amplo, como político, econômico, social, ambiental e apresenta diferentes nuances pelo país. As grandes desigualdades regionais, no Brasil, são um assunto reconhecido e impulsionaram ao longo dos anos a criação de políticas públicas que pudessem minimizar essas desigualdades (SANTOS et al., 2017; CORRÊA et al., 2019).

Neste sentido, o processo de desenvolvimento, “em sua formulação mais ampla, significaria a realização de potencialidades socioculturais e econômicas de uma sociedade em perfeita sintonia com o seu entorno ambiental”. (CAPORAL e COSTABEBER, 2000, p. 18). Esse, portanto, deveria ser o princípio norteador de desenvolvimento, mas infelizmente por muitos anos, desenvolvimento esteve mais ligado a pautas de crescimento econômico. Sendo assim, crescimento econômico era entendido como meio e fim do desenvolvimento.

Na busca por esse desenvolvimento, a humanidade vem atuando, ocupando e transformando o meio ambiente, e muitas vezes provocando uma degradação irreversível. Desse modo, conforme aponta Souza (2020, p. 16):

> A forma como se dá a expansão e ocupação das cidades por meio das transformações de uso e cobertura da terra revela as particularidades de como cada sociedade se organiza no território constituindo-se, na maioria dos casos, na mais significante transformação do ambiente natural.

Dessa forma, o meio ambiente tem sido tema de importantes discussões, por conta dos problemas ambientais que têm assolado todas as partes do planeta, pois é necessário “um questionamento sobre as formas de ocupação e exploração que o homem tem destinado ao meio ambiente natural e, consequentemente, ao ambiente social ou cultural”. (CASTRO et al, 2005, p. 58). E assim, cada vez mais tem-se discutido meios mais sustentáveis de usos dos recursos naturais. Neste sentido, percebe-se a necessidade de inserir na investigação dos processos naturais e humanos, outros indicadores como meio de mensurar e acompanhar a evolução das transformações do ambiente natural, assim como também, a qualidade de vida das populações, através de uma gestão integrada do ambiente. E assim, diante da complexidade dos problemas

do desenvolvimento, esses indicadores possam ter a capacidade de avaliar a dinâmica da população, assim como também, o perfil social e econômico de determinado país, região, estado ou município (RUFINO e SILVA, 2017; SANTOS et al., 2017).

Nas últimas décadas a população mundial tem apresentado altíssimos índices de crescimento, e esse aumento é impulsionado pelo crescimento dos centros urbanos, o que demanda uma pressão pela disponibilidade de recursos naturais. Desse modo, municípios vêm ao longo dos anos demonstrando grandes variações em sua dinâmica populacional, com tendência em apresentar alterações no uso e cobertura da terra em todo o seu território. Neste sentido, acompanhar a evolução do crescimento da população é de suma importância, pois possibilita visualizar o aumento e/ou diminuição da densidade demográfica de um município, estado, país ou região, permitindo entender sua dinâmica de crescimento populacional assim como também, a pressão por uso dos recursos naturais (RUFINO e SILVA, 2017).

Os indicadores socioeconômicos são formados por informações quantitativas que permitem o acompanhamento das mudanças estruturais de um país, região ou município das áreas econômicas e sociais. Na área econômica esses indicadores subsidiam o planejamento público para tomada de decisões na administração pública (política fiscal, monetária, comércio exterior etc.) e no setor privado (investimentos, concorrência, mercados etc.), na área social subsidiam o planejamento e a formulação de políticas sociais, e ainda permitem o monitoramento das condições de vida e bem-estar da população pelo poder público (JANNUZZI, 2014).

Ao analisar indicadores socioeconômicos como, PIB per capita, IDH IDHM, Índice de Gini, Emprego, Comércio, Indústria , Serviços e agropecuária de um município, é possível entender a dinâmica de como esse caminho foi trilhado e ainda apontar possíveis estratégias a serem implantadas a curto,médio e a longo prazo (PNUD, 2013).

O Produto Interno Bruto (PIB) diz respeito ao valor de mercado de todos os bens e serviços produzidos no país em determinado período. É utilizado para medir o crescimento/evolução econômico de um país, região, estado ou município, “faz uma radiografia de toda a atividade econômica” (MENDES et al, 2009, p. 88), possibilitando, portanto, uma melhor comparação e análise do

cenário econômico. Já o PIB/per capita, é calculado através da divisão do PIB anual pela população residente no mesmo período, apontando, juntamente com outros indicadores, melhoria na qualidade de vida da população.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), foi criado e adotado como “medida do grau de desenvolvimento humano de um país, em alternativa ao Produto Interno Bruto”. (PNUD, 2013, p. 25). É um instrumento utilizado para medir o grau de desenvolvimento de um país, levando em consideração três dimensões: educação (é calculada a média ponderada entre a taxa de alfabetização de adultos e a taxa combinada de matrícula nos Ensinos: Fundamental, Médio e Superior), saúde (índice de longevidade) e renda (renda per capita). Seu valor varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano. Possui muita abrangência, pois todos os cidadãos de qualquer país, em maior ou menor grau, são alcançados por uma dessas variáveis (MENDES et al, 2009; PNUD, 2013).

O índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma adaptação do Índice de Desenvolvimento Humano, e, leva em consideração as mesmas dimensões do IDH Global: saúde, educação e renda, adequando-as ao contexto brasileiro e a disponibilidade de indicadores nacionais. Para que possa refletir a realidade dos municípios e do país, o IDHM é “acompanhado por mais de 200 indicadores socioeconômicos que dão suporte à sua análise e ampliam a compreensão dos fenômenos e dinâmicas voltados ao desenvolvimento municipal” (PNUD, 2013, p. 27), de acordo com as especificidades de cada município. Ele ainda “populariza o conceito de desenvolvimento centrado nas pessoas, e não a visão de que desenvolvimento se limita a crescimento econômico”. (PNUD, 2013, p. 27).

O Índice de Gini, é um instrumento matemático utilizado para medir a desigualdade social de um determinado país, estado ou município. É o método mais conhecido para se avaliar o grau de concentração de renda, e varia entre 0 (situação de distribuição de renda perfeitamente igualitária) e 1 (caso de concentração máxima de renda). A vantagem desse indicador é por conta de sua capacidade de mensurar a distribuição de renda (identificando a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos), e pela facilidade de compreensão de seu significado. Sua análise é fundamental para medir como a renda tem sido distribuída (FRANCO e ANUNCIATO, 2016; IBGE, 2018a).

O conjunto de atividades econômicas de um município possibilita conhecer seu perfil produtivo, “identificando aspectos como nível de industrialização, terceirização, influência da atividade agropecuária e extensão do setor público” (IBGE, 2019b, p. 24), o que permite compreender em que nível de desenvolvimento o município se encontra, quais são suas potencialidades e desigualdades. Entender a dinâmica de cada setor de atividade econômica permite “estabelecer políticas específicas para determinados setores, levando-se em conta a força de trabalho, a qualificação da mão de obra e as políticas de rendimento”. (IBGE, 2019b, p. 25).

O setor de serviços é formado por uma grande diversidade de atividades, que vão desde serviços de limpeza e manutenção a atividades de serviços tecnológicos. As atividades que compõem o setor têm se destacado pela sua dinamicidade e por sua gradativa participação na produção econômica brasileira, e apresenta uma baixa concentração de atividade econômica. Alguns segmentos do setor podem apresentar uma maior produtividade, devido ao dinamismo do segmento (SILVA et al, 2016; IBGE, 2019a; 2020c). Esse “é o setor que mais emprega no Brasil, sendo responsável por empregar mais de um terço dos trabalhadores com carteira assinada no país, desde o início de 2017”. (MARINHO et al, 2019, p. 188).

O setor do comércio se divide em três segmentos de atividades: comércio por atacado, comércio varejista e comércio de veículos, peças e motocicletas. Suas atividades se diferem em relação à origem das mercadorias (nacionais ou importadas, agrícolas ou industriais), em relação ao seu destino (consumidores de alta ou baixa renda; uso intermediário ou final; para o mercado interno ou externo) (IBGE, 2020d).

O setor da indústria se divide em quatro segmentos: indústrias extrativas, indústrias de transformação, serviço industrial de utilidade pública (eletricidade e gás, água, esgoto e gestão de resíduos) e construção civil. Em 2018 o setor representou 21,6,9% do Produto interno Bruto (PIB) do Brasil (IBGE, 2019b; CAGED, 2020).

O setor agropecuário é uma atividade econômica de grande importância para o país, por motivos históricos, econômicos e sociais. No mercado interno é um setor abastecedor da população, tendo uma grande diversidade na agricultura e pecuária, sendo a base para muitas cadeias produtivas. No

mercado internacional, o setor leva o Brasil a ser um dos principais países fornecedores de produtos agropecuários como soja, milho dentre outros, contribuindo assim, com o resultado da balança comercial (IBGE, 2020f).

A estrutura econômica, juntamente com os indicadores sociais, irá refletir sobre o mercado de trabalho e renda dos trabalhadores. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística “um dos principais objetivos da produção de indicadores sobre o mercado de trabalho é monitorar em que medida a economia está utilizando os recursos humanos disponíveis”. (IBGE, 2018a, p. 37). Esses indicadores são aferidos através do cálculo do número de pessoas ocupadas (taxa de ocupação) e desempregados (taxa de desocupação). A entrada dos trabalhadores no mercado de trabalho apresenta uma estreita relação com a estrutura econômica do país, que se revela através das oportunidades oferecidas (IBGE, 2018a).

Diversos estudos nos últimos cinco anos buscaram estudar a relação entre crescimento econômico, desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida da população de determinada região ou município, tendo como parâmetro os indicadores socioeconômicos.

Dentre as diversas pesquisas, evidencia-se as realizadas por: Franco e Anunciato em (2016) “Desenvolvimento humano e desigualdade regional: uma discussão para o estado de Rondônia”; Carvalho et al. (2017) “Contribuição ao estudo da desigualdade de renda: uma análise comparativa da decomposição do índice de gini para o Brasil e Regiões nos anos de 2004 e 2012”; Lima e D’Ascenzi (2017) “Políticas públicas de desenvolvimento econômico local nos municípios brasileiros”; Santos et al. (2017) “Desenvolvimento e crescimento econômico das macrorregiões de Mato Grosso nos anos 2005 e 2013”; Dorsa e Constantino (2018) “Convergências entre indicadores de desenvolvimento local, índice de desenvolvimento humano e índice de gini”; Mattei et al. (2018) “Despesas públicas e o nível de desenvolvimento humano dos estados brasileiros: uma análise do IDHM 2000 e 2010”; Mendes et al. (2018) “A influência da capacidade econômica e da formação de receitas públicas no desenvolvimento humano”; Silva Filho et al. (2019) “Desenvolvimento socioeconômico no Centro-Oeste: uma análise a partir dos censos demográficos de 2000 e 2010”; Rodrigues et al. (2019) “Relação entre produção agrícola e indicadores socioeconômicos na Região Geográfica Intermediária de Sinop, no

Estado de Mato Grosso"; Araújo e Boaventura (2020) "Municípios do agronegócio no Estado de Mato Grosso: efeitos e defeitos da atividade moderna agricultura"; Oliveira et al. (2021) "Análise de correlações entre indicadores econômicos: PIB, Cesta Básica e IDH", dentre outras.

O estudo teve como objetivo verificar a dinâmica das transformações sociais, econômicas e demográficas dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso. A pesquisa se propôs a analisar a evolução dos municípios pesquisados a partir da análise de variáveis socioeconômicas e sociodemográficas.

Os municípios estão localizados na Região Geográfica Intermediária Sinop, Estado de Mato Grosso, conforme regionalização do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, e ao longo de sua história passaram por intensas transformações nas áreas econômicas, sociais e ambientais, apresentando indicadores socioeconômicos, de acordo com as especificidades de sua ocupação e desenvolvimento.

A relevância da pesquisa se deve ao contexto regional dos municípios pesquisados, considerando que essa análise, permite conhecer o nível de desenvolvimento socioeconômico dos municípios, e ainda evidenciar a capacidade que os mesmos possuem de distribuir o crescimento da renda de forma a melhorar a qualidade de vida de sua população.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A área de estudo corresponde aos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, que de acordo com a divisão do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, estão situados na Região Geográfica Intermediária Sinop, Estado de Mato Grosso, na região Centro-oeste do Brasil (Figura 76).

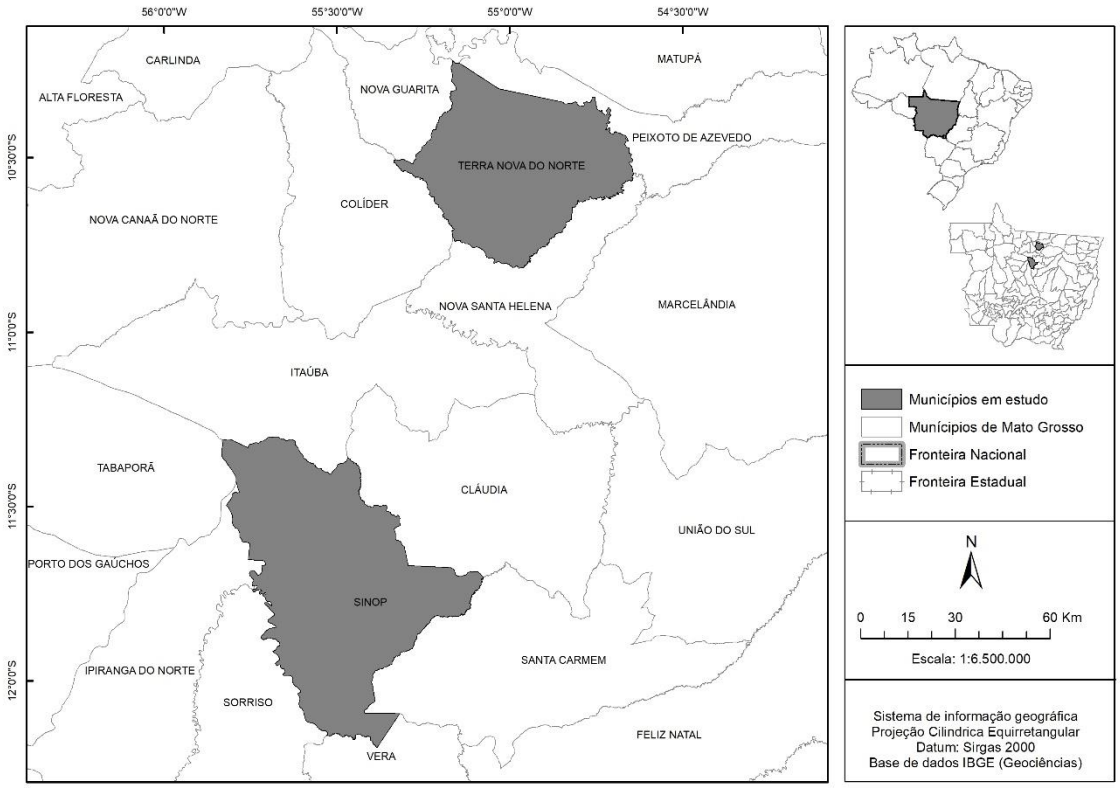


Figura 76: Localização dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte no Estado de Mato Grosso.
Fonte: A autora (2020), a partir dos dados do IBGE (2018d).

A divisão em Regiões Geográficas Intermediárias e Imediatas, realizada pelo IBGE, levou em conta as alterações econômicas, demográficas, políticas e ambientais em todo o território brasileiro (IBGE, 2017b).

Os dois municípios também fazem parte da mesma Região Geográfica Imediata. Cada região imediata possui um polo articulador, que dá nome a região, nesse caso o polo é Sinop (Região Imediata Sinop), que é formada pelos seguintes municípios: Cláudia, Colíder, Feliz Natal, Itaúba, Marcelândia, Nova Canaã do Norte, Nova Guarita, Nova Santa Helena, Santa Carmem, Sinop, Terra Nova do Norte e União do Sul (IBGE, 2017b). Neste sentido, o município de Sinop, exerce um importante papel na região nos mais diferentes setores. Conforme aponta Souza (2017, p. 111), “Sinop se destaca enquanto polo regional e político-estratégico do que se convencionou chamar de Nortão”, pois, é um município agregador que dá nome a região Imediata.

O município de Sinop apresenta uma área de 3.965.48 km². Localiza-se entre as coordenadas geográficas 11º18’9’’ a 12º11’25’’ latitude Sul e 55º49’47’’ a 55º3’24’’ longitude Oeste. Possui uma população estimada em 142.996 habitantes, apresentando uma densidade populacional de 28,69 hab./km² (IBGE, 2020).

O município de Terra Nova do Norte apresenta uma área de 2.690,99 km². Localiza-se entre as coordenadas geográficas 10º12’57’’ a 10º48’17’’ latitude Sul e 55º20’11’’ a 54º38’15’’ longitude Oeste. Possui uma população estimada em 9.667 habitantes, apresentando uma densidade populacional de 4,41 hab./km² (IBGE, 2020).

2.2 Procedimentos metodológicos utilizados

O levantamento e análise das transformações econômicas e sociais ocorridas desde a fundação dos dois municípios foi realizada por meio de pesquisa documental, que “busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões de interesse” (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p. 38), por pesquisa bibliográfica que compreende o que já foi publicado sobre o tema em estudo, e conforme Marconi e Lakatos (2003) “não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras”. (p.183). A pesquisa foi realizada em livros, artigos científicos, teses e dissertações por meio de consulta a bases de dados como: Scientific Electronic Library ((Scielo), Google Acadêmico e Portal da Capes; documentos públicos e em sites oficiais. Para essa análise foram observados os seguintes indicadores: PIB per capita, Emprego e renda, IDH, IDHM, Índice de Gini, Comércio, Serviços, Indústria e Agropecuária.

Os dados sobre os indicadores foram coletados nas seguintes Bases de dados: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (1980, 1991, 2000, 2003, 2010, 2011, 2015, 2017, 2018, 2019, 2020); Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD (2013); Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - Sebrae (2019, 2020); Cadastro Geral de Empregados e Desempregados - Caged (2019, 2020); Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso - Seplan (2017); Secretaria de Planejamento e Gestão do

Estado de Mato Grosso - Seplag (2019); Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - Datasus (1985, 1990,1991,1995, 2000, 2005, 2010).

Através desses indicadores, foi realizada uma caracterização da dinâmica do desenvolvimento dos dois municípios, pois, conhecer as atividades econômicas de um país são pontos fundamentais para entender como funciona sua economia, permite, conhecer seu perfil produtivo, identificando aspectos como nível de industrialização, o comércio, o setor de serviços, setor agropecuário, nível de emprego, dentre outros (IBGE, 2018a).

Após esses levantamentos, os dados foram analisados à luz da literatura, fazendo uma correlação da evolução dos indicadores nos dois municípios com o crescimento econômico e melhoria nas condições de vida da população.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Dinâmica populacional de Sinop e Terra Nova do Norte/MT

São vários os fatores que podem interferir na dinâmica populacional de um município, como processos históricos, sociais e econômicos. A evolução da dinâmica populacional dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte são muito diferentes, devido às condições colocadas no processo de colonização de cada um, e ainda por conta de atenderem a objetivos diferentes em seu processo de colonização. Desse modo cada um deles teve e têm uma dinâmica particular da sua população, conforme demonstram as tabelas 22 e 23. O município de Sinop apresenta um crescimento populacional constante ao longo dos anos (Tabela 22).

Tabela 22: Evolução do crescimento populacional do município de Sinop/MT (1980-2020)

Ano	População
1980	19.391
1985	24.105
1990	35.804
1991	38.374
1995	43.610
2000	74.831
2005	99.121
2010	113.099
2015	129.916
2019	142.996

2020	146.005

Fonte: IBGE (1980, 1991, 2000, 2010, 2015, 2019, 2020a); DATASUS (1985, 1990,1995, 2005).

Dentre os anos de 1991 e 2000, a população do município de Sinop cresceu a uma taxa média anual de 8,21%. No estado de Mato Grosso, a taxa foi de 2,38%, enquanto no Brasil foi de 1,63%, no mesmo período (PNUD, 2013).

Entre os anos 2000 e 2010, cresceu a uma taxa média anual de 4,19%, enquanto no Brasil a taxa foi de 1,17%, no mesmo período. A taxa de urbanização do município neste período, passou de 82,89% para 90,27%. Em 2010 viviam no município, 113.099 pessoas, em 2020 a estimativa de acordo com o do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é de 146.005 pessoas (PNUD, 2013; IBGE, 2020a).

Neste sentido, o crescimento da população de Sinop reflete o crescimento econômico do município ao longo dos anos, o que atraiu grande quantidade de pessoas para o município, por conta da oferta de postos de trabalho, devido as atividades econômicas exercidas nos mais diversos setores.

Estudos sobre a população, é um componente de fundamental importância para a formulação de políticas públicas, pois irá demonstrar a dinâmica demográfica no território em estudo, e ainda apontar a demanda por determinados bens e serviços. A evolução da dinâmica populacional afeta uma grande parte dos processos econômicos, sociais e políticos (Seplag, 2019).

O município de Terra Nova do Norte, apresentou um pico de crescimento populacional entre os anos de 1980 e 1990 (Tabela 23). Nesse período, há a consolidação do garimpo como atividade de suma importância para o município e para região, que passou a ser uma das áreas mais importantes do país na produção de ouro, e por conta disso passou a atrair muitas pessoas de outras regiões do país para trabalhar nos garimpos, assim como também para trabalhar em áreas de suporte à atividade garimpeira como comércios e serviços, o que justifica o aumento populacional no período.

Tabela 23: Evolução do crescimento populacional do município de Terra Nova do Norte/MT (1980-2020)

Ano	População
1981	6.957
1984	11.707
1986	14.847
1988	17.895

1990	20.798
1991	22.448
1995	20.130
2000	13.694
2005	11.848
2010	11.291
2015	10.167
2019	9.667
2020	9.473

Fonte: IBGE (1980, 1991, 2000, 2010, 2015, 2019a, 2020a); Datasus (1985, 1990,1995, 2005).

No final da década de 1990, o garimpo passa a entrar em decadência, pela queda do preço do ouro, assim como também pelo declínio da produção. Assim, com a decadência da produção de ouro, há também a queda das atividades de comércio e serviços do município (THEIJE et al, 2018). Desse modo a evolução negativa da população no município são reflexos dessa atividade econômica, que com o seu declínio as pessoas passam a buscar novas áreas que possam ofertar trabalho ou meios de sobrevivência

Assim, entre os anos de 1991 e 2000 a taxa média de crescimento populacional foi negativa, ou seja, houve um decréscimo de -2,82%, enquanto no mesmo período a taxa média anual no Estado foi de 2,38% e no Brasil de 1,63%. A taxa de urbanização do município passou de 35,4% para 42,52% %. (PNUD, 2013).

Entre os anos 2000 e 2010, a população de Terra Nova do Norte apresentou uma taxa média anual de crescimento também negativa, com um decréscimo de -1,91%, enquanto o Brasil apresentou um crescimento de 1,17% no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 42,52% para 44,98%. Em 2010, viviam no município, 11.291 pessoas, e, em 2020 de acordo com estimativa do IBGE vivem 9.473 pessoas no município (PNUD, 2013; IBGE, 2020a).

Essas disparidades na evolução populacional entre os dois municípios apontam os diferentes caminhos adotados na condução, desde a criação, onde diferentes fatores influenciaram esta dinâmica. O município de Sinop foi criado sob a ótica desenvolvimentista da época, sendo planejado/criado para ser um importante polo da região, e vem mantendo um crescente aumento da população, se tornando um polo de atração de mão-de-obra por conta das

atividades econômicas existentes no município com destaque para o setor de prestação de serviços, o que justifica seu crescimento populacional.

O município de Terra Nova do Norte, devido a sua criação no modelo de agrovilas, tinha por objetivo a manutenção da sua população no meio rural. De acordo com a estimativa do IBGE, o município tem 55,02% de sua população vivendo em áreas rurais (IBGE, 2020a), o que se justifica, pois com a decadência da atividade garimpeira, uma retomada das atividades agropecuárias, que atualmente são as principais atividades econômicas do município.

3.2 Análise dos indicadores socioeconômicos dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte/MT

Os indicadores (PIB per capita, IDHM, Índice de Gini, Serviços, Comércio, Indústria, Agropecuária, Emprego e renda) são importantes ferramentas que apresentam a evolução do crescimento socioeconômico de determinado município, região ou país e demonstram também se essa evolução se refletiu em qualidade de vida para a população de um modo geral.

● O PIB per Capita

O município de Sinop, ao longo dos anos apresentou um dinamismo que o consagrou como município polo no estado de Mato Grosso. Sua economia baseia-se na atividade madeireira, agronegócio, comércio e prestação de serviços. Assim “a cidade de Sinop exemplifica um espaço urbano decorrente da expansão da fronteira capitalista do Estado que o viabilizou enquanto projeto originário de colonização”. (SOUZA, 2017, p. 101). Faz parte da XII Região de Planejamento, de acordo com a divisão de regionalização de planejamento do Estado realizada pela Secretaria de Planejamento do Estado em 2017 (Seplan, 2017). Esse procedimento de regionalização, pondera que:

> O espaço regional possui uma complexa lógica, onde cada região é composta por paisagens distintas e ao mesmo tempo integrada pelos seus aspectos socioeconômicos-ecológicos, conformando uma teia de relações planificadas pela influência de seus polos urbanos (Seplan, 2017, p. 9).

Em relação ao estado de Mato Grosso, Sinop apresenta o 5º melhor PIB, representando 4,44%,e, é um dos cinco municípios responsáveis por quase a metade do PIB do Estado, ocupando o 38º PIB per capita (Sedec, 2021).

O PIB per Capita do município de Sinop, demonstra como foi a evolução econômica do município ao longo dos anos, tendo como ponto de partida os dados do último censo de 2010, conforme demonstra a tabela 24. Em comparação com outros municípios da região o município tem se destacado, tornando-se um centro prestador de serviços em vários setores, e em vendas dos mais variados produtos (automóveis, implementos agrícolas, vestuários, produtos da construção civil, alimentos, armazenamentos de grãos etc.), serviços de saúde e educação, entre outros tipos de serviços. Esses prestadores de serviços atendem os municípios dessa porção do estado de Mato Grosso, como também municípios localizados no Sul do Estado do Pará.

Tabela 24: Produto Interno Bruto per Capita do município

Ano	Sinop PIB per capita	Terra Nova do Norte PIB per capita
2010	19.814,30	11.237,35
2011	22.748,12	13.373,17
2012	25.273,86	13.899,75
2013	29.095,15	16.676,42
2014	33.788,20	18.158,39
2015	34.085,94	20.673,60
2016	38.427,19	24.315,39
2017	41.422,12	23.505,78
2018	45.050,74	26.456,30

Fonte: IBGE (2020a).

A Secretaria Estadual de Planejamento, aponta que o PIB do município de Sinop é formado por 6,2% do setor da agropecuária, 15,1% pelo setor da indústria, 63,6% pelo setor de serviços (incluídos nesse setor o comércio) e 15,2% pela administração pública (Seplan, 2017).

O município de Terra Nova do Norte é proveniente de um processo de colonização rural, e apresenta uma dinâmica essencialmente agropecuária, desde o início, que se deu no modelo de agrovilas (onde cada família recebeu um sítio para o cultivo da agricultura e uma chácara na vila para a construção de residências), com predomínio da agricultura familiar. Atualmente, a maioria de sua população reside na área rural, em agrovilas e comunidades rurais que se formaram ao longo dos anos. Entre as principais atividades econômicas destaca-se, o extrativismo mineral e vegetal e a agricultura familiar que representa grande

parte dos estabelecimentos. A pecuária está em expansão, pelo sistema de cria, recria, corte e leiteira.

Em relação ao estado de Mato Grosso o município de Terra Nova do Norte apresenta o 85º PIB, representando 0,18% do PIB geral do Estado, ocupando o 86º lugar no PIB per capita (Sedec, 2021). Sua evolução tem demonstrado um importante ritmo de crescimento, sendo que no último ano da série apresentou um decréscimo, conforme a tabela 24. Faz parte da II Região de Planejamento, conforme a divisão de regionalização de planejamento do estado, realizada pela Secretaria de Planejamento do Estado (Seplan, 2017). De acordo com a Secretaria de Planejamento o PIB do município é formado por 28,5% de atividades ligadas à agropecuária, 7,7% à indústria, 35,6% aos serviços (incluído o comércio) e 28,2% ao segmento da administração pública (Seplan, 2017).

● O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O índice de desenvolvimento humano do município de Sinop, de acordo com o último levantamento realizado em 2010, foi de 0,754, demonstrando uma taxa de crescimento de 20,45%, sendo classificado na escala de desenvolvimento como muito alta, colocando o município na 5ª posição do IDHM em relação aos municípios do estado de Mato Grosso (PNUD, 2013). A figura 77, aponta uma evolução do crescimento do IDHM ao longo dos anos, demonstrando que o município passou por avanços nas áreas da saúde, educação e geração de renda, uma vez que passou do índice 0,500 na primeira avaliação para 0,754 na última (PNUD, 2013).

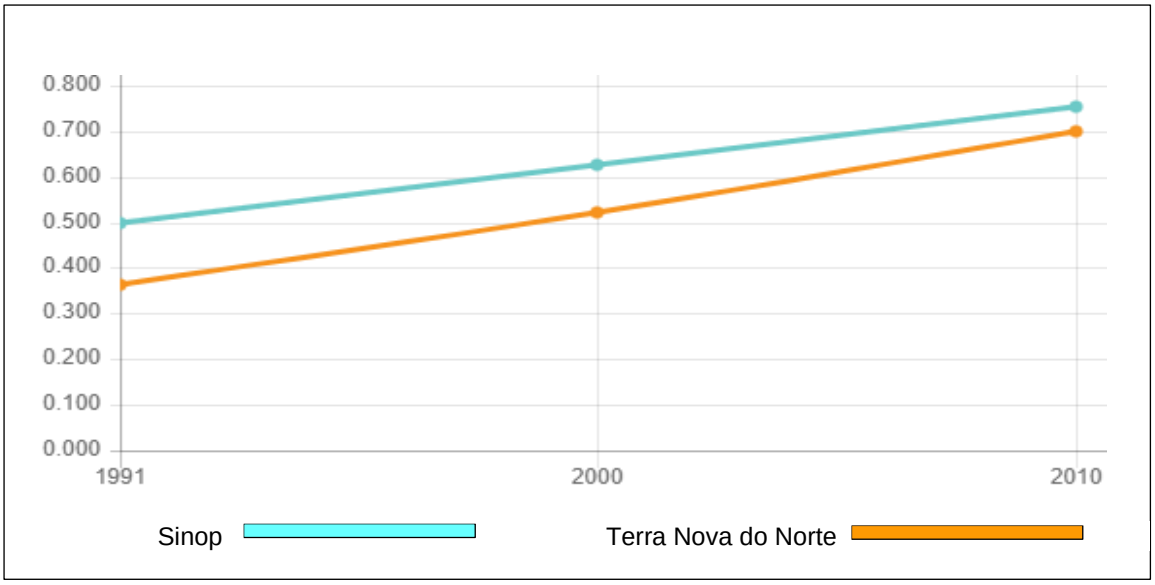


Figura 77: Evolução do IDHM dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: IBGE (2020b).

O aumento desse indicador, aponta melhoria das condições de vida e de acesso aos serviços de saúde pela população. Demonstra ainda que a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 65,78% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,252), seguida por Renda e por Longevidade. O município de Sinop ocupa a 467ª posição entre os municípios brasileiros (PNUD, 2013).

O município de Terra Nova do Norte apresentou um IDHM de 0,698 no ano de 2010, o que coloca o município na faixa de Desenvolvimento Humano Médio, sendo que a dimensão que mais colaborou para esse IDHM foi a longevidade, com índice de 0,815, seguida de renda, com índice de 0,692 e de educação com 0,602. A figura 76 apresenta a evolução do IDHM do município ao longo dos anos (PNUD, 2013; IBGE, 2020b).

Em 1991 o índice do município de Terra Nova do N, era 0,363, passando para 0,521 em 2000, o que representa um crescimento de 43,53%. O hiato de desenvolvimento humano teve uma taxa de redução de 75,20% entre os anos de 1991 e 2000, e nesse período a dimensão que mais teve crescimento em termos absolutos foi a Educação, seguida por Longevidade e Renda. No período de 2000 a 2010, o IDHM passou de 0,521 para 0,698, representando um crescimento de 33,97% (PNUD, 2013; IBGE, 2020b).

Desse modo, Terra Nova do Norte, apresentou uma melhora considerável nos índices de IDHM, saindo de um patamar muito baixo (0,363) em 1991 para um médio (0,698) em 2010, o que permitiu uma evolução no ranking mato-grossense, pois, o município atualmente ocupa a 52ª posição do IDHM em relação aos municípios do Estado e a 1969ª posição entre os municípios brasileiros (PNUD, 2013; IBGE, 2020b).

● O Índice de Gini

O índice de Gini, é um indicador utilizado para mensurar o grau de concentração de renda em determinado grupo, sua análise é de fundamental importância para avaliar como a renda tem sido distribuída.

No Brasil esse indicador vinha apresentando tendência de queda entre os anos de 2012 e 2015, chegando a atingir o menor valor no ano de 2015, que foi 0,524. Após esse período o índice tem apresentado um crescimento, chegando a 0,545 em 2018 e mantendo esse valor em 2019, sendo, portanto, o maior valor da série apresentada entre 2012-2019. Os índices demonstram que entre os anos de 2012 a 2015 houve uma redução das desigualdades de renda no país, e ainda que, após esse período essa desigualdade voltou a crescer no país (IBGE, 2019a; 2019b).

No estado de Mato Grosso o índice de Gini vem apresentando queda. Em 2000 apresentou o índice de 0,62 e em 2010, atingiu o valor de 0,55. No ano de 2019, o Estado apresentou o índice de 0,463, sendo o menor valor da série, demonstrando que o Estado tem reduzido os índices de desigualdade de renda durante o período apresentado. O estado de Mato Grosso ainda mantém níveis de desigualdade inferior à do país, e está entre os estados da federação com menor índice de Gini (Seplag, 2019; IBGE, 2019b).

Em se tratando dos municípios do estado de Mato Grosso, Sinop encontra-se na 29ª posição e Terra Nova do Norte ocupa a 51ª posição dentre os municípios do Estado em relação à desigualdade de renda, tendo como base o índice de Gini (IBGE, 2003). Tomando por base os resultados apresentados na tabela 25, os dois municípios apresentam uma redução na desigualdade de renda para os anos de 1991, 2000 e 2003. Após esse período, no ano de 2010, percebe-se um leve aumento no índice de Gini, representando, portanto, uma

elevação nos índices de desigualdade de renda dos dois municípios, ou seja, a renda não foi distribuída de forma igualitária no período.

Tabela 25: Índice de Gini dos municípios

Munícipio	1991	2000	2003	2010
Sinop	0,56	0,55	0,43	0,49
Terra Nova do Norte	0,57	0,56	0,42	0,51

Fonte: Datasus (1991, 2000, 2010); IBGE (2003); PNUD (2013).

Importante considerar que os dados dos dois municípios representam um padrão intermediário, ou seja, ainda longe de alcançar níveis satisfatórios de distribuição de renda, tendo como referência o índice de Gini.

● Os setores de atividades econômicas (Serviço, Comércio, Indústria e Agropecuária) nos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte/MT

As atividades econômicas são formadas por uma variedade de empresas que atuam nos diferentes setores, se diferem pelo tamanho do seu negócio (porte) e são regidas por legislação específica. No que diz respeito ao porte das empresas, é definido pelo faturamento anual da empresa, capacidade de produção e número de funcionários (SEBRAE, 2020). O porte das empresas citados neste estudo estão apresentadas no quadro 6.

Quadro 6: Definição do Porte das empresas

Porte	Definição
MEI (microempreendedor individual)	São os empreendedores individuais, ou seja, um profissional autônomo.
ME (microempresa)	É definida como uma empresa de pequena dimensão, com receita bruta anual de R$ 360 mil.
EPP (empresa de pequeno porte)	É uma empresa com faturamento anual bruto de até R$ 4,8 milhões.
Demais empresas	Estão incluídas as médias e grandes empresas que não declararam o porte no momento da abertura da empresa

Fonte: Sebrae (2020).

O município de Sinop ao longo dos anos se fortaleceu como um município que oferece uma diversidade de atividades econômicas nos mais diversos setores. No setor de serviços, tornou-se um polo, em áreas como saúde, educação e outras. O município tem instaladas 7.465 empresas do setor de serviços, conforme aponta a tabela 26, e em 2019 contabilizou 12.095 empregos

formais (Sebrae, 2020; Caged, 2020). É um setor que têm se destacado no município ao longo dos anos, sendo um grande gerador de empregos.

Tabela 26: Número de Empresas dos Setores de Serviço, Comércio e Indústria por porte em 2019 em Sinop (SNP) e Terra Nova do Norte (TNN)

Porte da Empresa	Serviço SNP	Serviço TNN	Comércio SNP	Comércio TNN	Indústria SNP	Indústria TNN
MEI (Microempreendedor individual)	3.785	209	2.715	157	1.874	194
ME (Microempresa)	2.577	78	2.663	126	970	60
EPP (Empresa de pequeno porte)	445	445	515	13	280	03
Demais empresas	658	12	502	15	167	-
Total	7.465	305	6.395	311	3.271	257

Fonte: Sebrae (2020).

O município de Terra Nova do Norte tem instaladas 305 empresas no setor de serviços (Tabela 26), com 138 empregos formais gerados nesse setor, sendo um dos setores com maior número de empresas no município. Dada as proporções de sua população atual, esse número é bastante expressivo. Os dados reforçam a importância do setor de serviços para a economia dos municípios, pois é um setor que abarca uma grande diversidade de atividades como: serviços de informática, de limpeza, de consertos em geral, dentre outras atividades.

O setor do comércio no município de Sinop, é um setor que se destaca pela variedade de empresas instaladas no município e um setor que está em constante expansão, visto que atende toda a região, assim como também municípios do Sul do estado do Pará. O município conta com 6.395 empresas de diferentes portes desse setor (Tabela 26). Conta desde grandes redes varejistas, até estabelecimentos familiares locais, em diferentes setores do comércio, e contabiliza 14.131 empregos formais no setor. Já em Terra Nova do Norte, o setor do comércio representa 311 empresas instaladas (Tabela 26), gerando 421 empregos formais no setor do comércio (Sebrae, 2020; Caged, 2020).

No setor da Indústria, o município de Sinop possui instaladas 3.271 (Tabela 26) empresas, que estão divididas entre os vários segmentos do setor da indústria, como usina de etanol, de alimentos, de produtos químicos, dentre outras, gerando 8.094 empregos formais. O município de Terra Nova do Norte

tem 257 empresas do setor instaladas (Tabela 26), como lacticínios, indústria de processamento de polpas de frutas, dentre outras, gerando 281 empregos formais (IBGE, 2020e; Caged, 2020).

Esses três setores (serviço, comércio e indústria) são de fundamental importância para a economia dos municípios, pois são responsáveis por abrir novos postos de trabalho, assim como, também, gerar renda, impactando diretamente na vida da população. Em Sinop, a participação desses setores no PIB do estado de Mato Grosso é 10,32%, já no município de Terra Nova do Norte, a participação é de 0,48% (Sedec, 2021).

No setor agropecuário, de acordo com o Censo Agropecuário de 2017, no estado de Mato Grosso, a área desse setor é 54,9 milhões de hectares, sendo 118,7 mil estabelecimentos agropecuários, que contabilizam 422,5 mil pessoas ocupadas em atividades agropecuárias. No município de Sinop, a área desse setor é de 279.310 hectares, com 936 estabelecimentos agropecuários e com 3.299 pessoas ocupadas nesse setor. No município de Terra Nova do Norte a área do setor, corresponde a 219.710 hectares, com 1.428 estabelecimentos, e com 4.003 pessoas ocupadas em atividades do setor agropecuário (IBGE, 2017a).

O município de Sinop possui uma área considerável no setor agropecuário, com destaque para a produção de grãos, como a soja que produziu 508.347 toneladas de acordo com o último censo. Dentre os produtos agrícolas produzidos no município estão: arroz, milho, algodão, mandioca, feijão, hortaliças e frutas. Na pecuária possui um efetivo de 62.691 cabeças de bovinos e 36.728 cabeças de suínos (IBGE, 2017a, 2019c).

O município de Terra Nova do Norte, também possui, uma área expressiva utilizada pela agropecuária, com predominância de pequenas propriedades rurais. Dentre os produtos produzidos estão: arroz, mandioca, soja, milho e frutas. A pecuária está em expansão, pelo sistema de cria, recria, corte e leiteira. Com um rebanho de 270.567 cabeças de bovinos e 6.545 cabeças de suínos. O município tem se destacado em quantidade de vacas ordenhadas (20.609 cabeças), ocupando o primeiro lugar no ranking estadual e o segundo lugar no estado na produção de leite (IBGE, 2017a, 2019c).

● **Emprego e renda**

De acordo com o último Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a população economicamente ativa do município de Sinop era de 62.799 pessoas, sendo 36.609 do sexo masculino e 26.190 do sexo feminino, esse valor refere-se a quantidade de pessoas que estavam em condições de exercer alguma atividade remunerada no período (IBGE, 2010).

Neste sentido, o mercado formal de trabalho no município de Sinop, vem apresentando ao longo dos anos um saldo positivo na geração de empregos. Em 2018, o pessoal ocupado (pessoas que exercem uma ocupação remunerada) era de 44.893 pessoas, sendo que a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 32,1%. Na comparação com outros municípios do estado, ocupava 4ª posição de pessoal ocupado (IBGE, 2018a).

Em 2019, de acordo com as informações para o Sistema Público de Emprego e Renda, houve um decréscimo no número de empregos formais em relação ao ano de 2018 (Tabela 27), sendo que o setor com maior número de empregos formais foi o comércio, seguido pelo setor de serviços. Em relação à renda, o município tinha em 2018 um salário médio mensal dos trabalhadores formais de 2,4 salários-mínimos e essa média se manteve em 2019 ((IBGE, 2018b; Caged, 2019).

Observa-se que, o número de pessoas que ocupam os empregos formais são, em sua maioria do sexo masculino (Tabela 27), com exceção da Administração Pública e Serviços em que as mulheres são em maior quantidade. Em setores como a construção civil, indústria de transformação, agropecuária e comércio há uma expressiva predominância do sexo masculino.

Tabela 27: Número de empregos formais em 31 de dezembro de 2019 em Sinop.

	Sexo		
Setor da atividade	**Masculino**	**feminino**	**Total**
Extração mineral	28	8	36
Indústria de transformação	5.033	1.241	6.274
Serviços industriais de utilidade pública	237	50	287
Construção civil	1.848	200	2.048
Comércio	9.529	6.538	16.067
Serviços	6.348	6.881	13.229
Administração pública	940	2.236	3.176
Agropecuária	1.167	268	1.435
Total	25.130	17.422	42.552

Fonte: CAGED (2019).

No município de Terra Nova do Norte, conforme apontou o Censo de 2010, a população economicamente ativa era de 6.708 pessoas, sendo 3.955 do sexo masculino, e 2.753 do sexo feminino, que representam a quantidade de pessoas com capacidade de exercer alguma atividade remunerada no município (IBGE, 2010).

Ao longo do tempo, a quantidade de pessoas ocupadas no município foi acompanhando a evolução populacional do município, que vem tendo decréscimos em sua população. De acordo com o IBGE, o município de Terra Nova possuía em 2018, 1.556 pessoas ocupadas, sendo que a proporção de pessoas ocupadas em relação ao total da população era de 15,8%. Já em 2019 o município teve um aumento insignificante no número de empregos formais (Tabela 28), e, comparando com outros municípios do estado ocupava a posição de 61º de pessoas ocupadas (IBGE, 2018c; Caged, 2019).

Tabela 28: Número de empregos formais em 31 de dezembro de 2019 em Terra Nova do Norte

	Sexo		
Setor da atividade	**Masculino**	**feminino**	**Total**
Extração mineral	29	3	32
Indústria de transformação	225	42	267
Construção civil	19	1	20
Comércio	273	254	527
Serviços	48	78	126
Administração pública	155	221	376
Agropecuária	191	23	214
Total	940	622	1.562

Fonte: Caged (2019).

No município, os setores que mais se destacaram foi o setor do comércio, seguido pelo setor da indústria de transformação e agropecuária. Em relação à renda, em 2018 o salário médio mensal dos trabalhadores formais era de 2,2 salários-mínimos e essa média se manteve em 2019 (IBGE, 2018c; Caged, 2019).

Em Terra Nova do Norte, há também a prevalência do sexo masculino ocupando os empregos formais (Tabela 28), com expressiva diferença nos setores de extração mineral, indústria de transformação, construção civil,

comércio e agropecuária. A exceção se dá nos setores de administração pública e serviços onde as mulheres ocupam a maior quantidade dos empregos formais.

Esses números (Tabelas 27 e 28) refletem a tendência nacional que aponta que em 2019 no Brasil a taxa de participação na força de trabalho foi 73,7% de homens[28] e 54,5% de mulheres[29], uma diferença de 19,2 pontos percentuais que representam a alta taxa de desigualdade entre homens e mulheres em relação à ocupação no mercado de trabalho formal, conforme aponta a pesquisa do IBGE sobre Estatísticas de gênero e indicadores sociais das mulheres no Brasil (IBGE, 2021).

A pesquisa apontou também, que um dos fatores que são determinantes para a ocupação da mulher no mercado de trabalho é o fato de possuírem filhos com até 3 anos de idade. De acordo com a pesquisa, a participação no mercado de trabalho entre as mulheres que não possuem filhos, nessa faixa etária é superior (67,2%), diante de mulheres que possuem filhos nessa faixa etária. Já o mesmo não acontece com os homens na mesma situação de convivência com crianças nessa faixa etária (IBGE, 2021), demonstrando, nesse sentido, que os cuidados com filhos e afazeres domésticos são fatores que interferem diretamente na participação da mulher no mercado de trabalho formal.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou que os dois municípios se diferem em relação a área urbana e rural. Enquanto Sinop tem a maior parte de sua população na área urbana, Terra Nova do Norte tem a maior parte de sua população na área rural, o que reflete o modo de ocupação e organização da área territorial em cada município. O município de Terra Nova do Norte, foi organizado em agrovilas, com o objetivo de manter as pessoas na área rural, enquanto Sinop teve sua estrutura pensada para atender uma demanda por serviços públicos e privados. Sendo assim a taxa de urbanização dos dois municípios são muito diferentes.

Observa-se que o município de Sinop tem os diferentes setores da economia em expansão, exercendo forte atração de mão de obra para o

[28] No universo da população masculina.
[29] No universo da população feminina.

município, assim como também, tem atraído empresas dos mais diversos setores a se instalarem no município. Como consequência vem tendo um alto crescimento populacional nos últimos anos. O município de Terra Nova do Norte por outro lado, tem sua economia voltada para a agropecuária, com destaque para a pecuária, principalmente a pecuária leiteira, e tem fomentado a agroindústria (laticínios), por meio da agricultura familiar. Esse processo agroindustrial tem beneficiado toda a região com a oferta de produtos derivados do leite.

Em relação a sua dinâmica populacional ao longo dos anos o município de Sinop vem tendo um crescimento significativo, impulsionada pela oferta de mão de obra. Já o município de Terra Nova do Norte vem apresentando decréscimo em sua população, devido a sua base econômica concentrar-se principalmente em setores com pouca oferta de mão de obra, como o setor agropecuário, que concentra suas atividades em torno da agricultura familiar.

Os dados apresentados demonstram que os municípios de Sinop e Terra Nova do Norte tiveram um crescimento acentuado nos últimos anos nas áreas econômicas e sociais, impulsionados pela estrutura socioeconômica local onde buscou-se focar na capacidade produtiva do município para determinados setores para alavancar a economia.

Neste sentido, ainda que a análise de indicadores não seja satisfatória e/ou suficiente, eles podem colaborar com a elaboração de políticas públicas, uma vez que, crescimento econômico, desenvolvimento, deve-se refletir na melhoria da qualidade de vida da população, com sustentabilidade ambiental.

5. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. A. O. M.; BOAVENTURA, D. M. R. Municípios do agronegócio no Estado de Mato Grosso: efeitos e defeitos da atividade moderna agricultura. **Revista Geografia Acadêmica**, v. 14, n. 2, 2020.

CAGED. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados. Ministério da Economia. **Informações para o Sistema Público de Emprego e renda – 2019**. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_isper/index.php.> Acesso em: 10 out. 2020.

CAGED. Cadastro Geral de Empregados e Desempregados. Ministério da Economia. **Perfil do Município de Sinop (Serviços).** Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_perfil_municipio/index.php> Acesso em: 02 out. 2020.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: perspectivas para uma Nova Extensão Rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável.** Porto Alegre, v.1, n1, jan./mar. 2000.

CARVALHO, R. A. F.; CARVALHO, A. V.; SANTOS, R. B. N. Contribuição ao estuado da desigualdade de renda: uma análise comparativa da decomposição do índice de gini para o Brasil e Regiões nos anos de 2004 e 2012. **Cadernos CEPEC/UFPA**. Periodicidade Mensal, v. 6, nº 03, mar. 2017.

CASTRO, Mary Lobas; CANHEDO Jr., Sidnei Garcia. Educação Ambiental como Instrumento de Participação. In: PHILIPPI Jr., Arlindo; PELICIONE, Maria Cecília Focesi. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005.

CORRÊA, J. C. S.; SILVEIRA, R. L. L.; KIST, R. B. B. Sobre o conceito de desenvolvimento regional: notas para debate. **G&DR**. V. 15, N. 7, Edição Especial, p. 3-15, dez/2019.

DATASUS. Sistema de Informática do Sistema Único de Saúde. **Estimativa intercensitária 1985, 1990, 1995, 2005.** Disponível em: <https://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?ibge/cnv/popmt.def> Acesso em: 05 jun. 2020.

DATASUS. Sistema de Informática do Sistema Único de Saúde. **Índice de Gini da renda domiciliar *per capita* segundo Município. 1991, 2000 e 2010.** Disponível em: <**Erro! A referência de hiperlink não é válida.**tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginibr.def> Acesso em: 20 out. 2020.

DORSA, A. C. C.; CONSTANTINO, M. A. Convergências entre indicadores de desenvolvimento local, índice de desenvolvimento humano e índice de gini. **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**, julio, 2018.

FRANCO, C.; ANUNCIATO, K. M. Desenvolvimento humano e desigualdade regional: Uma discussão para o Estado de Rondônia. **Revista UNEMAT de Contabilidade**, Volume 5, Número 9, jan./jul. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1980**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 05 jun. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1991**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 05 jun. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 05 jun. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de pobreza e desigualdade** – 2003. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 27 out. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 05 jun. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Terra Nova do Norte, Mato Grosso. 2011.** Disponível em: **<**https://biblioteca.ibge.gov.br/pdf. 2011> Acesso em: 28 jan. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa do Censo Demográfico 2015**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 05 jun. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2017a.** Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/resultados-censo-agro-2017.html> Acesso em: 07 nov. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões intermediárias.** Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2017b.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira**. IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: 2018a. Disponível em: < https://biblioteca.ibge.gov.br/> Acesso em: out. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama Sinop- 2018b.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/sinop/panorama> Acesso em: 10 nov. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama Terra Nova do Norte 2018c.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/terra-nova-do-norte/panorama> Acesso em: 10 nov. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Acesso e uso de dados geoespaciais**. IBGE, Coordenação de Cartografia. Rio de Janeiro: 2018d. disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads> Acesso em: jan. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa do Censo Demográfico 2019a**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 05 jun. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de indicadores sociais: uma análise das condições de vida da população brasileira: 2019**. IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2019b. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/> Acesso em: fev. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama Sinop- 2019c.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/sinop/panorama> Acesso em: 23 dez. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa do Censo Demográfico 2020a**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 05 jun. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de indicadores sociais**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 28 out. 2020b.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil em síntese, serviços.** Disponível em: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/servicos.html> Acesso em: 30 out. 2020c.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil em síntese, Comercio.** Disponível em: https://brasilemsintese.ibge.gov.br/comercio.html Acesso em: 02 out. 2020d.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil em síntese, Industria.** Disponível em: https://brasilemsintese.ibge.gov.br/industria.html Acesso em: 04 out. 2020e.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil em síntese, Agropecuária.** Disponível em: <https:// brasilemsintese.ibge.gov.br/> Acesso em: 06 nov. 2020f.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatística de Gênero: indicadores sociais das mulheres no Brasil**. 2ª ed. - 2021. Disponível em: <https://bilbioteca.ibge.gov.br/> Acesso em: 20 mar. 2021.

JANNUZZI, P. M. **Indicadores socioeconômicos na gestão pública**. 3.ed. rev. atual. – Florianópolis : Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES : UAB, 2014.

LIMA, L. L.; D'ASCENZI, L. Políticas públicas de desenvolvimento econômico local nos municípios brasileiros. **Anais.** 9º Congreso Latinoamericano de Ciencia Política, organizado por la Asociación Latinoamericana de Ciencia Política (ALACIP), Montevideo, 26 al 28 de julio, 2017. Disponível em: < https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/168771/001048048.pdf?sequence> Acesso em: 15 nov. 2021.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** São Paulo: Atlas, 2003.

MARINHO, D. N. C.; LEAL, A. C. F. S.; BELLONI, J. A.; RUAS, C.; SILVA JÚNIOR, L. H. Trajetória e tendências do emprego formal no Brasil segundo os grandes setores da economia e as Unidades da Federação. **Inc. Soc**., Brasília, DF, v.12 n.2, p.183-196, jan./jun. 2019.

MATTEI, T. F.; BEZERRA, F. M.; MELLO, G. R. Despesas públicas e o nível de desenvolvimento humano dos Estados brasileiros: uma análise do IDHM 2000 e 2010. **RACE,** Joaçaba, v. 17, n. 1, p. 29-54, jan./abr. 2018.

MENDES, W. A.; FERREIRA, M. A. M.; ABRANTES, L. A.; FARIA, E. R. A influência da capacidade econômica e da formação de receitas públicas no desenvolvimento humano. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro 52 (5): p. 918-934, set. - out. 2018.

MENDES. C. M.; TREDEZINI, C. A. O.; BORGES, F. T. M.; FAGUNDES, M. B. B. **Introdução à Economia**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração - UFSC; Brasília: CAPES: UAB, 2009.

OLIVEIRA, C. L. STUCHI, F. SANTOS, F. A. Análise de correlações entre indicadores econômicos: PIB, CESTA BÁSICA e IDH. **Revista Ensino e Pesquisa em Administração e Engenharia**, v. 7, n. 1, 2021.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA; Fundação João Pinheiro - FJV. **O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro:** Série Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. PNUD Brasil, 2013. Disponível em: < https://www.ipea.gov.br/portal/> Acesso em: 25 nov. 2019.

RODRIGUES, D. A.; RAMOS, P. C. V.; SILVA, J. L.; COSTA, M. E. L. NASCIMENTO, E. Relação entre produção agrícola e indicadores socioeconômicos na Região Geográfica Intermediária de Sinop, no Estado de Mato Grosso**. Anais**. X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Fortaleza/CE – 04 a 07/11/2019.

RUFINO, I. A. A.; SILVA, S. T. Análise das relações entre dinâmica populacional, clima e vetores de mudança no semiárido brasileiro: uma abordagem metodológica. **Bol. Ciênc. Geod**., sec. Artigos, Curitiba, v. 23, no1, p.166 - 181, jan. – mar. 2017.

SANTOS, N. B.; FARIA, A. M. M.; DALLEMOLE, D.; MANSO, J. R. P. Desenvolvimento e crescimento econômico das macrorregiões de Mato Grosso nos anos de 2005 e 2013. I**NTERAÇÕES**, Campo Grande, MS, v. 18, n. 3, p. 169-182, jul./set. 2017.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Terra Nova do Norte em Números - Edição 2019.** Disponível em: <https://www.terranovadonorte.mt.gov.br/> Acesso em 20 nov. 2020.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Painel de Empresas Município de Sinop e Terra Nova do Norte**. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/totaldeempresas/> Acesso em: 03 nov. 2020.

SEDEC. Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado de Mato Grosso. **Observatório do Desenvolvimento**. Disponível em: <http://www.sedec.mt.gov.br/observatorio-desenvolvimento> Acesso em: 21 jan. 2021.

SEPLAN. Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso. **Regiões de Planejamento de Mato Grosso, 2017.** Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br/-/4809749-perfil-das-regioes-de-planejamento> Acesso em 22 fev. 2020.

SEPLAG. Secretaria de Planejamento e Gestão do Estado de Mato Grosso. **Cenários Socioeconômicos do Estado de Mato Grosso (2019).** Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br/documents/> Acesso em: 10 ago. 2020.

SILVA FILHO, L. A.; ALVES, D. F.; SILVA JÚNIOR, J. J. Desenvolvimento socioeconômico no Centro-oeste: uma análise a partir dos Censos Demográficos de 2000 e 2010. **Anais.** Desenvolvimento Regional: Processos, Políticas e Transformações Territoriais Santa Cruz do Sul, RS, Brasil, 11 a 13 de setembro de 2019.

SILVA, C. M.; N. MENEZES FILHO; B. KOMATSU. Uma Abordagem sobre o Setor de Serviços na Economia Brasileira. **Policy Paper**. Nº 19, ago. 2016.

SOUZA. E. A. Reflexões Acerca da História de Sinop/MT: imigração e fronteira agrícola. **Revista História e Diversidade**, Cáceres-MT, v. 9, n. 1, p. 96-109, 2017.

SOUZA, N. C. **Dinâmica do uso e ocupação da terra associada ao crescimento de processos erosivos lineares e aos aspectos sociodemográficos e físico-estruturais**. Tese (doutorado). Universidade Federal de São Carlos, Campus São Carlos. São Carlos/SP: 2020.

THEIJE, M.; ANDRADE, L. S.; MATHIS, A.; GIBSON, A. Estudo de caso 2: Vale do Peixoto (ouro). **Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental da Mineração em Pequena Escala no Brasi**l (MPE): Relatório 3, Volume II - São Paulo, 2018.

CAPÍTULO IV

IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DA FRAGILIDADE AMBIENTAL NOS MUNICÍPIOS DE SINOP E TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO

RESUMO

O presente estudo foi realizado nos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, ambos localizados no Estado de Mato Grosso, Brasil, e, oriundos das políticas de ocupação implementadas na década de 1970, pelo governo federal. O município de Sinop, em um primeiro momento teve sua economia baseada na exploração madeireira, e posteriormente migrou para a agricultura mecanizada, principalmente a produção de grãos. Já o município de Terra Nova do Norte, teve sua base econômica focada inicialmente na agricultura, na comercialização da madeira e mineração (garimpo). Atualmente sua economia é voltada para a agropecuária, com destaque para a pecuária de leite, fomentando a agroindústria (laticínios), através da agricultura familiar. O objetivo do estudo foi identificar e mapear as fragilidades ambientais presentes nestes municípios. O estudo foi embasado na proposta metodológica de Ross (1994), desenvolvida para estudar, tanto ambientes em condições naturais (fragilidade potencial), como também ambientes antropizados (fragilidade emergente). Os procedimentos metodológicos utilizados foram pesquisa bibliográfica em livros, relatórios, dissertações, teses e artigos científicos por meio de consulta às bases de dados Scientific Eletronic Library Online (Scielo), Google Acadêmico e Portal da Capes, trabalho de campo e ainda elaboração de dados geoambientais, por meio da base de dados das instituições CPRM (Serviço Geológico do Brasil), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), ANA (Agência Nacional de Águas) e MAPBIOMAS. Esta base de dados permitiu o levantamento e análise das condicionantes geoambientais (geologia, geomorfologia, solos, drenagem, precipitação e uso e cobertura da terra). Os mapas foram elaborados no software ArcGis® 10.6. Os resultados desse mapeamento apontaram que no município de Sinop a classe que se destacou foi à média tanto para a fragilidade ambiental potencial como para fragilidade ambiental emergente. Os fatores que influenciaram esses resultados foram a declividade do relevo, o solo e os tipos de uso e cobertura da terra. No município de Terra Nova do Norte a fragilidade ambiental potencial predominante é a forte e para a fragilidade ambiental emergente, as classes que se destacaram foram a média e a forte, influenciadas pelo relevo, solo e o tipo de uso e cobertura da terra. O mapeamento apresentou as condições naturais e os desequilíbrios do meio físico causados pelas intervenções antrópicas nos dois municípios estudados.

Palavras-chave: fragilidade ambiental, Sinop, Terra Nova do Norte.

IDENTIFICATION AND MAPPING OF ENVIRONMENTAL FRAGILITY IN THE MUNICIPALITIES OF SINOP AND TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO

ABSTRACT

The present study was conducted in the municipalities of Sinop and Terra Nova do Norte, both located in the State of Mato Grosso, Brazil, and originated from occupation policies implemented in the 1970s by the federal government. The municipality of Sinop, in a first moment had its economy based on logging, and later migrated to mechanized agriculture, mainly grain production. The municipality of Terra Nova do Norte, on the other hand, had its economic base initially focused on agriculture, timber commercialization, and mining (garimpo). Currently its economy is focused on agriculture and cattle-raising, especially dairy farming, promoting the agro-industry (dairy products), through family agriculture. The objective of the study was to identify and map the environmental fragilities present in these municipalities. The study was based on the methodological proposal of Ross (1994), developed to study both natural environments (potential fragility) and anthropized environments (emerging fragility). The methodological procedures used were bibliographic research in books, reports, dissertations, theses and scientific articles by consulting the databases Scientific Electronic Library Online (Scielo), Google Scholar and Portal da Capes, field work and also the elaboration of geoenvironmental data through the database of CPRM (Geological Service of Brazil), IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics), Embrapa (Brazilian Agricultural Research Corporation), ANA (National Water Agency) and MAPBIOMAS. This database allowed the survey and analysis of the geoenvironmental constraints (geology, geomorphology, soils, drainage, precipitation, and land use and coverage). The maps were prepared in ArcGis® 10.6 software. The results of this mapping pointed out that in the municipality of Sinop the class that stood out was the average for both potential environmental fragility and emerging environmental fragility. The factors that influenced these results were the relief slope, the soil and the types of land use and land cover. In the municipality of Terra Nova do Norte the predominant potential environmental fragility is strong, and for the emerging environmental fragility, the classes that stood out were medium and strong, influenced by relief, soil, and land use and land cover. The mapping presented the natural conditions and the imbalances of the physical environment caused by anthropic interventions in the two municipalities studied.

Keywords: environmental fragility, Sinop, Terra Nova do Norte.

1. INTRODUÇÃO

A humanidade ao longo de sua existência se apropriou dos recursos naturais como forma de garantir sua sobrevivência, porém essa dinâmica foi sendo alterada cada vez mais para uma apropriação como meio financeiro, causando significativas mudanças no meio ambiente. O crescimento acelerado da exploração dos recursos naturais se deu à medida que se avançou o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico das sociedades humanas (ROSS, 1994). Nesse sentido, Ross (1994, p. 65) aponta que "as sociedades humanas não devem ser tratadas como elementos estranhos a natureza e, portanto, aos ecossistemas onde vivem. Ao contrário, precisam ser vistas como parte fundamental desta dinâmica".

As atividades humanas são fatores que influenciam nas características e nos fluxos de matéria e energia, modificando os geosssistemas (COSTA et al, 2007). Assim, visto como sistema dinâmico, o geossistema aborda elementos bióticos e abióticos, não somente aqueles existentes no momento, mas levam em consideração a sua historicidade. Sendo necessário portanto, estudos, em todos os aspectos (econômicos, sociais, culturais e ambientais).

Assim, compreender as fragilidades ambientais e as possibilidades de harmonizar estas com um modelo de desenvolvimento dos seres humanos, dos espaços que estes ocupam e dos recursos naturais que fazem uso, é nas sociedades atuais um grande desafio (CHOMENKO, 2007), pois as alterações em qualquer um dos componentes da natureza (relevo, recursos hídricos, solo, vegetação e clima) mudam a dinâmica daquele ambiente, comprometendo seu equilíbrio, tornando-os frágeis e suscetíveis a processos de degradação.

Dessa forma, tem sido de grande relevância estudos sobre a análise das fragilidades ambientais de determinado ambiente, que é uma proposta que investiga os diferentes graus de fragilidade dos ambientes naturais, que podem ser modificados ou não por atividades antrópicas, podendo demonstrar as relações de interdependência dos componentes ambientais com as atividades humanas (ROSS, 1994; ROSS et al, 2008).

O estudo de fragilidade ambiental proposta por Ross (1994) pressupõe que a natureza possui componentes bióticos e abióticos, e, desse modo se faz necessário que se faça estudos sobre relevo, solo, geologia, clima, uso e

cobertura da terra, dentre outros, de posse dessas informações, as mesmas deverão ser analisadas de modo integrado, “calcado sempre no princípio de que a natureza apresenta funcionalidade intrínseca[30] entre seus componentes físicos e bióticos”. (ROSS, 1994, p. 65). Dessa maneira, são através das trocas de matéria e energia que a natureza processa relações em equilíbrio dinâmico, no entanto, esse equilíbrio é quebrado devido às interferências humanas no ambiente, causando desequilíbrios provisórios ou permanentes (ROSS et al., 2008).

A fragilidade ambiental, é definida como o grau que determinado ambiente está suscetível a sofrer qualquer tipo de alteração. Essas alterações podem comprometer o estado de equilíbrio do ambiente lhes causando danos, que muitas vezes podem ser irreversíveis, levando o mesmo ao colapso (ROSS, 1994; GIMENES, 2013). É a “vulnerabilidade natural associada aos graus de proteção que os diferentes tipos de uso e cobertura vegetal exercem”. (KAWAKUBO et al., 2005, p. 02). Assim, ao se analisar a fragilidade ambiental de determinada área, deve-se levar em consideração fatores naturais (bióticos e abióticos) e antrópicos.

Ross (1994) baseia-se no conceito de unidades ecodinâmicas proposto por Tricart (1977)[31], que propõe um “novo modo de interpretar a natureza e a sociedade no contexto do entendimento da abordagem integrada, sobretudo, para as questões da natureza sob os efeitos da sociedade” (ROSS et al., 2008, p. 68).

A proposta de Tricart integra o conceito de ecodinâmica com o conceito de ecossistemas, ou seja, destaca as relações e trocas de energia no meio ambiente. Ressalta também a importância de assumir essa concepção para os recursos naturais, pois a gestão desses recursos deve ter por objetivo avaliar os impactos das atividades humanas nos ecossistemas (Ross et al. (2008).

Ross et al. (2008, p. 68-69), enfatiza que Tricart também esclarece que

> O homem participa dos ecossistemas em que vive. Ele os modifica e, por sua vez, os ecossistemas reagem determinando algumas adaptações do homem. As interações são permanentes e intensas, qualquer que seja o nível de desenvolvimento técnico da sociedade humana. Desde a lenta

[30] Intrínseca também conhecida como motivação interna, está relacionada à força interior que é capaz de se manter ativa mesmo diante de adversidades.
[31] TRICART, J. Ecodinâmica. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977.

> aparição do homem como espécie animal, os ecossistemas foram por ele modificados, assim como ele foi influenciado em seu desenvolvimento físico, e até intelectual, pelo meio ambiente, ou seja, pelos demais componentes do ecossistema do qual participa. No momento atual, já não existe nenhum ecossistema que não seja modificado pelo homem, só que as modificações são de natureza diferente e de importância diversa.

A partir da década de 1990, Ross (1994) passou a utilizar o conceito de Unidades Ecodinâmicas proposto por Tricart em pesquisas voltadas ao planejamento ambiental, que por sua vez inseriu novos critérios, para determinar as Unidades Ecodinâmicas Estáveis e Unidades Ecodinâmicas Instáveis**.** As Unidades Ecodinâmicas Instáveis, são aquelas que sofreram intensas alterações antrópicas nos ambientes naturais, por meio diferentes usos socioeconômicos, e, as Unidades Ecodinâmicas Estáveis são as que expressam o equilíbrio dinâmico natural, ou seja, não sofreram ação humana (ROSS, 1994; ROSS et al., 2008).

Desse modo Ross (1994) ampliou o uso do conceito (Unidade Ecodinâmica) para que o mesmo, pudesse ser utilizado como subsídio ao planejamento ambiental, e instituiu as “Unidades Ecodinâmicas Instáveis ou de Instabilidade Emergente em vários graus de fragilidade, desde Instabilidade Muito Fraca até Muito Forte” (ROSS et al., 2008, p. 73), fazendo o mesmo para as “Unidades Ecodinâmicas Estáveis, que apesar de estarem em equilíbrio dinâmico, apresentam Instabilidade Potencial qualitativamente previsível face as suas características naturais e a sempre provável e possível inserção humana”. ROSS et al., 2008, p. 73). Observa-se que a utilização dos conceitos de Tricart (1977) desencadeou em Ross “a percepção dos diferentes níveis de fragilidade dos sistemas ambientais e as características naturais de um lado e de outro o potencial de uso socioeconômico dos recursos naturais”. (ROSS et al., 2008, p. 73).

Assim, surgiu a concepção de fragilidade ambiental proposta por Ross (1994), que passou a analisar as relações da sociedade e natureza de modo integrado “onde se admite como princípio lógico que os seres humanos são o centro das preocupações e que as questões ambientais são antes de tudo socioculturais”. (ROSS et al., 2008, p. 73).

A partir desse conceito, Ross (1994) definiu dois tipos de fragilidade ambiental: a fragilidade ambiental potencial que é caracterizada pela fragilidade natural dos ambientes e a fragilidade ambiental emergente que considera os elementos naturais, acrescido das intervenções antrópicas (ROSS, 1994).

A fragilidade ambiental potencial é caracterizada pela fragilidade natural dos ambientes e baseia-se na análise dos elementos físico-naturais, ou seja, é a "vulnerabilidade natural do ambiente" (KAWAKUBO et al., 2005, p. 02), fazendo uso das seguintes variáveis: classes de declividade, classes de solos, geologia e clima. Está associada aos ambientes estáveis que se acham em equilíbrio dinâmico, ou seja, foram pouco atingidos pelas atividades antrópicas, pois mesmo estando em equilíbrio, esses ambientes possuem instabilidade potencial, e, dado as suas características naturais, há sempre a probabilidade de ser afetado pelas ações humanas, mesmo que indiretamente (ROSS, 1994; SANTOS, 2015; SOUZA et al, 2020).

Sendo assim "a identificação dos ambientes naturais e suas fragilidades potenciais proporcionam uma melhor definição das diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico-territorial" (SPÖRL e ROSS, 2004, p. 40), subsidiando à gestão do território, de modo que as intervenções realizadas levem em consideração as potencialidades e os limites dos recursos naturais.

A fragilidade ambiental emergente, além de considerar os elementos físico-naturais (fragilidade potencial), levará também em conta as intervenções humanas, através do uso e ocupação da terra e as interferências na cobertura vegetal. Está associada aos ambientes instáveis, que não estão em equilíbrio dinâmico, ou seja, que sofreram intensas alterações antrópicas (SANTOS, 2015; SOUZA et al, 2020).

Desse modo Calijuri et al. (2007, p. 3.311) afirma que os "estudos e investigações que dão suporte à avaliação do meio físico natural, integrando as atividades antrópicas, se mostram de extrema importância no planejamento e ordenamento do uso da terra", pois assim irá somar e tornar compatíveis, desenvolvimento socioeconômico com a conservação do meio ambiente.

Ross (1994; 2012) sistematizou uma hierarquia nominal de fragilidade ambiental, tanto potencial quanto emergente, que são concebidas por códigos: muito fraca (1), fraca (2), média (3), forte (4) e muito forte (5). Estes códigos (números de 1 a 5) indicam as categorias que demonstram a fragilidade do

ambiente, de acordo com suas potencialidades e fragilidades. As fragilidades muito baixas apresentam alto potencial de usos múltiplos e as muito altas, baixo potencial de usos produtivos.

A análise da fragilidade, exige, portanto, estudos do relevo, do solo, do uso da terra e do clima, por meio de trabalho de campo e gabinete, dos quais serão gerados produtos cartográficos temáticos (Ross et al., 2008), tendo cada variável, sua relevância nesse processo, conforme explicitado no quadro 7.

Quadro 7: Varáveis de fragilidade ambiental

Variáveis	Descrição
Solos	Conhecer os tipos de solos, permite conhecer a potencialidade agrícola e subsidiar a análise da fragilidade do ambiente, face as ações humanas ligadas a agropecuária.
Clima	Conhecer sobre a ocorrência das chuvas (intensidade, volume, duração), é necessária tanto para análise da potencialidade agrícola, como para avaliação da potencialidade para gerar processos erosivos, deslizamentos e inundações.
Relevo	Conhecer as potencialidades minerais, para o entendimento da relação relevo/solo/rocha. Identificar a rugosidade topográfica do relevo (índices de dissecação), morfologia e declividade.
Tipos de usos da terra	Conhecer os tipos de uso da terra e o manejo dos solos para a agricultura.

Fonte: Ross et al. (2008).

Neste sentido, o estudo dessas variáveis (Quadro 7) abordados de maneira integrada permitem “chegar a um diagnóstico das diferentes categorias hierárquicas da fragilidade dos ambientes naturais”. (ROSS, et al. 2008, p. 74).

Essa abordagem possibilita uma análise integrada dos componentes ambientais, ou seja, dos elementos que compõem a área de estudo, pois se refere a um espaço amplo que se caracteriza por uma determinada homogeneidade de seus componentes, estruturas, fluxos e relações integradoras que formam o ambiente físico (BERTRAND, 2007), não devendo portanto, excluir de uma análise ambiental, as interferências dos aspectos históricos, sociais, econômicos e culturais, considerando os seus componentes e processos que estão constantemente interagindo.

Ross et al. (2008) ressalta ainda que “na natureza as trocas de energia e matéria se processam por meio de relações em equilíbrio dinâmico. Esse equilíbrio, no entanto, é alterado pelas intervenções do homem nos

componentes da natureza". (p.79). Nesta perspectiva o mapeamento da fragilidade ambiental de determinada área permite que sejam avaliadas as potencialidades do meio ambiente de modo integrado, respeitando suas características naturais (KAWAKUBO et al, 2005), podendo ser utilizado em projetos de planejamento territorial em diferentes escalas.

Devido a importância de se definir diretrizes que possam contribuir com um desenvolvimento sustentável nos municípios, percebe-se a necessidade de se levantar as potencialidades da área, pois de acordo com Ross (1994) "o conhecimento das potencialidades dos recursos naturais passa pelos levantamentos dos solos, relevo, rochas e minerais, das águas, do clima, da flora e fauna, enfim de todos os componentes [...] que dão suporte a vida animal e do homem". (p.65), de modo que as interferências antrópicas sejam realizadas respeitando as potencialidades e as limitações dos recursos naturais.

Neste sentido, investigar os diferentes graus de fragilidades e sua distribuição espacial em um município é importante, uma vez que pode determinar quais são as áreas prioritárias à preservação, recuperação e de uso, podendo favorecer o uso dessas áreas de modo sustentável, sendo relevante portanto, identificar e mapear as fragilidades ambientais, pois, podem contribuir na definição de diretrizes para o processo de desenvolvimento do município e ainda determinar quais áreas podem ser preservadas, recuperadas ou utilizadas de modo sustentável (ROSS, 1995; PIRES et al, 2015).

Na concepção de planejamento ambiental e econômico do território em todas as unidades (municipal, estadual, federal ou uma bacia hidrográfica), Ross (1994, p. 64) afirma, ser imprescindível "que as intervenções humanas sejam planejadas com objetivos claros de ordenamento territorial, tomando-se como premissas a potencialidade dos recursos naturais e humanos e as fragilidades dos ambientes". O autor ressalta ainda, que o planejamento ambiental tenha como ponto central "o desenvolvimento sustentado, onde conservação e recuperação ambiental estão lado a lado com desenvolvimento tecnológico, econômico e social (ROSS, 1994, p. 64).

O conceito de fragilidade ambiental formulado por Ross a partir do conceito das unidades ecodinâmicas de Tricart (1977) são apresentados no quadro 8.

Quadro 8: Conceito de Fragilidade Ambiental

Fragilidade ambiental	É a fragilidade dos ambientes naturais face as intervenções humanas, sendo em maior ou menor grau em função de suas características genéticas.
	São as fragilidades dos ambientes naturais, que devem ser avaliadas quando pretende-se aplicá-la ao planejamento territorial ambiental.
	É uma metodologia de investigação que tem como finalidade fornecer a análise dos componentes ambientais de forma integrada, sinteticamente tratadas e representadas no território.
	É uma técnica aplicada ao planejamento ambiental, avaliação da evolução e adaptação do sistema natural às novas condições impostas pelo homem.
	É uma metodologia que tem como base as características físicas e ambientais locais (geologia, clima, geomorfologia, pedologia e usos da terra), dados primários coletados analisados integradamente.
	A fragilidade ambiental se divide em dois tipos: fragilidade ambiental potencial e fragilidade ambiental emergente.
	A fragilidade ambiental potencial é caracterizada por áreas com vegetação natural, onde não houve ainda intervenções antrópicas significativas, ou seja, é a fragilidade natural do ambiente.
	A fragilidade ambiental emergente se caracteriza pelas áreas ocupadas pelo homem e modificadas acordo com suas necessidades, ou seja, são áreas que sofreram intensas ações antrópicas.

Fonte: Ross (1994, 1995, 2012); Ross et al. (2008).

Nos últimos cinco anos tem se intensificado estudos sobre fragilidade ambiental nos municípios brasileiros que vêm contribuindo para o entendimento das potencialidades e fragilidades do meio ambiente, de modo a permitir um planejamento territorial em bases mais sustentáveis. Para isso, foi realizada uma análise de artigos que abrangem os descritores “fragilidade ambiental” e “município”, por meio de consulta às bases de dados Scientific Eletronic Library Online (Scielo) e Google Acadêmico.

Visando caracterizar os diferentes níveis de fragilidade ambiental do município de Gilbués no estado do Piauí, França et al. (2017) buscaram contribuir com o entendimento dos processos de degradação da área, através da adaptação da metodologia proposta por Ross (1994) e utilização do Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Os autores observaram que, da perspectiva da dinâmica natural, o município apresenta uma tendência à degradação ambiental, com taxas de média a alta fragilidade, que são intensificadas quando se considera ações antrópicas. Considerou-se que fatores pluviométricos em interação com outros elementos como litologia, pedologia, geomorfologia, hidrologia, cobertura

vegetal e uso e ocupação do terreno, contribuem para o surgimento de ravinas, assoreamentos, voçorocas, desmoronamento de encostas, desertificação, dentre outros problemas considerados na fragilidade ambiental no município (FRANÇA et al., 2017).

Para analisar a fragilidade ambiental do município de Álvares Machado, Estado de São Paulo, Pereira e Gouveia (2017) utilizaram a metodologia proposta por Ross (1990,1994), que consistiu na elaboração cartográfica, por meio do sistema de informação geográfica (SIG), que gerou mapas temáticos de relevo, solos e uso e ocupação da terra.

Os autores constataram em suas análises que a classe de fragilidade que predomina no município é a fragilidade fraca, que corresponde a 67%, da área de estudo, seguida da classe fragilidade média com 31%. Destacaram ainda que, apesar dos níveis de fragilidade mapeados serem satisfatórios, a área apresenta processos erosivos em função dos diferentes tipos de usos e ocupação da terra que ocorreram ao longo do tempo. Reforçam ainda, a importância de estudos ambientais integrados como o estudo em questão, pois permite identificar áreas com maiores ou menores restrições de uso e ocupação (PEREIRA e GOUVEIA, 2017).

Santos (2018) realizou estudo no município de Castelo do Piauí, no Nordeste do estado do Piauí, para caracterizar o quadro físico-natural e analisar a fragilidade ambiental do município, levando em conta variáveis biofísicas como declividade, erosividade, erodibilidade e índice de vegetação.

O estudo apontou que em 71% da área do município, predomina a classe alta a muita alta de fragilidade ambiental, e, de acordo com o autor, isso se deve à existência de relevo forte ondulado a montanhoso, alta erosividade e erodibilidade, solos pouco desenvolvidos e baixa cobertura vegetal, o que requer atenção especial no que diz respeito ao desenvolvimento de atividades antrópicas que sejam adequadas com a fragilidade desse ambiente (SANTOS, 2018).

Bueno et al. (2018) buscaram entender a dinâmica da paisagem do município de Guaíra, estado do Paraná, a partir da identificação de suas fragilidades ambientais, fazendo uso da metodologia proposta por Ross (1994). Para isso realizaram o mapeamento das características físico-naturais e uso da

terra do município. O cruzamento desses dados, resultaram nos mapas de fragilidade ambiental potencial e emergente do município.

Os resultados apontaram que a fragilidade ambiental potencial não apresentou um padrão para toda a área, tendo variações entre fraca, média e forte fragilidade, a depender da relação entre as variáveis solos, relevo, declividade e geologia. Já a fragilidade ambiental emergente apresenta níveis de fragilidade muito fraca, fraca, média e forte. Os autores destacaram que 70% da área total do município, foi classificada com o nível médio de fragilidade emergente, e que esse nível está relacionado ao uso da terra para culturas temporárias, e juntamente com outras variáveis como solo e relevo, combinados com a expansão das práticas de culturas temporárias, conferem esse nível de fragilidade emergente no município. Reforçam ainda, a necessidade de se adotar atividades com práticas conservacionistas, principalmente em áreas onde foi observado grau alto de fragilidade potencial e emergente (BUENO et al., 2018).

Costa et al., (2019) buscaram investigar a dinâmica dos sistemas ambientais e suas fragilidades em áreas de entorno de sítios urbanos[32]. Foram analisadas as cidades inseridas na bacia sub-hidrográfica do rio Banabuiú, no estado do Ceará. O mapeamento da fragilidade foi elaborado utilizando os modelos metodológicos propostos por Ross (1994).

De acordo com os autores, o estudo possibilitou visualizar a dinâmica dos sítios urbanos e demonstraram a importância da aplicação da metodologia, e juntamente com análises estatísticas, possibilitou verificar os graus de degradação nas áreas de entorno dos sítios urbanos, evidenciando suscetibilidade aos problemas ambientais nas cidades estudadas. Os autores ressaltaram a importância de uma análise integrada dos sítios urbanos, salientaram ainda, a necessidade de estudos em escalas menores, que possibilitem a implementação de políticas públicas voltadas para o planejamento e gestão ambiental em áreas urbanas (COSTA et al., 2019).

Paungartten e Santos (2019) desenvolveram estudos com o objetivo de analisar a fragilidade ambiental do município de Oiapoque, estado do Amapá, fazendo uso de técnicas de geoprocessamento, visando subsidiar o seu

[32] **"**Sítio urbano é o local onde a cidade está assentada, ou seja, onde teve possibilidade de desenvolver sua malha urbana ao logo do tempo". (COSTA et al., 2019, p. 2584).
.

ordenamento territorial. Os autores utilizaram a proposta metodológica de Ross (1994), a partir de elementos integradores (solo, declividade, vegetação e uso da terra), considerando os elementos: hipsometria, declividade, vegetação e solos, classificados de acordo com os graus de fragilidade.

De acordo com os autores, os resultados demonstraram que em relação a classe de declividade, o município apresentou baixa fragilidade, principalmente em relação aos processos erosivos. Em relação ao solo e vegetação apresentou grau de fragilidade que varia de muito baixa a média. Apontaram também que o município possui grandes restrições de uso, devido a um número expressivo de unidades de conservação, o que favorece uma maior estabilidade dos sistemas físicos. Neste sentido, os autores enfatizaram que a partir dos aspectos fisiográficos analisados, o estudo demonstrou um quadro de fragilidade ambiental que varia de muito fraca a médio (PAUNGARTTEN e SANTOS, 2019).

Souza et al. (2020), também desenvolveram estudos sobre fragilidade ambiental, baseado na metodologia proposta por Ross (1994), como intuito de analisar a fragilidade ambiental potencial e emergente do município de Inconfidentes, do estado de Minas Gerais. Os resultados do estudo apontaram que 70% do município possui fragilidade ambiental com classe média, para fragilidade potencial e emergente. As áreas próximas ao leito fluvial do rio Mogi Guaçu apresentaram fragilidade potencial forte, pois, são áreas mais frágeis e vulneráveis aos processos de degradação ambiental.

A fragilidade ambiental emergente, apresentou também a classe de fragilidade fraca, indicando maior estabilidade ambiental, e na área onde há maior pressão antrópica, a fragilidade ambiental encontra-se na classe forte. Os autores salientaram que a fragilidade emergente, por levar em conta as intervenções antrópicas, demandam ações na busca da preservação ambiental (SOUZA et al., 2020).

Com o objetivo de apresentar o mapeamento da fragilidade ambiental do município de Pelotas, estado do Rio Grande do Sul, Nörnberg e Rehbein (2020), realizaram estudos utilizando-se do modelo metodológico proposto por Ross (1994) para identificar as classes de fragilidades presentes no município.

Os resultados demonstraram que o município de Pelotas/RS apresenta classes de fragilidade que variam de muito fraca a muito forte. As áreas que apresentaram fragilidade ambiental muito fraca, ocorrem na porção Sul do

munícipio e é utilizada por vegetação natural (floresta). A classe fragilidade ambiental fraca destaca-se ao Sul e Leste, e compreendem áreas de lavouras temporárias, áreas úmidas, vegetação herbácea e vegetação natural florestal. A fragilidade ambiental média distribui-se por todo o município, sendo a que apresenta a maior área (44%) do território, são áreas com predomínio de lavouras temporárias ou áreas descobertas. A classe fragilidade forte e muito forte ocorrem ao Norte e Oeste do município, em relação aos usos, são áreas com lavouras temporárias, solos expostos, campos e pastagens (NÖRNBERG e REHBEIN, 2020).

Com o propósito de contribuir com o ordenamento territorial do município de Ladário, estado de Mato Grosso do Sul, Pimenta et al. (2021) realizaram estudos com o objetivo de avaliar os diferentes graus de fragilidade ambiental do município, com o uso de tecnologias. Para isso analisaram os elementos do meio físico como: declividade, solos e pluviosidade, que são elementos necessários para definir a fragilidade ambiental potencial, posteriormente adicionaram o uso da terra e cobertura vegetal para obter a fragilidade ambiental emergente.

Os resultados exibiram quatro classes de fragilidade ambiental potencial na área do município: a baixa (41,03%), a média (43,24%), a alta (14,68%) e a muito alta (1,05%). Essas classificações estão relacionadas com o tipo de relevo, declividade, tipo de solo, acrescidos da intensidade pluviométrica (PIMENTA et al., 2021).

Já em relação a fragilidade ambiental emergente, os autores detectaram quatro classes: baixa, (19,27%), média (64,59%), alta (15,18%) e muito alta (0,96%). De acordo com os autores, a baixa fragilidade ambiental emergente está associada ao predomínio de cobertura vegetal e pouca ação antrópica; a média está relacionada a áreas de pastagens e agropecuária; a alta está ligada a áreas com influência urbana e agropecuária e a muito alta abrange áreas de refúgios vegetais, corpos d’água, e está associada ao alto potencial erosivo e assoreamento dos recursos hídricos. O estudo demonstrou a partir das análises dos mapas que a fragilidade ambiental média (potencial e emergente) é a predominante no município (PIMENTA et al., 2021).

Diante do exposto, o objetivo do estudo foi identificar as fragilidades ambientais nos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, onde foi realizado um mapeamento dos municípios apresentando as fragilidades ambientais, de

modo que esse estudo possa subsidiar tomadas de decisão para os diferentes usos da terra em cada um dos municípios.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A área de estudo corresponde aos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte (Figura 78), que estão localizados no estado de Mato Grosso, na região Intermediária de Sinop, de acordo com a divisão regional realizada em 2017 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017).

O município de Sinop apresenta uma área de 3.965.48 km², está localizado na latitude 11º50’53” sul e na longitude de 55°38’57” oeste, distante 503 km da capital do Estado, Cuiabá. Possui uma população estimada em 142.996 habitantes, apresentando uma densidade populacional de 28,69 hab./km² (IBGE, 2020).

O Município de Terra Nova do Norte apresenta uma área de 2.690,99 km², está localizado na latitude 10º31'01" sul e na longitude 55º13'51" oeste, distante 644 km da Capital do Estado, Cuiabá. Possui uma população estimada em 9.667 habitantes, apresentando uma densidade populacional de 4,41 hab./km² (IBGE, 2020).

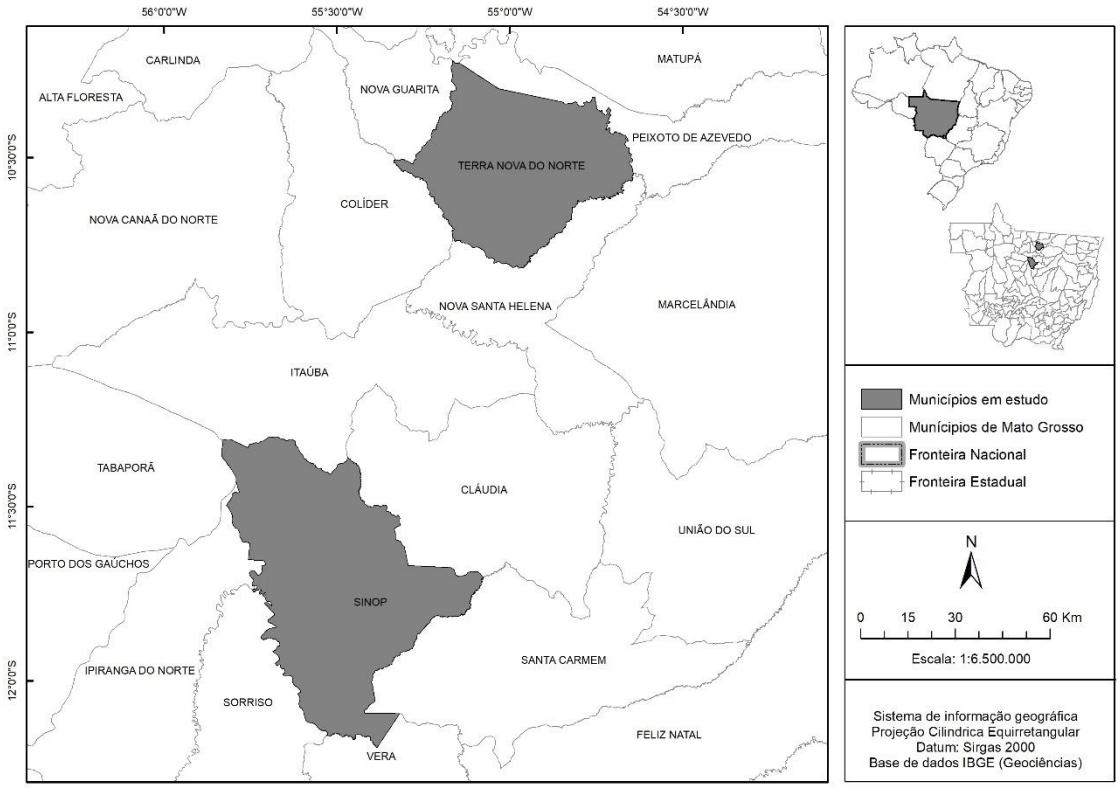


Figura 78: Localização dos municípios de Sinop e Terra Nova no Estado de Mato Grosso.
Fonte: A autora (2020), a partir dos dados do IBGE (2018).

2.2 Procedimentos metodológicos

Para identificar as fragilidades ambientais nos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte foi utilizada a metodologia proposta por Ross (1994) que foi desenvolvida para estudar tanto ambientes em condições naturais como também ambientes antropizados. A metodologia propõe que se fizesse estudos sobre geologia, relevo, solo, clima, uso e cobertura da terra, tendo como foco a avaliação dos efeitos da interferência do ser humano ao longo do tempo, sobre os sistemas ambientais, relacionados com o desenvolvimento tecnológico, científico e econômico das sociedades humanas (SOARES, 2009).

Assim, para avaliar a fragilidade ambiental, Ross (1994) destaca que deve ser considerada a fragilidade potencial dos ambientes, que é caracterizada pela fragilidade natural que a área está sujeita a partir de sua declividade (relevo) e tipo de solo. E, deve-se considerar também, a fragilidade emergente que representa as fragilidades que estão emergindo no ambiente natural em

consequência das alterações antrópicas, que ocorrem por conta dos processos de uso e ocupação da terra.

Para o desenvolvimento deste estudo, foram desenvolvidas várias etapas, sendo o ponto inicial a pesquisa bibliográfica, que foi realizada ao longo de todo o processo de pesquisa. Desse modo, além da análise de livros e documentos, foi efetuado também uma análise em dissertações, teses e artigos científicos para caracterizar os grupos temáticos e a abrangência do assunto em estudo, por meio da consulta às bases de dados Scientific Eletronic Library Online (Scielo), Google Acadêmico e Portal da Capes, utilizando as palavras chaves “fragilidade ambiental”, “fragilidade ambiental potencial”, “fragilidade ambiental emergente” e “município”.

O trabalho de campo foi também uma importante ferramenta, pois é uma “possibilidade de conseguir não só uma aproximação com aquilo que se deseja conhecer e estudar, mas também de criar um conhecimento, partindo da realidade presente no campo”(CRUZ NETO, 1994, p. 51), e foi realizado no período compreendido entre dezembro de 2020 a agosto de 2021 nos dois municípios estudados.

A elaboração da base de dados foi efetivada através da aquisição de dados secundários vetoriais por meio das instituições CPRM (geodiversidade), IBGE (geociências), Embrapa (SiBCS), ANA e MAPBIOMAS. Esta base de dados permitiu o levantamento e análise das condicionantes geoambientais (geologia, geomorfologia, solos, drenagem, precipitação e uso e cobertura da terra). Esses dados foram processados através do Sistema de informação geográfica (SIG), no software ArcGis® 10.6. A aquisição dos dados ocorreu conforme explicitado no quadro 9.

Quadro 9: Aquisição de dados

Dados	Fonte	Site
Geologia	CPRM - Geodiversidade (2010)	https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/14702
Geomorfologia	IBGE - Geociências (2018)	https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html
Solo	EMBRAPA (2018)	https://www.embrapa.br/solos/sibcs
Hidrologia	ANA (2017)	https://metadados.snirh.gov.br/
Vegetação remanescente	IBGE - geociências (2018)	https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html

Uso e cobertura da terra	MAPBIOMAS (2019) Coleção 5	https://mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR
Fragilidade potencial e emergente	Ross (1994, 1995, 2012); Ross et al. (2008)	

Fonte: Organização da autora (2021).

Desse modo foi elaborado mapas[33] de solo, relevo, precipitação e uso e cobertura da terra, que foram o confrontados para fazer o mapeamento da fragilidade ambiental gerando assim, mapa síntese, quadros e tabelas, onde são apresentadas as fragilidades ambientais da área em estudo, conforme as categorias propostas por Ross (1994), analisando a fragilidade ambiental por meio das interações dos componentes naturais e antrópicos existentes na área.

O mapeamento da fragilidade dos ambientes naturais antropizados da área de estudo foi baseada na análise das seguintes variáveis: solos, geomorfologia (classes de declividade), uso e cobertura da terra e comportamentos pluviométricos. A metodologia proposta por Ross (1994), estabelece cinco classes para cada uma das variáveis, que consiste em atribuir valores numéricos de 1 a 5, ou seja, “do mais fraco ao mais forte, ou do mais protegido para o menos protegido no caso do uso da terra/vegetação”, (ROSS, 1994, p. 70), tanto para a fragilidade ambiental potencial, quanto para a fragilidade ambiental emergente, considerando o grau de vulnerabilidade de cada uma delas, conforme apresentado na tabela 29.

Tabela 29: Classificação das fragilidades ambientais

Fragilidades ambientais	**Classificação**	
	Qualitativa	**Numérica**
Fragilidade ambiental Potencial	Muito baixa	1
	Baixa	2
	Média	3
	Forte	4
	Muito forte	5
Fragilidade ambiental Emergente	Muito baixa	1
	Baixa	2
	Média	3
	Forte	4
	Muito forte	5

Fonte: Ross (1994); Organização da autora (2021).

[33] Os mapas foram compilados e recortados nas seguintes escalas: Sinop (1:500.000) e de Terra Nova do Norte (1:450.000).

Assim, foram atribuídos valores numéricos para cada uma das variáveis, conforme sua fragilidade (quadros 6, 7,8 e 9), o que permitiu através de uma análise integrada obter diagnóstico das diferentes categorias hierárquicas da fragilidade dos ambientes na área estudada.

A variável solo, refere-se à suscetibilidade dos solos aos processos de erosão, considerando-se suas diferentes propriedades e usos diversos, tendo cada tipo textural, diferentes tipos de erosão. Considerando as características de textura, estrutura, plasticidade, grau de coesão das partículas e profundidade/espessura dos horizontes superficiais e subsuperficiais (ROSS, 1994). Desse modo, os solos encontrados na área pesquisada foram classificados de acordo com sua fragilidade ambiental (Quadro 10).

Quadro 10: Grau de fragilidade das classes de solos.

Classes de Fragilidade	Tipos de Solos
1- Muito Fraca	Latossolo Roxo, Latossolo Vermelho escuro e Vermelho amarelo textura argilosa
2- Fraca	Latossolo Amarelo e Vermelho amarelo textura média/argilosa
3- Média	Latossolo Vermelho-amarelo, Terra Roxa, Terra Bruna, Podzólico Vermelho-amarelo textura média/argilosa
4- Forte	Podzólico Vermelho-amarelo textura média/arenosa, Cambissolos.
5- Muito Forte	Podzolizados com cascalho, Litólicos e Areias Quartzosas.

Fonte: Ross (1994).

A variável geomorfologia (classes de declividade), diz respeito à inclinação do terreno em relação ao horizonte. As classes de declividade contribuem na identificação dos processos erosivos, dos riscos de escorregamentos/deslizamentos e inundações frequentes (ROSS, 1994), e são classificadas em categorias hierárquicas, conforme o quadro 11.

Quadro 11: Classes de fragilidade para a variável declividade.

Grau de fragilidade	Categorias hierárquicas	Classes de declividade	Intervalos de declividade
1	Muito fraca	Plano	Até 6%
2	Fraca	Suave ondulado	6 a 12%
3	Média	Ondulado	12 a 20%
4	Forte	Forte ondulado	20 a 30%
5	Muito forte	Montanhoso	Acima de 30%

Fonte: Ross (1994).

Para a variável uso e cobertura da terra, Ross (1994) estabeleceu uma hierarquia de graus de proteção do solo pela cobertura vegetal, que segue uma ordem decrescente de acordo com a capacidade de proteção do solo, conforme aponta o quadro 12.

Quadro 12 - Grau de proteção do solo, de acordo com o tipo de cobertura vegetal

Classes de fragilidade	Graus de proteção	Tipos de cobertura vegetal
1 – Muito baixa	1 - Muito alta	Florestas/Matas Naturais, florestas cultivadas com biodiversidade.
2 - Baixa	2 - Alta	Formações arbustivas naturais com estrato herbáceo denso, formações arbustivas densas (mata secundária, Cerrado Denso, Capoeira Densa). Mata homogênea de pinus densa, Pastagens cultivadas com baixo pisoteio de gado, cultivo de ciclo longo como o cacau.
3 – Média	3 - Média	Cultivo de ciclo longo em curvas de nível/terraceamento como café, laranja com forrageiras entre ruas, pastagem com baixo pisoteio, silvicultura de eucaliptos com sub-bosque de nativas.
4 – Forte	4 - Baixa	Culturas de ciclo longo de baixa densidade (café, pimenta do reino e laranja com solo exposto entre ruas), culturas de ciclo curto (arroz, trigo, feijão, soja, milho, algodão) com cultivo em curvas de nível/terraceamento
5 – Muito Forte	5 - Muito baixa	Áreas desmatadas e queimadas recentemente, solo exposto por arado/gradeação, solo exposto ao longo de caminhos e estradas, terraplenagens, culturas de ciclo curto sem práticas conservacionistas.

Fonte: Ross (1994); Ross et al. (2008).

De acordo com Ross (1994), nas interpretações das imagens, devem ser identificadas as manchas dos diferentes tipos de usos, tais como: matas naturais, capoeiras, pastagens, áreas de silvicultura, entre outros**.** Em áreas urbanas, diferenciar padrões quanto à impermeabilização, áreas verdes, canalização das águas pluviais, asfaltamento, guias e sarjetas, edificações, entre outros.

O levantamento das informações climáticas, também são relevantes para a avaliação da fragilidade ambiental, principalmente no que diz respeito à precipitação (intensidade, volume e duração), pois afetam diretamente a dinâmica ambiental e exerce influência nas características do relevo e na regulação hídrica (ROSS, 1994). Assim as características pluviométricas e seus graus de fragilidade utilizados no estudo, são apresentados no quadro 13.

Quadro 13 – Níveis hierárquicos dos comportamentos pluviométricos

Grau de fragilidade	Níveis hierárquicos	Características pluviométricas
1	Muito baixa	Situação pluviométrica com distribuição regular ao longo do ano, com volumes anuais não muito superiores a 1000 mm/ano.
2	Baixa	Situação pluviométrica com distribuição regular ao longo do ano, com volumes anuais não muito superiores a 2000 mm/ano.
3	Média	Situação pluviométrica com distribuição anual desigual, com períodos secos entre 2 e 3 meses no inverno, e no verão com maiores intensidades de dezembro a março.
4	Forte	Situação pluviométrica com distribuição anual desigual, com período seco entre 3 e 6 meses, alta concentração das chuvas no verão entre novembro e abril, quando ocorrem de 70 a 80% do total das chuvas.
5	Muito forte	Situação pluviométrica com distribuição regular ou não, ao longo do ano, com grandes volumes anuais ultrapassando 2500 mm/ano; ou ainda, comportamentos pluviométricos irregulares ao longo do ano, com episódios de alta intensidade e volumes anuais baixos, geralmente abaixo de 900 mm/ano (semiárido).

Fonte: ROSS (2012).

Dessa forma, a partir da análise integrada dessas variáveis (solo, declividade, uso e cobertura vegetal e comportamento pluviométrico) e alterações antrópicas, foi gerado dois mapas para os municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, sendo um mapa de fragilidade ambiental potencial (FAP) e o outro de fragilidade ambiental emergente (FAE), conforme explicitado no esquema abaixo (Figura 79).

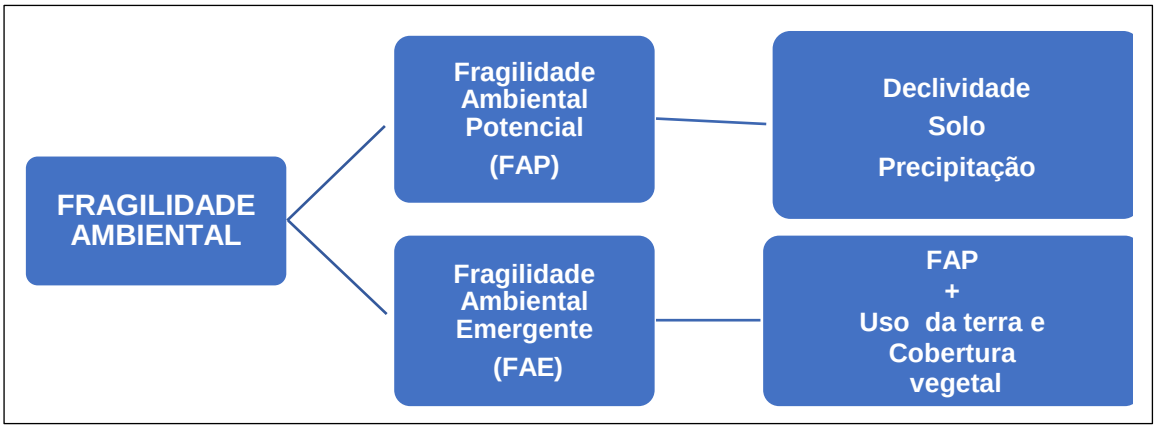


Figura 79: Esquema de elaboração dos mapas de fragilidade ambiental Potencial e Emergente.
Fonte: A autora (2021).

O mapa de fragilidade ambiental potencial, foi gerado a partir dos dados de declividade, solo e precipitação. Por sua vez, o mapa de fragilidade ambiental emergente é o resultado da combinação dos dados da fragilidade potencial com as informações sobre os tipos de uso da terra e cobertura vegetal. O mapeamento, bem como sua análise permitiu descrever os diferentes graus de fragilidade ambiental dos dois municípios estudados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo apresenta resultados da análise da Fragilidade Ambiental Potencial e Fragilidade Ambiental Emergente dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte no estado de Mato Grosso. Para obtenção das fragilidades considerou-se as variáveis: declividade, solo, precipitação e uso e cobertura vegetal.

3.1 Identificação e análise da Fragilidade Ambiental Potencial (FAP) no município de Sinop/MT

A Fragilidade Ambiental Potencial (FAP) é determinada pelas informações obtidas sobre a declividade do relevo, o tipo de solo e a intensidade pluviométrica (ROSS, 1994; 2012), possibilita, portanto, verificar o grau de proteção necessário para viabilizar o equilíbrio ambiental de determinada área.

● Declividade

No município de Sinop/MT foram identificadas e mapeadas classes de declividades inferiores a 6% a superiores a 20%. Com o predomínio das classes de declividade com intervalos entre 0 e 8%, correspondentes as formas de relevo plano a suavemente ondulado (Figura 80). Neste sentido, a partir das declividades presentes constata-se que a maior parte da área do município (92,23%) está inserida em um relevo, onde permite o uso para cultivos agrícolas, principalmente o uso mecanizado. Em relação à declividade, que representam

92,23% da área total (Tabela 30), predomina no município as classes de fragilidade muito fraca e fraca.

Tabela 30: Declividade do relevo do município de Sinop/MT

Declividade	Forma de relevo	Área (km²)	Porcentagem %	Grau de fragilidade
0 – 3%	Plano	1.996,09	50,55%	Muito fraca
3 – 8%	Suave ondulado	1.645,79	41,68%	Fraca
8 – 20%	Ondulado	305,62	7,74%	Média
20 – 45%	Forte ondulado	1,05	0,03%	Forte

Fonte: IBGE (2018); Ross (1994); Organização da autora (2021).

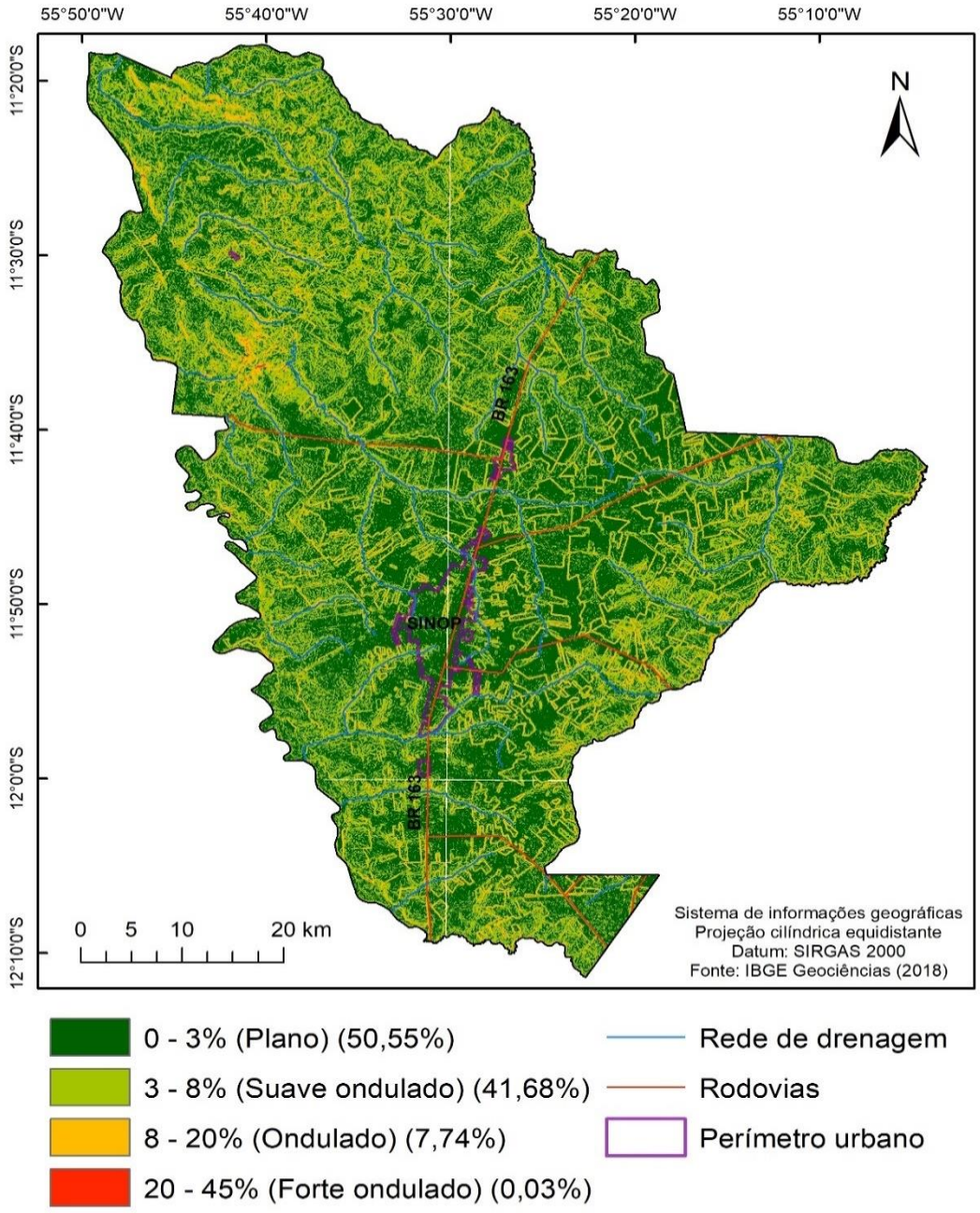


Figura 80: Mapa de declividade do município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

A classe de declividade que apresentou maior abrangência no município, foi a forma de relevo plano, com intervalos de declividade que correspondem de 0 – 3%, em mais da metade da área, onde se atribui o grau de fragilidade muito fraca (Tabela 30). Nömberg e Rehbein (2020) ao mapear a fragilidade do

município de Pelotas, Rio Grande do Sul, também identificou a fragilidade muito fraca, em locais onde a declividade apresenta valores inferiores a 6%.

A segunda classe que apresentou maior percentual foi a suave ondulado com intervalos de declividade de 3 a 8% e corresponde ao grau de fragilidade fraca. A terceira classe, apresenta uma declividade com intervalos de 8 a 20% e está associada à fragilidade média. E a quarta classe com intervalos de 20 a 45%, representa a menor área do município com 1,05 km² e está associada à fragilidade forte (Tabela 30).

● **Solos**

Em relação ao solo, no município de Sinop foi identificado e mapeado quatro tipos de solos (Figura 81). O plintossolo pétrico concrecionário, que ocupa uma área de 85,78 km² e representa 2,15% da área do município, o gleissolo Háplico tb Distrófico que abrange 88,87 km² e representa 2,23%,o latossolo vermelho-amarelo distrófico que ocupa 2.507,61 Km² e representa 62,85%, e o latossolo vermelho distrófico com 1.288,13 km², representando 32,28%.

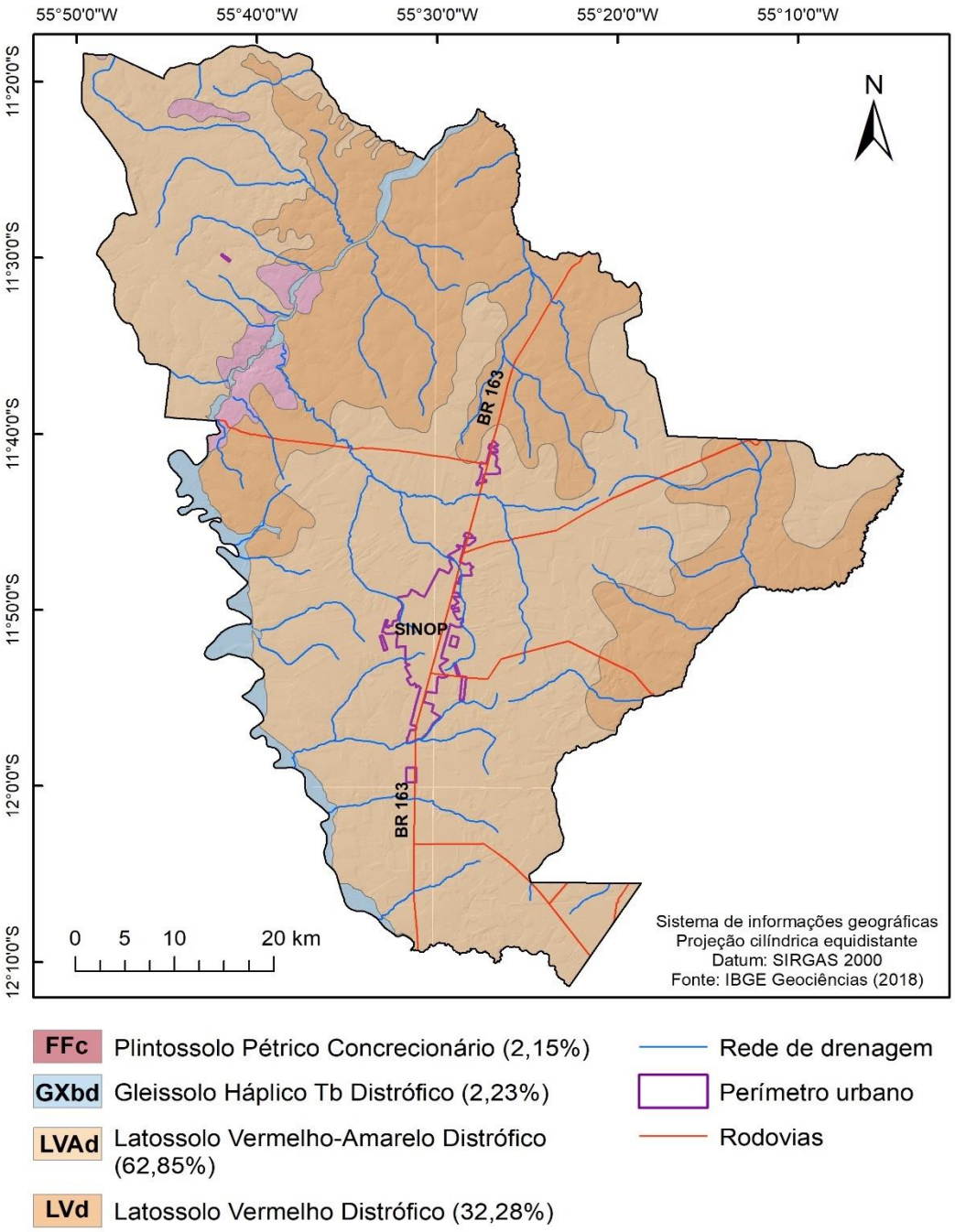


Figura 81: Mapa dos solos do município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

Observa-se no município, o predomínio dos solos Latossolos vermelho-amarelo distrófico e o Latossolos vermelho distrófico, que em geral são solos profundos e bem drenados, que aliados ao relevo plano ou suavemente

ondulado facilita seu uso para a agricultura. Esses dois tipos de solos ocorrem em mais de 95% da área total do município de Sinop/MT (Figura 81).

Em relação à fragilidade, o mapeamento apontou que há solos que se enquadram no grau de fragilidade forte e muito forte como os solos: Gleissolos háplico tb distrófico e o Plintossolo pétrico concrecionário. Souza et al. (2020), apontam que essas são classes de solos mais instáveis. Os Latossolos presentes no município ocorrem em extensa área e se enquadram nos graus de fragilidade fraca, média e forte. Souza et al. (2020, p. 2281) ressaltam que “os solos, como sistemas abertos são reflexos das interações ambientais, além de propiciar o desenvolvimento das atividades produtivas, são excelentes indicadores da instabilidade ou estabilidade dos ambientes naturais”.

● **Precipitação**

O município de Sinop/MT, apresenta uma média anual de precipitação que varia de 2.000 a 2.100 mm anuais. A estação seca que dura 5 meses (maio a setembro) evidencia uma deficiência hídrica de 300 a 350 mm, e a estação chuvosa exibe um excedente hídrico de 1000 a 1.200 mm com duração de 7 meses, de outubro a abril, (SEPLAN, 2011).

As informações sobre precipitação, são importantes pois influenciam as características do relevo e interferem na dinâmica ambiental, e são relevantes para a avaliação dos graus de fragilidade (ROSS, 1994). O mapa de precipitação (Figura 82) aponta os diferentes índices pluviométricos do município de Sinop/MT, e desse modo, de acordo com as médias anuais de precipitação e o regime de chuvas do município com duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa, ele se enquadra no grau de fragilidade forte em relação à precipitação. Santos e Lorandi (2021, p. 91) destacam que,

> O conhecimento sobre a distribuição e intensidade pluviométrica auxilia na determinação da fragilidade, na escolha e na adoção de práticas de conservação de solos que sejam mais adequadas para a manutenção das boas condições do ambiente e para a produção agrícola.

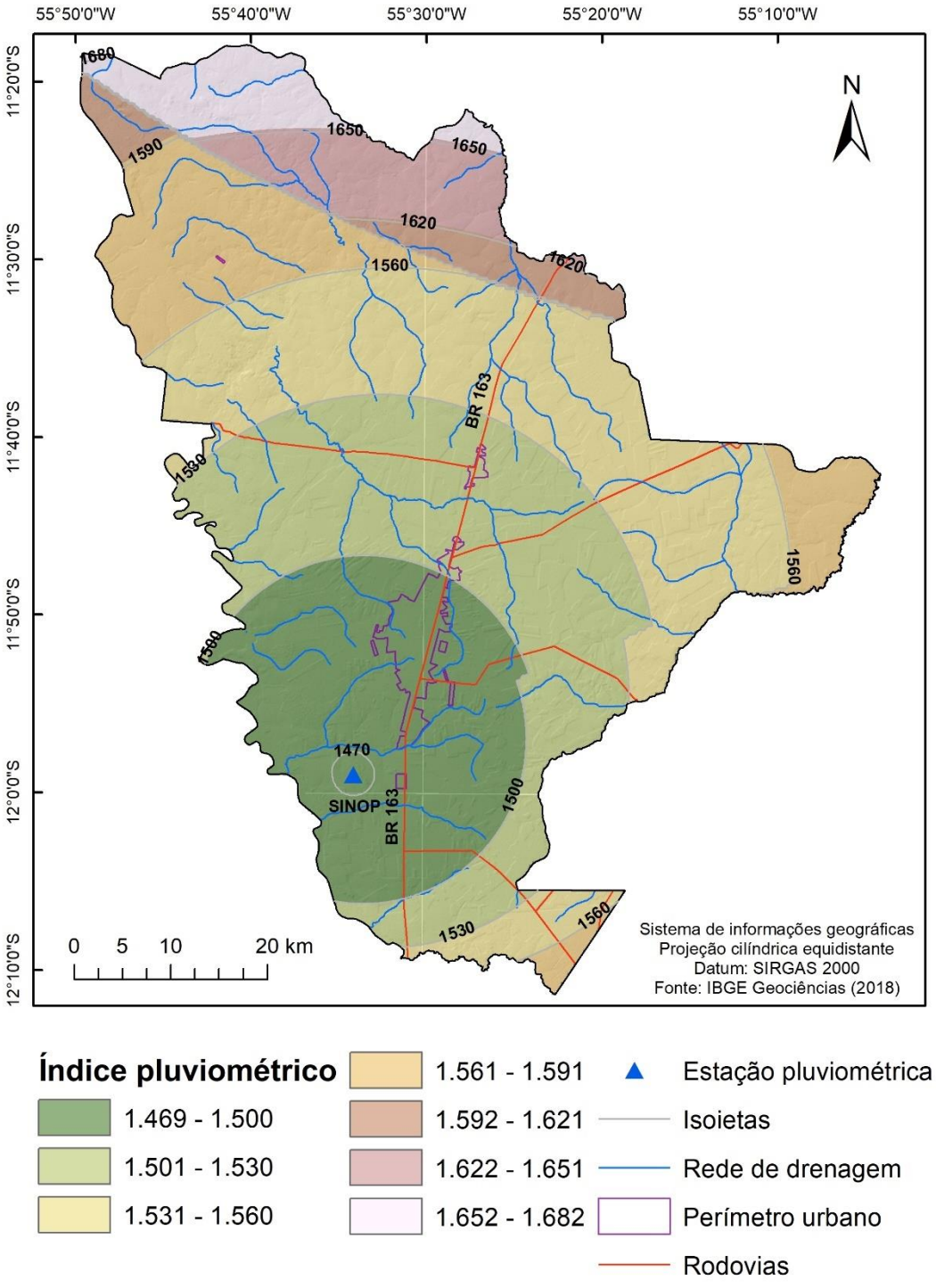


Figura 82: Mapa da precipitação do município de Sinop/MT
Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

3.1.1 Análise da Fragilidade Ambiental Potencial (FAP) no município de Sinop/MT

No mapeamento da fragilidade ambiental potencial do município de Sinop, identificou-se 4 níveis de fragilidade: fraca, média, forte e muito forte (Figura 83). Esse resultado está associado às diferentes características naturais que o município de Sinop/MT apresenta.

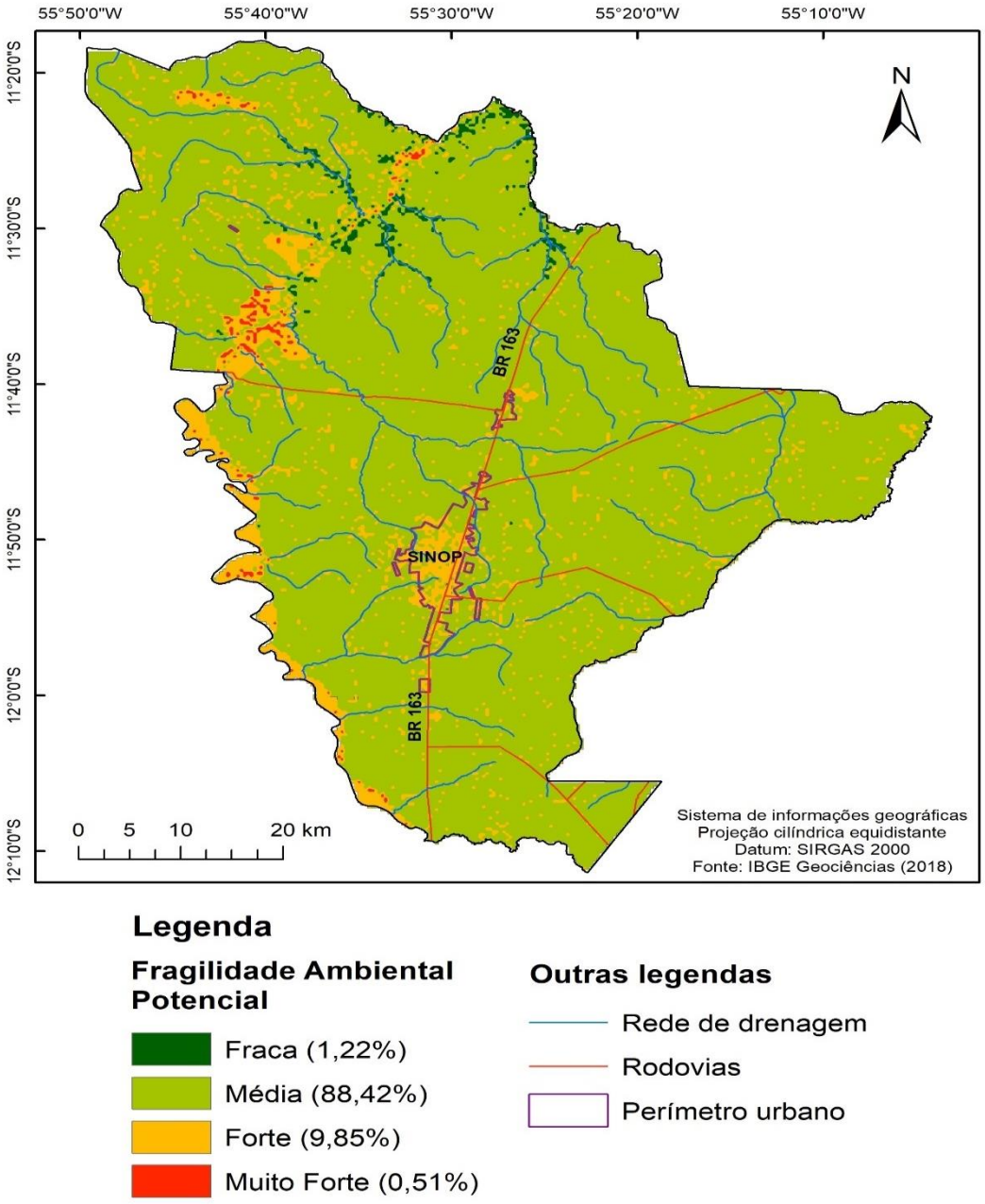


Figura 83: Mapa de Fragilidade Ambiental Potencial do município de Sinop/MT
Fonte: A autora (2021), a partir dos dados do IBGE (2018).

A tabela 31 apresenta os graus de fragilidade potencial, distribuídas na área do município.

Tabela 31: Níveis de Fragilidade Ambiental Potencial no município de Sinop/MT.

Grau de fragilidade potencial	Área (km²)	Porcentagem (%)
Fraca	48,54	1,22%
Média	3.506,43	88,42%
Forte	390,42	9,85%
Muito forte	20,09	0,51%

Fonte: IBGE (2018); Organização da autora (2021).

No município de Sinop, o grau de fragilidade ambiental potencial predominante é a média, representando 88,42% da área (Tabela 31). A área onde predomina esse grau de fragilidade ambiental potencial está associada a relevos com nível de declividade entre 0 a 8%, ou seja, apresenta relevo plano a suave ondulado, onde os solos predominantes, são os latossolos, que possuem alta estabilidade. Este tipo de solo mesmo apresentando uma baixa fertilidade, ao se utilizar a correção química favorece o uso para práticas agrícolas. Em relação ao uso da terra é utilizada principalmente para culturas temporárias como milho, soja, algodão, arroz, dentre outras (Figura 84 e 85).



Figura 84: Área pós-colheita do milho no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 85: Lavoura de soja no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2020).

Em estudos realizados por Nörnberg e Rehbein (2020) no município de Pelotas, estado do Rio Grande do Sul, para identificar a fragilidade ambiental do município, também observaram que em áreas utilizadas para lavouras temporárias, o grau de fragilidade média é o predominante, o que pressupõe que esse tipo de uso da terra (lavouras temporárias) podem ser uma das variáveis determinantes para classificar uma área com esse grau de fragilidade.

As áreas que obtiveram níveis de fragilidade ambiental potencial forte, representam 9,85% (Tabela 31) da área do município, e, é uma área pequena em comparação com a área que apresenta fragilidade ambiental potencial média, estando distribuída em todo o município (Figura 83). Está associada a solos com baixa drenagem (Gleissolo Háplico Tb Distrófico e Plintossolo Pétrico Concrecionário), possuindo, portanto, limitação de uso, e também a latossolos (latossolo vermelho distrófico e o latossolo vermelho-amarelo distrófico), e, ainda, a áreas onde o solo já se encontra exposto, ou seja, onde houve a supressão da vegetação, como ocorre na área urbana. No município de Sinop estas áreas são áreas de usos para mineração, pastagens e área urbana (Figura 85).



Figura 86: Área urbana do município de Sinop/MT.
Fonte: Museu Histórico de Sinop[34] (2020).

Santos e Ross (2012, p. 129) afirmam que:

> [...] o crescente aumento das pressões sobre o meio natural torna cada vez mais necessário um processo continuado de planejamento e gestão, cujo objetivo primordial é o ordenamento do território; ordenamento este que deve considerar tanto a dinâmica ambiental com a complexidade das relações de uma sociedade desigual. Isto faz com que o planejamento e a gestão (ambiental e territorial) devam ser realizados de modo que nenhum desses dois aspectos (ambiental e social) seja negligenciado.

A fragilidade ambiental potencial fraca, corresponde a 1,22% da área do município (Tabela 31). Nessa área há o predomínio de relevo plano a suave ondulado, associados a latossolo vermelho distrófico (Figura 82), e, em relação ao uso, trata-se principalmente de áreas com cobertura vegetal. Teixeira et al. (2021) ressaltam que a fragilidade ambiental potencial fraca em determinada área pressupõe o uso conservacionista da terra, que se obtém com a manutenção da vegetação natural, mesmo estando restrita a fragmentos remanescentes, o que evidencia a relevância da cobertura vegetal e sua função na permanência de grau baixo de fragilidade.

Outro grau de fragilidade encontrado no município de Sinop, é a fragilidade potencial muito forte (Figura 82), o que indica instabilidade da área e, representa, 0,51% da área do município (Tabela 31). Esse grau de fragilidade no

[34] Disponível em: <https://www.sinop.mt.gov.br/museu/?p=6374> Acesso em: 30 nov. 2020.

município está associado a ambientes onde os relevos são plano, suave ondulado e ondulado e a tipos de solos como: gleissolos, plintossolos e latossolos. Quanto aos usos observa-se lavouras temporárias, pastagens e mineração (Figura 87).



Figura 87: Mineração de areia no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

Diante do exposto, percebe-se que o município de Sinop apresenta um predomínio da fragilidade ambiental potencial média, representando 88,42% da área, e, foi identificada a partir da análise dos mapas apresentados abaixo (Figura 88).

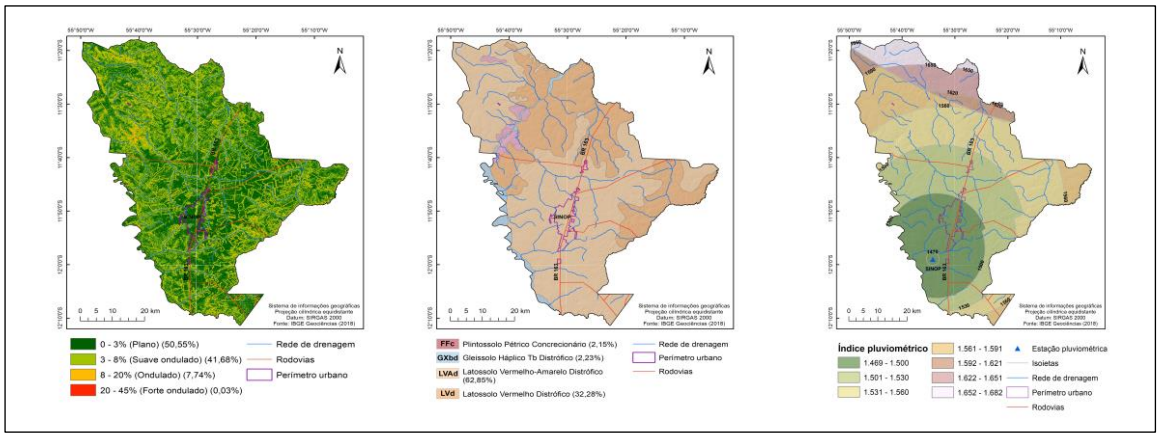


Figura 88: Mapas utilizados na geração do mapa de Fragilidade Ambiental Potencial (FAP) no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021), a partir dos dados do IBGE (2018).

Os fatores que influenciaram essa classificação são a declividade do relevo, os índices de precipitação e o tipo de solo predominante no município, que são fatores que interferem na dinâmica e nas características dos elementos

ambientais, assim como também nos graus de fragilidade dos ambientes. De um modo geral o município apresenta níveis baixos de fragilidade ambiental potencial, tendo, portanto, um alto potencial de uso.

3.2 Identificação e análise da Fragilidade Ambiental Emergente (FAE) no município de Sinop/MT

A fragilidade Ambiental Emergente (FAE), contempla as variáveis da fragilidade ambiental potencial (FAP) acrescido aos dados de uso e cobertura da terra, ou seja, é uma análise do cruzamento dos dados do meio natural com as atividades humanas. A fragilidade ambiental emergente foi mapeada a partir dos dados de declividade, solos, precipitação e uso e cobertura da terra. Os mapas utilizados para determinar a fragilidade ambiental emergente estão expostos na figura 89.

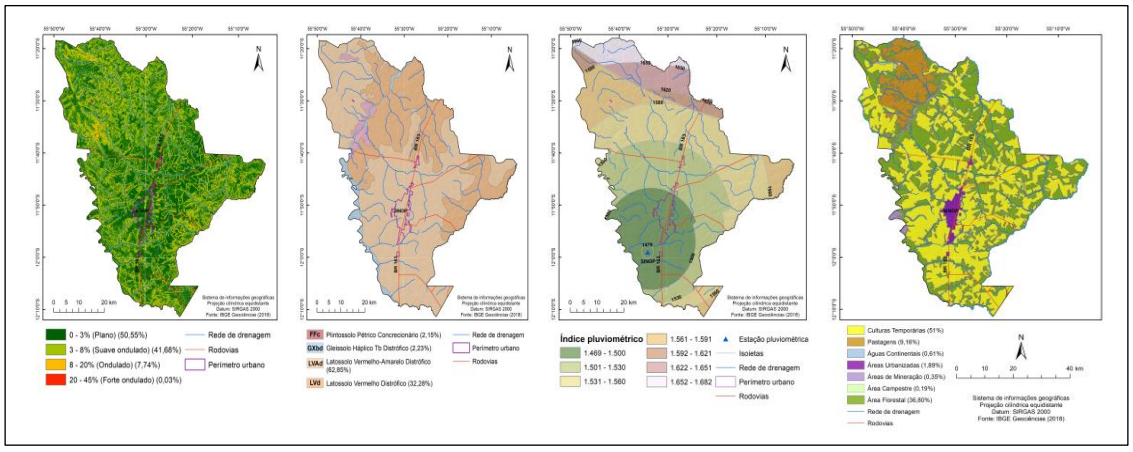


Figura 89: Mapas utilizados para a geração do mapa de Fragilidade Ambiental Emergente (FAE) no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021), a partir dos dados do IBGE (2018).

Em relação às coberturas e usos da terra no município, foram identificadas seis classes (Figura 90), que permitiu detectar áreas com vegetação natural e os diferentes usos da terra no município. A identificação e quantificação dessas classes e a indicação de suas fragilidades estão descritas na tabela 32.

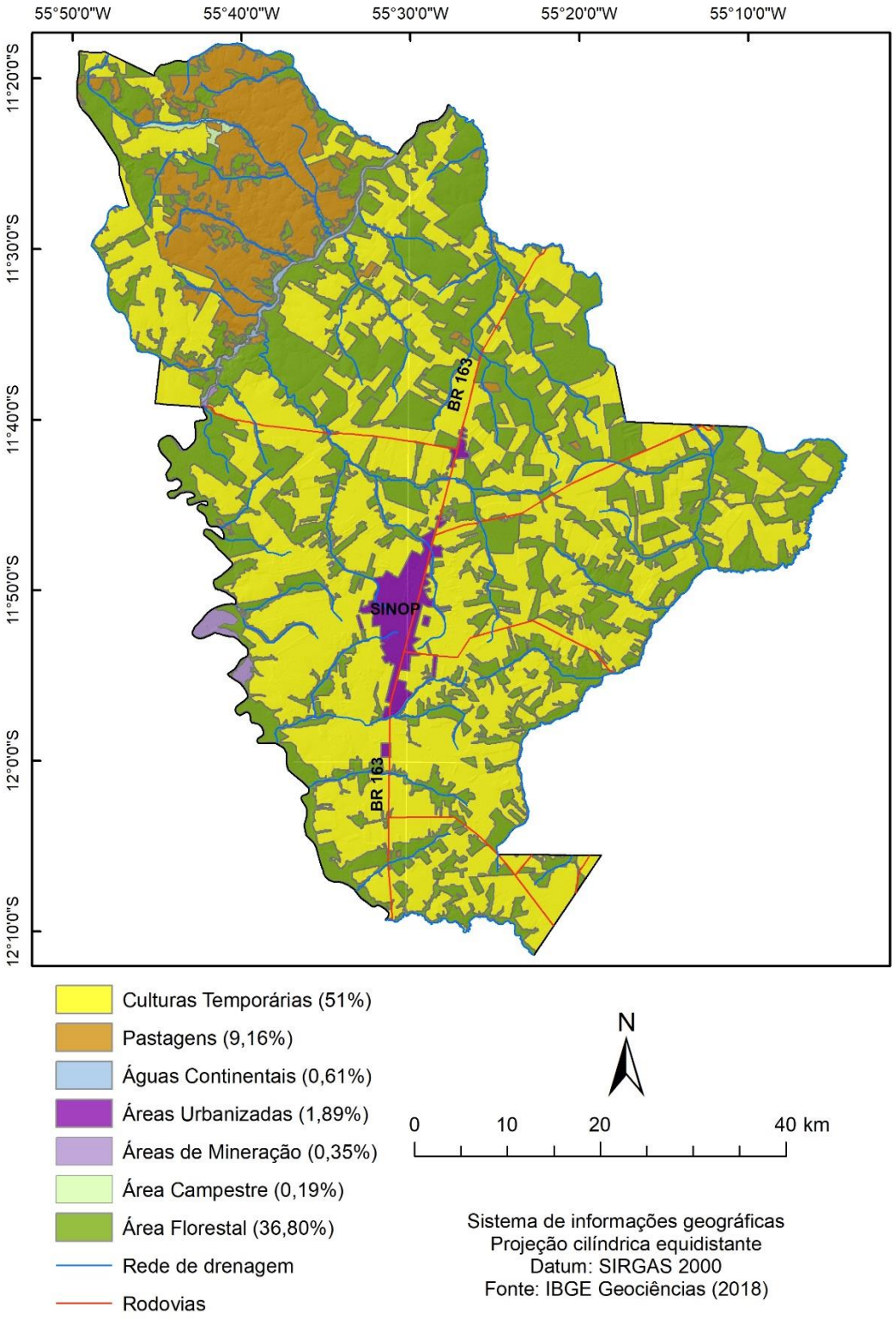


Figura 90: Mapa de uso de cobertura da terra do município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021), a partir dos dados do IBGE (2018).

Tabela 32: Tipos de uso e Cobertura da terra do município de Sinop/MT.

Descrição	Área km²	Porcentagem %	Classe de fragilidade (FAE)
Área Florestal	1.459,36	36,8%	Muito baixa
Área campestre	7,39	0,19%	Baixa
Culturas temporárias	2.022,31	51%	Forte
Pastagens	9,17	9,16%	Média e forte
Áreas urbanizadas	75,05	1,89%	Forte
Áreas de mineração	13,71	0,35%	Muito forte

Fonte: IBGE (2018); ROSS (1994); ROSS et al. (2008); Organização da autora (2021).

No município de Sinop, predomina a classe de culturas temporárias, ocupando uma área de 2.022,31 Km² (Figura 90). As culturas temporárias, representam cultivos de plantas com ciclo vegetativo inferior a um ano, e, as lavouras temporárias estão associadas principalmente a culturas de milho, soja, algodão, arroz, dentre outras. Fazem parte de um setor em grande expansão no município, o agronegócio, e têm influenciado sua organização socioeconômica. Nas últimas décadas o setor vem se destacando, no cenário regional, nacional e global (ALVES e BAMPI, 2020). Esse tipo de uso do solo foi enquadrado como fragilidade ambiental emergente forte (Tabela 32), o que demanda um planejamento, com uso de técnicas com o menor nível de degradação.



Figura 91: Lavoura de soja no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2020).

A classe de área florestal corresponde a uma área de 1.459,36 km² (Figura 90), e, foi enquadrada no grau de fragilidade ambiental emergente muito baixa (Tabela 32). Trevisan e Moschini (2016) evidenciaram que esse grau de

fragilidade geralmente refere-se a locais com a presença de vegetação nativa. No município de Sinop essa classe de uso corresponde a 36,8% (Figura 90), distribuídas em fragmentos em todo o território.

A classe de área de pastagens no município, refere-se a uma área de 9,17 Km² (Figura 90) dividida entre pastagens naturais e pastagens plantadas em boas e más condições de uso, geralmente destinada ao pastejo de animais (Figura 92 e 93). No município predominam áreas de pastagens plantadas em boas condições de uso, geralmente formada após a retirada da vegetação florestal. Essa classe de uso é enquadrada como fragilidade ambiental emergente que vai de média a forte a depender das condições da área (Tabela 32).



Figura 92: Pastagem no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 93: Pastagem no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

A classe área urbanizada no município, corresponde a 75,05 Km² (Figura 90) e compreende a malha urbana, representada pelas construções residenciais, comerciais (Figura 94), industriais e a rede viária. Essa classe de uso é classificada como forte para fragilidade ambiental emergente (Tabela 32).



Figura 94: Construções comerciais na área urbana do município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

Esse grau de fragilidade (FAE) em áreas urbanizadas é comum pois “a tecnificação e a sofisticação crescente dos padrões socioculturais juntamente

com o crescimento populacional cada vez mais interferem no ambiente natural". (ROSS, 1994, p. 63). E continua Ross (1994, p. 63) com a "crescente industrialização concentrada em cidades, a mecanização da agricultura em sistemas de monocultura [...]", contribui para elevar o nível de fragilidades ambientais em áreas urbanizadas, em virtude das atividades antrópicas.

O município de Sinop desde seu processo de criação que se deu de modo planejado na década de 1970, teve em sua origem também, uma formação urbana que pudesse atender as mudanças que estavam ocorrendo em nível nacional, com uma transição do modo de produção rural para o urbano-industrial, mesmo ainda seguindo com altos índices de crescimento e desenvolvimento agrícola (ALVES e BAMPI, 2020), assim como também tinha uma demanda por serviços públicos e privados que pudessem dar suporte às essas atividades, no seu processo de desenvolvimento. Souza (2017, p. 101) afirma que "Sinop pode ser classificada como uma cidade projetada, planejada, criada com os requisitos de um centro urbano de importância regional".

Neste sentido o município de Sinop foi se desenvolvendo, e, em um primeiro momento as atividades econômicas se concentraram na extração madeireira, e, após o declínio dessa atividade, as atividades econômicas migraram para a agricultura mecanizada. Nesse processo de crescimento e desenvolvimento do município observa-se que não houve preocupação dos órgãos públicos em buscar um desenvolvimento com sustentabilidade.

A classe área campestre no município, ocupa uma área de 7,39 km² (Figura 90). Trata-se de um tipo de vegetação que se caracteriza por um estrato arbustivo, esparsamente distribuído sobre um estrato gramíneo-lenhoso. É a menor área identificada no mapeamento de uso e cobertura da terra e representa 0,19%, se enquadrando na classe de fragilidade baixa (Tabela 32).

A classe área de mineração com 13,71 km² (Figura 90) representa 0,35% da área do município. Em Sinop ocorre a mineração de argila e areia (Figura 95), e esse tipo de uso se enquadra na classe de fragilidade emergente muito forte (Tabela 32).



Figura 95: Mineração de areia no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

A atividade de exploração mineral, apesar de ser uma importante atividade econômica, pode trazer diversos prejuízos ao meio ambiente, pois pode provocar inúmeras modificações no meio físico, impactando o solo, o recurso hídrico, a fauna, a flora, alterando a paisagem, assim como também a vida da população do entorno da área. Assim, torna-se imprescindível um planejamento territorial com enfoque socioeconômico, ambiental, de modo a verificar e analisar as potencialidades e fragilidades da área a ser explorada, que assegure uma exploração sustentável, ou seja com o menor dano possível ao meio ambiente (VILLA VERDE et al. 2014).

No mapeamento da fragilidade ambiental emergente no município de Sinop foi identificado 4 níveis de fragilidade: fraca, média, forte e muito forte (Figura 96).

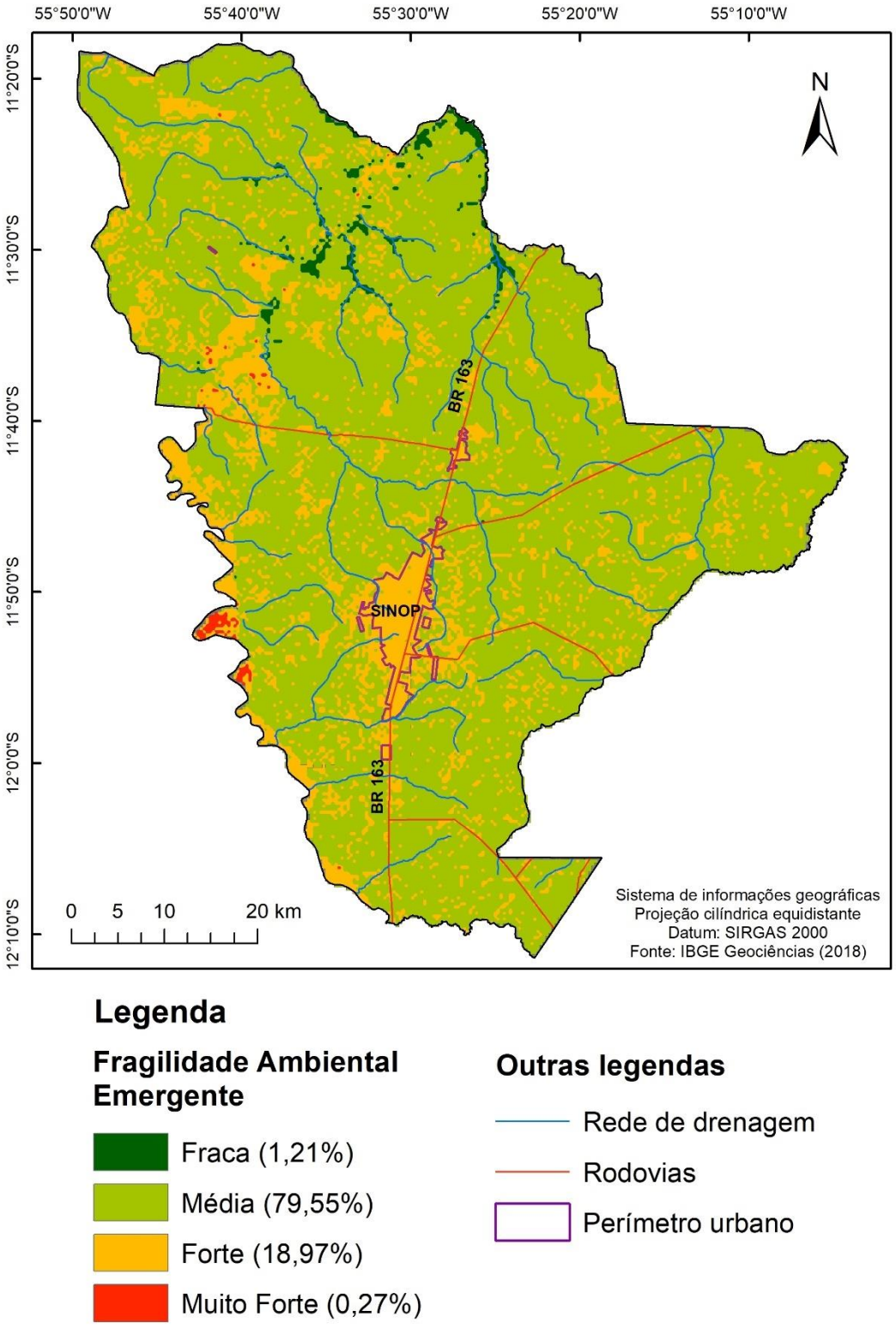


Figura 96: Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021), a partir dos dados do IBGE (2018).

Na fragilidade ambiental emergente são observadas além das características ambientais naturais (fragilidade potencial), as formas de uso da terra pelo ser humano e a cobertura vegetal. A tabela 33 apresenta os graus de fragilidade emergente distribuídas na área do município.

Tabela 33: Níveis de Fragilidade Ambiental Emergente no município de Sinop/MT

Grau de fragilidade emergente	Área (km²)	Porcentagem (%)
Fraca	48,11	1,21%
Média	3.154,54	79,55%
Forte	752,08	18,97%
Muito forte	10,75	0,27%

Fonte: IBGE (2018); Organização da autora (2021).

Observa-se que no município de Sinop o grau de fragilidade ambiental emergente média, ocorre na maior parte do território, seguida pelo grau forte (Tabela 33) e estão distribuídas em toda a área do município (Figura 96). Esta classificação pode estar relacionada às características naturais e aos tipos de uso e cobertura da terra presente nessa área, pois as áreas identificadas com esses níveis de fragilidade emergente (média e forte) são utilizadas para agricultura, pastagens, mineração e área urbana.

O nível de fragilidade ambiental emergente média está fortemente ligado aos usos da terra, principalmente o uso para culturas temporárias, que no caso do município de Sinop utiliza 51% da área para esse tipo de cultura (IBGE, 2018), contribuindo, portanto, para elevar o nível de fragilidade emergente. O município utiliza uma área de 2.022,31 km² para lavouras como, milho, soja e algodão, entre outras culturas temporárias que expandiram sua produção nos últimos anos, principalmente voltada para o mercado externo. De acordo com Alves e Bampi (2020) a partir da década de 2000 por meio da expansão da produção agrícola, principalmente as commodities, que são de muita relevância para o mercado interno e externo, o agronegócio passa agregar força tanto no cenário local juntamente com outros setores (públicos e privados), assim como também para o desenvolvimento regional e suas conexões a nível nacional e global.

No nível de fragilidade ambiental emergente forte, se encontra inserida a área urbana, onde emerge problemas relacionados ao saneamento básico, exposição do solo com a retirada ou diminuição da sua proteção natural para construção de estruturas urbanas influenciando, portanto, a classificação da área

nesse grau de fragilidade. Trevisan e Moschini (2016), evidenciam que as atividades agrícolas e a urbanização influenciam diretamente nos níveis de fragilidade ambiental emergente.

A fragilidade ambiental emergente fraca (Figura 96), corresponde a 1,21% da área do município (Tabela 33), e, esse grau de fragilidade está associado à áreas onde o uso da terra se apresenta com áreas de vegetação (florestais). Já a fragilidade ambiental emergente muito forte (Figura 96), representa 0,27% da área do município (Tabela 33), e, esse grau de fragilidade está relacionado a áreas onde a terra é utilizada para mineração.

Peixoto et al. (2018), investigando a fragilidade ambiental potencial e emergente no município de Ivinhema, Mato Grosso do Sul, observaram que o grau de fragilidade muito baixa, está relacionado a áreas que ainda possuem vegetação nativa, e o grau de fragilidade média está ligado aos usos da terra para a agricultura, sendo essa classificação semelhante à do município de Sinop/MT.

Assim, a fragilidade ambiental emergente predominante no município de Sinop é a fragilidade média (Figura 96), e, isso pode estar associado aos aspectos naturais presentes e aos diferentes usos da terra desenvolvidos no município. Desse modo, foi realizado um resumo dos fatores naturais e antrópicos presentes na área do município de Sinop, que influenciam a variação dos graus de fragilidade ambiental emergente, apresentado no quadro 14.

Quadro 14: Distribuição do grau de fragilidade ambiental (potencial e emergente) na área do município de Sinop/MT

Grau de Fragilidade ambiental Potencial e Emergente	**Declividade**	**Solos**	**Precipitação**	**Tipos de usos e cobertura da terra**
Fraca	0 a 8%	● Latossolo vermelho distrófico ● Plintossolo pétrico concrecionário	De 1501 mm a 1650 mm	Área florestal
Média	0 a 20%	● Latossolo vermelho distrófico ●Plintossolo pétrico concrecionário ● Latossolo vermelho-amarelo distrófico	De 1470 mm a 1680 mm	Culturas temporárias Pastagens
		● Latossolo vermelho distrófico		Culturas temporárias

Forte	0 a 45%	● Plintossolo pétrico concrecionário ● Latossolo vermelho-amarelo distrófico ● Gleissolo háplico tb distrófico	De 1470 mm a 1680 mm	Pastagens Áreas urbanas
Muito forte	0 a 45%	●Latossolo vermelho-amarelo distrófico ● Gleissolo háplico tb distrófico ● Plintossolo pétrico concrecionário	De 1470 mm a 1560 mm	Pastagens Mineração

Fonte: A autora (2021).

A fragilidade ambiental potencial e emergente do município de Sinop analisadas através do mapeamento (Figura 97) demonstraram as fragilidades do território do município, considerando suas características naturais, bem como também as alterações antrópicas no meio ambiente.

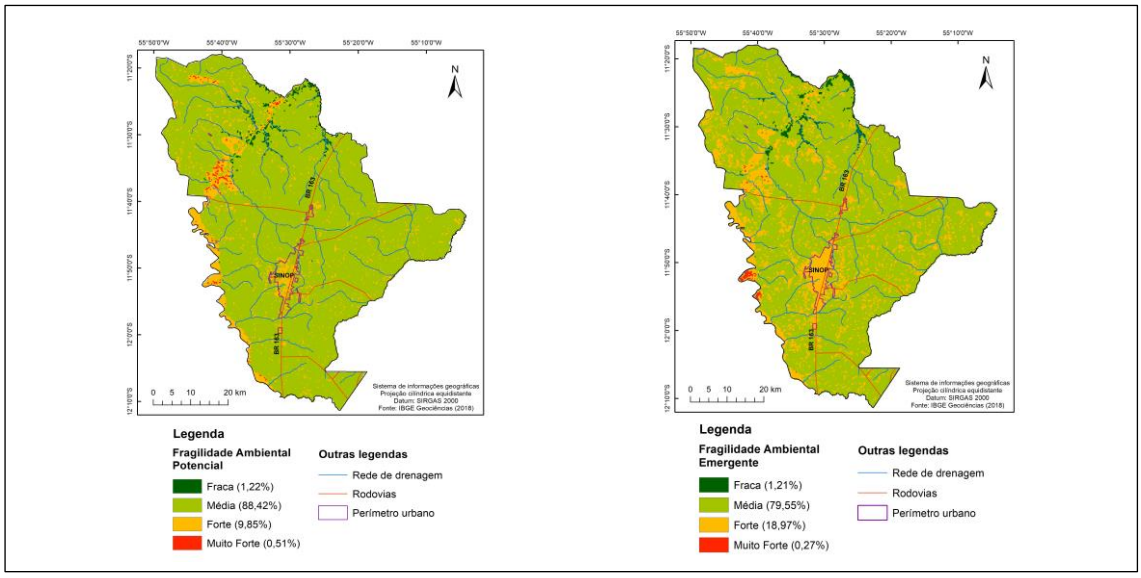


Figura 97: Mapas de Fragilidade Ambiental Potencial e Emergente do município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021), a partir dos dados do IBGE (2018).

Ao analisar a distribuição da área ocupada pelos diferentes graus de fragilidade ambiental potencial, é possível perceber que no município de Sinop prevalece o nível de fragilidade ambiental potencial média, em 88,42% de sua área, o que corresponde 3.506,43 km² do seu território, que se caracteriza por conta do tipo de solo, relevo e níveis de precipitação predominantes na área do município.

Em relação a fragilidade ambiental emergente predomina também o nível médio em 79,55%, que corresponde 3.154,54 km² da área do município. Os níveis de fragilidade ambiental emergente, foram determinados pelos tipos de usos da terra predominantes no território do município. Os mapas revelam ainda a interferências das atividades humanas na estabilidade do ambiente, por meio do uso da terra e cobertura vegetal, e as áreas com os maiores níveis de fragilidade ambiental emergente no município de Sinop são as áreas utilizadas para culturas temporárias e áreas urbanizadas, que são reflexos da expansão agrícola no município.

3.3 Identificação e análise da Fragilidade Ambiental Potencial (FAP) no município de Terra Nova do Norte/MT

A Fragilidade Ambiental Potencial em Terra Nova do Norte, foi obtida através do entendimento dos aspectos condicionantes, sobretudo o relevo, declividade e o solo. Neste sentido “visa diagnosticar, dentro dos aspectos físicos, o comportamento natural do ambiente em seu equilíbrio dinâmico”. (PEIXOTO et al., 2018, p. 43).

● Declividade

No município de Terra Nova do Norte/MT foram identificadas e mapeadas classes de declividade inferiores a 6% a superiores a 45%, com o predomínio de classes de declividade com intervalos entre 0 a 20% (Figura 98).

Foram identificadas seis classes de declividade no município (Tabela 34). As classes de declividade com maior abrangência no município apresentam intervalos de 0 a 20% e correspondem as formas de relevo suave ondulado, ondulado e plano, representam 92,54% da área. Trevisan e Moschini (2016) indicam que a declividade é um dos fatores que influenciam diretamente nos usos da terra, principalmente em relação à agricultura.

. **Tabela 34**: Declividade do relevo do município de Terra Nova do Norte/MT

Declividade	Forma de relevo	Área (km²)	Porcentagem %	Grau de fragilidade
3 - 8%	Suave Ondulado	1.169,09	43,74%	Fraca
8 – 20%	Ondulado	846,06	31,65%	Média
0 – 3%	Plano	458,34	17,15%	Muito fraca
20 – 45%	Forte ondulado	184,38	6,9%	Forte
45 – 75%	Escarpado	14,43	0,54%	Muito forte
>75%	Fortemente escarpado	0,8	0,03%	Muito forte

Fonte: IBGE (2018); Ross (1994); Organização da autora (2021).

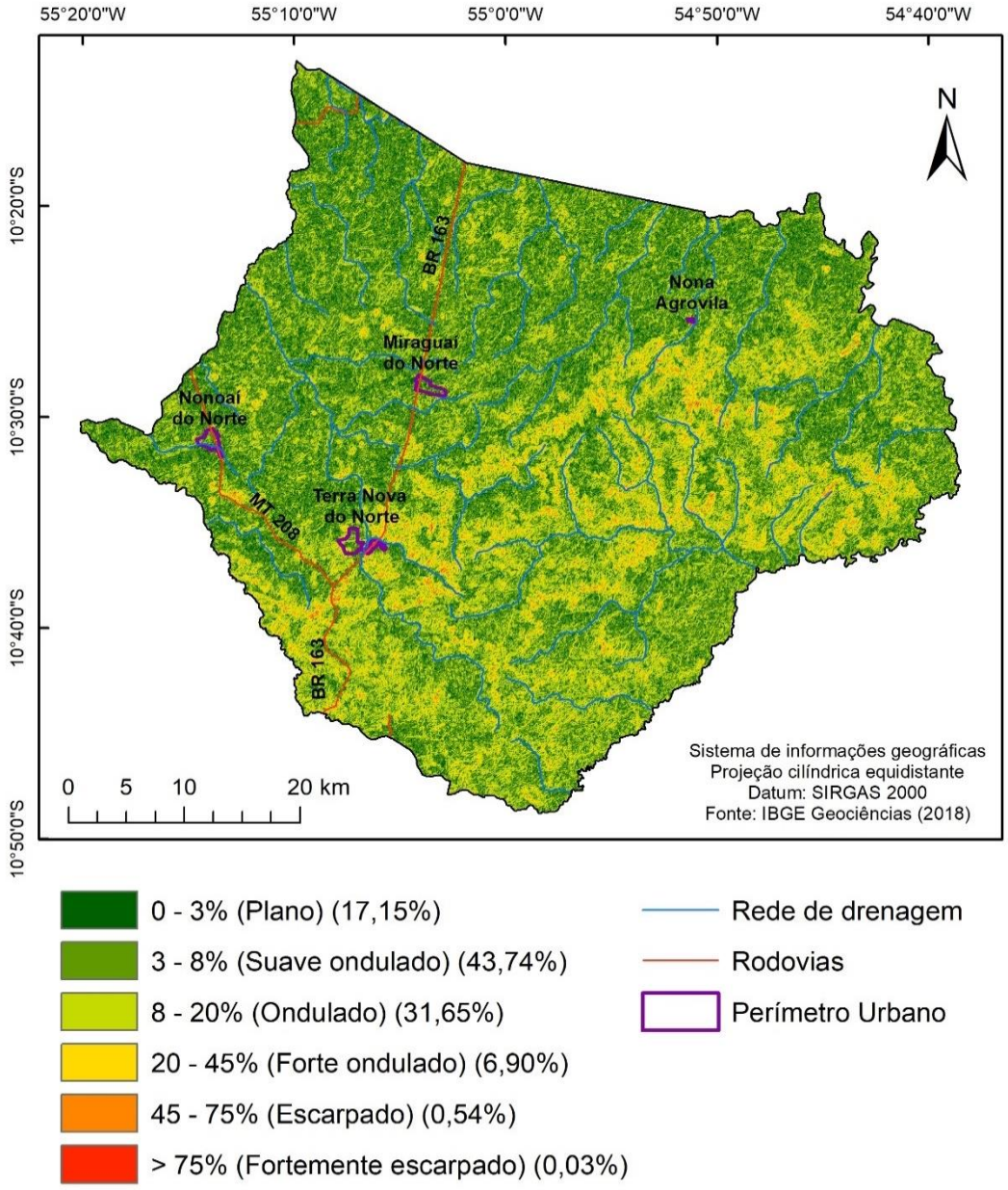


Figura 98: Mapa de declividade do município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

A primeira classe de declividade, apresentou intervalos de 3 a 8%, corresponde a forma de relevo suave ondulado, ocorre em 43,74% da área do

município, onde se atribui o grau de fragilidade fraca em relação à declividade. A segunda classe de declividade apresentou intervalos de 8 a 20%, corresponde a forma de relevo ondulado, ocorre em 31,65% da área, o que confere o grau de fragilidade média. A terceira classe de declividade exibe intervalos de 0 a 8%, corresponde a forma de relevo plano, ocorre em 17,15% com o grau de fragilidade muito fraca (Tabela 34). Desse modo observa-se que em 60,89% do município apresenta valores de declividade inferiores a 8%, o que de acordo com Ross (1994) indica baixa fragilidade aos processos erosivos.

A quarta classe de declividade exibe intervalos de 20 a 45%, corresponde a forma de relevo forte ondulado, ocorre em 6,9% com o grau de fragilidade forte. A quinta classe de declividade apresentam intervalos de 45% a 75%, exibe a forma de relevo escarpado, ocorre em 0,54% da área com grau de fragilidade muito forte. A sexta classe com intervalos de declividade maiores que 75% apresentam a forma de relevo fortemente escarpado, trata-se da menor área 0,03%, com grau de fragilidade muito forte (Tabela 34).

- **Solos**

No município de Terra Nova do Norte foi identificado e mapeado quatro tipos de solos (Figura 99): o Plintossolos pétricos concrecionários com uma área de 107,53 km² (3,99%), o Gleissolos háplicos tb distróficos com 0,21 km² (0,01%), o Neossolos litólicos distróficos com 49,97 km² (1,86%), e os Latossolos vermelho-amarelo distrófico que abrangem 2.534,47 km², e são os solos predominantes no município, ocorrendo em 94,14% do território.

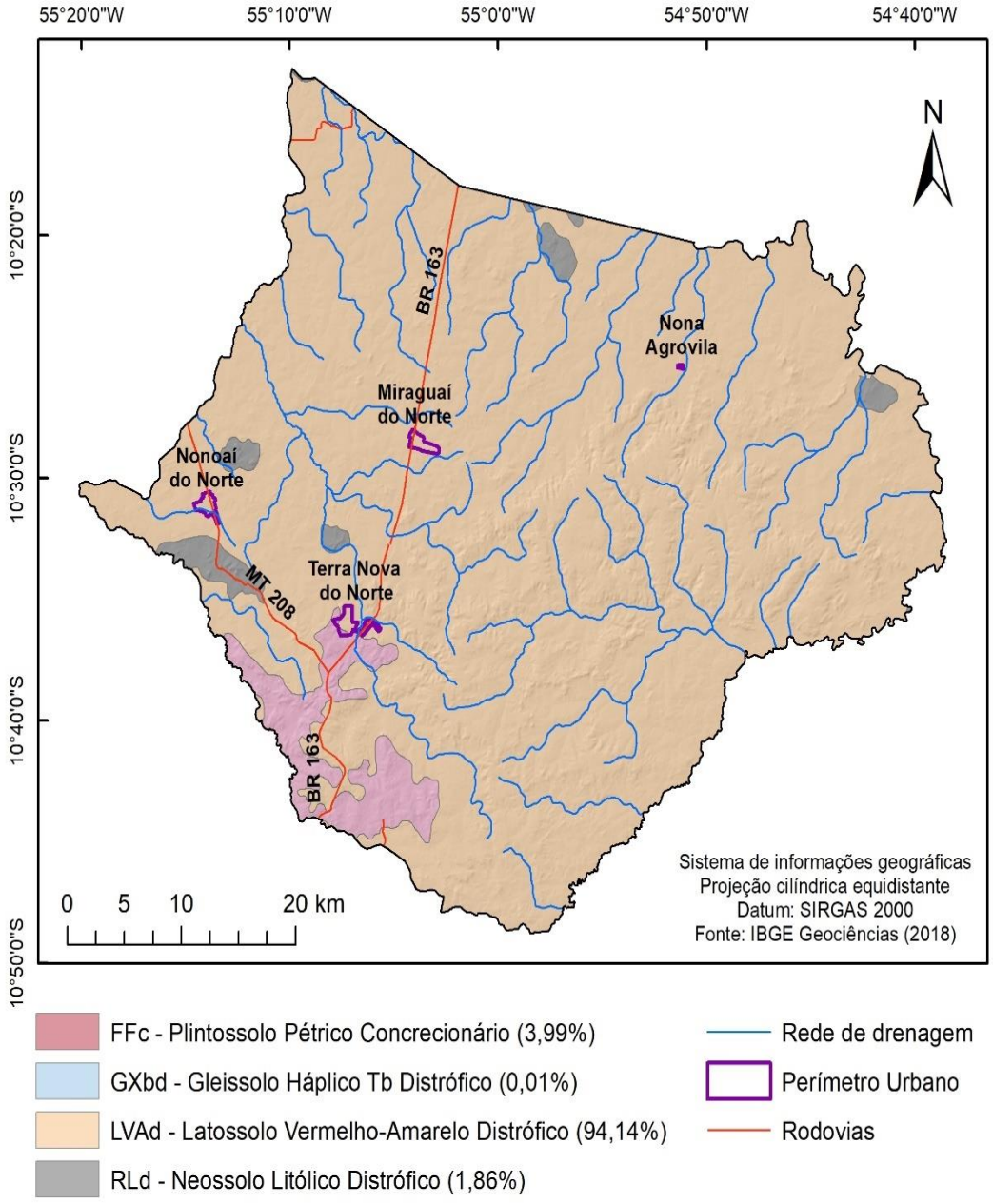


Figura 99: Mapa dos solos do município de Terra Nova do Norte/MT
Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

Com relação à fragilidade, o mapeamento evidenciou que há solos que se enquadram no grau de fragilidade muito forte como o Plintossolos pétrico, Gleissolos háplico tb distrófico e o Neossolos litólico, que são solos “menos desenvolvidos e conferem ao ambiente uma propensão maior de instabilidade”.

(BUENO et al, 2018, p. 95). Os Latossolos vermelho-amarelo distrófico se enquadram no grau de fragilidade média e forte.

● **Precipitação**

Em relação a precipitação o município de Terra Nova do Norte/MT apresenta uma média anual de precipitação que varia entre 2.000 a 2.300 mm. A estação seca ocorre de maio a setembro com uma deficiência hídrica de 250 a 300 mm, com duração de 5 meses. A estação chuvosa ocorre de outubro a abril, com chuvas periódicas, com duração de 6 meses, apresenta um excedente hídrico elevado, que varia entre 1.000 a 1.300 mm (SEPLAN, 2011).

O mapa de precipitação (Figura 100) apresenta os índices pluviométricos do município. Assim em conformidade com o regime de chuvas do município, com duas estações bem definidas e as médias anuais de precipitação, em relação à variável precipitação, ele se enquadra no grau de fragilidade forte.

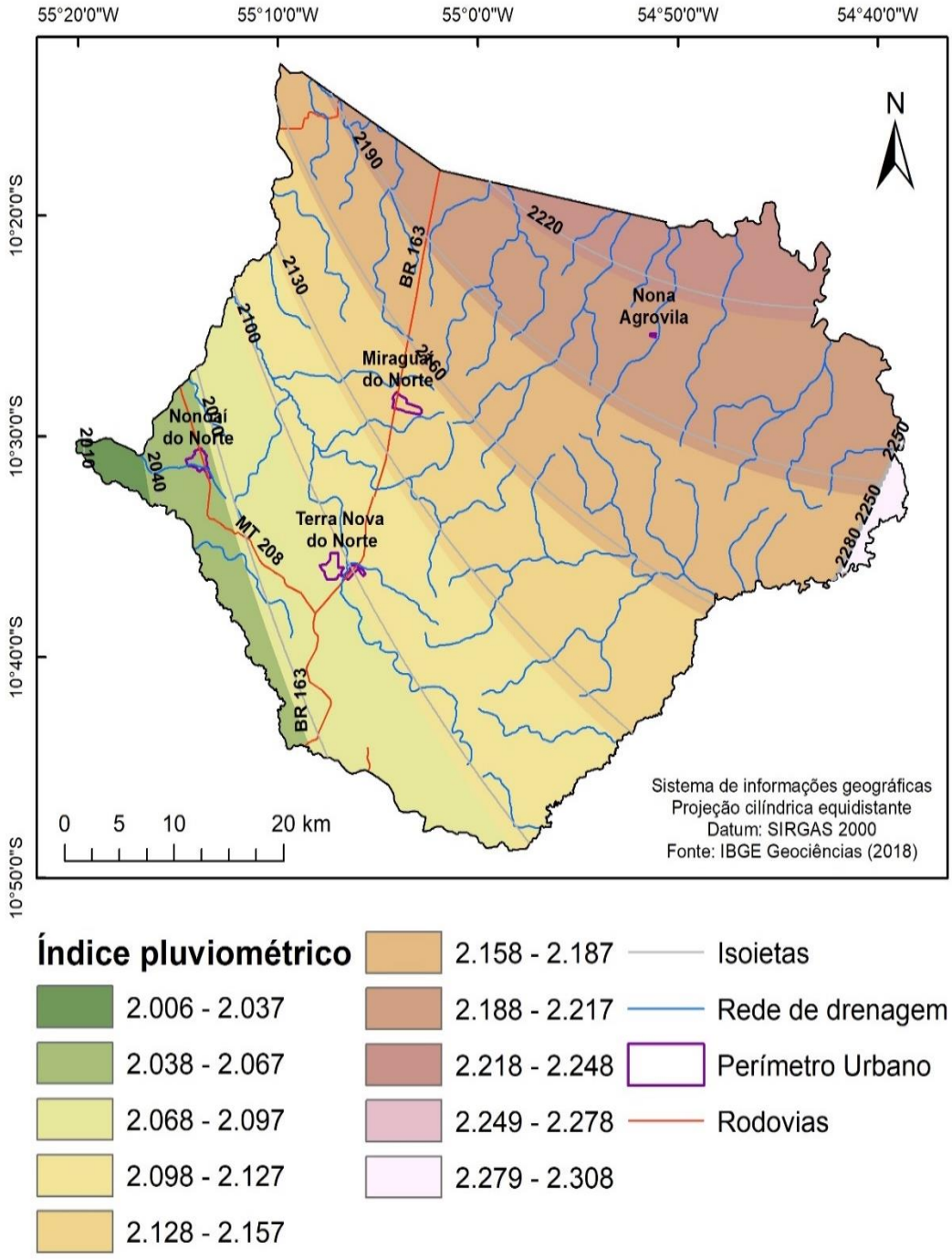


Figura 100: Mapa da precipitação do município de Terra Nova do Norte/MT
Fonte: A autora (2021), a partir dos dados do IBGE (2018).

3.3.1 Análise da Fragilidade Ambiental Potencial (FAP) no município de Terra Nova do Norte/MT

O mapeamento permitiu diagnosticar três níveis de fragilidade ambiental potencial (média, forte e muito forte) no município de Terra Nova do Norte/MT. Esse resultado é fruto das diferentes características naturais presentes no município (Figura 101).

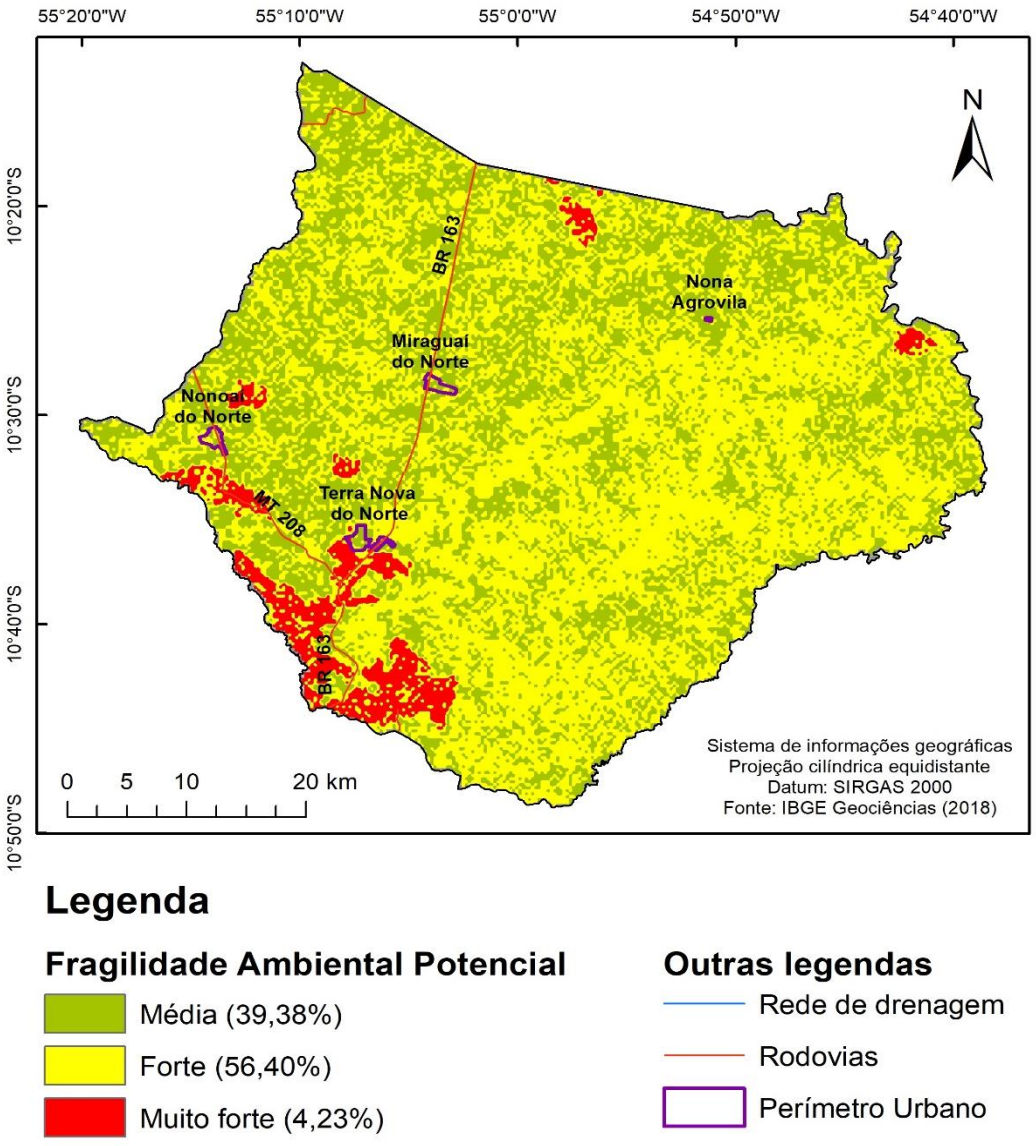


Figura 101: Mapa de Fragilidade Ambiental Potencial do município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021), a partir dos dados do IBGE (2018).

A tabela 35 apresenta os graus de fragilidade ambiental potencial, distribuídas na área do município de Terra Nova do Norte. O grau de fragilidade ambiental potencial predominante é a forte, representa 56,40% da área, distribuída no município (Figura 101). A área com predomínio desse grau de fragilidade ambiental potencial está associada a relevos com nível de declividade entre 0 a 45%, ou seja, apresenta relevo plano, suave ondulado, ondulado e forte ondulado, com predominância de Latossolos vermelho-amarelo distrófico.

Tabela 35: Níveis de Fragilidade Ambiental Potencial no município de Terra Nova do Norte/MT.

Grau de fragilidade potencial	Área (km²)	Porcentagem (%)
Média	1.059,58	39,38%
Forte	1.517,61	56,40%
Muito Forte	113,80	4,23%

Fonte: A autora (2021).

A classe de fragilidade ambiental potencial média representa no município 39,38% de sua área (Tabela 35), estando distribuída em toda sua área (Figura 99), e, está associada a relevos com nível de declividade entre 0 a 20%, apresentando relevo plano, suave ondulado e ondulado, com predomínio de latossolo vermelho-amarelo distrófico. Esse tipo de solo possui alta estabilidade, o que associado a relevos aplainados, favorece seu uso para a agricultura, como lavouras temporárias (Figura 102).



Figura 102: Lavoura de milho no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

No município, as áreas onde encontram-se os níveis de fragilidade ambiental potencial forte e médio, são áreas utilizadas para pastagens (Figura 103), lavouras temporárias e mineração.



Figura 103: Área de pastagens no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

Outro grau de fragilidade potencial encontrada no município, é a fragilidade ambiental potencial muito forte (Figura 99), representando 4,23% da área do município (Tabela 35). Está associada a plintossolo pétrico concrecionário, neossolo litólico distrófico e latossolos. Em relação a declividade está associada a níveis baixos e altos, pois aparece em várias áreas do município. Esse nível de fragilidade no município está relacionado a área com solo exposto utilizadas para áreas urbanas e mineração (Figura 104).



Figura 104: Área de garimpo desativada no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

Observou-se, portanto, que o nível de fragilidade ambiental potencial predominante no município de Terra Nova do Norte é o nível forte, que ocorre em 56,40%, que corresponde a 1.517,61 Km² de sua área territorial. Esses níveis de fragilidade ambiental potencial foram identificados a partir da análise dos mapas mostrados abaixo (Figura 105).

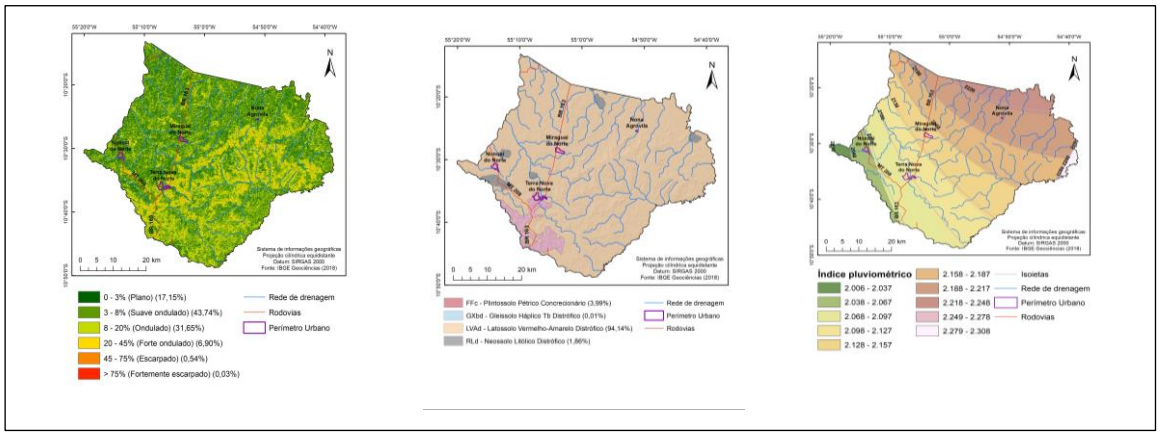


Figura 105: Mapas utilizados para a geração do mapa de Fragilidade Ambiental Potencial (FAP) no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021), a partir dos dados do IBGE (2018).

Esses índices estão relacionados ao relevo, tipos de solos e os índices pluviométricos predominantes no município, e, essas variáveis interferem diretamente na dinâmica natural da área, assim como também nos índices de fragilidade ambiental potencial. Outro fator determinante pode estar relacionado

ao solo exposto por conta da supressão da cobertura vegetal. De um modo geral o município também apresenta um elevado potencial de uso.

3.4 Identificação e análise da Fragilidade Ambiental Emergente (FAE) no município de Terra Nova do Norte/MT

A Fragilidade Ambiental Emergente (FAE) em Terra Nova do Norte representa a combinação da fragilidade ambiental potencial (FAP) e os tipos de uso e cobertura da terra, ou seja, é uma análise da dinâmica natural da área e também das ações antrópicas desenvolvidas. É importante mencionar que o mapeamento da fragilidade ambiental emergente foi realizado a partir das informações e mapas de declividade, solos, precipitação e uso e cobertura da terra, como apontados na Figura 106.

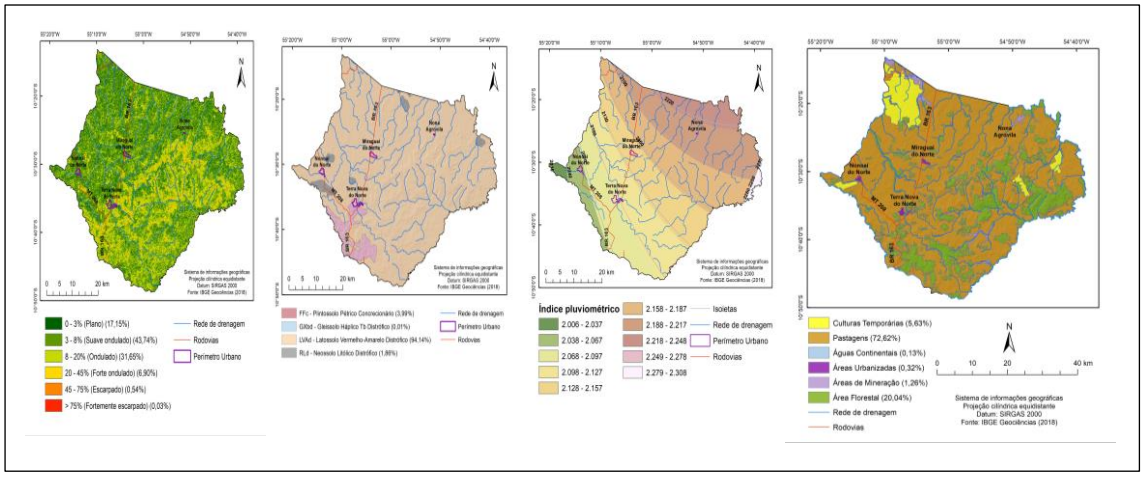


Figura 106: Mapas utilizados para a geração do mapa de Fragilidade Ambiental Emergente (FAE) no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021), a partir dos dados do IBGE (2018).

Quanto aos usos e cobertura da terra no município de Terra Nova do Norte, foram identificadas cinco classes (Figura 107), que possibilitou identificar os diferentes usos da terra e as áreas com vegetação natural. O reconhecimento e quantificação dessas classes, bem como a indicação de suas fragilidades estão expostas na tabela 36.

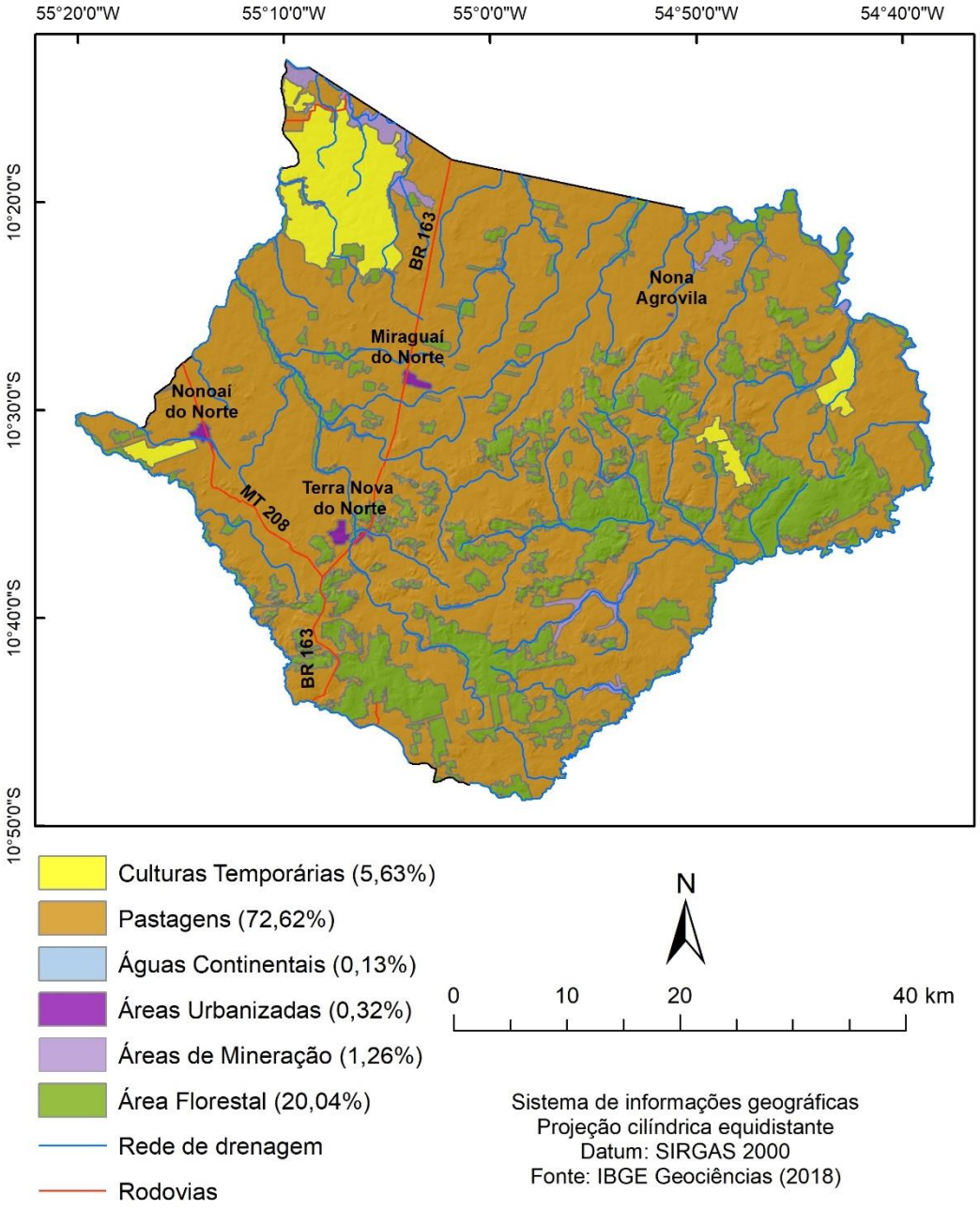


Figura 107: Mapa de uso e cobertura da terra do município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

Tabela 36: Tipos de uso e Cobertura da terra do município de Terra Nova do Norte/MT

Descrição	Área Km²	Porcentagem %	Classe de fragilidade
Culturas temporárias	151,42	5,63%	Forte
Pastagens	1.954,24	72,62%	Média e forte
Áreas Urbanizadas	8,49	0,32%	Forte
Área Florestal	539,42	20,04%	Muito baixa
Área de Mineração	34,02	1,26%	Muito forte

Fonte: IBGE (2018); ROSS (1994); Organização da autora (2021).

No município, a classe área de pastagens, exibe a maior área com 1.954,24 km², representa 72,62% (Figura 107), as pastagens são naturais ou plantadas em boas e más condições de uso, e são utilizadas para o pastejo de animais (Figura 108). A pecuária extensiva de corte e leite, é a principal atividade econômica do município de Terra Nova do Norte e conta com um grande efetivo de rebanho de bovino e vacas para ordenha (WEIHS et al., 2020).



Figura 108: Pastagens no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

Esse tipo de uso da terra apresenta um nível de fragilidade ambiental emergente que vai de médio a alto (Tabela 36), a depender do modo de utilização da área, pois conforme apontam Santos et al. (2010) as pastagens podem ter um grau de proteção médio a alto, conforme a intensidade do pastoreio do gado. Por conta desses fatores devem ser observadas técnicas de manejo que possam proteger nascentes e os recursos hídricos, que busque mitigar o máximo possível os impactos causados por essa atividade.

A classe de área florestal é a segunda maior área de uso do solo no município com 539,42 km² (Figura 107), representando 20,04%, e é formada por fragmentos de floresta que estão distribuídos na área territorial do município. De acordo com Weihs et al. (2020) até o ano de 2001 cerca de 67,7% da área florestal do município de Terra Nova do Norte havia sido removida. Atualmente essas áreas, ou seja, “os fragmentos florestais remanescentes estão localizados predominantemente nos topos dos morros”. (WEIHS et al., 2020, p. 76). Em relação à fragilidade ambiental emergente esse tipo de uso apresenta um nível muito baixo (Tabela 36).

A classe de uso culturas temporárias, apresenta uma área de 151,42 km² (Figura 107). No município estão associadas principalmente a culturas de milho (Figura 109), soja, arroz, mandioca, dentre outras, e esse tipo de uso se enquadra como fragilidade ambiental emergente forte (Tabela 36). É um tipo de uso que está em expansão no município de Terra Nova do Norte, com destaque para as lavouras de soja e milho que são produtos de exportação e que possuem alto valor econômico.



Figura 109: Lavoura de milho no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

A classe área de mineração com 34,02 km² (Figura 107) representa 1,26% da área do município. Esse tipo de uso no município de Terra Nova do Norte se dá por meio da extração de ouro, ocorre nas áreas de garimpo (Figura 110).



Figura 110: Entrada de garimpo ativo, com autorização de funcionamento no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

É uma importante atividade econômica, mas pode causar sérios danos ao meio ambiente (Figura 111), como contaminação dos solos, das águas fluviais e subterrâneas, assoreamento de cursos de d'água, desmatamento, assim como também uma mudança extrema na paisagem natural e ainda problemas para a saúde da população. Diante desses fatores é uma atividade que demanda um cuidado criterioso do poder público, de modo que os impactos advindos dessa atividade sejam os menores possíveis para o meio ambiente (VILLA VERDE et al. 2014). Esse tipo de uso apresenta uma fragilidade ambiental emergente muito forte (Tabela 36).



Figura 111: Área de garimpo desativada no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

A classe área urbanizada no município de Terra Nova do Norte, diz respeito a uma área com 8,49 km² (Figura 107), caracteriza-se pela porcentagem de superfície construída como residências, comércios (Figura 110), indústrias e rede viária. Essa classe de uso se enquadra na classe de fragilidade ambiental emergente forte (Tabela 36), pois os processos de urbanização são resultados de um processo que envolve os aspectos da sociedade e o modo como ela se relaciona com o meio ambiente (SANTOS e ROSS, 2012). Os autores afirmam ainda que “o atual quadro urbano-ambiental das cidades brasileiras mostra que essas relações se dão de forma desordenada, desencadeando enorme quantidade de problemas e conflitos socioambientais”. (SANTOS e ROSS, 2012, p. 128).



Figura 112: Construções comerciais na área urbana do município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

No mapeamento da fragilidade ambiental emergente (FAE) no município de Terra Nova do Norte foi identificado 3 níveis de fragilidade: média, forte e muito forte (Figura 113).

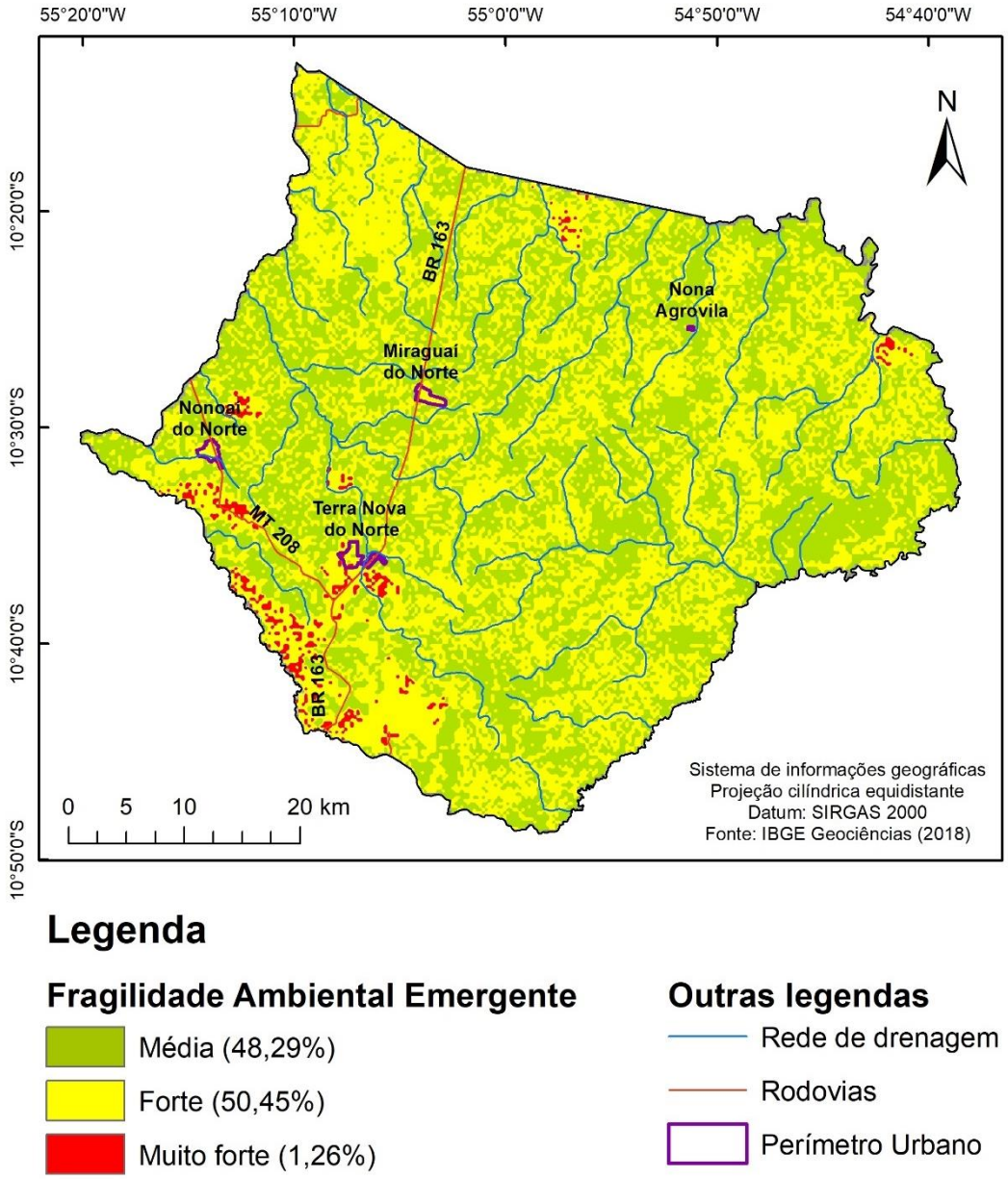


Figura 113: Mapa de Fragilidade Ambiental Emergente no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021), a partir dos dados do IBGE (2018).

A fragilidade ambiental emergente, considera além das variáveis observadas na fragilidade potencial (declividade, solo e precipitação), as ações antrópicas relacionadas ao uso e cobertura da terra, ou seja, tem como princípio definir os distintos níveis de fragilidade dos ambientes (naturais e/ou alterados) perante o desenvolvimento das atividades humanas (SANTOS e ROSS, 2012). Dentro desta perspectiva Ross (1995, p. 73) ressalta que “a identificação dos ambientes naturais e suas fragilidades potenciais e emergentes permite melhor definição das diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico-territorial”. A tabela 37 aponta os graus de fragilidade emergente distribuídas na área do município.

Tabela 37: Níveis de Fragilidade Ambiental Emergente no município de Terra Nova do Norte/MT

Grau de fragilidade emergente	Área (km²)	Porcentagem (%)
Média	1.299,60	48,29%
Forte	1.357,57	50,45%
Muito forte	33,82	1,26%

Fonte: A autora (2021).

Constata-se que no município de Terra Nova do Norte, a fragilidade emergente forte (50,45%) ocorre em grande parte do território, seguida pela fragilidade média (48,29%) e estão distribuídas por toda a área do município (Figura 113). Esses graus de fragilidade com tendências altas estão fortemente ligados aos tipos de uso e cobertura da terra presentes no município e às suas condições naturais, pois, de acordo com Teixeira et al. (2021, p. 1951) “a fragilidade aumenta quando essas unidades apresentam baixa cobertura e uso intensivo do solo”.

No caso do município de Terra Nova do Norte que apresenta graus elevados (média e forte) para a fragilidade ambiental emergente, observa-se principalmente o uso da terra para pastagens, com 72,62% da área sendo utilizada para essa finalidade, seguidas pelas culturas temporárias (5,63%) e mineração (1,26%). As áreas de pastagens são utilizadas para a pecuária extensiva de corte e leite. Lovato (2016) afirma que partir de 1991, devido às dificuldades na produção agrícola, a pecuária passou a assumir lugar de destaque na economia do município, por conta das características do solo e da topografia, tornando-se uma importante alternativa de renda.

A fragilidade ambiental emergente muito forte, representa 1,26% da área e distribui-se em algumas áreas do município (Figura 113). Esse nível de fragilidade no município de Terra Nova do Norte está associado principalmente à área urbana, pois, nesse caso surgem problemas relacionados à urbanização como supressão da cobertura vegetal para construções, solo exposto, dentre outros. As áreas que têm como uso a mineração evidenciam também problemas como erosão, exposição do solo, assoreamento, contaminação do solo e da água etc. Nesse sentido, esses fatores influenciam diretamente na classificação da fragilidade emergente no município.

Degrande e Bortoluzzi (2020) também identificaram o nível de fragilidade emergente muito forte relacionada à área urbanas ao investigar as fragilidades ambientais potencial e emergente da bacia hidrográfica do córrego da Onça, localizada no município Presidente Prudente/SP. Essa fragilidade representa uma pequena área (1%) da bacia e está localizada em área urbana, semelhante ao que ocorre no município de Terra Nova do Norte/MT.

Por fim, percebe-se que os graus de fragilidade emergente predominante no município de Terra Nova do Norte são os graus forte a médio (Figura 113) e estão relacionados à fragilidade potencial e aos diferentes usos da terra. Desta maneira, as formas de uso da terra como pastagens, agricultura, mineração, área florestal e urbanização, interferem diretamente na classificação da fragilidade emergente. Assim, foi realizado uma síntese dos fatores naturais e antrópicos presentes na área do município de Terra Nova do Norte, que interferem nos graus de fragilidade ambiental emergente, apresentado no quadro 15.

Quadro 15: Distribuição do grau de fragilidade ambiental (potencial e emergente na área do município de Terra Nova do Norte/MT.

Grau de fragilidade ambiental Potencial e Emergente	Declividade	Solos	Precipitação	Tipos de usos e cobertura da terra
Média	0 a 45%	● Plintossolo pétrico concrecionário ● Latossolo vermelho-amarelo distrófico	De 2006 mm a 2300 mm	Pastagens Culturas temporárias Mineração Área florestal
		● Plintossolo pétrico concrecionário		Pastagens Culturas temporárias

Forte	0 a 75%	● Latossolo vermelho-amarelo distrófico ● Gleissolo háplico tb distrófico	De 2006 mm a 2300	Mineração Área florestal Área urbana
Muito forte	0 a >75%	● Plintossolo pétrico concrecionário ● Neossolo litólico distrófico	De 2010 mm a 2200 mm	Área urbana Mineração

Fonte: A autora (2021).

O mapeamento da fragilidade ambiental potencial e emergente do município de Terra Nova do Norte (Figura 114) e suas análises apontaram as fragilidades do território do município, levando em conta suas características naturais (FAP), bem como, as modificações humanas no meio ambiente (uso e cobertura da terra).

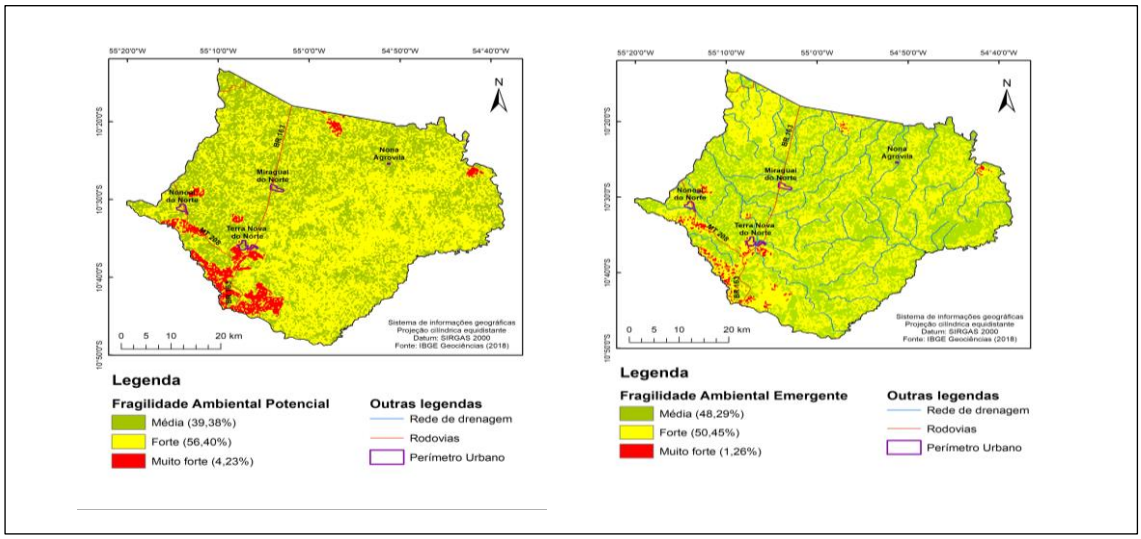


Figura 114: Mapas de Fragilidade Ambiental Potencial e Emergente do município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021), a partir dos dados do IBGE (2018).

Os diferentes níveis de fragilidade ambiental potencial, identificados por meio do mapeamento, demonstrou que os níveis que sobressaem no município em relação a fragilidade ambiental potencial são os níveis forte com 56,40% e o médio com 39,38%, e juntos representam 2.577,19 Km² do território do

município. Esses níveis de fragilidade ambiental potencial são caracterizados por conta das condições naturais da área, como o tipo de solo, relevo e níveis de precipitação.

Já em relação à fragilidade ambiental emergente, prevalecem também os níveis forte com 50,45% e o nível médio com 48,29%, que representam respectivamente 2.657,17Km² do território do município. Os níveis de fragilidade ambiental emergente são determinados pelos tipos de usos da terra que predominam no município como a pecuária, culturas temporárias e mineração, dentre outros. O mapeamento da fragilidade emergente revelou ainda que as atividades antrópicas interferem significativamente no equilíbrio do ambiente, pois, onde estão localizados os maiores níveis de fragilidade ambiental emergente são locais associados a atividades como a pecuária, culturas temporárias (milho e soja), áreas urbanas e mineração.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo possibilitou, através da metodologia utilizada, atender aos objetivos propostos, que teve como foco analisar as fragilidades ambientais dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte/MT, utilizando a metodologia proposta por Ross (1994). Desse modo os elementos naturais de cada município, como declividade, solos e precipitação, assim como também os fatores antrópicos, uso e cobertura da terra, foram identificados e mapeados.

A análise da fragilidade ambiental nos dois municípios ocorreu a partir de dois mapeamentos distintos, fragilidade ambiental potencial (declividade, solo e precipitação) e fragilidade ambiental emergente (uso e cobertura da terra).

No município de Sinop, em relação à fragilidade ambiental potencial, a classe que mais se destacou foi a média, que representa 88,42% da área, sendo que as características naturais que mais influenciaram nesse resultado foram os níveis de declividade do relevo e os tipos de solos presentes nesses ambientes. Na fragilidade ambiental emergente, a classe predominante é a média, com 79,55% da área,e, os principais fatores que influenciaram esse resultado, foram as características do relevo, o solo e as formas de uso e cobertura da terra, particularmente os usos da terra para o cultivo de culturas temporárias.

No município de Terra Nova do Norte/MT, a fragilidade ambiental potencial que predomina é a forte, e representa 56,40% da área. Essa classificação se deve aos fatores relacionados ao relevo e aos tipos de solos que predominam no município. Em relação a fragilidade ambiental emergente, as classes que se destacam são a média com 48,29% e a forte com 50,45% da área. Os fatores que influenciaram essa classificação no município são as formas do relevo, o solo e as formas de uso e cobertura da terra. Essas fragilidades estão relacionadas principalmente aos usos da terra, tendo em vista que são áreas utilizadas para pastagens, culturas temporárias e ainda com supressão da cobertura vegetal.

Neste sentido os mapas de fragilidade ambiental potencial dos dois municípios revelaram a estabilidade e/ou instabilidade intrínseca apresentada pelos elementos naturais que compõe a área dos dois municípios, e os mapas de fragilidade ambiental emergente apontaram os desequilíbrios do meio físico ocasionado pelas intervenções antrópicas no ambiente. Demonstraram também, a condição atual em que se encontra o ambiente, em razão dos diferentes usos da terra realizados na área dos municípios estudados.

Desse modo, torna-se evidente a perda da qualidade ambiental nos dois municípios ao longo dos anos, frente aos diferentes usos da terra adotados em cada município. Observou-se também que passaram por intensos processos de exploração da vegetação (desmatamento), reduzindo consideravelmente a área de cobertura vegetal natural, visto que, atualmente resta 37% no município de Sinop e 20,04% no município de Terra Nova do Norte.

O município de Sinop tem 51% de sua área utilizada para culturas temporárias, principalmente cultura de grãos, enquanto o município de Terra Nova do Norte tem sua principal atividade econômica voltada para a pecuária extensiva de corte e de leite, com 72,62% de seu território para esse tipo de uso.

Em relação à população, o município de Sinop tem a maior de sua população vivendo na área urbana, já em Terra Nova do Norte ocorre o contrário, a maioria de sua população reside na área rural, e, isso ocorre devido ao modo de ocupação e organização territorial de cada município, pois Sinop foi criada para atender a uma demanda por produtos e serviços urbanos, enquanto o município de Terra Nova do Norte foi organizado em agrovilas com o objetivo de manter as pessoas na área rural.

Importante evidenciar que o levantamento dos elementos naturais presentes na área de cada município, bem como o mapeamento da fragilidade ambiental potencial e emergente, pode contribuir para o conhecimento da realidade ambiental dos municípios estudados, em processos decisórios sobre os diferentes usos da terra e no planejamento do território.

5. REFERÊNCIAS

ALVES, P. A. S. S.; BAMPI, A. C. Gênese e desenvolvimento da cidade de Sinop e a relação com as atividades econômicas. **Revista Equador** (UFPI), Vol. 9, Nº 1, 2020.

BERTRAND, C**. Uma geografia transversal e de travessias. O meio ambiente através da temporalidade**. UNESP. Presidente Prudente, 2007.

BUENO, K.; CUNHA, J. E.; BORTOLUZZI, L. N. O entendimento da fragilidade ambiental do município de Guaíra/PR. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia/MG, v. 19, n. 68, dez., 2018.

CALIJURI, M.L.; ALVES, J. E. M.; BAPTISTA, A. C.; SANTIAGO, A. F.; LOURES, S. S. P. Proposta metodológica para geração da carta de fragilidade ambiental, utilizando lógica fuzzy e combinação linear ponderada. In: **Anais** XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 3311-3318.

CHOMENKO L. Socioeconomia, cultura e ambiente. In: BECKER F. G., RAMOS R.A., MOURA L. A. **Biodiversidade. Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007, p 34-45.

COSTA, R. A.; SILVA Jr. C. C.; SANTOS, F. O. O uso de geoindicadores na avaliação da qualidade ambiental na cidade de Caldas Novas/GO. **Anais,** X EREGEO SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOGRAFIA. Abordagens Geográficas do Cerrado: paisagens e diversidades. Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão. Catalão-GO, 06 a 09 de setembro de 2007.

COSTA. L. R. F.; OLIVEIRA, V. P. V.; SANTOS, J. O. Fragilidade ambiental no contexto de sítio urbano na sub-bacia hidrográfica do Rio Banabuiú – Ceará **Revista Brasileira de Geografia Física** v.12, n.07, 2019.

CRUZ NETO, O. O trabalho de Campo como Descoberta e Criação. In: MINAYO, M. C. S. (Org.) **Pesquisa Social – Teoria, Método e Criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

DEGRANDE, E. J. S.; BORTOLUZZI, L. N. Análise da fragilidade ambiental potencial e emergente da bacia hidrográfica do córrego da Onça em Presidente Prudente/SP. Geografia em Questão. v. 13, n. 03, 2020.

FRANÇA, L. C. J. PIUZANA, D.; ROSS, J. L. S. Fragilidade Ambiental Potencial e Emergente em núcleo de desertificação no semiárido brasileiro (Gilbués, Piauí). **Revista Espacios**. Vol. 38 (Nº 31) Año 2017.

GIMENES, F. B. Q. **Mapa de fragilidade ambiental: conceituação e aplicação em um setor do oleoduto São Paulo – Brasília (OSBRA).** Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação e Área de Concentração em Geotecnia -- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Intermediárias.** Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Acesso e uso de dados Geoespaciais**. IBGE/Geociências, Coordenação de Cartografia. Rio de Janeiro: 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa do Censo Demográfico 2020**. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/pesquisa/23/27652?detalhes=true. Acesso em: 05 de jun. 2020.

KAWAKUBO, F. S.; MORATO, R. G.; CAMPOS, K. C.; LUCHIARI, A.; ROSS, J. L. S. Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento. **Anais**, XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE.

LOVATO, D. M. C**.** O projeto Terra Nova em Mato Grosso no contexto da fronteira capitalista: um estudo de caso. **Nativa** V. 5, N. 2, 2016.

NÖRNBERG, S. O.; REHBEIN, M. O. Avaliação da fragilidade ambiental no município de Pelotas/RS. **GEOSUL**, Florianópolis, v. 35, n. 76, set/dez. 2020.

PAUNGARTTEN, S. P. L.; SANTOS, J. O. Geoprocessamento aplicado a fragilidade ambiental no município fronteiriço de Oiapoque, Amapá – Brasil. Revista Equador, v. 8, n. 2, 2019.

PEIXOTO, C. S.; SILVA, C. A.; MATTOS, S. H. V. L.; BOIN, M. N. Fragilidade potencial e emergente no munícipio de Ivinhema (MS). **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros** – Seção Três Lagoas/MS – nº 27 – Ano 15, Maio. 2018.

PEREIRA, G. S.; GOUVEIA, I. C. M.-C. Análise da Fragilidade Ambiental do Município de Álvares Machado - SP. **Geografia em Atos** (Online), v. 1, n. 4, p. 18, 2017.

PIMENTA, J. M. A.; NOBRE, C. C.; SOARES, A. J. S. Análise da fragilidade ambiental no município de Ladário/MS. **Revista Mato-Grossense de Geografia** Cuiabá - v. 19, n. 2 - p. 47-65 – jul./dez. 2021.

PIRES, L. C.; SILVA, L. F.; MENDONÇA, B. G.; BACANI, V. M. Análise da fragilidade ambiental do município de Aquidauana-MS. IN: **Caderno de Geografia**, v. 25, n.43, 2015.

ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia.** n.8, p.63-74. 1994.

ROSS, J. L. S. Análise e síntese na abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 9, p. 65-75, 1995.

ROSS, J. L. S.; FIERZ, M. S. M.; AMARAL, R. Da ecodinâmica à fragilidade ambiental: subsídios ao planejamento e gestão ambiental. In: LEMOS, A. I. G.; ROSS, J. L. S.; LUCHIARI, A. (Organizadores). **América Latina: sociedade e meio ambiente**. 1ª ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

ROSS, J. L. S. Landforms and environmental planning: potentialities and fragilities. **Revista do Departamento de Geografia** - **USP**, volume especial de 30 Anos, 2012.

SANTOS, J. O. ROSS, J. L. S.; Fragilidade ambiental urbana. **Revista da ANPEGE**, v. 8, n. 10, ago./dez. 2012.

SANTOS, F. A. Fragilidade ambiental no município de Castelo do Piauí, Nordeste do estado do Piauí. **Revista Formação (ONLINE**), v. 25, n. 45, maio-ago./2018.

SANTOS, J. O. Relações entre fragilidade ambiental e Vulnerabilidade social na susceptibilidade aos riscos. **Mercator**, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 75-90, mai./ago. 2015.

SANTOS, R. M.; NÓBREGA, M. T.; PAIVA, R. G.; SILVEIRA, H. Análise da fragilidade ambiental no município de Tamboara – PR: aplicação e estudo comparativo de duas metodologias. **Revista Eletrônica do Curso de Geografia.** Jataí-GO, n. 14, jan.-jun., 2010.

SANTOS, V. S.; LORANDI, R. Fragilidade ambiental e perda de solo em uma microbacia hidrográfica no Planalto dos Guimarães em Mato Grosso. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v. 15, n. 38, maio/ago. de 2021.

SEPLAN (Secretaria de Estado de Planejamento de Mato Grosso). **Atlas de Mato Grosso : abordagem socioeconômico-ecológica**. Lígia Camargo (org.) Cuiabá, MT : Entrelinhas, 2011.

SOARES, M. R. G. J. **Potencial de uso agrícola e fragilidade ambiental como instrumentos voltados ao planejamento da bacia do rio Pequeno – Paraná**. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná., 2009.

SOUZA. E. A. REFLEXÕES ACERCA DA HISTÓRIA DE SINOP/MT: imigração e fronteira agrícola. **Revista História e Diversidade**, Cáceres-MT, v. 9, n. 1, p. 96-109, 2017.

SOUZA, D. S. L.; DELLARGINE, F. L.; MIRA, I. R. C. SILVA, G. T. G. SILVA, M. L. Análise e Mapeamento da Fragilidade Ambiental no Município de Inconfidentes– MG. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v.13, n.05, 2020.

SPÖRL**,** C.; ROSS, J. L. S. Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. **GEOUSP Espaço e Tempo**, São Paulo, N° 15, pp.39-49, 2004.

TEIXEIRA, T. M. A.; OLIVEIRA, V. P. V.; TEIXEIRA, A. C. O. Fragilidade Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio São João de Tiba, Extremo Sul da Bahia, **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.14, n.04, 2021.

TREVISAN, D. P.; MOSCHINI, L. E. Determinação das áreas com fragilidade ambiental do município de São Carlos, São Paulo, Brasil**. Geografia, Ensino & Pesquisa**, Vol. 20, n. 3, 2016.

VILLA VERDE, R. B. R.; ALAMINO, R. C. J.; FERNANDES, F. R. C. O recorte da atividade mineral na região Centro-Oeste. In**: Recursos minerais e comunidade: impactos humanos, socioambientais e econômicos**. FERNANDES, F. R. C.; ALAMINO, R. C. J.; ARAUJO, E. (Eds.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2014.

WEIHS, M.; LOPES, F. J. A.; CARDOSO, S. M. C.; CAMARGO, A. C.; SILVA, F. O.; RUEDELL, C. M. Implicações do modelo de ocupação da fronteira agrícola à

agricultura familiar em Terra Nova do Norte e Nova Guarita, Amazônia mato-grossense. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente** (UFPR). Vol. 54, p. 66-84, jul./dez. 2020.

CONSIDERAÇÕES “FINAIS” SOBRE AS TRANSFORMAÇÕES SOCIAIS, ECONÔMICAS E AMBIENTAIS NOS MUNICÍPIOS DE SINOP E TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO

Este trabalho de tese, teve como foco principal, a análise das transformações sociais, econômicas e ambientais dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso. Os dois municípios são provenientes das políticas de ocupação implementadas pelo governo federal na década de 1970, que foram realizadas por meio de dois projetos de colonização, um público e um privado.

O estudo propiciou compreender que as relações socioambientais de apropriação e uso dos recursos naturais, foram impulsionadas por fatores culturais, políticos, mas principalmente econômicos, ao longo do processo de uso e ocupação dos municípios pesquisados.

As relações entre sociedade e natureza, ocorrem em diferentes contextos, e influenciam diretamente os ecossistemas, modificando-os, essas relações socioambientais que são fundamentais para a dinâmica entre eles. Neste sentido, o meio ambiente tem sido modificado de modo a atender às necessidades humanas, impulsionada pelos avanços tecnológicos.

O conhecimento científico, por meio da tecnologia, permitiu o avanço sobre os recursos naturais, visto como um caminho para o progresso e aumento do consumo da população. Ocorre, no entanto, um aumento da exploração dos recursos naturais, e traz consigo inúmeros impactos ao meio ambiente como: desmatamento, perda de solo, alteração de recursos hídricos, contaminação do solo e dos recursos hídricos, assoreamento, erosão, dentre outros.

O objetivo da presente tese foi a análise das transformações sociais, econômicas e ambientais no município de Sinop e Terra Nova do Norte, em Mato Grosso, visando ainda, identificar e analisar as fragilidades ambientais presentes nos dois municípios. Os pressupostos iniciais da pesquisa partiram de duas principais indagações, a saber: quais as transformações sociais, econômicas e ambientais nos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso? E quais são suas fragilidades ambientais?

Para tal, foi necessário evidenciar o contexto social, político e econômico no qual os dois municípios fazem parte, bem como também as bases políticas e

econômicas que estimularam a instalação de cidades no eixo da BR-163. Constatou-se no processo de aprofundamento teórico e realização da pesquisa de campo, que esse processo foi permeado pelo discurso de “ocupar espaço vazio” na região, evidenciado também, pela necessidade política de resolver problemas socioeconômicos em outras regiões do país.

A pesquisa abordou a caracterização ambiental, o processo de ocupação territorial, os tipos de uso e cobertura da terra, os indicadores socioeconômicos e a fragilidade ambiental dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, em Mato Grosso. Assim, para responder aos objetivos propostos foi realizada a caracterização ambiental, por meio do mapeamento e análise dos elementos ambientais; a verificação e análise do processo histórico de ocupação; identificação, mapeamento e análise dos tipos de uso e cobertura da terra; identificação e análise dos indicadores socioeconômicos, e ainda, a identificação, mapeamento e análise das fragilidades ambientais dos dois municípios.

No primeiro capítulo apresentou-se a caracterização dos elementos ambientais, essa caracterização é muito relevante no sentido de poder subsidiar decisões relacionadas ao uso e ocupação da terra, assim como também propiciar conhecimentos sobre as relações de interdependência entre os meios físicos, bióticos e antrópicos. O estudo apontou que os elementos ambientais influenciam diretamente nos diferentes tipos de usos da terra em cada município estudado.

O município de Sinop apresenta cinco unidades geológicas, com a maior concentração da unidade geológica Formação Ronuro com 58,38% da área do município. Essa unidade apresenta relevos aplainados, com sedimentos pouco consistente e baixa resistência ao corte e a penetração, favorecendo o uso mecanizado na agricultura. Em relação ao relevo o município possui duas unidades geomorfológicas, sendo a unidade Planalto dos Parecis a que recobre praticamente toda a área (96,1%). Apresenta um relevo plano a suavemente ondulado, o que possibilita usos diversos, como agricultura, pastagens, área floresta e urbanização. O clima do município é classificado como equatorial continental úmido, com duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa, com uma média anual de 2.000 a 2.100 mm anuais, e a área do município apresenta diferentes índices pluviométricos. A temperatura média anual varia

entre 24,1º a 24,8º. O solo registra quatro classes, com o predomínio dos latossolos vermelho-amarelo-distrófico e latossolo vermelho distrófico (95,13%). Esses tipos de solos, aliados ao relevo plano ou suavemente ondulado permitem seu uso para a agricultura. A hidrografia é formada por vários rios e córregos, sendo o mais importante deles o rio Teles Pires, que teve um importante papel no processo de ocupação da região, e intensos processos exploratórios ao longo dos anos.

O município de Terra Nova do Norte apresenta onze unidades geológicas. As unidades com maior representação são a Suíte Intrusiva Matupá (52,6%) e a Suite Intrusiva Teles Pires (34,57%). A Suíte Intrusiva Matupá apresenta solos com textura predominantemente argilo-síltico-arenoso, com superfícies aplanadas, e é utilizado para agricultura e pastagens. A unidade Suite Intrusiva Teles Pires apresenta um relevo aplanado e também na forma de colinas e morros e os solos são areno-argilosos. Essa formação é utilizada para pastagens, agricultura, área florestal e urbanização. Em relação ao relevo, possui três unidades geomorfológicas. As duas unidades com maior incidência no município são: a unidade Depressão Interplanáltica de Alta Floresta (53,32%) que apresenta um relevo plano, é utilizada para pastagens, agricultura, mineração e área urbana. A unidade Serra do Cachimbo (46,62%) apresenta um relevo que vai de suave ondulado a forte ondulado, e é utilizada para pastagens, agricultura, área florestal. O clima é classificado como equatorial continental úmido, com duas estações definidas uma seca e outra chuvosa, apresenta uma média anual de precipitação que varia entre 2.000 a 2.300 mm, e a temperatura média anual varia entre 24,7º a 25,7º. Possui quatro classes de solos com o predomínio do latossolo vermelho-amarelo distrófico (94,14%), esse tipo de solo geralmente ocorre em relevo plano a suave ondulado, embora possa ocorrer em áreas mais acidentadas, pode ser utilizado para agricultura e pastagens. A hidrografia é formada por vários rios e córregos, com destaque para os córregos Boa Esperança que abastece a cidade e o córrego Batistão.

De um modo geral as características ambientais do município de Sinop têm favorecido o uso para determinadas atividades como culturas temporárias que representam 51% do território. O relevo plano a suavemente ondulado, assim como também o predomínio dos latossolos, são fatores que favorecem o uso de mecanização da agricultura. Já o município de Terra Nova do Norte

utiliza a maior área para pastagens que representam 72,62%, principalmente a pecuária leiteira, aliado também ao tipo de relevo e tipo de solo, as culturas temporárias também estão em expansão no município.

No segundo capítulo, revelou-se as transformações ambientais que ocorreram nos dois municípios pesquisados, por meio da análise do processo histórico de ocupação e os tipos de uso e cobertura da terra. Assim sendo, define-se que os processos de uso e ocupação da terra, passam tanto pela disponibilidade de recursos naturais, como também por questões geográficas, políticas, econômicas e sociais.

O processo de ocupação dos dois municípios está inserido nas políticas de ocupação do governo federal da década de 1970, que tinha como premissa “ocupar os grandes vazios” no território da região Amazônica e Centro-oeste, que teve início com a abertura da BR-163. A região nesse sentido foi direcionada pelas atividades econômicas, com o início dos projetos de assentamento governamental e privado, onde se alternavam atividades como agricultura familiar, exploração madeireira e garimpo.

O processo de ocupação do município de Sinop foi particular, beneficiado por incentivos fiscais do governo federal, teve como foco a criação de núcleos urbanos que pudessem atender a uma demanda por serviços públicos e privados. Já o município de Terra Nova do Norte foi criado para resolver problemas fundiários de conflitos de terra que estavam ocorrendo no estado do Rio Grande do Sul. Percebe-se neste sentido, que os objetivos de criação dos municípios se diferem, mesmo estando inserido nas mesmas políticas de ocupação.

O município de Sinop foi planejado para ser um centro urbano-industrial, e ao longo dos anos, assumiu esse papel articulador na região nos mais diferentes setores, e, é um centro de oferta de produtos e serviços. O município de Terra Nova do Norte foi criado para assentar as pessoas no campo, tendo cada família recebido um lote para o desenvolvimento da agricultura, por meio da agricultura familiar.

Por muitos anos, a exploração madeireira foi a base econômica do município de Sinop, mas a partir do fim dos anos 1990, devido à forte fiscalização de órgãos ambientais, essa atividade entra em declínio, o que levou ao fechamento de inúmeras madeireiras. Desse modo, o município migra para a

agricultura mecanizada, beneficiada pela expansão da agricultura em larga escala no estado de Mato Grosso.

O município de Terra Nova do Norte inicialmente teve sua base econômica voltada para a agricultura, mas após inúmeras dificuldades nessa atividade, por conta da precarização da assistência para a agricultura familiar, buscou-se outras alternativas de sobrevivência como a exploração madeireira e o garimpo. Assim a floresta foi sendo retirada e substituída por pastagens para o desenvolvimento da pecuária bovina.

Em relação ao uso da terra, os dois municípios foram moderando os diferentes usos, de acordo com os processos históricos e políticos, mas principalmente econômicos, e, apresentam, portanto, diferenças nas formas de uso da terra.

O município de Sinop apresenta 51% de sua área territorial, utilizada para culturas temporárias e Terra Nova do Norte, 5,63%, Essa diferença se explica primeiro pelas condições físicas do município de Sinop que possui um relevo plano que favorece o uso de mecanização na agricultura, e ainda sofreu influência de municípios vizinhos que atuam fortemente na agricultura em larga escala (commodities),e, logo após a crise madeireira o município migra para a agricultura. O município de Terra Nova do Norte, mesmo com muitas dificuldades, manteve-se na agricultura familiar, nos moldes de pequenas propriedades, na produção de alimentos, e na pecuária leiteira.

Em relação a área de floresta remanescente, o município de Sinop possui uma área maior (36,8%), justificada por conta que no fim dos anos 1990 houve um forte incremento na fiscalização dos órgãos ambientais, e ainda mudanças na base econômica do município, que deixou de focar apenas na exploração madeireira, passando a atuar em diferentes setores como o setor de serviços e comércio, diversificando, portanto, sua base econômica. Já o município de Terra Nova do Norte possui (20,04%), teve como objetivo inicial, a agricultura, mas, por conta de diversas dificuldades nessa área, buscaram outras alternativas, uma delas foi a exploração madeireira, para comercialização da madeira num primeiro momento e posteriormente conversão da área em pastagem para a pecuária bovina, influenciada também por latifúndios pecuarista no entorno do projeto.

De um modo geral em relação ao uso da terra os dois municípios se diferem, pois, enquanto o município de Sinop utiliza 51% de área para culturas temporárias (commodities), o município de Terra Nova do Norte usa 72,62% de sua área para pastagens, ou seja, para a pecuária bovina. Essas diferenças têm beneficiado cada um dos municípios de modo diverso. Enquanto Sinop tem atraído indústrias que fazem uso dessa capacidade produtiva no setor agrícola, Terra Nova do Norte tem focado na pecuária bovina, principalmente a leiteira, que fomenta a indústria de laticínios.

No terceiro capítulo analisou-se as transformações econômicas, sociais e demográficas, dentro do contexto histórico de ocupação dos dois municípios. A organização territorial dos municípios se diferem, visto que, o município de Sinop tem a maior parte de sua população na área urbana, enquanto Terra Nova do Norte na área rural. Esse fator se justifica por meio dos objetivos que permearam a criação dos dois municípios. Sinop foi planejado para atender a uma demanda por serviços públicos e privados, já Terra Nova do Norte, além de ser uma alternativa para resolução de problemas fundiários, tinha também o objetivo de manter as pessoas no campo.

Em relação à população, também se diferem, pois ao longo dos anos o município de Sinop vem vivenciando um crescimento populacional acelerado, influenciado pela oferta de mão de obra, assim como também tem atraído empresas de setores diversos a se instalarem no município. O município de Terra Nova do Norte, por sua vez, tem apresentado um decréscimo na sua população, impulsionado pela falta de oferta de mão de obra, pois sua base econômica concentra-se em setores ligados à agricultura familiar, como a agropecuária.

Os dois municípios souberam aproveitar sua capacidade produtiva e avançar em diferentes setores da economia, apesar dos problemas enfrentados como, as crises da madeira em Sinop e da agricultura em Terra Nova do Norte. Sinop tem avançado nos setores de comércio e serviços, assim como também por conta de sua produção de grãos, fomentado a agroindústria. Neste sentido, se tornou um município polo na região na oferta de produtos e serviços nos mais variados setores.

O município de Terra Nova do Norte tem sua economia voltada principalmente para a agropecuária, onde se destaca a pecuária leiteira, e

fomenta a agroindústria (laticínios), impulsionada também pela agricultura familiar, e dessa forma, beneficiando toda a região com a oferta de produtos derivados do leite. Demonstra também a resistência da população de Terra Nova do Norte em permanecer no campo, apesar da precariedade das políticas públicas voltadas à agricultura familiar, no que se refere ao incentivo a permanência no campo.

No quarto capítulo, abordou-se as discussões sobre as fragilidades ambientais dos dois municípios. A fragilidade ambiental, é definida como o grau que determinado ambiente está sujeito a sofrer qualquer modificação, e, se divide em fragilidade potencial, que é a fragilidade natural do ambiente, e fragilidade emergente que é a fragilidade natural, acrescida das interferências humanas no ambiente. São categorizadas de acordo com as potencialidades e fragilidades do ambiente (muito fraca, fraca, média, forte e muito forte) onde as fragilidades muito baixas, apresentam alto potencial de usos múltiplos e as fragilidades muito alta, baixo potencial de uso.

Desse modo, os elementos naturais de cada município foram identificados, mapeados e, a partir deles foi gerado dois mapeamentos distintos: a fragilidade ambiental potencial, a partir da declividade, solo e precipitação; e fragilidade emergente, a partir da fragilidade potencial, mais o uso e cobertura da terra. O mapeamento da fragilidade potencial revelou a estabilidade e/ou instabilidade intrínseca apresentada pelos elementos naturais que compõe a área dos dois municípios. E, o mapeamento da fragilidade ambiental emergente apresentou os desequilíbrios do meio físico ocasionado pelas intervenções antrópicas no ambiente. Ficou evidenciado também, a condição atual em que se encontra o ambiente, em razão dos diferentes usos da terra realizados na área dos municípios estudados.

A fragilidade ambiental potencial predominante no município de Sinop foi a média, com 88,42% da área, e as características naturais que mais influenciaram esse resultado foram os níveis de declividade do relevo, pois predominam o relevo plano a suave ondulado e aos tipos de solos. Em Terra Nova do Norte/MT, há o predomínio da fragilidade ambiental potencial forte com 56,40% da área, influenciada também pelos níveis de declividade do relevo, que é suave ondulado a ondulado, e os tipos de solos.

A fragilidade ambiental emergente em Sinop, predomina a classe média com 79,55% da área, influenciada pelas características do relevo, do solo e as formas de uso e cobertura da terra, principalmente o uso para culturas temporárias. Em Terra Nova do Norte, as classes que se destacam são a média com 48,29%, e a forte com 50,45% da área, influenciadas pelas formas do relevo, do solo e as formas de uso e cobertura da terra. Essas classificações estão relacionadas principalmente aos usos da terra no município, considerando que são áreas utilizadas para pastagens, culturas temporárias e ainda com grande retirada da cobertura vegetal.

Enfim, percebeu-se a crescente perda da qualidade ambiental em ambos os municípios ao longo dos anos, visto que, passaram por intensos processos de exploração vegetal. O município de Sinop reduziu sua área de cobertura vegetal, e atualmente resta aproximadamente 37% de sua área natural. Já o município de Terra Nova do Norte teve reduzida ainda mais sua área de cobertura natural, com aproximadamente 20%, e, isso se explica por conta das inúmeras dificuldades que os camponeses enfrentaram com a agricultura, tendo que buscar outras formas de sobrevivência, como a exploração vegetal e substituição de áreas de florestas por pastagens, para introdução da pecuária bovina. Isso se explica também, pela falência das políticas de incentivo à agricultura familiar no município.

Neste sentido, configura-se um grande desafio social, a questão ambiental, sendo necessário a implementação, de políticas públicas ambientais que possam assegurar um desenvolvimento com sustentabilidade. Buscar um desenvolvimento com sustentabilidade passa obviamente por processos educativos, principalmente no ensino formal, e, neste sentido se faz necessário ações pedagógicas voltadas para o campo ambiental, que incluam efetivamente essa temática no cotidiano escolar.

A inclusão da dimensão socioambiental na formação escolar é de suma importância, principalmente voltada aos elementos ambientais regionais, partindo do local para o global. Nesse sentido, a partir de inquietações enquanto professora da Educação Básica e também de colegas professores/as, ao perceber a deficiência de materiais que pudessem subsidiar o trabalho em sala de aula, relacionado às questões ambientais locais (município), foi produzido a partir da tese um atlas ambiental dos dois municípios.

O atlas, foi elaborado com informações sobre os elementos ambientais (geologia, relevo, clima, solos e hidrografia) dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, de modo que esse material possa servir de apoio ao professor para o trabalho em sala de aula, relacionado as questões ambientais locais.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Atlas Ambiental dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso.

ATLAS AMBIENTAL DOS MUNICÍPIOS DE SINOP E TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO





Rosimeire Vilarinho da Silva

2023

APRESENTAÇÃO

O presente Atlas Ambiental dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, estado de Mato Grosso, apresenta uma síntese dos resultados dos elementos ambientais (clima, geologia, hidrografia, relevo, solos, uso e cobertura da terra) nos dois municípios. As informações foram obtidas no percurso investigativo da construção da tese de doutorado, no Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat).

A obra foi organizada com intuito de contribuir com informações dos municípios de Sinop/MT e Terra Nova do Norte/MT para professores/as, alunos/as, órgãos públicos e comunidade em geral, consolidando assim, a necessidade de socializar os resultados da pesquisa.

Espera-se com a publicação deste Atlas contribuir com informações e aprendizados sobre esses dois municípios do estado de Mato Grosso.

Profª Drª Celia Alves de Souza
Professora e Orientadora PPGCA/Unemat

SUMÁRIO

1. Introdução 04
2. Os municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso 10
3. Os elementos ambientais (geologia, relevo, clima, solos, hidrografia e o uso e cobertura da terra) 12
4. Os elementos ambientais do município de Sinop/MT 13
4.1 Geologia 14
4.2 Relevo 18
4.3 Clima 23
4.4 Solos 28
4.5 Hidrografia 32
5. Diferentes tipos de usos e cobertura da terra do município de Sinop/MT 43
6. Os elementos ambientais do município de Terra Nova do Norte/M..... 49
6.1 Geologia 50
6.2 Relevo 54
6.3 Clima 60
6.4 Solos 65
6.5 Hidrografia 69
7. Diferentes tipos de usos e cobertura da terra do município de Terra Nova do Norte/MT 76
8. Referências 83

INTRODUÇÃO

A geodiversidade, pode ser definida como a diversidade natural entre os aspectos geológicos, “que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra”. (CPRM, 2010, p. 11). Esse conhecimento da geodiversidade de determinada região/área pode fornecer subsídios para uma melhor gestão e aproveitamento do meio físico, identificando as aptidões, restrições de uso, assim como também identificar os impactos do uso inadequado, obtendo assim um diagnóstico que possa subsidiar atividades produtivas sustentáveis (CPRM, 2010).

Dessa forma, a compreensão dos elementos naturais é um fator de suma importância, pois, interfere diretamente no planejamento territorial, visto que, o crescimento das atividades antrópicas, sem um conhecimento prévio dos elementos naturais, pode trazer graves consequências e limitações ao desenvolvimento da sociedade. Assim, a caracterização ambiental representa os elementos naturais que constituem o meio físico, como a geologia, o relevo, os aspectos climáticos, o solo e a hidrografia, os quais, são a base para a compreensão da estruturação e organização do espaço físico. Estes elementos contribuem para a dinâmica do meio ambiente, principalmente com a definição de formas de uso e ocupação da terra.

Neste sentido caracterizar determinado ambiente, ou seja, identificar suas características ambientais, se faz importante no sentido de poder subsidiar importantes decisões de uso e ocupação da terra e, ainda conhecer as relações de interdependência entre os meios físicos, bióticos e antrópicos. Permite, portanto, o uso dos recursos naturais com sustentabilidade, respeitando suas potencialidades e vulnerabilidades.

Desse modo o estudo **da geologia** é de fundamental importância, por permitir o entendimento da dinâmica ambiental de determinada área ou região, pois é um elemento que exerce influência na formação da paisagem. A análise geológica possibilita identificar as potencialidades e limitações da área, assim como também contribui na definição das formas de uso da terra. Neste sentido conhecer geologicamente uma área significa verificar como é a disposição das rochas na área, se há presença ou ausência de fraturas, solidez das rochas, se são suscetíveis à alterações químicas, se há permeabilidade ou impermeabilidade das rochas etc. Esse conhecimento pode potencializar o uso da superfície, assim como também dos materiais que podem ser encontrados no subsolo, como os minerais (IBGE, 1998; CPRM, 2004).

A **geomorfologia** (relevo) também contribui para a compreensão do ambiente, estando fortemente ligada à geologia. Compreende-se, portanto, que o relevo é um dos componentes da litosfera, que está intimamente relacionado com as rochas e com os solos, e suas formas diferenciadas ocorrem por conta da ação simultânea e desigual das atividades do clima e da estrutura da litosfera. Esses fatores se modificam de modo contínuo, o que permite considerar que o relevo, assim como os demais elementos da natureza são dinâmicos, estando assim em constante evolução (SEPLAN, 2000b; IBGE, 2009).

O relevo é um elemento da natureza, é constituinte do espaço físico, suas formas influenciam na relação humana com a natureza. Seu estudo se compromete não apenas com as diferentes denominações, mas como influência na organização socioespacial. Compreender o relevo e sua dinâmica, pressupõe o entendimento da interrelação entre os elementos naturais como água, solo, clima e cobertura vegetal (ROSS, 1992).

É um elemento natural de grande relevância, pois é um elemento pré-existente do território, como também um elemento passível de transformação e reconfiguração. Neste sentido o relevo é compreendido na interação com outros elementos naturais e antrópicos. Os conjuntos de formas de relevo são identificados como planícies, depressões, tabuleiros, chapadas, patamares, planaltos e serras (IBGE, 2009).

O **clima** é determinado pelo conjunto de fenômenos meteorológicos, como chuva, temperatura, pressão atmosférica, umidade do ar e ventos que caracterizam determinada região. É o somatório das condições atmosféricas que levam um lugar da superfície terrestre ser mais ou menos habitável para humanos, animais e plantas e, neste sentido o conhecimento do clima de determinada região é importante para o planejamento das atividades humanas, principalmente para as atividades agrícolas (KÖPPEN, 1948).

O conhecimento dos aspectos climáticos é de suma importância para o entendimento da dinâmica da paisagem, principalmente no que diz respeito ao uso da terra para práticas agrícolas, pois esse elemento natural interfere diretamente nessa atividade. Neste sentido, compreender sobre os regimes pluviométricos, as condições de temperatura e a variação do balanço hídrico de determinada localidade se faz necessário para o planejamento territorial, principalmente para as atividades agrícolas. Observa-se, portanto, a importância de caracterizar e determinar esses elementos ambientais, visto que, são dinâmicos e sofrem variações ao longo do tempo (SEPLAN, 2000c; 2011).

O **solo** é um importante recurso natural, pois desempenha importantes funções ambientais. Desse modo organizá-los em classes, permite sua exploração de acordo com suas características, respeitando seus limites e potencialidades (IBGE, 2019). É definido como uma “coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas [...], formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta”. (EMBRAPA, 2018, p. 27). Ele contribui para as necessidades básicas dos seres humanos, como alimentos, dentre outras. As sociedades humanas dependem do uso racional do solo, para garantir sua sobrevivência. A sua má utilização e a não conservação dos solos podem torná-los não aptos para uso.

O estudo do solo, se faz necessário uma vez que, ele é um dos elementos ambientais mais importantes, pois desempenha funções ambientais essenciais à vida. Desse modo, conhecer e caracterizar o solo de determinada localidade possibilita seu uso de acordo com suas características, respeitando assim suas potencialidades e limitações, ampliando, portanto, as possibilidades de uso. Esse conhecimento irá subsidiar o planejamento do território em relação a definição dos diversos tipos de uso do solo, principalmente para as atividades agrícolas (IBGE, 2019; RADAMBRASIL, 1982).

O solo desempenha importantes funções ambientais como produção agrícola, segurança hídrica, segurança alimentar, dentre outras, estando elas em inter-relação, portanto, em dependência uma, da outra. Nesse sentido entender o papel do solo como fornecedor de serviços ambientais, é relevante pois, irá permitir um manejo adequado, assim como também uma gestão com sustentabilidade.

A **hidrografia** estuda as águas existentes no planeta Terra, abrange rios, mares, oceanos, lagos, geleiras, água do subsolo e da atmosfera; busca conhecer a distribuição e as propriedades físicas e químicas das águas, como movimento, cor, temperatura, transparência, volume etc.; analisa também as formas de uso deste elemento natural pelos seres humanos (ANA, 2015).

Ela é também um importante elemento ambiental, pois é através dos recursos hídricos que se obtém esse recurso essencial, que é a água, que se utiliza para suprir diferentes atividades humanas. Utiliza-se a água para irrigação, abastecimento, geração de energia, indústrias, mineração, navegação, turismo, lazer, dentre outros. Desse modo conhecer a dinâmica da hidrografia de determinada localidade é primordial, pois, permite o planejamento do território para os diferentes tipos de usos. Esse conhecimento possibilita ainda o acompanhamento do recurso hídrico, em relação à quantidade e qualidade, relacionadas aos diferentes usos (ANA, 2015).

OS MUNICÍPIOS DE SINOP E TERRA NOVA DO NORTE, MATO GROSSO

Os municípios de Sinop e Terra Nova do Norte (Figura 1), estão localizados no Estado de Mato Grosso, na Região Intermediária Sinop (IBGE, 2017), possuem uma considerável diversidade nos elementos ambientais.

O município de Sinop apresenta uma área de 3.965.48 km². Localiza-se entre as coordenadas geográficas 11º18’9’’ a 12º11’25’’ latitude Sul e 55º49’47’’ a 55º3’24’’ longitude Oeste. Possui uma população estimada em 142.996 habitantes, apresentando uma densidade populacional de 28,69 hab./km² (IBGE, 2020).

O município de Terra Nova do Norte apresenta uma área de 2.690,99 km². Localiza-se entre as coordenadas geográficas 10º12’57’’ a 10º48’17’’ latitude Sul e 55º20’11’’ a 54º38’15’’ longitude Oeste. Possui uma população estimada em 9.667 habitantes, apresentando uma densidade populacional de 4,41 hab./km² (IBGE, 2020).

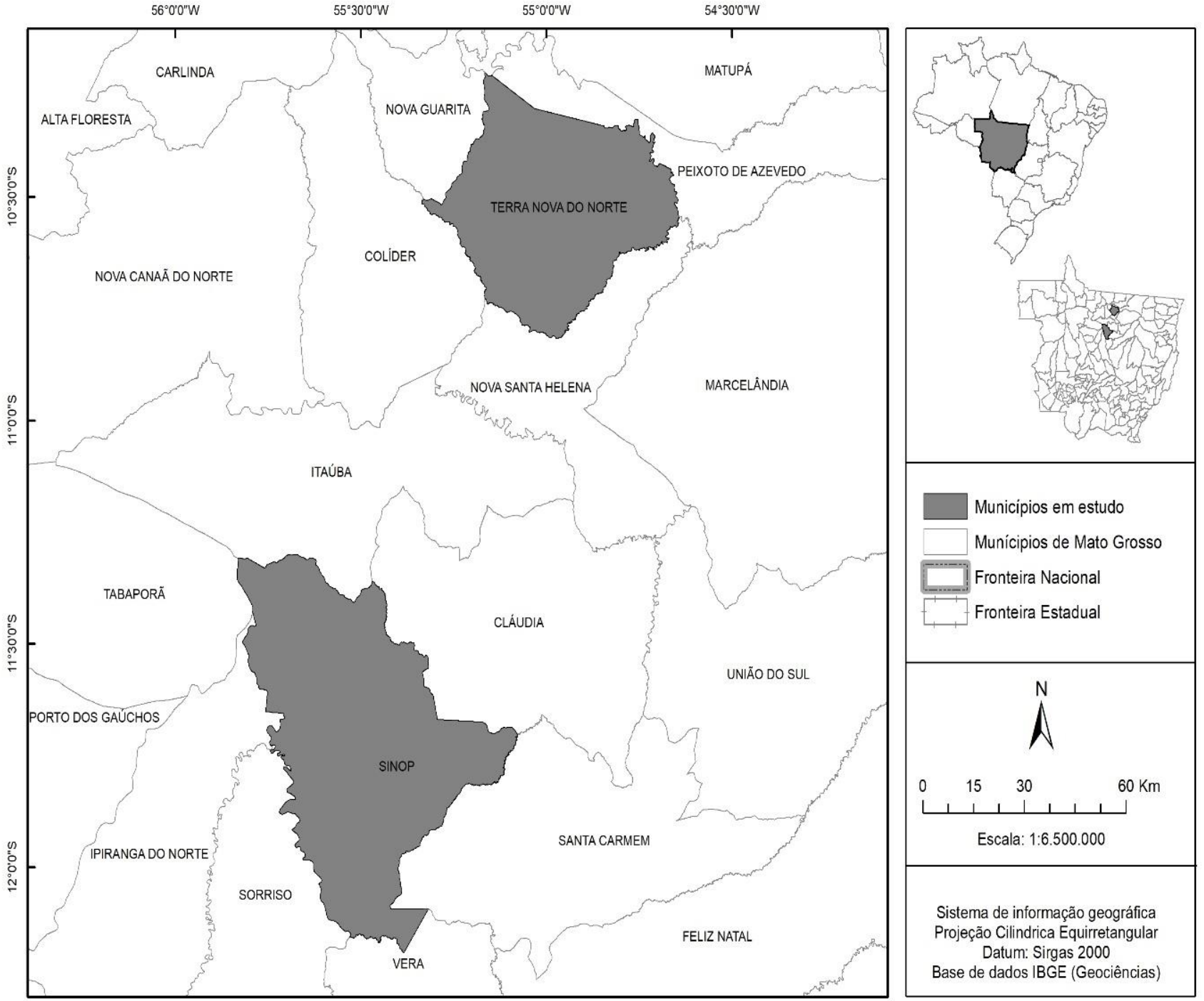


Figura 1: Localização dos municípios de Sinop e Terra Nova no Estado de Mato Grosso.

Fonte: Organização da Autora (2020) a partir dos dados do IBGE (2018).






Os elementos ambientais (geologia, relevo, clima, solos, hidrografia e o uso e cobertura da terra) dos municípios de Sinop e Terra Nova do Norte, Mato Grosso



Os elementos ambientais do município de Sinop/MT

GEOLOGIA DO MUNICÍPIO DE SINOP/MT

O município de Sinop, Mato Grosso apresenta cinco unidades geológicas (Figura 2): Formação Ronuro, Salto das nuvens, Formação Dardanelos – Fácies 3, Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas e Depóstios aluvionares.

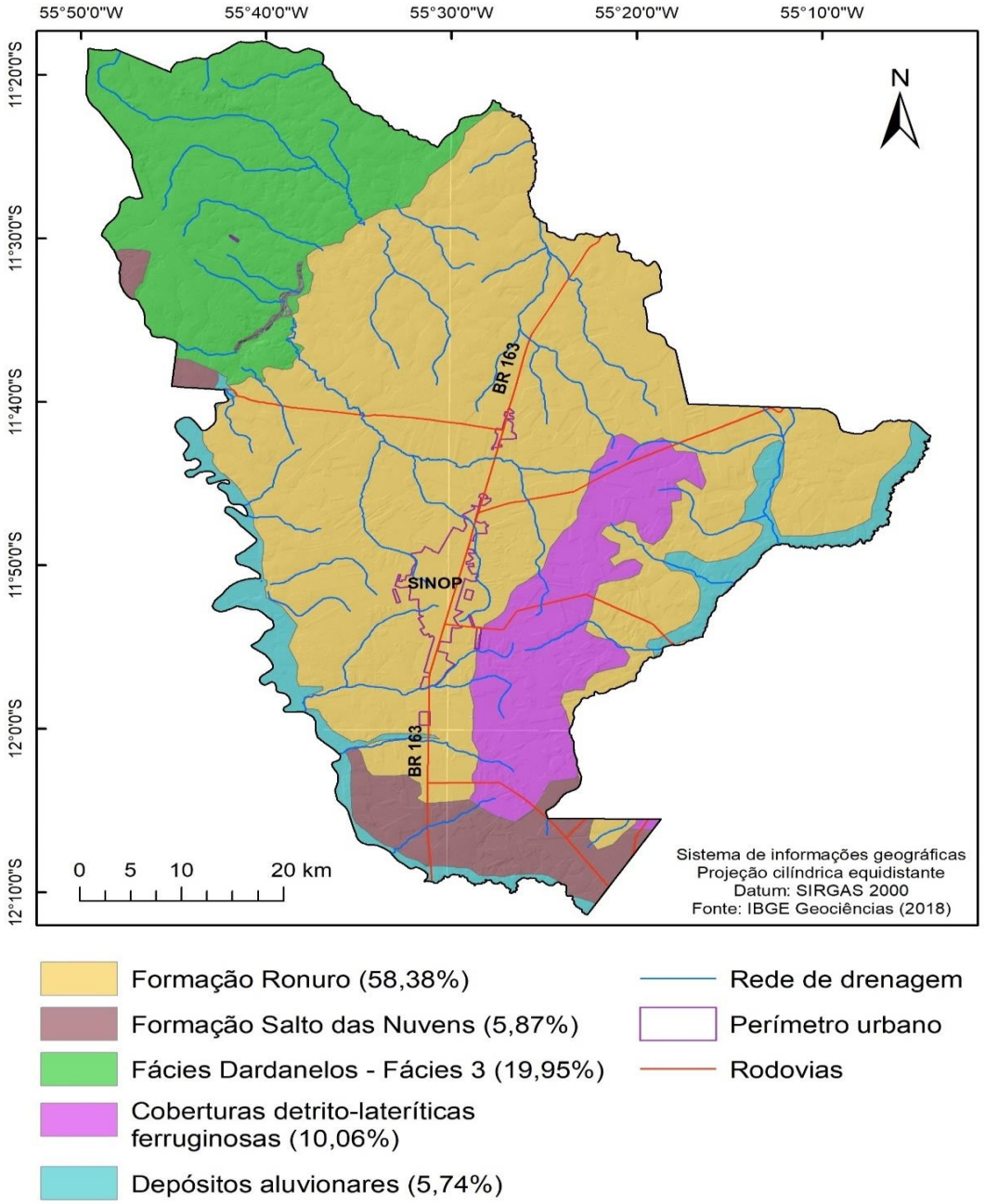


Figura 2: Mapa geológico do município de Sinop/MT

Fonte: Organização da Autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

Quadro 1: Geologia do Município de Sinop/MT

TIPO DE FORMAÇÃO GEOLÓGICA	CARACTERÍSTICA	OCUPAÇÃO ATUAL
Formação Ronuro	É formada por materiais superficiais, com textura variável de arenoso a argilo-siltoso (areia, silte, argila e cascalho). Estas características são propícias para ocupação e uso, que associadas as condições físicas dos solos e aos relevos aplainados, favorece a mecanização da agricultura (CPRM, 2004, 2010). Os tipos de solos predominante nessa unidade é o latossolo vermelho-amarelo distrófico e o latossolo vermelho distrófico.	Ocupa uma área de 2.313,99 Km², é utilizada para a agricultura, principalmente culturas temporárias como milho e soja, nesta área há presença de fragmentos florestais. Nessa formação geológica se encontra também a área urbana do município de Sinop.
Salto das nuvens	É formada por rochas sedimentares, com textura predominantemente arenosa, encontradas em chapadas e platôs (CPRM, 2004, 2012). Está distribuída nas regiões mais baixas, modeladas pela rede de drenagem dos principais rios que correm para a Bacia Amazônica, destacando-se entre eles os rios Teles Pires, Arinos, do Sangue, Papagaio, Juruena e Doze de Outubro (RADAMBRASIL, 1982).	Abrange uma área de 232,85 Km², essa área é utilizada para a agricultura, possui também fragmentos florestais.
Formação Dardanelos	A Formação Dardanelos consiste em uma cobertura sedimentar horizontalizada que ocorre na região norte-noroeste de Mato Grosso, é constituída por arenitos e argilitos de granulação fina a grossos, subdividida em quatro unidades (CPRM, 2004, 2010, 2012).	Ocupa uma área de 790,72 Km², essa área é utilizada para pastagens e agricultura.

TIPO DE FORMAÇÃO GEOLÓGICA	CARACTERÍSTICA	OCUPAÇÃO ATUAL
Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas	São formações com superfícies aplainadas, constituídas dominantemente por solos argilo-arenosos de tonalidade avermelhada, ricos em concreções ferruginosas, além de argila coloridas e areias inconsolidadas, formada por materiais superficiais (RADAMBRASIL, 1982; CPRM, 2004, 2010). O relevo ocorre sob forma de grandes superfícies planas, recobertas por latossolos arenoargiloso. Os solos geralmente apresentam fertilidade natural muito baixa, são bastante ácidos, por conta do excesso de alumínio. Devido à baixa erosividade natural, boa estabilidade, relevo plano, favorece à agricultura com a adequada correção do solo (RADAMBRASIL, 1982; CPRM, 2004, 2010).	Representam 398,61 Km² da área no município, sendo utilizada para a agricultura, principalmente lavouras temporárias e áreas florestais.
Depósitos aluvionares	São depósitos caracterizados por sedimentos predominantemente arenosos, é constituído por materiais superficiais como areia, silte, cascalho e argila, de origem em planícies fluviais, e, ocorrem associados às calhas dos cursos d'água de maior porte. Os sedimentos distribuem-se nas planícies de inundação dos rios. Associadas a estes sedimentos podem ser encontrados diamantes, ouro e minerais pesados. Os materiais depositados mais amplamente, como areia, argila, cascalho são utilizados na construção civil. Essa formação também possui potencial para o turismo com a formação de praias de água doce no período de estiagem, assim como também para a prática de pesca esportiva (RADAMBRASIL, 1982; CPRM, 2004, 2010; CPRM, 2012).	Concebem uma área de 227,35 Km². Nessa unidade há o uso para processos de mineração, como extração de areia .

RELEVO DO MUNICÍPIO DE SINOP/MT

O município de Sinop possui um relevo plano a suavemente ondulado que corresponde a 92,23% da sua área. É formado por duas unidades geomorfológicas, o Planalto dos Parecis e a Planície Amazônica (Figura 3).

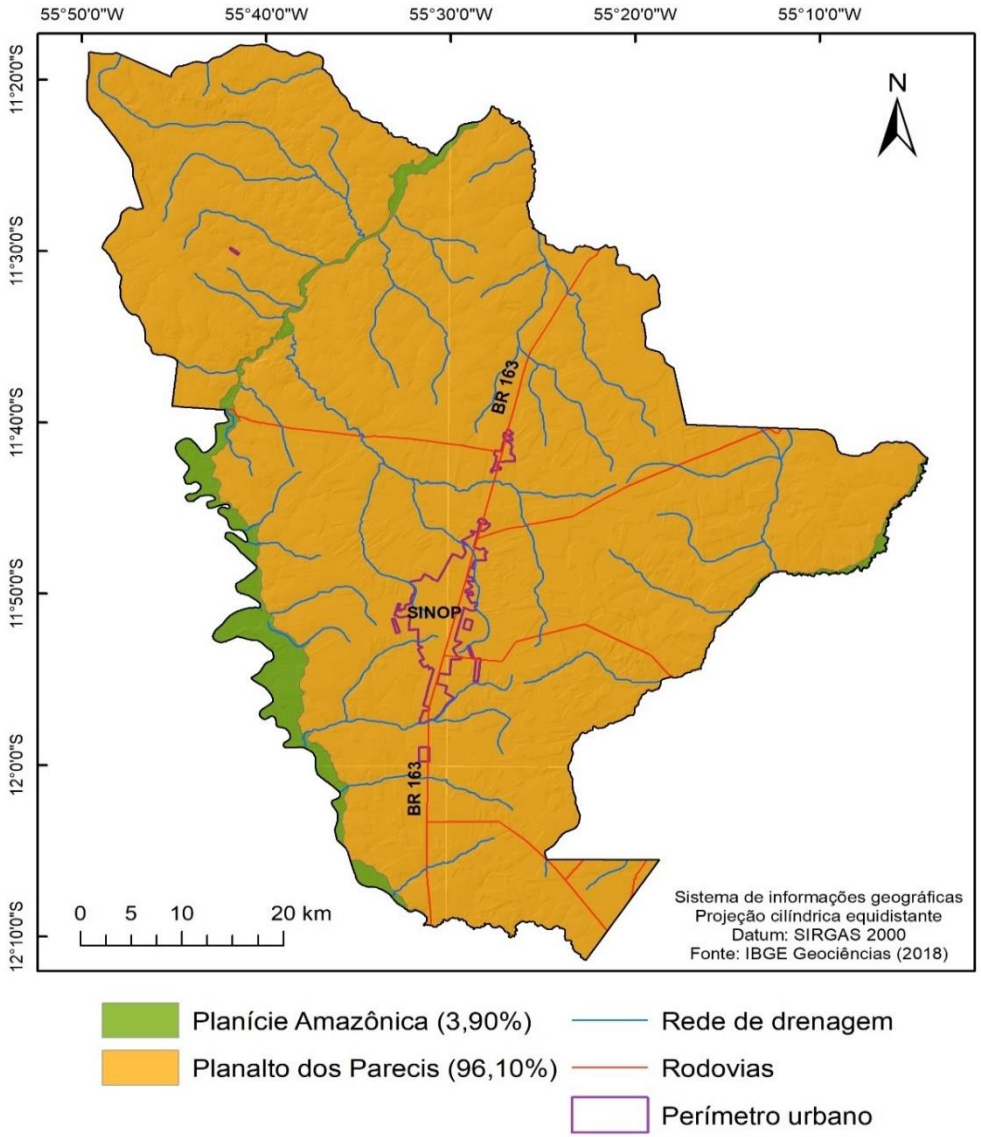


Figura 3: Mapa do relevo do município de Sinop/MT

Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

Quadro 2: Geomorfologia do município de Sinop/MT.

TIPO DE RELEVO	CARACTERÍSTICA	OCUPAÇÃO ATUAL
Planalto dos Parecis	Caracteriza-se por ser uma superfície plana, com rede de drenagem esparsa, e canais retilíneos, interflúvios amplos de topos planos e vertentes de baixa declividade ((RADAMBRASIL, 1982; SEPLAN, 2000b).	Recobre praticamente toda a área do município de Sinop, com 3.334,74 Km², que corresponde a 96,1% do total de sua área. Apresenta um relevo plano a suavemente ondulado, com predominância de latossolo vermelho-amarelo distrófico e latossolo vermelho distrófico. É utilizada para uma diversidade de usos como: agricultura, pastagens e área florestal, nela também se encontra inserida a área urbana do município de Sinop.

TIPO DE RELEVO	CARACTERÍSTICA	OCUPAÇÃO ATUAL
Planície Amazônica	É uma área alongada, que se estende na direção Leste-Oeste, tem o rio Amazonas em seu eixo. Além do Amazonas, os rios de maior destaque são o Jatapu, Nhamundá, Trombetas, Erepecuru e Maicuru que drenam a parte norte da área, enquanto na porção sul o Tapajós é o mais expressivo. Pertencem a esta unidade geomorfológica as áreas submetidas diretamente ao controle do rio Amazonas, que foram divididas em alagadas e inundáveis. A planície fluvial alagada corresponde aos trechos que mesmo no período de menor volume das águas no Amazonas estão submersos. (RADAMBRASIL, 1976; IBGE, 2009).	Abrange uma área com 154,86 Km², que representa 3,9% da área do município de Sinop. O relevo nessa área vai de plano a suave ondulado, com maior ocorrência de Gleissolo Háplico Tb Distrófico. No município essa área é utilizada para mineração de produtos como areia e brita.



Figura 4: Recorte que representa a unidade geomorfológica Planalto dos Parecis no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

CLIMA DO MUNICÍPIO DE SINOP/MT

O clima do município de Sinop é classificado como clima Equatorial Continental úmido (SEPLAN, 2011; 2017).

Quadro 3: Clima do município de Sinop/MT.

CLIMA	CARACTERÍSTICA
Equatorial Continental úmido	Com chuvas do tipo monções, com uma estação seca bem definida, com cinco meses secos (maio a setembro), é caracterizado também por altas precipitações, que no total compensa a estação seca. O período de maior intensidade de chuvas são os meses de janeiro, fevereiro e março. Esse tipo de clima apresenta uma temperatura média anual que varia entre 24,1º a 24,8º C, com temperatura máxima de 40º C e mínima de menos de 20º C (SEPLAN, 2011; SEPLAN, 2017). Em relação a precipitação (Figura 5) o município de Sinop apresenta uma média anual que varia de 2.000 a 2.100 mm anuais. A estação seca apresenta uma deficiência hídrica de 300 a 350 mm, que dura 5 meses (maio a setembro) e a estação chuvosa apresenta um excedente hídrico de 1000 a 1.200 mm com duração de 7 meses, de outubro a abril, (SEPLAN, 2011).

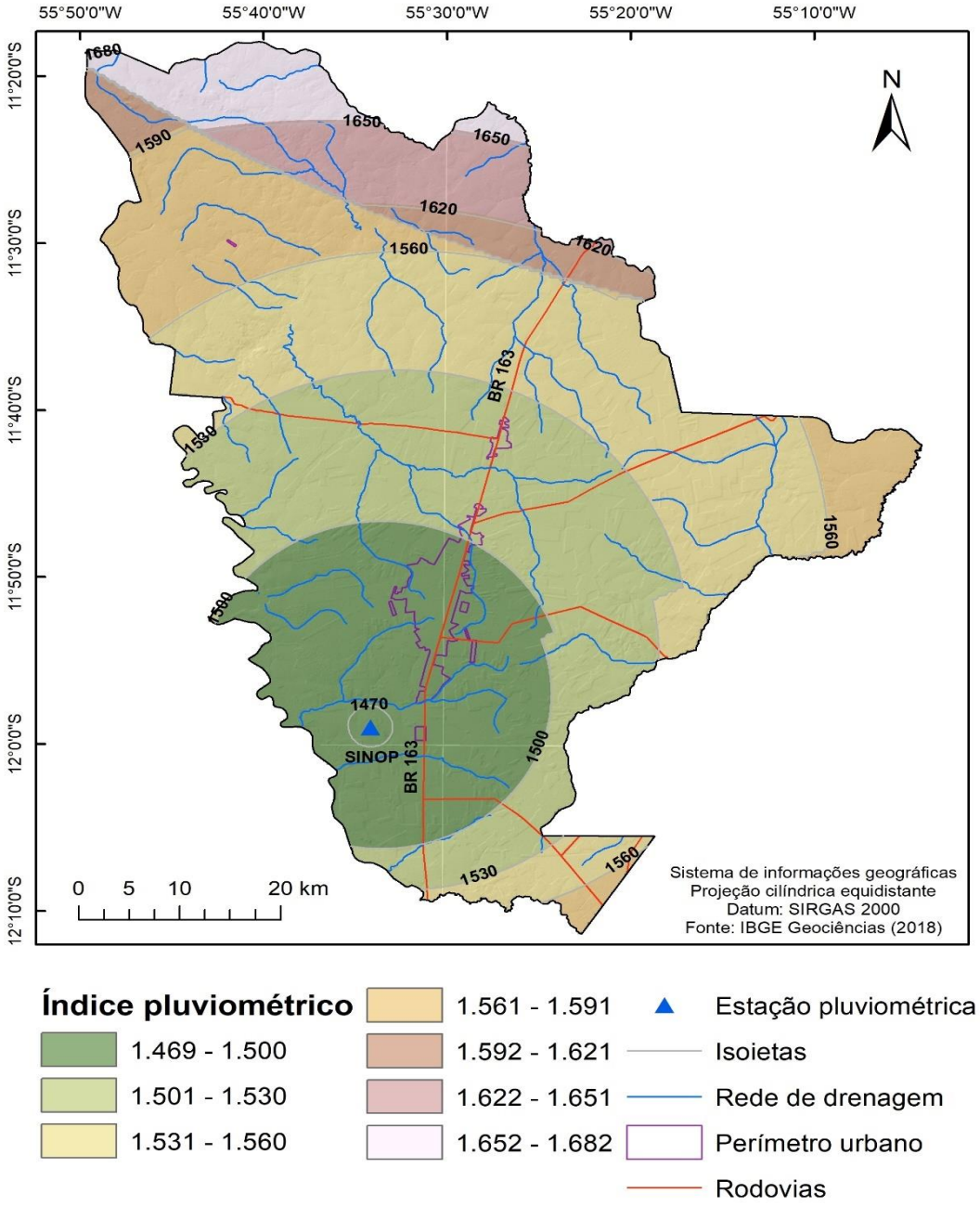


Figura 5: Mapa da precipitação do município de Sinop/MT

Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

A tabela 1 apresenta as médias de precipitação e temperatura ao longo do ano, de valores calculados a partir de uma série de dados, de 30 anos observados e a tabela 2 apresenta as médias de precipitação dos anos de 2018 e 2019.

Tabela 1: Dados meteorológicos de Sinop/MT (média de 30 anos)

Mês	Precipitação (mm)	Temperatura Máxima (ºC)	Temperatura mínima (ºC)
janeiro	312	29º	22º
fevereiro	268	29º	22º
março	264	30º	22º
abril	41	30º	21º
maio	43	30º	21º
junho	5	31º	20º
julho	3	32º	20º
agosto	12	33º	21º
setembro	72	33º	22º
outubro	166	31º	22º
novembro	230	30º	22º
dezembro	308	29º	22º
Ano	1724	30,6º	21,4º

Fonte: Elaboração da autora (2021) a partidos dos dados históricos do INMET (2021).

Tabela 2: Dados Meteorológicos de Sinop (2018 e 2019)

	2018			2019		
Mês	Precipitação (mm)	Temp. máxima	Temp. mínima	Precipitação (mm)	Temp. máxima	Temp. mínima
jan.	355,6	35,2	19,6	201	35,3	19,8
fev.	234,8	34,5	20,1	120,4	35,8	20,4
mar	446	35,5	21	166,8	34,6	20,6
abr.	96,6	33,9	19,4	201,2	33,9	20,5
mai.	38,8	33,7	16,2	11,6	35,4	16,5
jun.	0	34,5	14,9	0	35,5	18,9
jul.	0	34,8	11,7	0,2	36,2	12,9
ago.	0	36,7	17,4	0,4	38,5	10,1
set	3,22	36,6	19,9	10,2	39,9	16,6
out	102,2	35,9	20,8	254	37,2	20,1
nov.	127,2	33,7	21	246	35,2	20,7
dez	220,2	34,1	19,7	257,2	34	20,5

Fonte: Elaboração da autora (2021) a partir dos dados históricos do INMET (2021).

SOLOS DO MUNICÍPIO DE SINOP/MT

No município de Sinop registra-se a ocorrência de quatro tipos de solos: Plintossolo Pétrico Concrecionário, Gleissolo Háplico tb Distrófico, Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico e Latossolo Vermelho Distrófico (Figura 6).

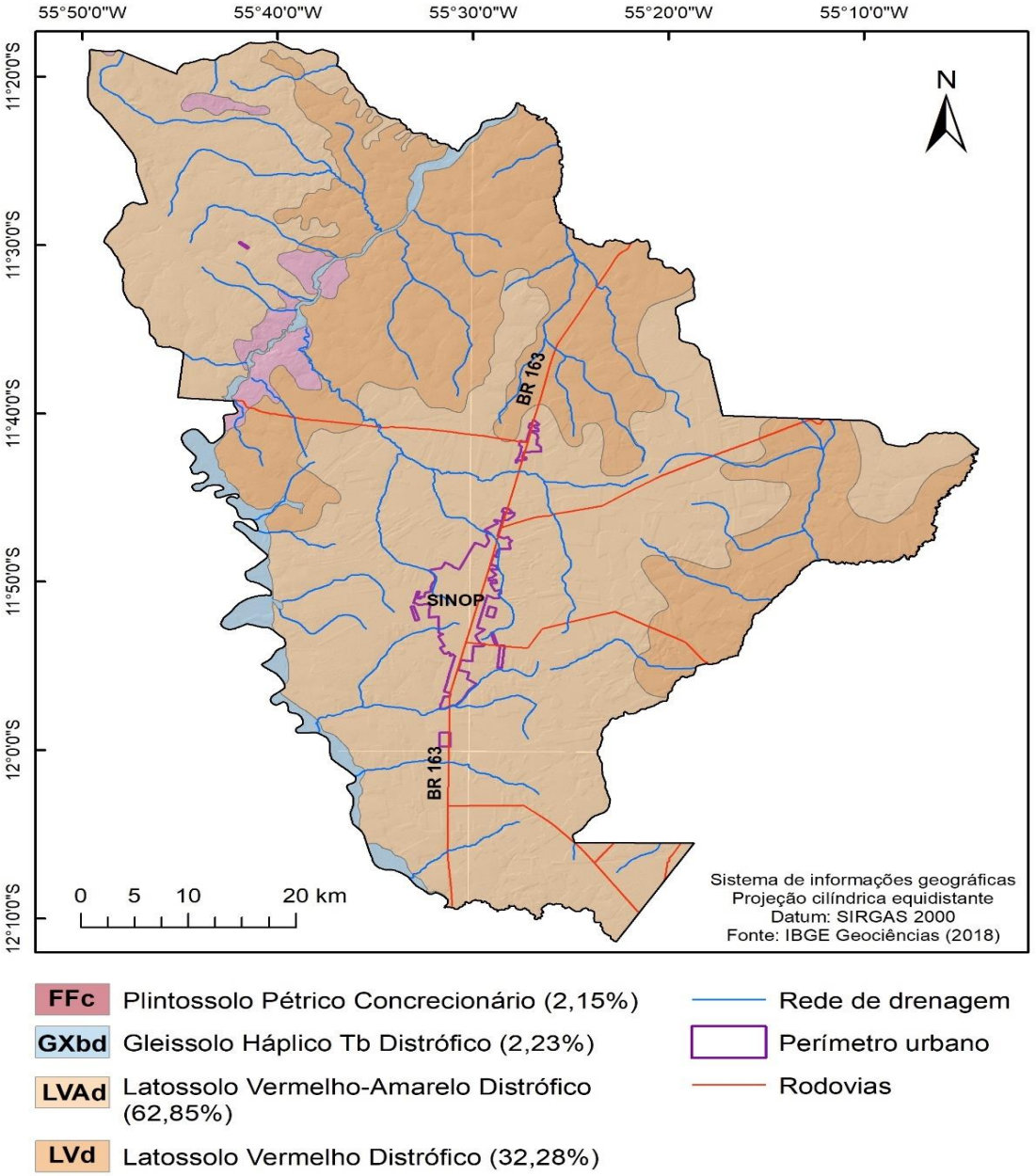


Figura 6: Mapa dos solos do município de Sinop/MT.

Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

Quadro 4: Tipos de solos do município de Sinop/MT.

Solos	Características	Usos
Latossolos Vermelho-Amarelo Distrófico	Compreendem solos formados por material mineral, com teores medianos de óxido de ferro, ácidos e muito ácidos. Suas principais limitações são justamente a acidez elevada e a baixa fertilidade química. Em geral são solos muito profundos, sendo a espessura raramente inferior a 1 metro (EMBRAPA, 2018).	Compreende uma área de 2.507,61 Km², representa 62,85% da área do município, sendo utilizado para a agricultura.
Latossolos Vermelho Distrófico	São solos minerais com teores médios a altos de óxido de ferro, conhecidos anteriormente como Latossolos vermelho-escuro. Possuem textura argilosa, muito argilosa ou média. Suas condições físicas aliadas ao relevo plano ou suavemente ondulado favorecem sua utilização para a agricultura. São solos de textura média, portanto, mais pobres e podem ser degradados facilmente por compactação e erosão, e, são constituídos por material mineral (EMBRAPA, 2018).	Compreende uma área de 1.288,13 Km², representa 32,28% da área, sendo utilizado para a agricultura.

Solos	Características	Usos
Gleissolo Háplico Tb Distrófico	São solos característicos de áreas alagadas ou sujeitas a inundação. Podem apresentar alta ou baixa fertilidade natural. E devido as suas condições de drenagem, possuem limitação de uso. Ocorrem especialmente nas planícies de inundação de córregos e rios, e são solos constituídos por material mineral (IBGE, 2019). Os solos desta classe se encontram permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se drenados artificialmente (EMBRAPA, 2018).	Abrange uma área de 88,87 Km², representa 2,23% da área.
Plintossolo Pétrico Concrecionário	São solos caracterizados pela presença significativa de plintita, que é um material endurecido formado a partir da reoxidação do ferro, devido a constantes mudanças do teor de umidade do solo. Compreendem solos minerais formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente ou mal drenados (IBGE, 2019; EMBRAPA, 2018).	Compreende uma área de 85,78 Km², representa 2,15% da área.

HIDROGRAFIA DO MUNICÍPIO DE SINOP/MT

A hidrografia do município de Sinop é formada por vários rios e córregos (Figura 7). É drenado pela Bacia hidrográfica do rio Amazonas, tendo como sub-bacia principal a do rio Tapajós e rio Xingu e sub-bacia secundária do rio Teles Pires.

Os rios que se destacam são o rio Teles Pires e rio Azul. Outros rios que banham o município são: Caiabi, Preto, Curupi e Roquete (SEPLAN, 2017).

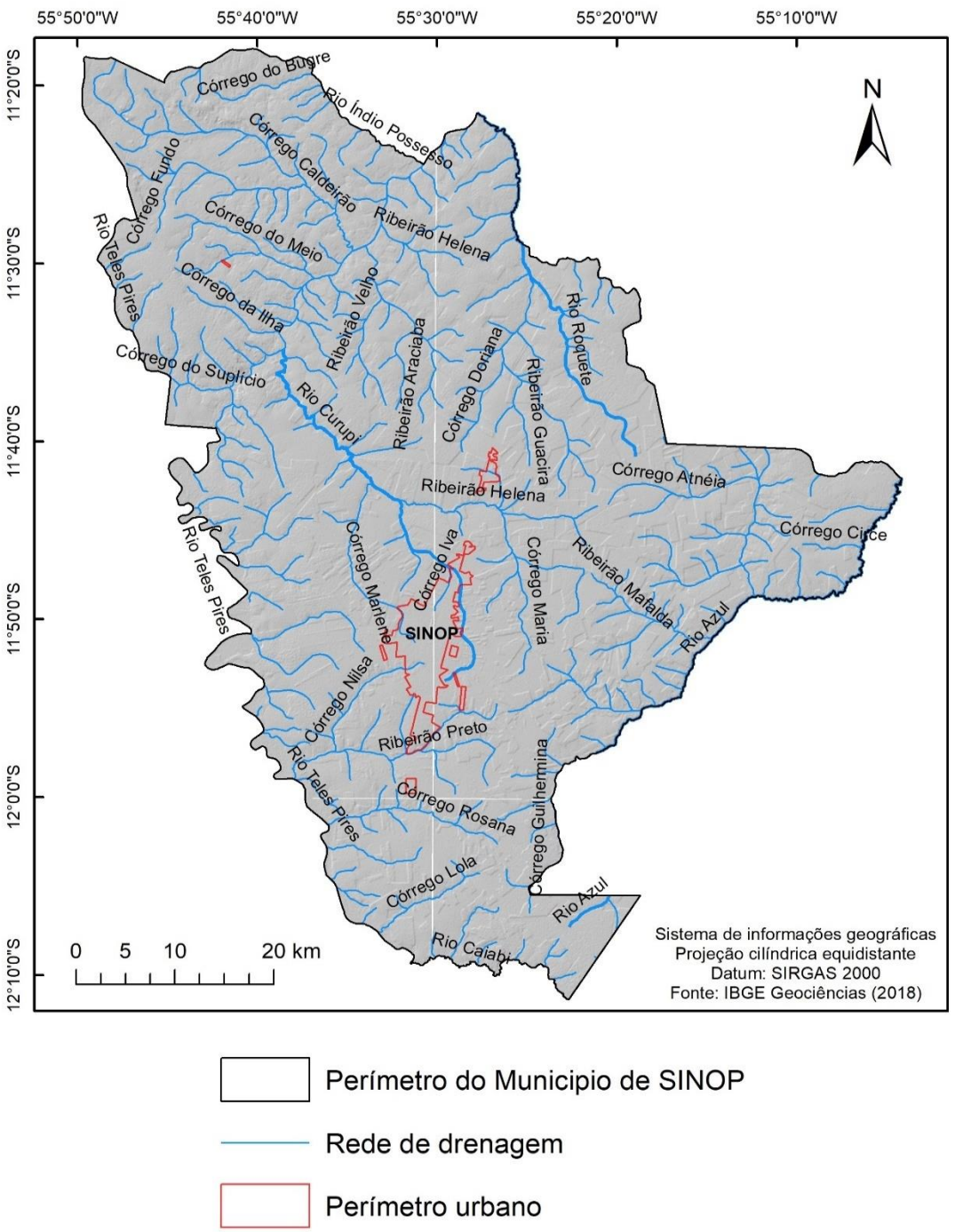


Figura 7: Mapa da hidrografia do município de Sinop/MT

Fonte: Organização da Autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

RIO TELES PIRES



Figura 8: rio Teles Pires no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

O rio Teles Pires (Figura 8) é um dos mais importantes rios do estado de Mato Grosso em extensão e volume d'água, nasce no estado de Mato Grosso entre as Serras Azul e do Finca Faca, a uma altitude média de 800 metros.

Tem como afluentes, pela margem direita, os rios: Caiapó, Tabatinga, Parado, Peixoto de Azevedo e Cururu-açú, e pela margem esquerda, os rios: Verde, Paranaíba, Apiacás e Santa Rosa, até formar juntamente com o rio Juruena o rio Tapajós, que deságua no rio Amazonas pela margem direita (SEPLAN, 2011; 2017).

É o rio mais importante do município de Sinop e exerceu um importante papel no processo de ocupação da região norte do estado (LANARI et al., 2014).



Figura 9: rio Teles Pires no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 10: rio Teles Pires no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

No rio Teles Pires há também instalada uma usina hidrelétrica, a Usina Hidrelétrica de Sinop, a UHE-Sinop (Figura 11) que entrou em funcionamento em 2019.



Figura 11: Vista aérea da Usina Hidrelétrica Sinop.
Fonte: Acervo da UHE/Sinop (2021). Disponível em: <http: www.sinopenergia.com.br/acervo-fotografico> Acesso em: 04/01/2021.

Ela faz parte do complexo hidrelétrico do rio Teles Pires composto por seis usinas hidrelétricas localizadas no estado de Mato Grosso e Pará: UHE São Manoel (700 MW), UHE Teles Pires (1820 MW), UHE Colíder (300 MW), UHE Sinop (401 MW), UHE Magessi (53 MW) e UHE Foz do Apiacás (275 MW), no rio Apiacás, principal afluente do rio Teles Pires, que possui uma capacidade de geração de energia de 3.600 MW, e estão distribuídas na Bacia do Teles Pires.

O reservatório da UHE Sinop, com uma área de aproximadamente 337,28 km² ao longo do rio Teles Pires e seus afluentes, afetou terras de cinco municípios. Além de Sinop, os municípios de Itaúba, Cláudia, Ipiranga do Norte e Sorriso foram afetados pelo empreendimento. Essas usinas têm causado intensos impactos em toda a bacia do rio Teles Pires, para a fauna, flora, populações ribeirinhas, pescadores e indígenas (SOUZA & SOUZA, 2020).

Além do rio Teles Pires, o município também conta uma extensa rede de rios e córregos, tanto na área urbana, como rural.



Figura 12: córrego Maria no Município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 13: rio Curupi no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

Na área urbana em Sinop os principais córregos são: córrego Iva, Marlene e Nilsa, sendo todos tributários do rio Teles Pires. O Córrego Marlene (Figura 14) corta o Parque Ecológico Marlene, que é uma Reserva Florestal Urbana que está localizada nos fundos do Campus da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Unidade Imperial (SINOP, 2020). Nesse ponto, devido ao forte período de estiagem encontra-se praticamente sem água. Sua nascente localiza-se no cruzamento das avenidas dos Ingás e Saudades. O córrego Marlene (Figura 15) passa dentro da reserva, quando sai, foi canalizado passando por baixo da avenida André Maggi.



Figura 14: córrego Marlene na área urbana do município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 15: córrego Marlene na av. André Maggi no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).

O córrego Iva (Figura 16) está localizado no Parque Natural Municipal Florestal que é formado pelas reservas florestais urbanas (R-10, R-11 e R-12), sua nascente está localizada na reserva R-10. O córrego Iva foi represado em 1989, dando origem ao lago do Parque Florestal (Figura 17). Ele desagua no rio Curupi, que é um afluente do rio Teles Pires. Ele também tem partes canalizadas passando por baixo de importantes avenidas de Sinop como avenida dos Jequitibás, dos Pinheiros e Perimetral Norte, sendo que as três reservas que compõem o parque são separadas por essas avenidas (SINOP, 2020).



Figura 16: córrego Iva que forma o Lago do Parque Natural Municipal Florestal na área urbana do município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 17: Parque Natural Municipal Florestal em Sinop/MT.
Fonte: Portal Sonoticias (2020). Disponível em: <www.sonoticias.com.br> Acesso em 21 dez. 2020.

O córrego Nilsa está localizado no Parque Municipal Jardim Botânico, que é formado pelas Reservas urbanas (R-1, R-2 e R-3), sua nascente localiza-se na Reserva R-3. Na área urbana percorre aproximadamente 12 km e deságua no rio Teles Pires. Por vários anos, esse recurso hídrico foi utilizado para captação de água para aguação de ruas no período de seca (TRUGILLO, 2018).

O município de Sinop, além de rios e córregos presentes em sua área, possui também aproximadamente 716 nascentes, sendo nascentes preservadas e degradadas (Sinop, 2020). Apesar desse recurso de águas superficiais, o município não o utiliza para o abastecimento de sua população. O abastecimento à população é realizado através de águas subterrâneas, pois a região é formada por sistemas de aquíferos (CPRM, 2012).

Quadro 5: Síntese das características ambientais no município de Sinop/MT

Unidades Geomorfológicas	Ocorrências Geológicas	Tipos de Solos	Hidrografia	Índice de precipitação	Uso e cobertura	Degradação
Planalto dos Parecis	● Formação Ronuro ● Salto das Nuvens ● Formação Dardanelos - Fácies 3 ● Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas ● Depósitos aluvionares	● Plintossolo Pétrico Concrecionário ● Latossolo Vermelho-amarelo Distrófico ● Latossolo Vermelho Distrófico	● rio Teles Pires ● rio Curupi ● rio Azul ● rio Caiabi ● rio Preto ● rio Roquete	1.500 -1.680	● Agricultura (principalmente temporárias) ● Pastagem ● Urbanização ● Área florestal.	● Desmatamento ● Erosão ● Assoreamento ● Alteração de recurso hídrico ● Perda de solo ● Contaminação do solo e dos recursos hídricos
Planície Amazônica	● Depósitos aluvionares	● Gleissolo Háplico Tb Distrófico	● Rio Curupi ● Rio Teles Pires	1.500	● Área florestal ● Mineração	● Assoreamento ● Alteração de recurso hídrico ● Perda de solo ● Contaminação do solo e dos recursos hídricos

Fonte: A autora (2021).

DIFERENTES TIPOS DE USOS E COBERTURA DA TERRA NO MUNICÍPIO DE SINOP/MT

O município de Sinop apresenta diferentes tipos de uso e cobertura da terra, conforme apresentado no mapa de uso e cobertura da terra (Figura 18).

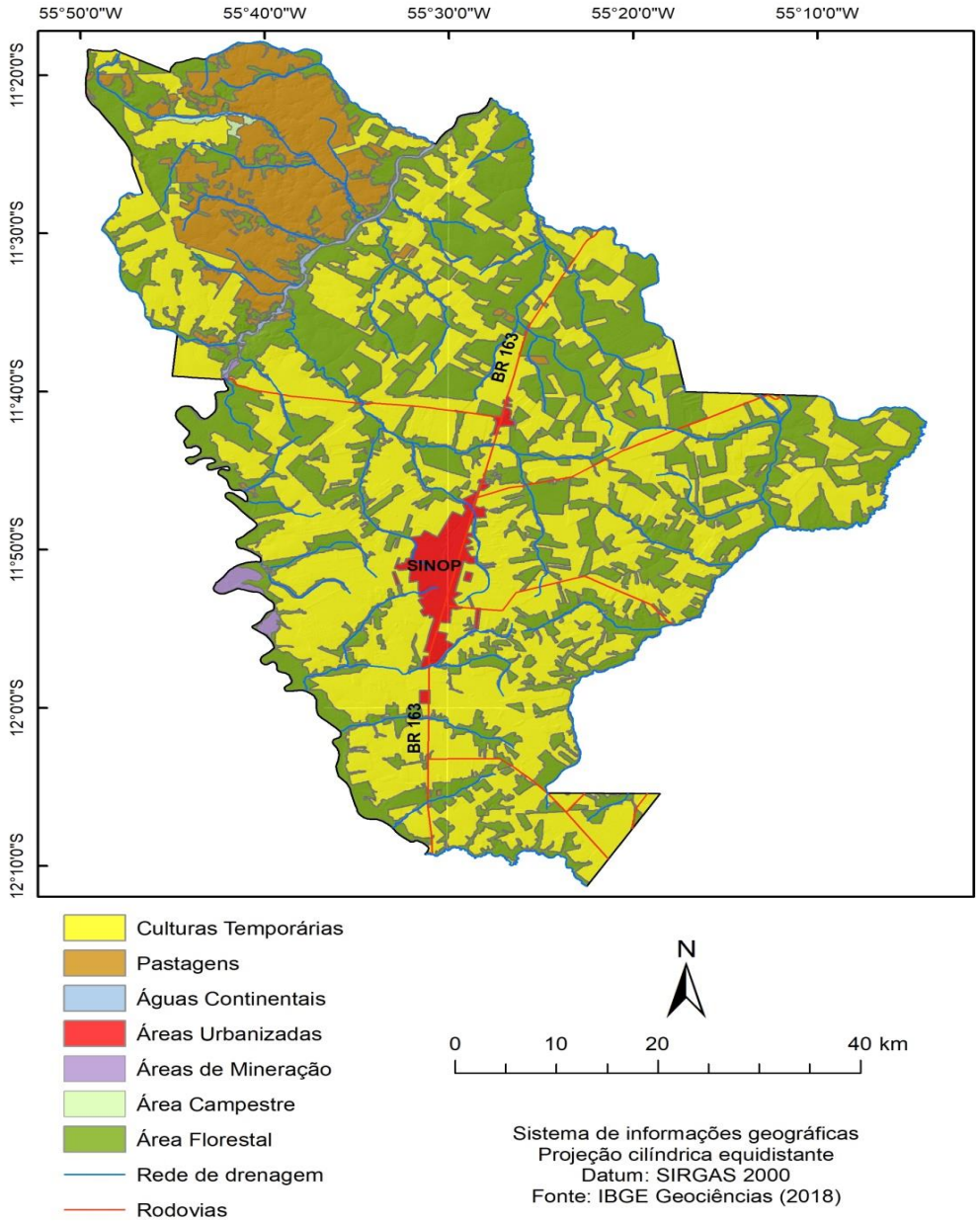


Figura 18: Mapa de uso e cobertura da terra do município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2020) a partir dos dados do IBGE (2018).



Figura 19: Lavoura Temporária (soja) no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2020).



Figura 20: Área utilizada para plantio de milho, com a palhada do pós-colheita e fragmento florestal no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 21: Pastagens no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 22: Lavoura de mandioca no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 23: Mineração de areia e brita no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 24: Extração de areia às margens do rio Teles Pires no município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 25: Vista aérea da área urbana do município de Sinop/MT.
Fonte: Prefeitura Municipal de Sinop (2021). Disponível em <https://www.sinop.mt.gov.br/> Acesso em: 23 dez. 2020.



Figura 26: Construções comerciais na área urbana do município de Sinop/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 27: Usina de etanol de milho em Sinop/MT
Fonte: Portal Mato Grosso (2021). Disponível em: <https:// www.portalmatogrosso.com.br Acesso em 15 jan. 2021.



Os elementos ambientais do município de Terra Nova do Norte/MT

GEOLOGIA DO MUNICÍPIO DE TERRA NOVA DO NORTE/MT

O município de Terra Nova do Norte apresenta 11 unidades geológicas: Suíte Intrusiva Teles Pires, Fácies Matupá (Fácies 1, Fácies 2, Fácies 3, Fácies 4), Suíte Intrusiva Flor da Serra, Depósitos Aluvionares, Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas, Complexo Cuiú-cuiú, Corpo Nhandu, Grupo Colider (Figura 28).

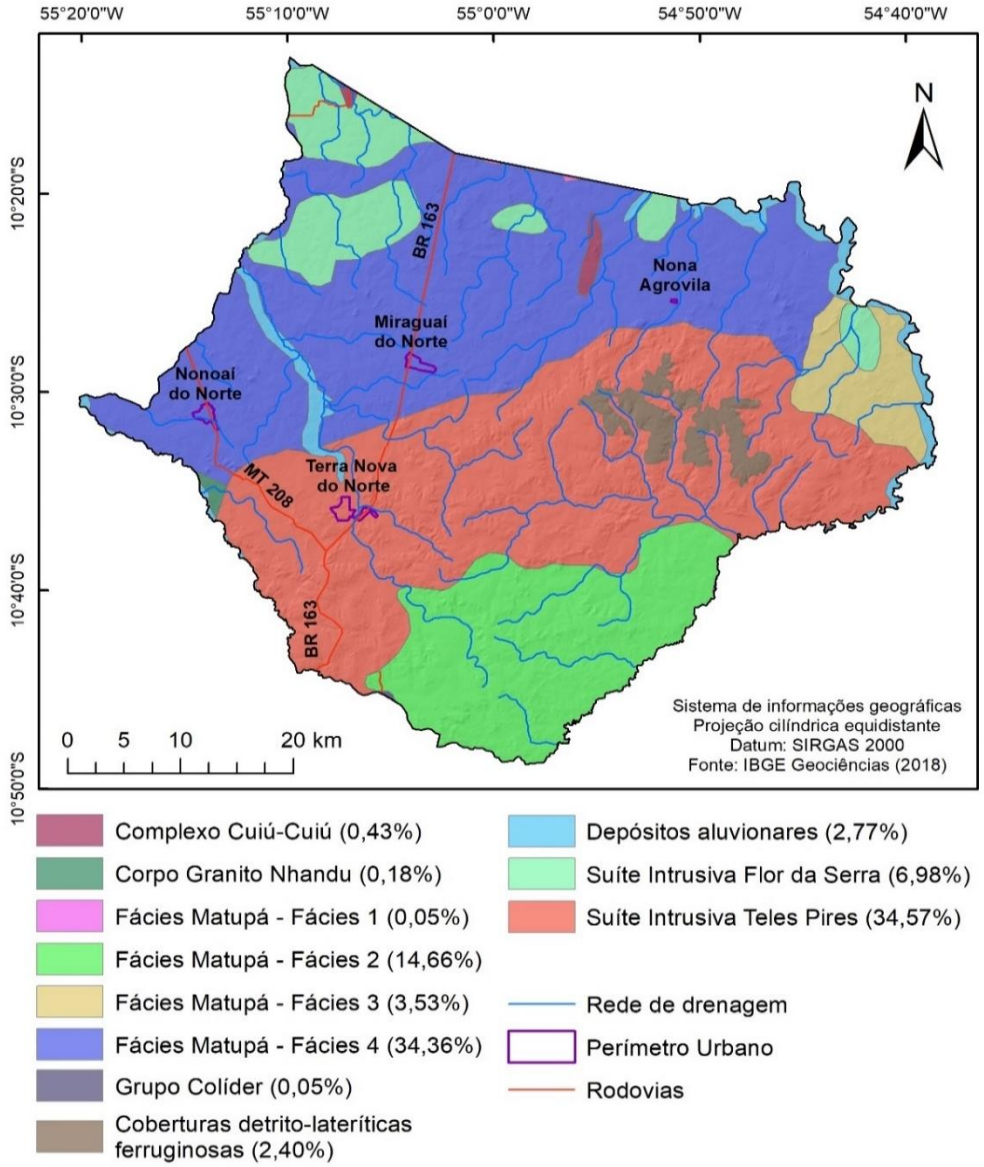


Figura 28: Mapa geológico do município de Terra Nova do Norte/MT

Fonte: Organização da Autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

Quadro 6: Geologia do Município de Terra Nova do Norte/MT

TIPO DE FORMAÇÃO GEOLÓGICA	CARACTERÍSTICA	OCUPAÇÃO ATUAL
Suite Intrusiva Matupá	Essa unidade faz parte do Domínio dos Complexos Granitóides não deformados, seu solo apresenta textura predominantemente argilo-síltico-arenoso, o relevo apresenta superfícies aplainadas retocadas ou degradadas e domínio de colinas dissecadas e morros baixos. Essa unidade é composta por quatro fácies graníticas: fácies 1, 2, 3 e 4 (SEPLAN, 2000a; CPRM, 2004, 2010).	Essa unidade geológica, a Suíte Intrusiva Matupá, abrange uma área de 1.416,42 Km², correspondendo a 52,6% do território. É utilizada para agricultura, como lavouras de milho, pastagens e garimpo. Nessa unidade também estão localizados os Distritos de Miraguai do Norte e Nona Agrovila.
Suite Intrusiva Teles Pires	Faz parte do Domínio dos Complexos Granitóides não deformados. Os solos desta unidade são areno-argilosos, bem desenvolvidos, com espessuras médias ao redor de 2 m, ou superiores. Apresentam relevo aplanado, a drenagem é controlada por estruturas, que são representadas por fraturas com padrão losangular e ortogonal. A tonalidade é cinza escura e textura rugosa. Manifestam-se em campo através de morros com topos convexos e alongados (SEPLAN, 2000a; CPRM, 2004, 2010).	Apresenta uma área de 930,69 km², representando 34,57%. É utilizada para pastagens, agricultura e área florestal. Nessa unidade também se encontra a cidade de Terra Nova do Norte.
Suite Intrusiva flora da Serra	Essa unidade geológica faz parte do Domínio dos Complexos Granitóides não deformados, com textura predominantemente argilosa e relevo com colinas dissecadas e morros baixos. A textura é variável, sendo grossa nas partes centrais e evoluindo para texturas finas e porfiríticas nas bordas (CPRM, 2004, 2010).	Exibe uma área de 188,03 Km². É utilizada para lavoura temporária, pastagens E garimpos.

TIPO DE FORMAÇÃO GEOLÓGICA	CARACTERÍSTICA	OCUPAÇÃO ATUAL
Depósitos Aluvionares	Fazem parte do Domínio dos sedimentos cenozóicos inconsolidados ou pouco consolidados, dominantemente arenosos, representados por areias com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso. Ocorrem associados às calhas dos cursos d'água de maior porte, compreendendo basicamente sedimentos aluviais (SEPLAN, 2000a; CPRM, 2004, 2010). Esses sedimentos distribuem-se também nas planícies de inundação dos rios onde ocorre o ambiente lacustre, relacionadas a estes sedimentos são encontrados importantes concentrações de ouro e diamante (CPRM, 2004, 2010).	Representam uma área de 74,61 Km². Nessa área também há garimpos em atividade.
Coberturas detrito-lateriticas ferruginosas	É formada por materiais superficiais como aglomerado laterita, silte, areia e argila. As superfícies aplainadas são constituídas dominantemente por solos argilo-arenosos de tonalidade avermelhada, ricos em concreções ferruginosas, além de níveis de argilas coloridas e areias inconsolidadas (CPRM, 2004, 2010).	Abrange uma área 64,68 Km². É utilizada para agricultura e áreas florestais.
Complexo Cuiú-cuiú	Faz parte do Domínio dos Complexo Granito-gnaisse-migmatítico e granulitos, com textura predominantemente argilo-síltico-arenoso, seu relevo apresenta superfícies aplainadas retocadas ou degradadas.	Representa uma área de 11,53 Km². É utilizada para pastagens e garimpo.
Corpo Granito Nhamdu	Faz parte do Domínio dos Complexos Granitóides não deformados, com textura predominantemente argilo—síltico-arenoso, com relevo de superfícies aplainadas retocadas ou degradadas (CPRM, 2004; CPRM, 2010).	Representa uma área de 4,84 Km² . É utilizada para pastagens.
Grupo Colíder	Faz parte do Domínio das Sequências Vulcanossedimentares Proterozóicas, ocorre sob a forma de colinas dissecadas e morros baixos, com textura predominantemente argilo-síltico-arenoso.	Compreende uma área de 1,4 Km². É utilizada para pastagens.

RELEVO DO MUNICÍPIO DE TERRA NOVA DO NORTE/MT

O relevo do município de Terra Nova do Norte é formado por três unidades geomorfológicas: a Depressão Interplanáltica de Alta Floresta, a Serras do Cachimbo e Planície Amazônica (Figura 29) e apresenta um relevo suave ondulado a ondulado, que corresponde a 75,39% da área do seu território.

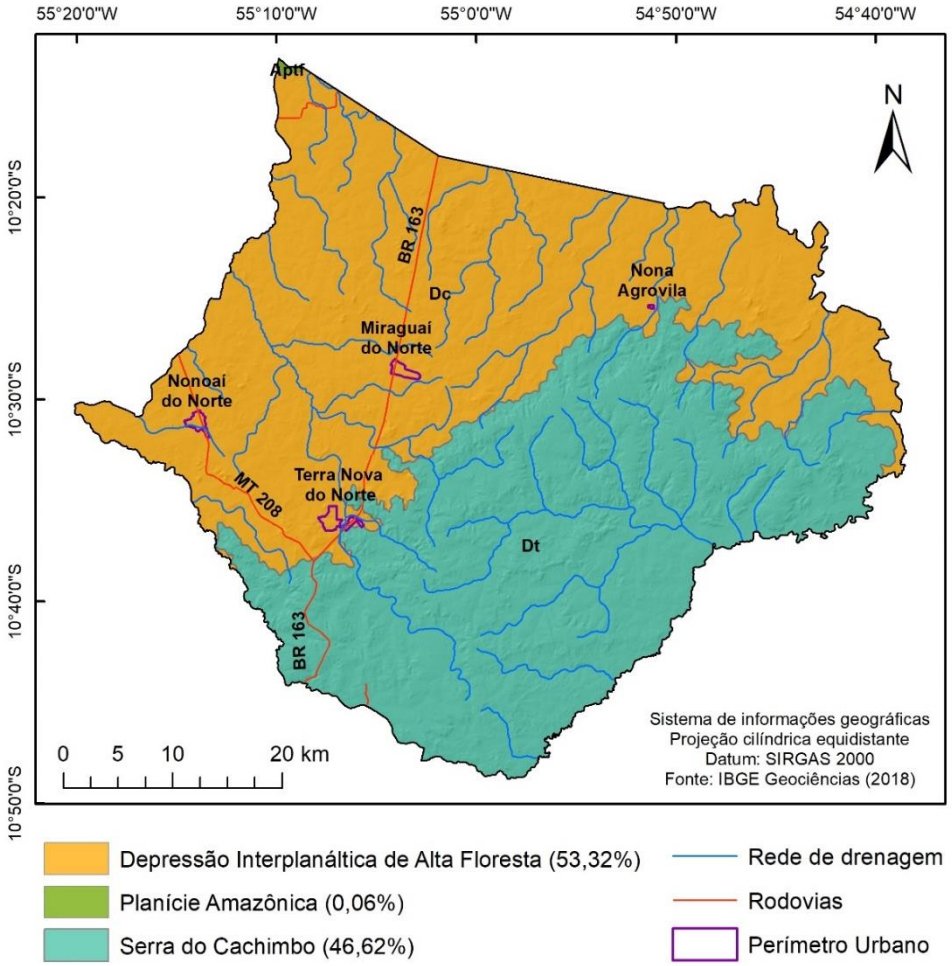


Figura 29: Mapa do relevo do município de Terra Nova do Norte/MT

Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

Quadro 7: Geomorfologia do município de Terra Nova do Norte/MT.

TIPO DE RELEVO	CARACTERÍSTICA	OCUPAÇÃO ATUAL
Depressão Interplanáltica de Alta Floresta	Essa unidade também é reconhecida como Depressão Interplanáltica da Amazônia Meridional. Apresenta grande extensão e constitui uma superfície com altitudes de 280 a 400 m. O relevo se apresenta com colinas de topo aplanado, sustentados por rochas granitóides, gnaisses, metavulcânicas e coberturas sedimentares proterozóicas do embasamento cristalino, onde predominam associações de Argissolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Vermelho-Amarelos (RADAMBRASIL, 1980; IBGE, 2009).	Compreende uma área de 1.435,51 Km², é a unidade mais extensa , corresponde a 53,32% da área do município. Essa unidade apresenta um relevo plano, é utilizado para pastagens, agricultura e mineração. O perímetro urbano do município também está localizado nessa unidade geomorfológica.

TIPO DE RELEVO	CARACTERÍSTICA	OCUPAÇÃO ATUAL
Serras do Cachimbo	Compreende uma extensa massa de relevo que se estende de noroeste para sudeste, desde as proximidades do baixo curso do rio Teles Pires, até o alto curso dos rios Iriri e Ipiranga, ocupando grande parte do centro norte da área. É representada por um relevo maciço e contínuo, configurando, uma vasta superfície dissimétrica em forma de rampa e com inclinação regional para sudoeste e outra, constituída por um bloco mais ressaltado e mais recortado, cujo contato com a feição anterior é efetuado por nítida escarpa de falha (RADAMBRASIL, 1980; IBGE, 2009).	Abrange uma área de 1.255,04 Km², o que corresponde a 46,62%. O relevo nessa área vai de forte ondulado a suave ondulado. Essa área é utilizada para pastagens, agricultura, mineração e áreas com fragmentos de florestas.
Planície Amazônica	Apresenta uma área plana de acumulação fluvial, sujeita a inundações periódicas (RADAMBRASIL, 1980; IBGE, 2009).	Compreende uma pequena área de 1,62 Km², nessa área também há a ocorrência de mineração, através de garimpos em funcionamento, assim como em diversas áreas no município.



Figura 30: Representação da Depressão Interplanáltica de Alta Floresta (em primeiro plano) e da Serras do Cachimbo (em segundo plano), no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 31: Representação da unidade geomorfológica Depressão Interplanáltica de Alta Floresta, município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 32: Representação da Unidade geomorfológica Serras do Cachimbo, município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 33: Solo sendo preparado para o plantio e fragmento florestal, município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

CLIMA DO MUNICÍPIO DE TERRA NOVA DO NORTE/MT

O clima do município de Terra Nova do Norte é classificado como clima Equatorial Continental úmido (SEPLAN, 2011; 2017).

Quadro 8: Clima do município de Terra Nova do Norte/MT.

CLIMA	CARACTERÍSTICA
Equatorial Continental Úmido	Com duas estações bem definidas, uma chuvosa e uma seca. A temperatura média anual varia entre 24,7º a 25,7º, as noites e os dias apresentam a mesma duração, sendo sempre quente, à exceção ocorre nas passagens de frentes frias quando a temperatura pode chegar a 20º. (CPRM, 2003; SEPLAN, 2011; 2017). Em relação à precipitação o município apresenta uma média anual que varia entre 2.000 a 2.300 mm. A estação seca ocorre de maio a setembro com uma deficiência hídrica de 250 a 300 mm, com duração de 5 meses. A estação chuvosa ocorre de outubro a abril, com chuvas periódicas, apresenta um excedente hídrico elevado, que varia entre 1.000 a 1.300 mm, tendo uma duração de 7 meses (SEPLAN, 2011).

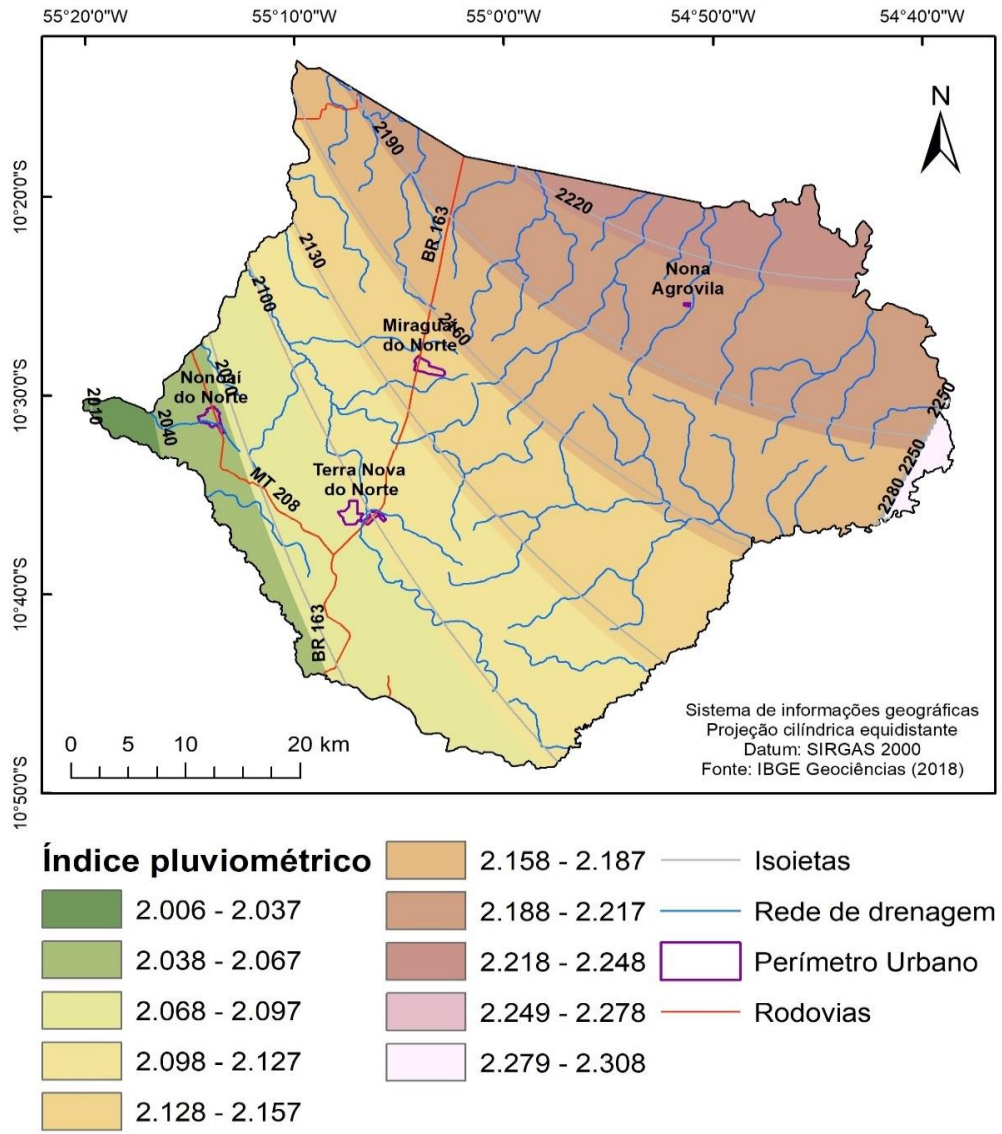


Figura 34: Mapa da precipitação do município de Terra Nova do Norte/MT

Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

A tabela 3 apresenta as médias de precipitação e temperatura ao longo do ano, de valores calculados a partir de uma série de dados, de 30 anos observados e a tabela 4 apresenta as médias de precipitação dos anos de 2018 e 2019.

Tabela 3: Dados meteorológicos de Terra Nova do Norte/MT (média de 30 anos)

Mês	Precipitação (mm)	Temperatura Máxima (ºC)	Temperatura mínima (ºC)
janeiro	256	29º	22º
fevereiro	232	29º	22º
março	218	30º	22º
abril	139	30º	22º
maio	45	31º	21º
junho	5	32º	21º
julho	3	32º	21º
agosto	11	34º	21º
setembro	66	33º	22º
outubro	148	32º	22º
novembro	188	30º	22º
dezembro	252	30º	22º
Ano	1.563	31º	21,7º

Fonte: Elaboração da autora (2021) a partir dos dados históricos do INMET (2021).

Tabela 4: Dados Meteorológicos de Terra Nova do Norte/MT (2018 e 2019)

	2018			2019		
Mês	Precipitação (mm)	Temp. máxima	Temp. mínima	Precipitação (mm)	Temp. máxima	Temp. mínima
jan.	431,8	34,9	20	261,2	35,2	20,5
fev.	367,8	34,2	20,3	277,6	35,4	19,8
mar	262	34,7	21,3	242	34,9	21
abr.	320	34	21,3	223,4	34,2	21,4
mai.	49,2	34	19,9	93,8	35	19,3
jun.	0,6	34,7	18,7	0	35,1	15,7
jul.	0	36,3	14,5	1,2	36,4	15,6
ago.	39,2	38,6	16,3	0	38,4	14,6
set	111,6	37,8	16,3	52,4	40,1	18,5
out	203,4	36,1	20,1	25	36,7	20,9
nov.	255,6	34,6	20,8	210	35,8	21
dez	260,4	35	19,6	262	35,3	21

Fonte: Elaboração da autora (2021) a partir dos dados históricos do INMET (2021).

SOLOS DO MUNICÍPIO DE TERRA NOVA DO NORTE/MT

No município de Terra Nova do Norte há a ocorrência de quatro classes de solos: Plintossolo Pétrico Concrecionário, Gleissolo Háplico Tb Distrófico, Latossolo Vermelho-amarelo Distrófico, Neossolo Litólico Distrófico (Figura 35).

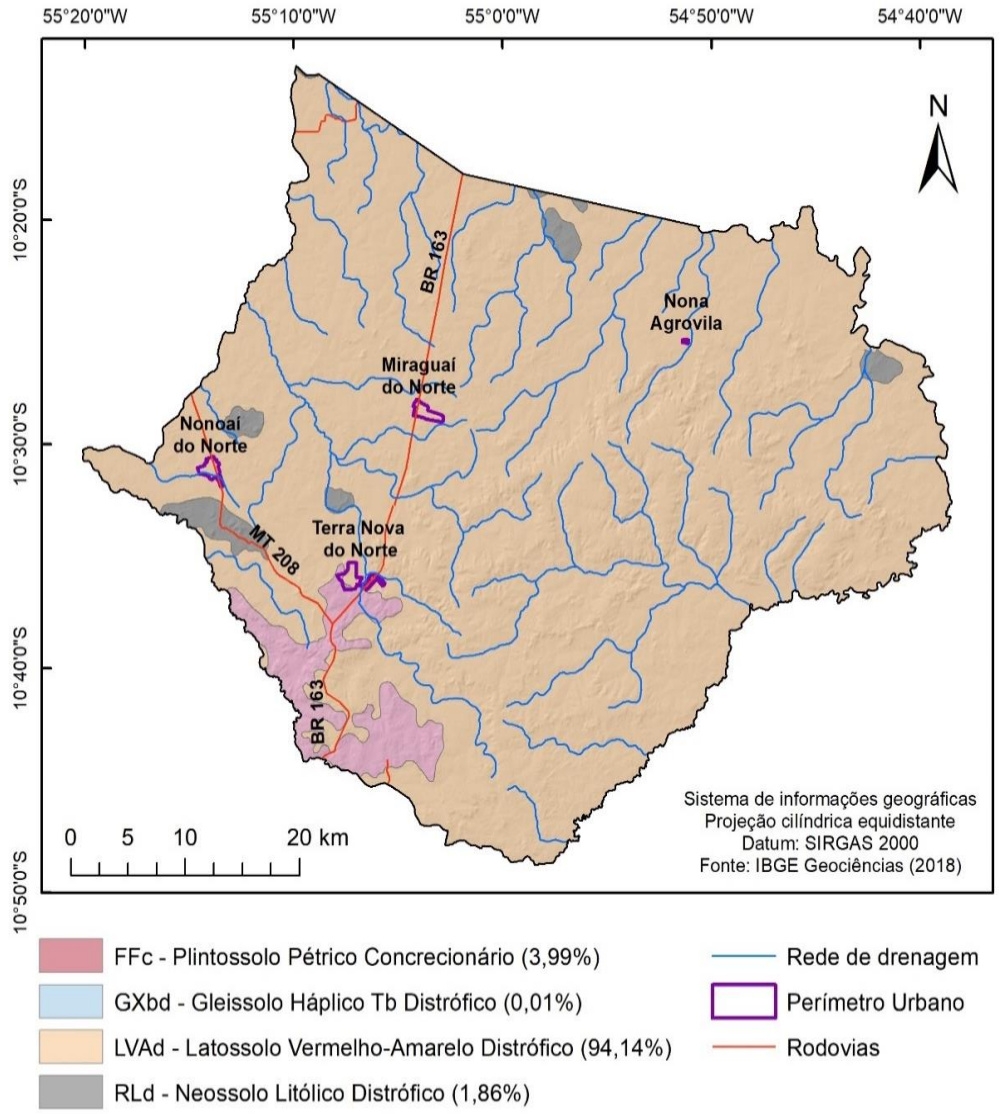


Figura 35: Mapa dos solos do município de Terra Nova do Norte/MT.

Fonte: A autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

Quadro 9: Tipos de solos do município de Terra Nova do Norte/MT.

Solos	Características	Usos
Latossolos Vermelho-Amarelo Distrófico	Apresenta solos profundos e estruturas bem desenvolvidas, com boa drenagem, podendo se desenvolver influenciados pelo clima. Tem como característica alta estabilidade, no entanto, no processo de lixiviação perdem minerais, levando-os a serem pouco férteis, porém se forem corrigidas suas limitações químicas podem apresentar boas respostas, ocorrem em relevo plano a forte ondulado (IBGE, 2019). São solos muito evoluídos como resultado de enérgicas transformações no material que os constitui. Esse tipo de solo é típico de regiões equatoriais e tropicais, normalmente em relevo plano a suave ondulado. Sua origem se dá a partir de uma diversidade de rochas e sedimentos sob condições climáticas diversas (EMBRAPA, 2018).	No município há a predominância de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, que ocorre em 94,13% do território. É utilizado para agricultura e pastagens.
Plintossolo Pétrico Concrecionário	São solos que possuem alta acidez, drenagem deficiente, tendo, portanto, baixo potencial agrícola devido à baixa fertilidade natural, formados sob condições de restrição à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de um modo geral mal drenados (EMBRAPA, 2018; IBGE, 2019).	Corresponde 3,99% do território, a área com esse tipo de solo é usada para pastagens e áreas florestais.

Solos	Características	Usos
Neossolo Litólico Distrófico	São solos formados por material mineral ou orgânico pouco espesso, apresentam profundidade de no máximo 50 cm, possui o clima como fator limitante, que podem limitar a evolução dos solos, são pouco evoluídos, constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura (EMBRAPA, 2018; IBGE, 2019).	Corresponde a 1,86% do território, e geralmente ocorre em condições de relevo forte ondulado, sendo utilizada para pastagens.
Gleissolo Háplico Distrófico	Esse tipo de solo se encontra permanentemente ou periodicamente saturados por água, com exceção se for drenado de forma artificial, apresentam cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, dentro de 50 cm de superfície, e podem apresentar alta ou baixa fertilidade natural em decorrência de sua drenagem ineficiente, sendo um fator limitante para seu uso. São formados principalmente a partir de sedimentos, sujeitos a constante ou periódico excesso d'água, podendo ocorrer em diversas situações, geralmente desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água (EMBRAPA, 2018; IBGE, 2019).	Corresponde a uma pequena área 0,01%, sendo utilizado para mineração.

HIDROGRAFIA DO MUNICÍPIO DE TERRA NOVA DO NORTE/MT

O município de Terra Nova do Norte possui uma extensa rede hidrográfica formada por rios e córregos (Figura 36), é drenado pela Bacia hidrográfica do rio Amazonas, tendo como sub-bacia principal do rio Tapajós e rio Xingu e sub-bacia secundária do rio Teles. No município se destacam os rios Braço Dois e rio do Pombo. Na área urbana do município há vários córregos, com destaque para os córregos Boa Esperança e Batistão (SEPLAN, 2017; LIMA et al, 2018).

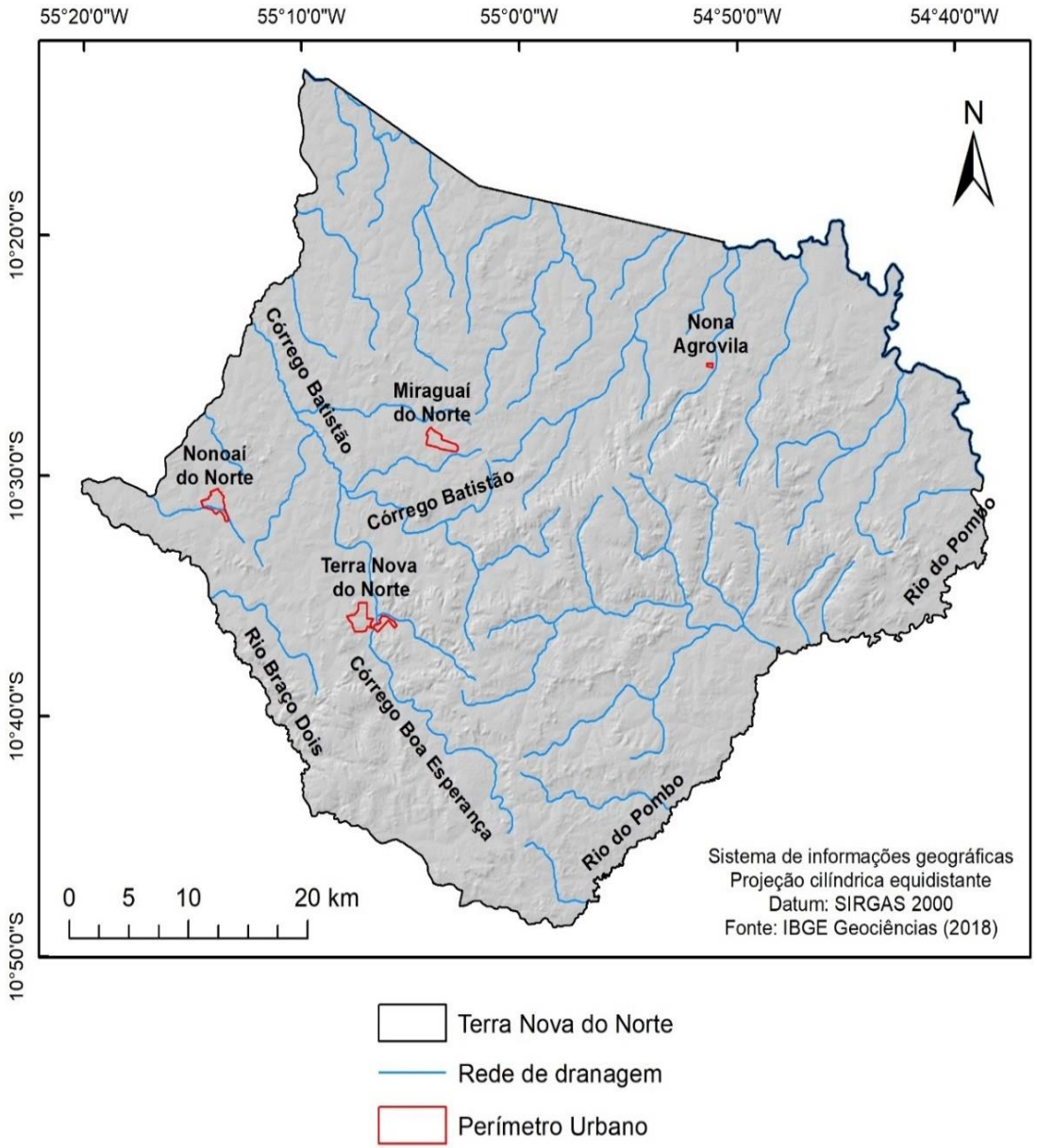


Figura 36: Mapa da hidrografia do município de Terra Nova do Norte/MT

Fonte: Organização da Autora (2021) a partir dos dados do IBGE (2018).

CÓRREGO BOA ESPERANÇA



Figura 37: córrego Boa Esperança em Terra Nova do Norte/MT
Fonte: A autora (2021).

O córrego Boa Esperança (Figura 37), deságua no córrego Batistão, que irá desembocar no rio Peixoto, se encontrando com o rio Teles Pires e, juntamente com o rio Juruena, irão formar o rio Tapajós, que é um importante afluente do rio Amazonas (MACHADO, 2020). Ele é um importante recurso hídrico para o município, uma vez que é utilizado para abastecimento de água da população.



Figura 38: córrego Boa Esperança em Terra Nova do Norte/MT
Fonte: A autora (2021).

CÓRREGO BATISTÃO

O córrego Batistão (Figura 38) está na área de influência de 10 km do perímetro urbano de Terra Nova do Norte e, é um dos afluentes do córrego Boa Esperança.

CÓRREGOS URBANOS



Figura 39: córrego urbano em Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 40: córrego urbano em Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

Quadro 10: Síntese das características ambientais no município de Terra Nova do Norte/MT

Unidades Geomorfológicas	Ocorrências Geológicas	Tipos de Solos	Hidrografia	Índice de precipitação	Uso e cobertura	Degradação
Depressão Interplanáltica da Amazônia Meridional	● Complexo Cuiú-cuiú ● Depósitos Aluvionares ● Fácies Matupá – Fácies 3 ● Fácies Matupá – Fácies 4 ● Suíte Intrusiva Teles Pires ● Suíte Intrusiva Flor da Serra	● Plintossolo Pétrico Concrecionário ● Latossolo Vermelho-amarelo Distrófico ● Neossolo litólico distrófico.	● Córrego Batistão	2.006 - 2.2.78	● Culturas temporárias ● Pastagens ● Áreas urbanizadas ● Área florestal ● Mineração	● Desmatamento ● Erosão ● Alteração dos recursos hídricos ● Assoreamento ● Perda de solo ● Contaminação do solo e dos recursos hídricos

Unidades Geomorfológicas	Ocorrências Geológicas	Tipos de Solos	Hidrografia	Índice de precipitação	Uso e cobertura	Degradação
Serras do Cachimbo	● Fácies Matupá – Fácies 1 ● Fácies Matupá – Fácies 3 ● Suíte Intrusiva Teles Pires ● Coberturas detrito-lateríticas ferruginosas ● Grupo Colíder ● Corpo Granito Nhandu	● Plintossolo Pétrico Concrecionário ● Latossolo Vermelho-amarelo Distrófico	● rio Braço Dois ● rio do Pombo ● córrego Boa Esperança	2.006 -2.2.78	● Culturas temporária ● Pastagens ● Áreas urbanizadas ● Área florestal ● Mineração	● Desmatamento ● Erosão ● Alteração dos recursos hídricos ● Assoreamento ● Perda de solo ● Contaminação do solo e dos recursos hídricos
Planície Amazônica	● Depósitos Aluvionares	● Gleissolo Háplico Tb Distrófico		2.250	● Mineração	● Assoreamento ● Contaminação do solo e dos recursos hídricos

DIFERENTES TIPOS DE USOS E COBERTURA DA TERRA NO MUNICÍPIO DE TERRA NOVA DO NORTE/MT

O município de Terra Nova do Norte apresenta diferentes tipos de uso e cobertura da terra, conforme apresentado no mapa de uso e cobertura da terra (Figura 41).

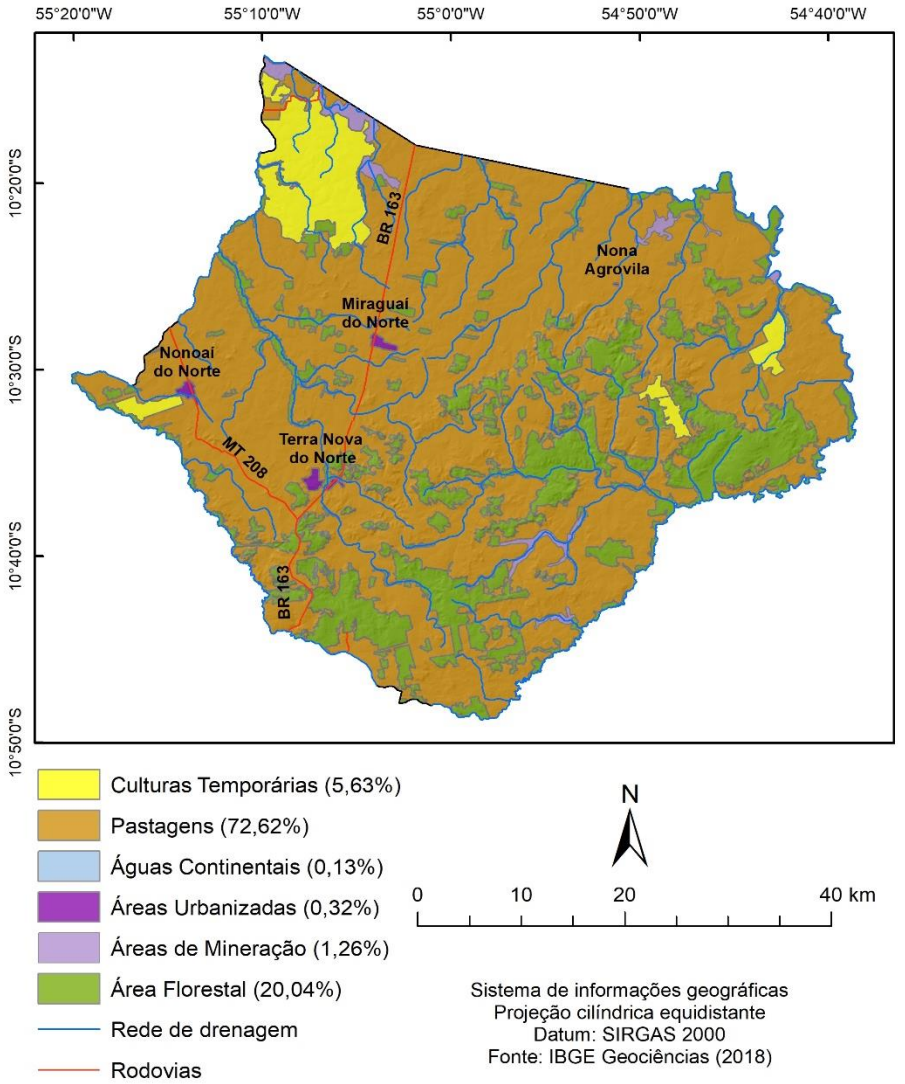


Figura 41: Mapa de uso e cobertura da terra do município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2020) a partir dos dados do IBGE (2018).



Figura 42: Pastagens no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 43: Pastagem no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 44: Lavoura de milho no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 45: Lavoura de mexerica no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 46: Mata ciliar, córrego Batistão no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021)



Figura 47: Fragmento florestal no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 48: Garimpo desativado no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 49: Entrada de garimpo ativo, com autorização de funcionamento no município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 44: Área urbana do município de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: Prefeitura Municipal de Terra Nova do Norte/MT (2021). Disponível em: <https://www.terranovadonorte.mt.gov.br/> Acesso em 30 jan. 2021.



Figura 69: Sede da COOPERNOVA em Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).



Figura 70: Parque Municipal de Terra Nova do Norte/MT.
Fonte: A autora (2021).

REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras** – Edição Especial. -- Brasília: ANA, 2015.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB. **Geologia e Recursos Minerais da Folha Vila Guarita – Folha SC. 21-Z-B. Estado de Mato Grosso**. (Orgs) Luiz Carlos Moreton e Edson Gaspar Martins. – Brasília: CPRM, 2003.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil**. Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso.** (Orgs.) Joffre Valmório de Lacerda Filho, Waldemar Abreu Filho, Cidney Rodrigues Valente, Cipriano Cavalcante de Oliveira e Mário Cavalcanti Albuquerque. Goiânia: CPRM, 2004.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Geodiversidade do estado do Mato Grosso**. Organização Juliana Maceira Moraes. – Goiânia: CPRM, 2010.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Relatório diagnóstico Aquíferos Ronuro, Salto das Nuvens e Utiariti no Estado do Mato Grosso, Bacia Sedimentar do Parecis**. Belo Horizonte: CPRM, 2012.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Solos. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed., rev. e ampl. − Brasília, DF: Embrapa, 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de geologia**. IBGE - Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais Rio de Janeiro: IBGE, 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Manual técnico de geomorfologia.** IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. – 2. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões intermediárias.** Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Acesso e uso de dados Geoespaciais**. IBGE/Geociências, Coordenação de Cartografia. Rio de Janeiro: 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Províncias estruturais, compartimentos de relevo, tipos de solos e regiões fitoecológicas**. IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa do Censo Demográfico 2020a**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 05 jun. 2020.
INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados Históricos**. Disponível em https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos/. Acesso em 27/04/2021.
KÖPPEN, W. Climatologia: com um estúdio de los climas de la tierra. México: **Fondo de Cultura Econômica**, 1948.
LANARI, R. A. O.; MOREIRA, M. G.; FERREIRA, L. A paisagem cultural do Norte do Estado do Mato Grosso: construindo a memória do rio Teles Pires. **Revista Científica das áreas de Humanidades do Centro Universitário de Belo Horizonte**, vol. 7, n.º 2, Agosto/Dezembro de 2014.
LIMA, E. B. N. R.; MODESTO FILHO, P.; MOURA, R. P. (Orgs.) **Plano Municipal de Saneamento Básico: Terra Nova do Norte-MT**. Cuiabá-MT: EdUFMT, 2018.
MACHADO, A. D. **Ocupação e Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do rio Boa Esperança e as Alterações nos Canais Fluviais Urbanos em Terra Nova do Norte, Mato Grosso**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado de Mato Grosso. Cáceres, 2020.
RADAMBRASIL. **Levantamento dos recursos naturais (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra)**. Folha SA.21 Santarém. Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro: 1976.
RADAMBRASIL. **Levantamento dos recursos naturais (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra)**. Folha SC.21 Juruena. Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro: 1980.
RADAMBRASIL. **Levantamento dos recursos naturais (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra)**. Folha SD.21 Cuiabá. Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro: 1982.
ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. São Paulo, **Rev. Depto. Geografia** USP, (6), 1992.
SEPLAN (Secretaria de Estado de Planejamento de Mato Grosso). Zoneamento socioeconômico-ecológico: diagnóstico socioeconômico-ecológico do Estado de Mato Grosso**. Aspectos geológicos da folha Vila Guarita**. Memória técnica. Cuiabá, MT, 2000a.
SEPLAN (Secretaria de Estado de Planejamento de Mato Grosso). Zoneamento socioeconômico-ecológico: diagnóstico socioeconômico-ecológico do Estado de Mato Grosso**. Relatório técnico consolidado da geomorfologia do Estado de Mato Grosso.** Cuiabá, MT, 2000b.

SEPLAN (Secretaria de Estado de Planejamento de Mato Grosso). Zoneamento socioeconômico-ecológico: diagnóstico socioeconômico-ecológico do Estado de Mato Grosso**. Relatório técnico consolidado de clima para o estado de Mato Grosso.** Cuiabá, MT, 2000c.

SEPLAN (Secretaria de Estado de Planejamento de Mato Grosso). **Atlas de Mato Grosso : abordagem socioeconômico-ecológica**. Lígia Camargo (org.) Cuiabá, MT : Entrelinhas, 2011.

SEPLAN. Secretaria de Planejamento. **Regiões de Planejamento de Mato Grosso, 2017.** Secretaria de Estado de Planejamento – Cuiabá, MT, 2017.

SINOP. Prefeitura Municipal de Sinop/MT. Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Florestal de Sinop/MT, 2020.** Disponível em: <https://www.sinop.mt.gov.br> Acesso em: 09 mar. 2021.

SOUZA, R. B.; SOUZA, E. A. Impactos socioambientais das políticas do setor Elétrico na bacia do rio Teles Pires em Sinop/MT. **Revista Equador** (UFPI), Vol. 9, Nº 1, 2020.

TRUGILLO, E. A. **Ocupação urbana e o Parque Municipal Jardim Botânico de Sinop, Mato Grosso**. Tese (doutorado) – Universidade Anhanguera, Uniderp. Campo Grande, 2018.