

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE HOLDRIDGE PARA O ESTADO DE MATO
GROSSO

CURITIBA
2015

ANA PAULA RIGO MENGATTO

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE HOLDRIDGE PARA O ESTADO DE MATO
GROSSO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito para a conclusão da disciplina ENGF006 e requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre França Tetto.

CURITIBA
2015

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar força e sabedoria em todo o caminho da graduação.

Ao meu orientador, Profº Dr. Alexandre França Tetto, por todas as contribuições e dedicação de seu tempo no desenvolvimento do trabalho.

Aos meus pais Márcia Regina Rigo Mengatto e João Carlos Mengatto e minha irmã Angela Rigo Mengatto que sempre me apoiaram e me deram forças para continuar e finalizar a graduação.

Ao meu namorado André Ricardo Venâncio Mineo, por toda a paciência e incentivo em todas as horas.

Aos demais familiares que me ajudaram e impulsionaram a sempre continuar.

A Andressa Tres e Tatiane Lima Ho pela paciência e tempo dedicados a me auxiliar no processamento dos dados.

Aos colegas de graduação, que me ajudaram no andamento do trabalho e pelos bons momentos juntos durante o curso.

RESUMO

O clima é um fator importante por estar relacionado com a produtividade de atividades agrícolas e florestais, bem como com a distribuição da vegetação. Com o intuito de obter maior compreensão dessa interação entre os ambientes e o clima são definidos sistemas de classificação climática. O objetivo deste trabalho foi classificar o estado de Mato Grosso segundo o “Sistema de Zonas de Vida” proposto por Holdridge em 1966. Os dados de temperatura e precipitação dos 141 municípios mato-grossenses foram adquiridos por meio de banco de dados disponibilizados pelos autores do artigo “Köppen’s climate classification map for Brazil”, registrados entre os anos de 1950 e 1990. A partir dos dados de temperatura concedidos, foi calculada a biotemperatura que, posteriormente, foi utilizada em algumas etapas da classificação: a) diagrama de “zonas de vida” de Holdridge; e b) pisos altitudinais do sistema de zonas de vida de Holdridge. Nessas etapas foram utilizadas a biotemperatura média dos mais de 25 anos de registros, a precipitação total anual, a latitude e a altitude. Além das duas etapas anteriores, a latitude foi utilizada também na tabela de extensões aproximadas das regiões latitudinais. Após a classificação, fez-se o mapeamento do clima do estado utilizando o sistema de informações geográficas ArcGIS. Os resultados obtidos foram as seguintes classificações para o estado de Mato Grosso: floresta úmida subtropical basal (9,99%) e premontana (22,22%), floresta úmida tropical basal (24,63%) e premontana (0,96%), transição entre floresta seca e úmida subtropical premontana (1,11%), transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical basal (18,13%) e premontana (0,97%) e transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal (21,98%). Depois de comparar a classificação de Holdridge com a classificação de Köppen e a vegetação, pode-se concluir que as zonas de vida de Holdridge seguem o mesmo padrão da classificação de Köppen e possuem relação com a vegetação do estado, sendo apropriadas para classificar o clima do estado de Mato Grosso.

Palavras-chave: Clima, Zonas de Vida, Biotemperatura, Precipitação.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 -	DIAGRAMA PARA CLASSIFICAÇÃO DAS ZONAS DE VIDA DO SISTEMA DE HOLDRIDGE.....	14
FIGURA 2 -	POSIÇÃO APROXIMADA DAS LINHAS GUIA DAS REGIÕES LATITUDINAIS E OS PISOS ALTITUDINAIS DO SISTEMA DE ZONAS DE VIDA DE HOLDRIDGE.....	16
FIGURA 3 -	MATO GROSSO.....	17
FIGURA 4 -	LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS DO ESTADO DE MATO GROSSO.....	19
FIGURA 5 -	CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN PARA O ESTADO DE MATO GROSSO.....	20
FIGURA 6 -	MAPA DE VEGETAÇÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO.....	22
FIGURA 7 -	ZONAS DE VIDA DE HOLDRIDGE PARA O ESTADO DE MATO GROSSO.....	26
FIGURA 8 -	COMPARAÇÃO ENTRE CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE HOLDRIDGE E DE KÖPPEN.....	28
FIGURA 9 -	COMPARAÇÃO ENTRE CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE HOLDRIDGE E A VEGETAÇÃO.....	30
GRÁFICO 1 -	MÉDIA MENSAL DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO.....	23

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - EXTENSÕES APROXIMADAS DAS REGIÕES DE VEGETAÇÃO EM GRAUS DE LATITUDE.....	15
TABELA 2 - CLASSIFICAÇÃO DE HOLDRIDGE EM ÁREA E PORCENTAGEM NO ESTADO, COM BASE NA ÁREA DO MUNICÍPIO FORNECIDA PELO IBGE.....	24
TABELA 3 - COMPARAÇÃO POR MUNICÍPIO DA CLASSIFICAÇÃO DE HOLDRIDGE E KÖPPEN.....	28
TABELA 4 - COMPARAÇÃO POR ÁREA DA CLASSIFICAÇÃO DE HOLDRIDGE E KÖPPEN, COM BASE NA ÁREA FORNECIDA PELO IBGE.....	29
TABELA 5 - COMPARAÇÃO POR ÁREA DA CLASSIFICAÇÃO DE HOLDRIDGE COM A VEGETAÇÃO, COM A ÁREA CALCULADA NO ARCGIS.....	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	OBJETIVOS.....	8
2.1	OBJETIVO GERAL.....	8
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	9
3.1	CLIMA E CLIMATOLOGIA.....	9
3.2	CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA.....	10
3.3	CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE HOLDRIDGE.....	12
3.3.1	Biotemperatura.....	12
3.3.2	Zonas de vida.....	13
3.3.3	Regiões latitudinais.....	15
3.3.4	Pisos altitudinais.....	15
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	17
4.2	OBTENÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	18
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
5.1	MÉDIAS MENSAIS DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO.....	23
5.2	CLASSIFICAÇÃO DE HOLDRIDGE.....	24
5.3	COMPARAÇÃO ENTRE CLASSIFICAÇÃO DE HOLDRIDGE E DE KÖPPEN.....	27
5.4	COMPARAÇÃO ENTRE CLASSIFICAÇÃO DE HOLDRIDGE E A VEGETAÇÃO.....	30
6	CONCLUSÕES.....	33
	REFERÊNCIAS.....	35
	APÊNDICE.....	37

1 INTRODUÇÃO

Para a implantação de atividades agro-florestais, é importante que se considere as condições do ambiente. Um desses componentes do ambiente é o clima, que é um elemento indispensável quando se planeja utilizar uma área para as atividades agrícolas e florestais.

O clima pode ser classificado por meio de alguns sistemas de classificação, como o de Köppen (1936), Thornthwaite (1948) e Holdridge (1966). O sistema de classificação de Köppen é o mais utilizado até hoje, porém não satisfaz áreas específicas como a silvicultura, ecologia, economia, entre outros, por ser de ordem mais climática e considerar a vegetação como o único fator representativo do clima (ELOI, 2001). O de Holdridge, que é de ordem ecológica, leva em consideração a biotemperatura, ou seja, uma medida de calor que se enquadra somente na porção efetiva para o crescimento das plantas, que é um dos mais importantes elementos do clima junto da precipitação, pois interfere diretamente na produtividade das plantações.

O Mato Grosso, por ser um grande produtor agrícola e ter três dos seis biomas brasileiros dentro do seu território, necessita de um adequado zoneamento climático para facilitar o planejamento dos produtores nas suas ocupações, minimizando os riscos e gerando oportunidade de melhor enquadramento ecológico para as atividades no Estado.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Classificar o clima do estado de Mato Grosso a partir das Zonas de Vida de Holdridge, comparando-o com a classificação de Köppen e com a vegetação.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Classificar, segundo as Zonas de Vida de Holdridge, o estado de Mato Grosso a partir dos indicadores de clima (temperatura e precipitação), altitude e latitude;
- Elaborar mapa com a classificação de Holdridge por meio de um sistema de informações geográficas;
- Comparar o mapa das Zonas de Vida de Holdridge com o mapa climático de Köppen;
- Comparar o mapa das Zonas de Vida de Holdridge com o mapa de vegetação.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CLIMA E CLIMATOLOGIA

O surgimento da climatologia deu-se algum tempo depois da sistematização da meteorologia. É integrada como uma subdivisão da meteorologia e da geografia e constitui o estudo científico do clima através de padrões de comportamento da atmosfera em suas interações com as atividades humanas e com a superfície do planeta durante um longo período de tempo (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Segundo Milano; Brassiolo e Soares (1987), a partir do ponto de vista ecológico, a elaboração de um zoneamento baseia-se no agrupamento de áreas que apresentem características ambientais semelhantes, como o clima, solos, relevo e vegetação. Entre estas, a mais importante é o clima, porque tem influência direta e indireta sobre as demais. O clima tem essa influência pois entende-se que ele integra as diferentes condições e propriedades físicas da atmosfera, denominados elementos meteorológicos.

Para Soares, Batista e Tetto (2015), o clima é resultante da interação dos elementos meteorológicos, como temperatura, radiação solar, precipitação, vento e umidade atmosférica. Mas também dos fatores e variações macroclimáticas, como a intensidade da radiação solar sobre a Terra e sua variação com a latitude; a proporção entre continentes e oceanos; o efeito das montanhas e do relevo; a refletividade ou albedo da Terra que varia dependendo da cor, da composição e outras características da superfície; a circulação da atmosfera; os centros de alta e baixa pressão; e as correntes marinhas. Além dos fatores microclimáticos como as características da vegetação, pequenos corpos d'água, atividades antrópicas e a floresta que interferem no clima.

Para os mesmos autores, mesmo existindo uma grande gama de elementos meteorológicos, costuma-se considerar a temperatura e a precipitação, pois são os elementos mais importantes para efeito da classificação climática e de fácil mensuração. Porém, para uma boa classificação climática, não se deve usar apenas as médias anuais, mas também as médias mensais e as frequências máximas e

mínimas, uma vez que as médias anuais podem mascarar climas que são bastante distintos.

Para Ayoade (2010), o clima é a síntese do tempo em um dado lugar durante um período de aproximadamente 30 a 35 anos, ou seja, refere-se às características atmosféricas deduzidas de análises contínuas durante um longo período. A diferença entre o clima e o tempo é que enquanto o clima apresenta uma generalização, o tempo trabalha com eventos específicos.

De acordo com o mesmo autor, a climatologia tem um vasto campo de estudo e pode ser subdividida com base na escala dos fenômenos atmosféricos, como apresentado a seguir:

- Macroclimatologia: estuda os aspectos dos climas de amplas áreas da Terra e os movimentos atmosféricos em larga escala que afetam o clima;
- Mesoclimatologia: estuda o clima em áreas relativamente pequenas, entre 10 e 100 quilômetros de largura, como exemplo, o estudo do clima urbano e dos sistemas climáticos locais severos, como os tornados e os temporais;
- Microclimatologia: estudo do clima próximo à superfície ou de áreas muito pequenas, com menos de 100 metros de extensão.

O Brasil é um dos poucos países tropicais a possuir um considerável acervo de documentos sobre a caracterização de sua configuração atmosférica e climática. No entanto, são bastante recentes, sendo que os primeiros trabalhos de ordem mais aprofundada foram apresentados nas primeiras décadas do século XX (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

3.2 CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA

Para ter sucesso no zoneamento agrícola ou florestal de determinadas localidades, como a satisfatória introdução de espécies, aumento da produtividade e qualidade dos produtos agro-florestais, é necessário o uso da classificação climática. As classificações analisam e definem os climas de diferentes locais, levando em consideração os vários elementos climáticos, interpretando para cada área os seus diversos objetivos (ROLIM *et al.*, 2007).

A predominante finalidade das classificações climáticas é obter um arranjo eficiente de informações em uma forma simplificada e generalizada. Tem por objetivo fornecer uma estrutura competente para a organização dos dados climáticos e para a compreensão das complexas variações do clima no mundo (AYOADE, 2010).

A relação entre o clima, a vegetação e a vida animal sempre foram observadas, porém, devido à precariedade de informações, a classificação climática não era estudada. No século XIX, os cientistas desenvolveram alguns sistemas, mas não obtiveram êxito, pois os dados meteorológicos eram muito escassos (SOARES; BATISTA; TETTO, 2015).

Segundo esses autores, foi no século XX que surgiram os primeiros resultados satisfatórios para uma classificação climática com Wladimir Peter Köppen, um biólogo russo que residia na Alemanha. O seu sistema tem como base o mapa de vegetação mundial do fisiologista francês Alphonse Pyrame de Candolle e é muito utilizado até hoje. Para Mendonça e Danni-Oliveira (2007) ele é reconhecido como o primeiro a classificar os climas, levando em conta a temperatura e a precipitação, e sua classificação de 1918 é considerada a primeira classificação climática planetária com base científica.

Em 1948, para tentar solucionar o problema da cobertura florística e seus limites climáticos regionais da classificação de Köppen, Thornthwaite propôs uma classificação climática semelhante à de Köppen quanto ao caráter quantitativo e ao uso de símbolos e fórmulas, porém sem empregar valores absolutos de temperatura e umidade como critério para a determinação dos limites de cada tipo climático (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Leslie Holdridge, ecólogo norte-americano que morava na América Central, desenvolveu em 1966 um novo sistema de classificação climática, chamando de zonas de vida. As diferenças, entre a classificação de Köppen e as zonas de vida de Holdridge são a biotemperatura, que significa uma nova forma de expressar o calor, e a progressão logarítmica formada pelos incrementos de temperatura e precipitação que afetam a vegetação. Ou seja, pode-se caracterizar o sistema de Köppen como geográfico e o de Holdridge como ecológico (SOARES; BATISTA; TETTO, 2015).

3.3 CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE HOLDRIDGE

Após alguns anos de trabalhos florestais na região do Caribe e da América Central, realizando um estudo específico entre a vegetação do Haiti, Holdridge se interessou pelos sistemas de classificação dos climas e da vegetação, com o propósito de delinear as relações entre as vegetações das montanhas e das zonas baixas. Após muitos anos de estudos, aplicando apenas valores anuais de temperatura e precipitação, ele reproduziu o “Sistema para classificação de zonas de vida” (NOGUEIRA; KUNYOSHI; SOARES, 1987).

Ao longo do tempo, esse sistema foi sendo aprimorado, ficando mais complexo em termos de composição e mais específico em relação aos resultados. Por esse motivo, ele não é mais um apenas sistema climático, mas tornou-se um sistema ecológico, pois considera além dos elementos climáticos mais utilizados (temperatura e precipitação), fatores fisiográficos, edáficos e fitofisionômicos agregados a um diagrama elaborado para definir as zonas de vida (HOLDRIDGE, 2000).

3.3.1 Biotemperatura

O fator climático que diferencia essa classificação das outras é a biotemperatura, que é uma medida de calor utilizada apenas quando há o crescimento efetivo das plantas (SOARES; BATISTA; TETTO, 2015). Holdridge, ao determinar a biotemperatura, considerou o intervalo de temperatura em que as plantas realmente crescem que é de 0 a 30 °C. Isso se justifica porque considerou que abaixo de 0 °C a atividade fisiológica cessa por parte das plantas e acima de 30 °C a taxa de respiração aumenta tanto que a fotossíntese líquida fica menor ou igual a 0 °C (ELOI, 2001).

Portanto, todas as temperaturas médias mensais inferiores a 0 °C devem ser descartadas, e as acima de 24 °C devem ser corrigidas para que as temperaturas maiores que 30 °C sejam eliminadas. Para a correção das temperaturas usa-se a seguinte equação:

$$T_{bio} = T - \left[\frac{3l}{100} (T - 24)^2 \right]$$

T_{bio} = biotemperatura do mês;

T = temperatura média do mês;

l = latitude do lugar.

Após corrigir a biotemperatura do mês, utiliza-se outra equação para estimar a biotemperatura média do local desejado:

$$T_{bio} = \frac{\sum \bar{T}_{mensais} > 0^{\circ}C}{12}$$

3.3.2 Zonas de vida

Para classificar as zonas de vida no diagrama do sistema de Holdridge (FIGURA 1), deve-se levar em consideração a biotemperatura média anual distribuída em linhas horizontais no diagrama compreendidas entre 0 e 30 °C e a média da precipitação total, apresentada na diagonal, aumentando da esquerda para a direita, com valor máximo de 8.000 mm (ELOI, 2001). Para realizar a classificação, deve-se cruzar os valores referentes às duas linhas e encontrar a “zona de vida”, localizada nos hexágonos, ou as áreas de transição entre estas zonas, que estão definidas pelos triângulos.

Este diagrama pode ser utilizado para os dois hemisférios, porém percebe-se que o mesmo não possui um limite fixo de biotemperatura entre a região subtropical e a temperada. O que determina a região latitudinal é a ocorrência (temperada) ou ausência (subtropical) de geada no local (SOARES; BATISTA; TETTO, 2015).

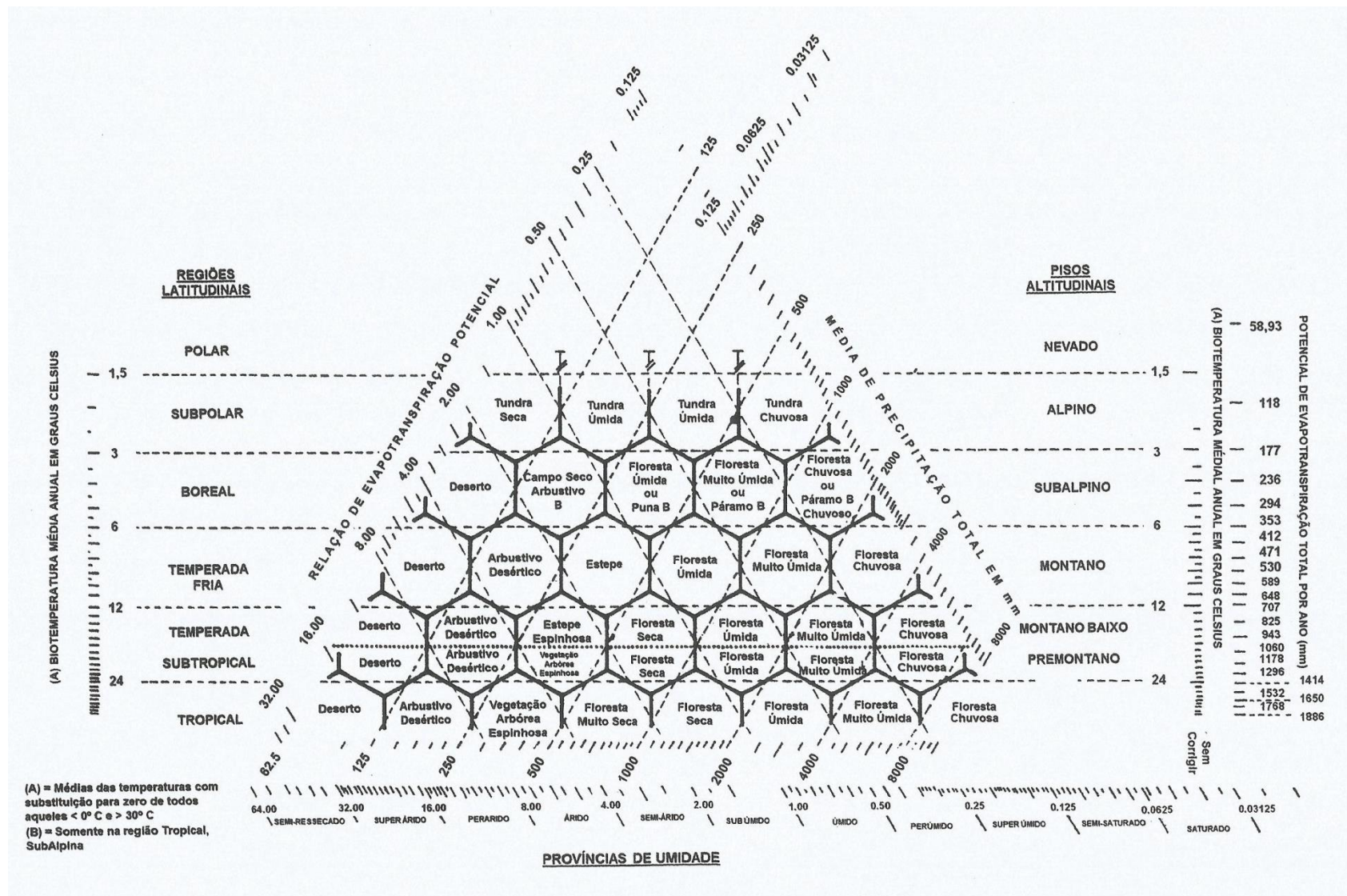


FIGURA 1 - DIAGRAMA PARA CLASSIFICAÇÃO DAS ZONAS DE VIDA DO SISTEMA DE HOLDRIDGE
 FONTE: Soares, Batista e Tetto (2015).

3.3.3 Regiões latitudinais

Mesmo o diagrama sendo um bom indicativo para as “zonas de vida”, ainda há a necessidade de outros métodos para realmente identificar as regiões latitudinais. Para isso, Holdridge estipulou uma tabela com intervalos da biotemperatura e das classes de latitude para classificar as regiões latitudinais mais precisamente, a partir da tabela a seguir (TABELA 1):

TABELA 1 – EXTENSÕES APROXIMADAS DAS REGIÕES DE VEGETAÇÃO EM GRAUS DE LATITUDE

REGIÕES LATITUDINAIS	BIOTEMPERATURA ENTRE LINHAS GUIA (°C)	CLASSES DE LATITUDE
Polar	0,0 – 1,5	90° 00' – 67° 22'
Sub-polar	1,5 – 3,0	67° 22' – 64° 45'
Boreal	3,0 – 6,0	64° 45' – 56° 30'
Temperada frio	6,0 – 12,0	56° 30' – 42° 00'
Temperada	12,0 – 17,0	42° 00' – 27° 30'
Subtropical	17,0 – 24,0	27° 30' – 13° 00'
Tropical	> 24,0	13° 00' – 0° 00'

FONTE: Soares, Batista e Tetto (2015).

3.3.4 Pisos altitudinais

Para os pisos altitudinais é utilizado um triângulo criado por Holdridge (FIGURA 2), onde se obtêm a temperatura corrigida a partir do gradiente adiabático médio (0,6 °C/100 m). Nesse triângulo, as regiões latitudinais e a temperatura corrigida estão na horizontal, enquanto a elevação em metros está na vertical. No cruzamento entre o valor da temperatura e da altitude encontra-se a posição aproximada do piso altitudinal para cada local desejado.

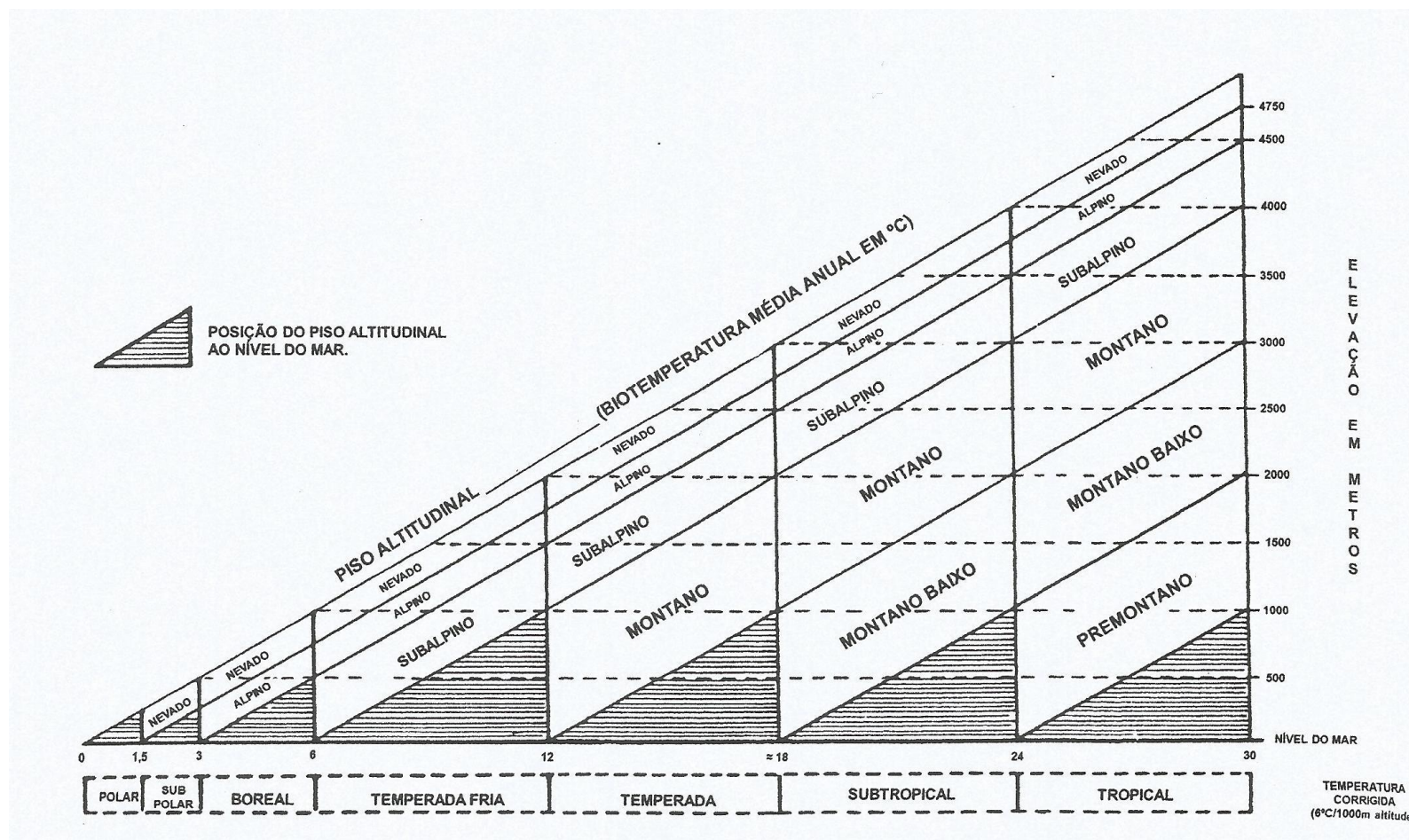


FIGURA 2 - POSIÇÃO APROXIMADA DAS LINHAS GUIA DAS REGIÕES LATITUDINAIS E OS PISOS ALTITUDINAIS DO SISTEMA DE ZONAS DE VIDA DE HOLDRIDGE

FONTE: Soares, Batista e Tetto (2015).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

No presente trabalho utilizou-se os dados climáticos do estado de Mato Grosso (FIGURA 3), que está localizado na região centro-oeste do Brasil e é o terceiro maior estado do Brasil, com área total de 903.378 km². Segundo dados do IBGE (2015), Mato Grosso está compreendido entre 9° 27' 28" e 17° 50' 04" S de latitude e entre 50° 30' 22" e 61° 27' 34" W de longitude.



FIGURA 3 - MATO GROSSO
FONTE: Revista plantar (2012), modificado pelo autor (2015).

Segundo classificação de Köppen, o estado de Mato Grosso apresenta dois tipos climáticos: Am (clima tropical úmido ou subúmido) localizado no norte de Mato Grosso; e Aw (clima tropical, com inverno seco), localizado na região central do estado e no Pantanal Mato-Grossense (ALVARES *et al.*, 2013).

O estado de Mato Grosso apresenta em toda sua área três biomas: pantanal (10% da área), cerrado (40%) e amazônico (50%). Distribuído entre eles, estão

algumas formações vegetais como o Cerrado (Savana), Savana Estépica, Floresta Ombrófila Densa Tropical, Floresta Ombrófila Aberta Tropical, Floresta Estacional Decidual Tropical e Floresta Estacional Semidecidual (BRASIL, 1980¹, 1982² e 1982³, citados por COUTINHO, 2005).

4.2 OBTENÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados climáticos foram obtidos por meio de banco de dados disponibilizados pelos autores do artigo “Köppen’s climate classification map for Brazil” (ALVARES *et al.*, 2013), que realizaram a classificação de Köppen para o Brasil. A base de dados foi composta por mais de 25 anos de registros, entre os anos de 1950 a 1990, dependendo da estação meteorológica. Para o Mato Grosso, os dados de 12 estações meteorológicas (FIGURA 4) foram extrapolados para os 141 municípios do estado.

As doze estações meteorológicas foram obtidas da Secretaria de Estado de Planejamento de Mato Grosso e foram plotados no mapa do estado. As cidades que possuem as estações meteorológicas são: Cuiabá, Diamantino, Cáceres, Canarana, Vera, Poxoréo, Santo Antônio de Leverger, São Vicente (localidade pertencente ao município de Santo Antônio de Leverger), Matupá, Nova Xavantina, São José do Rio Claro e Rondonópolis.

¹ BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL Folha SC.21 Juruena:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, v. 20, p. 460, 1980.

² BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL Folha SD.21 Cuiabá:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, v. 26, p. 544, 1982.

³ BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL Folha SE.21 Corumbá e parte da Folha SE.20:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, v. 27, p. 452, 1982.

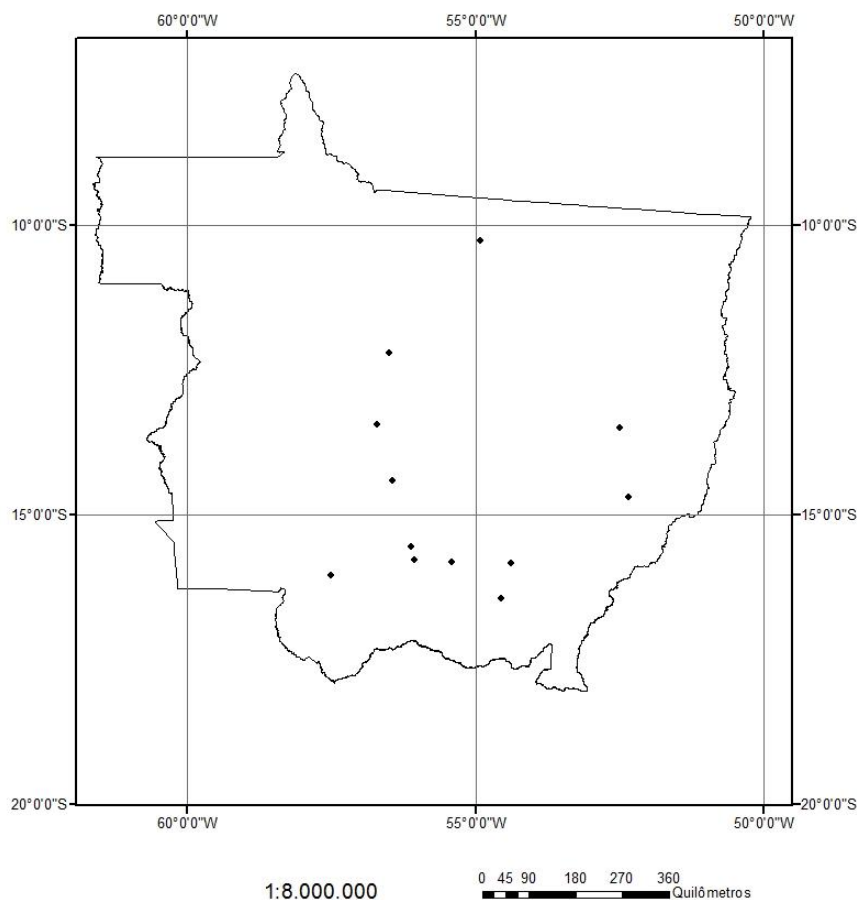


FIGURA 4 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS DO ESTADO DE MATO GROSSO
 FONTE: SEPLAN-MT (2010).

A partir dos dados de temperatura foram calculadas as biotemperaturas para cada mês dos municípios. Estas, juntamente com a precipitação, possibilitou determinar as “zonas de vida” no diagrama de classificação das zonas de vida do sistema de Holdridge. Tendo como base a latitude, foram definidas as regiões latitudinais expressas na tabela de extensão aproximada das regiões de vegetação em graus de latitude, que variam de polar a tropical.

A seguir, fez-se a correção da temperatura usando o gradiente adiabático médio (0,6 °C/100 m) e, com apoio do gráfico de pisos altitudinais e da altitude de cada local, determinou-se a posição aproximada do piso altitudinal do sistema de zonas de vida de Holdridge (APÊNDICE 1).

Após realizar os cálculos e classificar segundo o sistema de Holdridge, os dados foram geoprocessados no programa ArcGIS. Foram plotados dados da

classificação climática por município, obtendo um mapeamento do clima para o estado de Mato Grosso.

Para verificar a afinidade da classificação climática de Holdridge, a mesma foi comparada com mapas da classificação de Köppen identificada por ALVARES *et al.* (2013) e da vegetação estabelecida pelo IBGE (2013). O mapa com a classificação de Köppen para o estado de Mato Grosso pode ser visualizado na Figura 5.

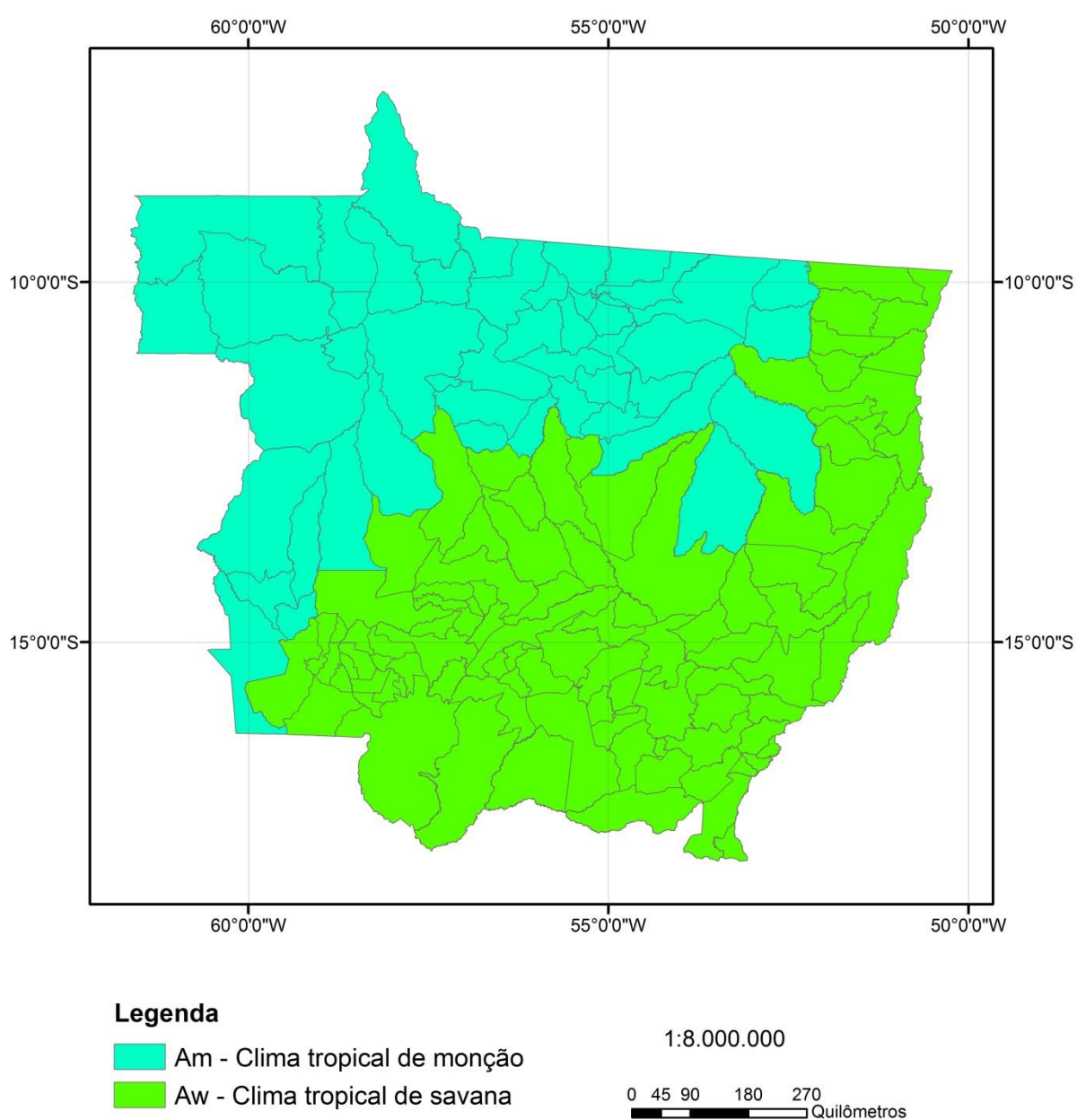


FIGURA 5 - CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN PARA O ESTADO DE MATO GROSSO
FONTE: O autor (2015)

Observa-se que o estado de Mato Grosso está dividido em dois tipos de classificação, Am e Aw que significam respectivamente clima tropical de monção e clima tropical de savana. O clima Am é caracterizado por apresentar temperatura média do mês mais frio sempre superior a 18 °C e estação seca de pequena duração, que é suprida pela elevada precipitação. O clima Aw, por sua vez, apresenta estação chuvosa no verão (novembro a abril) e estação seca no inverno (maio a outubro), com temperatura média do mês mais frio superior a 18 °C e precipitação do mês mais seco menor que 60 mm (SOARES; BATISTA; TETTO, 2015).

Para comparar a classificação de Holdridge com a vegetação do estado, foi utilizado o mapa de vegetação do IBGE de 2013 (FIGURA 6) e, após determinar a área para cada tipologia, foi calculada a interação entre a vegetação original e as classificações, apresentando as áreas em comum entre as duas variáveis.

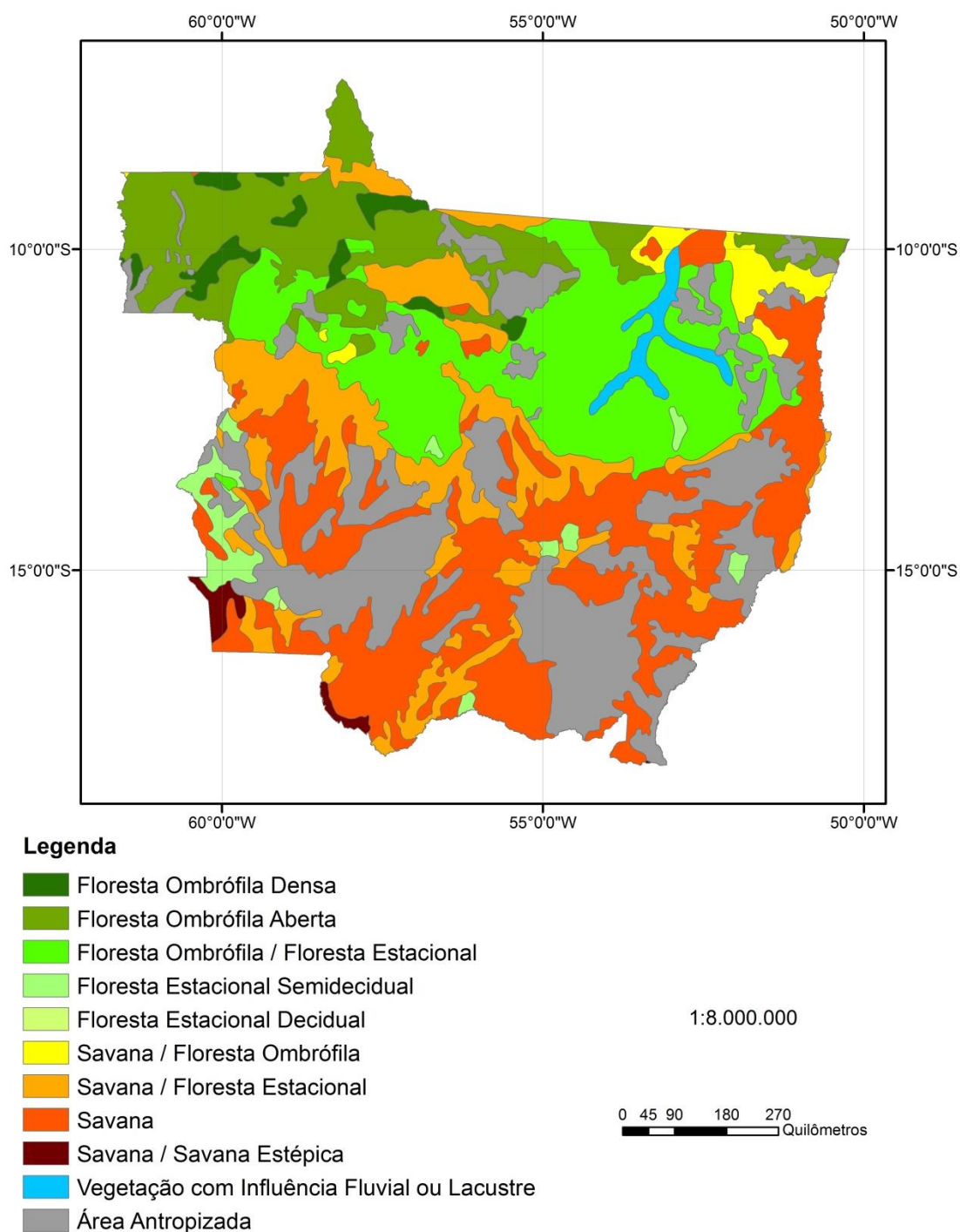


FIGURA 6 - MAPA DE VEGETAÇÃO DO ESTADO DE MATO GROSSO
 FONTE: IBGE (2013).

O mapa de vegetação, assim como os mapas das demais classificações, apresenta uma tendência muito característica entre a divisão da área mais úmida e da área mais seca do estado de Mato Grosso. Ao norte do estado o bioma Amazônia, com sua vegetação típica de floresta, e do centro ao sul do estado o Cerrado e o Pantanal, com a vegetação de savana.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 MÉDIAS MENSIS DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO

Segundo os dados obtidos dos 141 municípios de Mato Grosso, as temperaturas médias anuais variaram de 22 a 26,8 °C, com valores mínimos para junho com 22,8 °C e máximos para outubro com 27,1 °C. Para a precipitação, as médias anuais estão entre 110 e 255 mm, apresentando o valor mínimo no mês de julho (11,8 mm) e máximo o mês de janeiro (310,0 mm) (GRÁFICO 1).

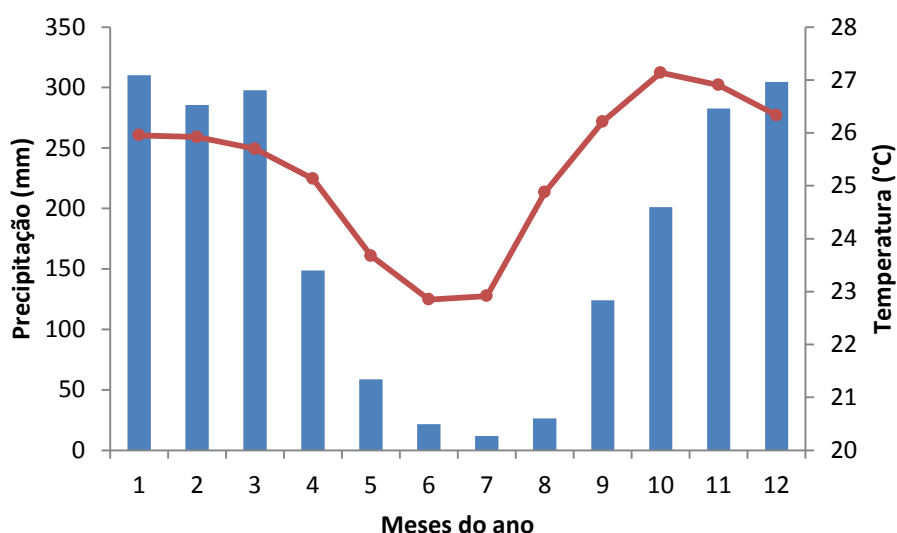


GRÁFICO 1 – MÉDIA MENSAL DE TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO
 FONTE: Alvares *et al.* (2013), elaborado pelo autor (2015).

Ivanauskas, Monteiro e Rodrigues (2008) em análise do bioma Amazônico de Mato Grosso, verificaram que a precipitação e temperatura para os municípios estudados seguem o mesmo padrão dos dados de Alvares *et al.* (2013), com maior quantidade de chuva nos meses de dezembro a fevereiro, e precipitação escassa nos meses de junho a agosto, assim como a temperatura.

Estudo da Embrapa (1984), no pantanal mato-grossense, apresentou a mesma tendência para a temperatura e precipitação. Temperaturas amenas nos

meses de junho e julho e mais altas de outubro a março, do mesmo modo ocorre com a precipitação.

Para Marimon Junior e Haridasan (2005), a precipitação e temperatura no cerrado mato-grossense são retratadas com a mesma descendência nos meses de junho e julho, apresentando valores altos nos meses entre dezembro e fevereiro para a precipitação e de outubro a maio para a temperatura.

5.2 CLASSIFICAÇÃO DE HOLDRIDGE

Foram encontradas oito zonas de vida para o estado de Mato Grosso segundo a classificação de Holdridge. As porcentagens de área que cada classificação ocupa no estado podem ser observadas na Tabela 2.

TABELA 2 – CLASSIFICAÇÃO DE HOLDRIDGE EM ÁREA E PORCENTAGEM NO ESTADO, COM BASE NA ÁREA DO MUNICÍPIO FORNECIDA PELO IBGE

Classificação de Holdridge	km²	%
Floresta úmida subtropical basal	90.230,22	10,0
Floresta úmida subtropical premontana	200.770,87	22,2
Floresta úmida tropical basal	222.528,98	24,6
Floresta úmida tropical premontana	8.636,83	1,0
Transição entre floresta seca e úmida subtropical premontana	10.046,84	1,1
Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical basal	163.813,01	18,1
Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical premontana	8.773,14	1,0
Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal	198.578,41	22,0
Total Geral	903.378,29	100,00

FONTE: O autor (2015).

Pela metodologia de Holdridge, o Mato Grosso foi classificado em 8 áreas ecológicas. O estado é totalmente coberto por florestas: 34,6% são de floresta úmida subtropical basal e úmida tropical basal; 23,2% de floresta úmida subtropical premontana e úmida tropical premontana; além das transições que correspondem a 42,2%, transição entre floresta seca e úmida subtropical premontana, transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical premontana, transição entre floresta úmida

e muito úmida subtropical basal e transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal.

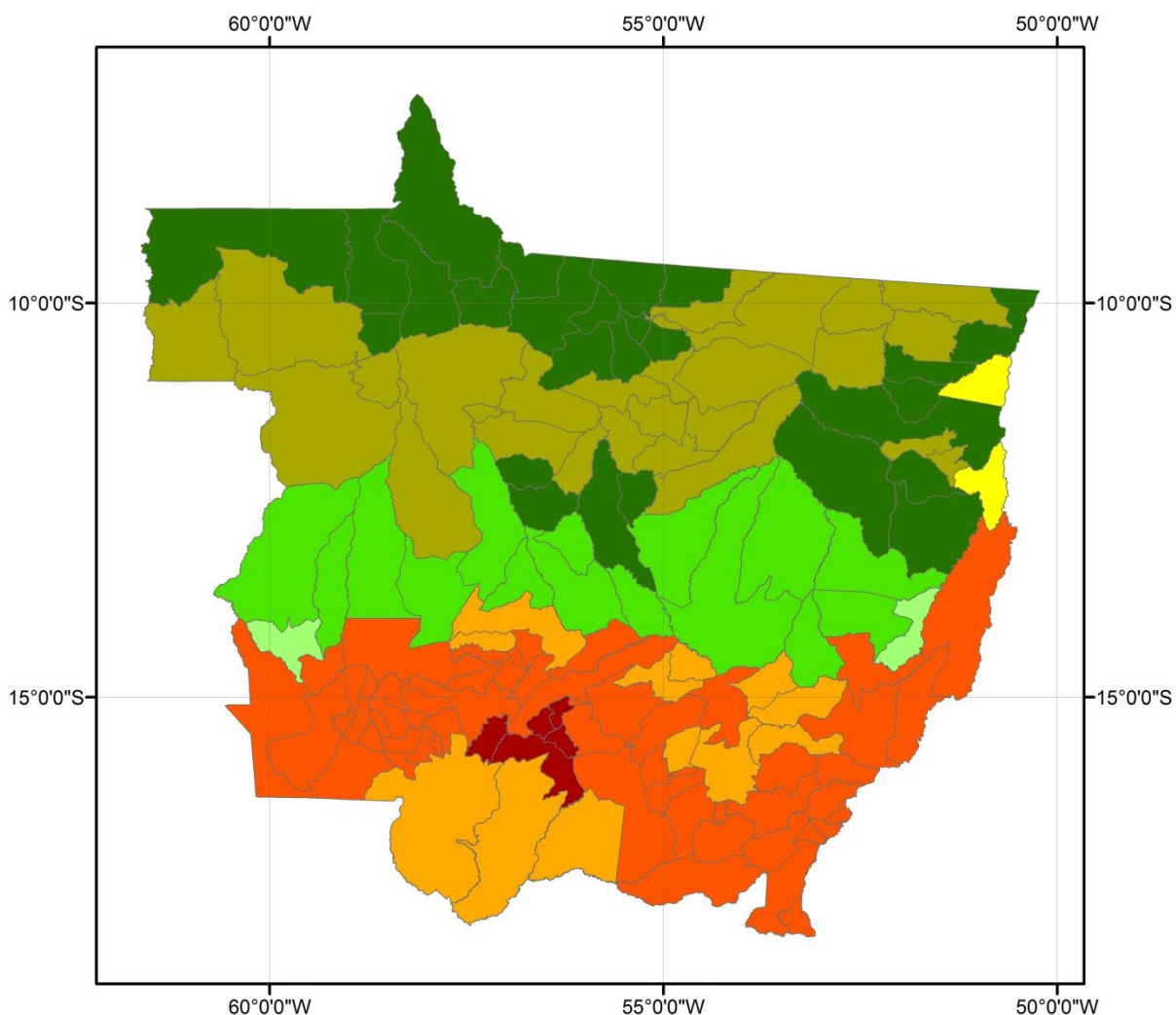
Com base na porcentagem, percebe-se que o estado de Mato Grosso tem em sua maioria a floresta úmida tropical basal (24,6% da área), seguida da floresta úmida subtropical premontana (22,2%) e da transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal (22,0%).

Com base na tabela de regiões latitudinais para Mato Grosso, foi observado que ele pertence a 52,4% de área nas latitudes subtropicais e 47,6% na latitude tropical. Esta observação talvez seja um aspecto ecológico adotado pelo autor, já que se forem consideradas as latitudes geográficas, o estado se enquadra nas latitudes tropicais e equatoriais.

Há outros estados que tiveram o zoneamento definido pelo sistema de Holdridge, são eles:

- Minas Gerais: formado por floresta seca e úmida premontana subtropical, floresta seca ao nível do mar subtropical, úmida ao nível do mar subtropical, úmida montana baixa subtropical, muito seca ao nível do mar subtropical, e transições como floresta seca premontana subtropical (transição), floresta úmida premontana subtropical (transição), floresta seca ao nível do mar subtropical (transição) e floresta muito seca ao nível do mar subtropical (transição) (ELOI, 2001);
- Paraná: formado pela floresta úmida tropical premontana, úmida subtropical premontana, úmida temperada, muito úmida subtropical e áreas de transição entre a floresta úmida e muito úmida subtropical, floresta úmida e muito úmida temperada, e floresta úmida temperada e seca temperada (MILANO; BRASSIOLO; SOARES, 1987); e
- Santa Catarina: formado pela floresta úmida temperada, úmida subtropical, muito úmida temperada e transição da floresta muito úmida temperada para úmida temperada (NOGUEIRA; KUNIYOSHI; SOARES, 1987).

Para melhor ilustrar essas classificações, foi utilizado o sistema de informação geográfica ArcGIS para projetar o mapa (FIGURA 7) que demonstra a distribuição climática para todo o estado.



Legenda

- Transição entre Floresta úmida e muito úmida Tropical Basal
- Transição entre Floresta úmida e muito úmida Subtropical Basal
- Transição entre Floresta úmida e muito úmida Subtropical Pré-montano
- Floresta úmida Tropical Basal
- Floresta úmida Tropical Pré-montano
- Floresta úmida Subtropical Basal
- Floresta úmida Subtropical Pré-montano
- Transição entre Floresta seca e úmida Subtropical Pré-montano

1:8.000.000

0 45 90 180 270
Quilômetros

FIGURA 7 - ZONAS DE VIDA DE HOLDRIDGE PARA O ESTADO DE MATO GROSSO
 FONTE: O autor (2015).

Observando o mapa, percebe-se que geralmente as mesmas classificações seguem uma linha contínua entre os municípios. Porém, algumas classificações fogem desse padrão, como é o caso da transição entre floresta úmida e muito úmida

subtropical premontana, que está localizada em dois pontos extremos e diferem dos demais em seu entorno pelo fato de serem transições e subtropicais. Esses municípios são classificados como de transição, pois a zona de vida em que se enquadram apresenta precipitação acima de 2000 mm e temperatura menor que 24°C. Além desses fatores, outra variável que diferenciou a classificação das demais foi que elas são classificadas como subtropicais pelo fato da latitude em que se localizam serem maiores que 13° 00'.

A classificação floresta úmida tropical premontana, que está localizada em apenas dois municípios, difere das demais próximas a eles por apresentarem precipitação abaixo de 2000 mm e biotemperatura menor que 24 °C, o que os enquadram como floresta úmida e são premontana porque quanto maior a altitude e menor a temperatura corrigida mais se aplicam no piso altitudinal como premontana.

5.3 COMPARAÇÃO ENTRE CLASSIFICAÇÃO DE HOLDRIDGE E DE KÖPPEN

Comparando os dois mapas de classificação climática (FIGURA 8), de Köppen e de Holdridge, percebe-se que a área seca de Köppen (Aw) condiz com a área mais seca de Holdridge. Comparando com os biomas presentes no estado, as regiões mais secas das duas classificações estão de acordo com a localização do bioma Cerrado e Pantanal, e a área mais úmida nas suas definições corresponde ao bioma Amazônia.

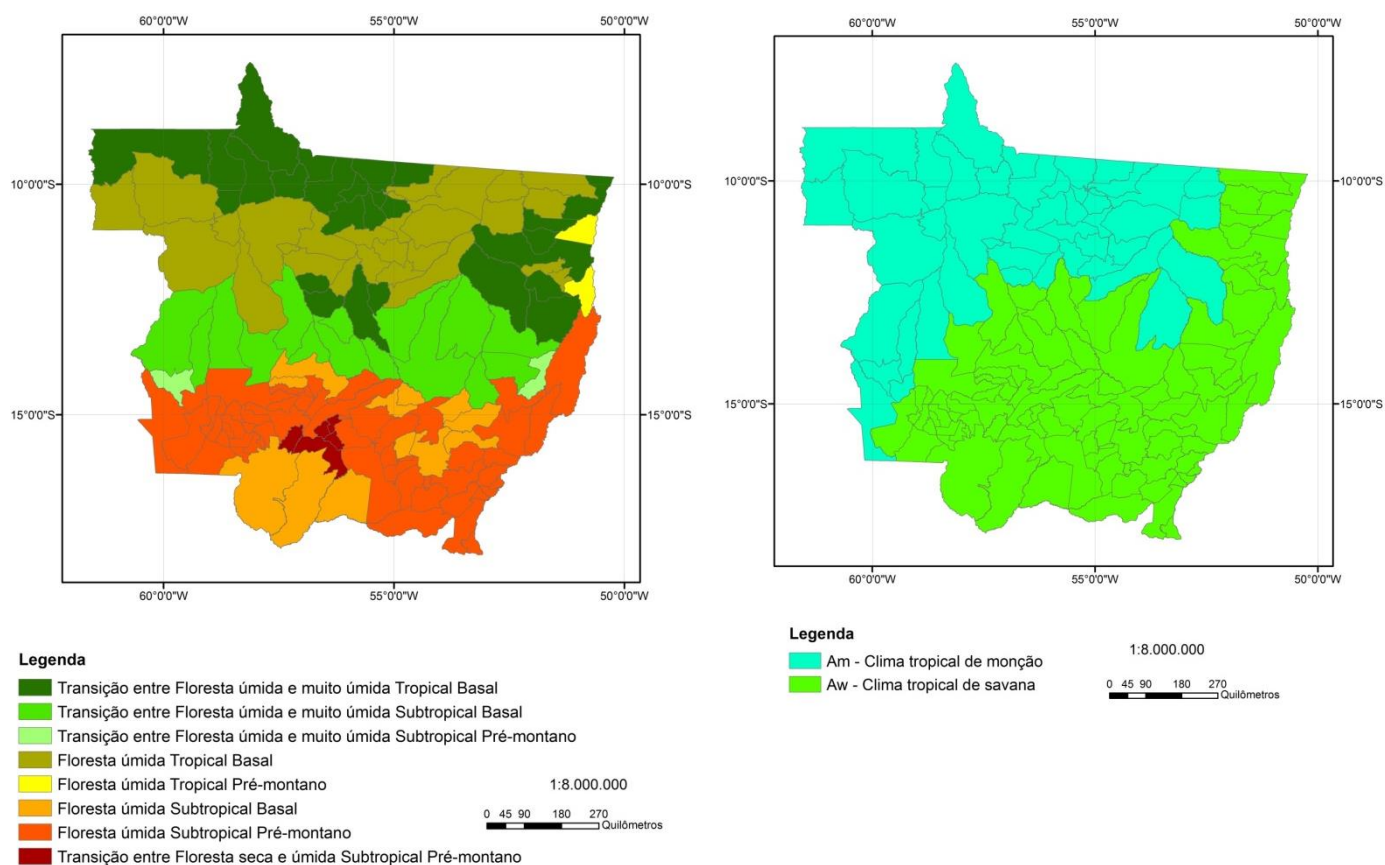


FIGURA 8 – COMPARAÇÃO ENTRE CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE HOLDRIDGE E DE KÖPPEN
FONTE: O autor (2015).

A comparação entre as duas classificações foi realizada com base na quantidade de municípios (TABELA 3) assim como na área (TABELA 4) para cada situação em comum e suas porcentagens.

TABELA 3 – COMPARAÇÃO POR MUNICÍPIO DA CLASSIFICAÇÃO DE HOLDRIDGE E KÖPPEN

Classificação de Holdridge	Classificação de Köppen				Total
	Am		Aw		
	Mun.	%	Mun.	%	
Floresta úmida subtropical basal	0	0,0	12	100,0	12
Floresta úmida subtropical premontana	2	3,8	51	96,2	53
Floresta úmida tropical basal	22	84,6	4	15,4	26
Floresta úmida tropical premontana	0	0,0	2	100,0	2
Transição entre floresta seca e úmida subtropical premontana	0	0,0	5	100,0	5
Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical basal	4	26,7	11	73,3	15
Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical premontana	1	50,0	1	50,0	2
Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal	17	65,4	9	34,6	26
Total	46	32,6	95	67,4	141

FONTE: O autor (2015).

Segundo a Tabela 3, a maior parte dos municípios do estado de Mato Grosso foram classificados como floresta úmida subtropical premontana, com 53 municípios do total de 141, estando 51 na classificação Aw e 2 na Am. Percebe-se que três classificações de Holdridge têm 100% dos seus municípios em Aw, que são a floresta úmida subtropical basal, floresta úmida tropical premontana e a transição entre floresta seca e úmida subtropical premontana.

TABELA 4 – COMPARAÇÃO POR ÁREA DA CLASSIFICAÇÃO DE HOLDRIDGE E KÖPPEN, COM BASE NA ÁREA FORNECIDA PELO IBGE

Classificação de Holdridge	Classificação de Köppen				Total (km ²)
	Am		Aw		
	km ²	%	km ²	%	
Floresta úmida subtropical basal	0,00	0,00	90.230,22	100,00	90.230,22
Floresta úmida subtropical premontana	16.093,19	8,02	184.677,68	91,98	200.770,87
Floresta úmida tropical basal	205.555,68	92,37	16.973,30	7,63	222.528,98
Floresta úmida tropical premontana	0,00	0,00	8.636,83	100,00	8.636,83
Trans. entre floresta seca e úmida subtr. premontana	0,00	0,00	10.046,84	100,00	10.046,84
Trans. entre floresta úmida e muito úmida subtr.basal	59.126,53	36,09	104.686,48	63,91	163.813,01
Trans. entre floresta úmida e muito úmida subtr. premontana	4.735,09	53,97	4.038,06	46,03	8.773,14
Trans. entre floresta úmida e muito úmida tropical basal	135.540,62	68,26	63.037,79	31,74	198.578,41
Total	421.051,10	46,61	482.327,19	53,39	903.378,29

FONTE: O autor (2015).

Como apresentado na Tabela 4, a maior área de correspondência foi entre a classificação Am e floresta úmida tropical basal (205.555,68 km²). Das três correspondências com 100% em Aw, a maior área foi a de junção com floresta úmida subtropical basal.

5.4 COMPARAÇÃO ENTRE CLASSIFICAÇÃO DE HOLDRIDGE E A VEGETAÇÃO

A comparação entre a classificação de Holdridge e a vegetação (FIGURA 9) apresentou áreas em comum que foram apresentadas na Tabela 5.

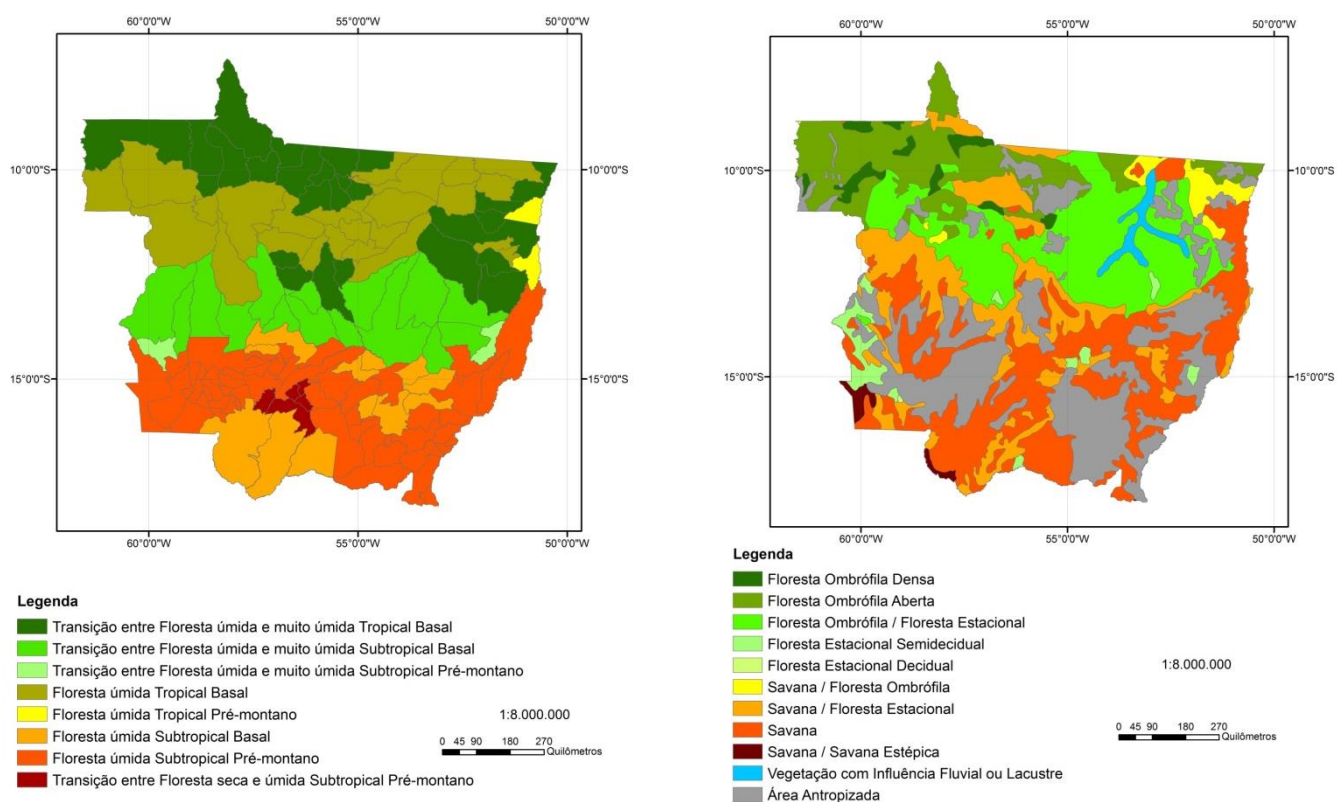


FIGURA 9 – COMPARAÇÃO ENTRE CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE HOLDRIDGE E A VEGETAÇÃO
 FONTE: O autor (2015).

TABELA 5 – COMPARAÇÃO POR ÁREA DA CLASSIFICAÇÃO DE HOLDRIDGE COM A VEGETAÇÃO, COM A ÁREA CALCULADA NO ARCGIS

Vegetação do estado de Mato Grosso		Floresta úmida				Transição entre floresta úmida e muito úmida			Transição entre floresta seca e úmida subtrop. premontana	Total geral
		subtrop. basal	subtrop. premontana	tropical basal	trop. premontana	subtrop. basal	subtrop. premontana	tropical basal		
Área antropizada	km ²	24.238,02	84.138,61	22.736,06	594,04	37.290,70	4.649,30	26.929,79	3.778,43	204.354,95
	%	26,90	41,95	10,20	6,81	22,74	52,79	13,53	37,64	22,60
Floresta Estacional Decidual	km ²	0,00	185,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	185,25
	%	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Floresta Estacional Semidecidual	km ²	2.311,72	7.042,88	0,00	0,00	7.396,92	1.708,99	159,80	0,00	18.620,31
	%	2,57	3,51	0,00	0,00	4,51	19,40	0,08	0,00	2,06
Floresta Ombrófila / Floresta Estacional	km ²	0,00	0,00	86.327,92	513,58	37.576,10	0,00	43.583,29	0,00	168.000,89
	%	0,00	0,00	38,73	5,89	22,91	0,00	21,89	0,00	18,58
Floresta Ombrófila Aberta	km ²	0,00	0,00	46.766,93	0,00	0,00	0,00	73.270,72	0,00	120.037,66
	%	0,00	0,00	20,98	0,00	0,00	0,00	36,81	0,00	13,28
Floresta Ombrófila Densa	km ²	0,00	0,00	8.595,07	0,00	0,00	0,00	9.542,59	0,00	18.137,66
	%	0,00	0,00	3,86	0,00	0,00	0,00	4,79	0,00	2,01
Savana	km ²	47.740,58	88.487,64	8.523,67	7.239,42	46.322,37	1.184,37	11.404,75	5.908,47	216.811,27
	%	52,98	44,12	3,82	82,98	28,25	13,45	5,73	58,85	23,98
Savana / Floresta Estacional	km ²	13.911,58	16.601,08	33.683,31	0,00	34.054,72	1.264,58	21.716,88	352,72	121.584,87
	%	15,44	8,28	15,11	0,00	20,77	14,36	10,91	3,51	13,45
Savana / Floresta Ombrófila	km ²	0,00	0,00	11.507,70	377,60	0,00	0,00	6.882,80	0,00	18.768,11
	%	0,00	0,00	5,16	4,33	0,00	0,00	3,46	0,00	2,08
Savana / Savana Estépica	km ²	1.901,84	4.099,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.000,87
	%	2,11	2,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66
Vegetação com Influência Fluvial ou Lacustre	km ²	0,00	0,00	4.767,24	0,00	1.357,04	0,00	5.567,35	0,00	11.691,63
	%	0,00	0,00	2,14	0,00	0,83	0,00	2,80	0,00	1,29
Total geral		90.103,75	200.554,48	222.907,91	8.724,64	163.997,85	8.807,24	199.057,98	10.039,62	904.193,46

FONTE: O autor (2015).

Na Tabela 5, verifica-se que todas as classificações de Holdridge se enquadram nas áreas antropizadas e a classificação com maior porcentagem é a transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical premontana, com 52,79% de sua área. A única classificação que se enquadrou na tipologia Floresta Estacional Decidual foi a floresta úmida subtropical premontana, com 0,09% de sua área. Para a savana, todas as classificações tinham área em comum, sendo em grande parte a floresta úmida tropical premontana com 82,98% de área.

A tipologia vegetal savana foi a que teve mais áreas em comum com as classificações como a floresta úmida subtropical basal (52,98% da área) e a premontana (44,12%), floresta úmida tropical premontana (82,98%), transição entre floresta seca e úmida subtropical premontana (58,85%), transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical basal (28,25%).

As demais classificações tiveram maior área em comum com outras tipologias vegetais. A floresta úmida tropical basal tem mais território na Floresta Ombrófila / Floresta Estacional (38,73%); a classificação transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical premontana está mais em áreas antropizadas, mas como não é possível comparar essa área com a classificação, a tipologia que apresentou segunda maior frequência foi a Floresta Estacional Semidecidual (19,40%); e a transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal obteve união maior com a Floresta Ombrófila Aberta (36,81%).

6 CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos a partir dos indicadores de clima, foram definidas quatro zonas de vida e quatro transições pela classificação de Holdridge para o estado de Mato Grosso.

Pode-se concluir que as zonas de vida são apropriadas para classificar o clima no estado, pois está de acordo com a classificação de Köppen e com a vegetação existente. Apresentaram, de forma gradativa, as classificações ao longo do estado, indo da transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal até a transição entre floresta seca e úmida subtropical premontana.

Na comparação entre a classificação de Holdridge com a de Köppen foi verificado que Köppen tem menos classificações no estado, mas apresenta a mesma tendência do úmido para mais seco como a classificação de Holdridge.

No que diz respeito à comparação entre a vegetação e as zonas de vida de Holdridge, pode-se apontar que a classificação de Holdridge está condizente com a vegetação do local, apresentando na grande maioria a tipologia savana como área em comum com as classificações de Holdridge.

Como o zoneamento foi feito até o nível de zona de vida, para complementá-lo há necessidade de abranger os outros níveis determinados por Holdridge, que são a associação, sucessão e uso da terra, para assim realizar um zoneamento ecológico.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS

Curitiba, 12 de novembro de 2015.

APRECIÇÃO DO ORIENTADOR

A acadêmica de Engenharia Florestal **Ana Paula Rigo Mengatto** apresentou excelente desempenho na elaboração do seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado: "Classificação climática de Holdridge para o estado do Mato Grosso". No período de elaboração do presente trabalho, aprofundou seus conhecimentos em climatologia florestal, tendo apresentado as atividades previstas com pontualidade, qualidade e responsabilidade.

Prof. Dr. Alexandre França Tetto
Engenheiro Florestal
CREA/PR 30.958-D

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M. de; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, p. 18, 2013.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 14 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

COUTINHO, A. C. **Dinâmica das queimadas no estado do Mato Grosso e suas relações com as atividades antrópicas e a economia local**. 308 p. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

ELOI, C. M. de. **Enquadramento das “Zonas de Vida” de Holdridge na classificação climática de Minas Gerais**. 71 p. Tese (Mestrado em Meteorologia Agrícola) – Programa de Pós-Graduação em Meteorologia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **O clima no pantanal Mato-grossense**. Corumbá: EMBRAPA, 1984.

HOLDRIDGE, L. R. **Ecologia baseada em zonas de vida**. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación Para la Agricultura, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Latitude e longitude do estado de Mato Grosso**. Brasil, 2015.

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Classificação fitogeográfica das florestas do Alto Rio Xingu. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 3, p. 387 – 402, 2008.

MARIMON JUNIOR, B. H.; HARIDASAN, M. C. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, v. 19, n. 4, p. 913 – 926, 2005.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MILANO, M. S.; BRASSIOLO, M. M.; SOARES, R. V. Zoneamento ecológico experimental do estado do Paraná segundo o sistema de zonas da vida de Holdridge. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 17, n. 1/2, p. 65 – 72, 1987.

NOGUEIRA, A. C.; KUNIYOSHI, Y. S.; SOARES, R. V. Zonas de vida para o estado de Santa Catarina segundo a classificação das formações vegetais de Holdridge. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 17, n. 1/2, p. 103 - 112, 1987.

REVISTA PLANTAR. **Mapa do Brasil e Mato Grosso**. Goiás. Disponível em: <<http://www.revistaplantar.com.br/exportacoes-do-brasil-sao-lideradas-pelo-mato-grosso/>>. Acesso em: 22/09/2015.

ROLIM, G. S. de; CAMARGO, M. B. P. de; LANIA, D. G.; MORAES, J. F. L. de. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 66, n. 4, p. 711 - 720, 2007.

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO (SEPLAN). **Estações meteorológicas coordenadas pelo 9º distrito de meteorologia do ministério da agricultura, pecuária e abastecimento de Mato Grosso**. Mato Grosso, 2010.

SOARES, V. S.; BATISTA, A. C.; TETTO, A. F. **Meteorologia e climatologia florestal**. Curitiba, 2015, 215 p.

APÊNDICE

APÊNDICE 1 - ZONAS DE VIDA DE HOLDRIGDE POR MUNICÍPIO.....	38
---	----

APÊNDICE 1 – CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE HOLDRIGDE POR MUNICÍPIO

Município	Classificação Holdridge
Acorizal	Transição entre floresta seca e úmida subtropical premontana
Água Boa	Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical basal
Alta Floresta	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Alto Araguaia	Floresta úmida subtropical premontana
Alto Boa Vista	Floresta úmida tropical basal
Alto Garças	Floresta úmida subtropical premontana
Alto Paraguai	Floresta úmida subtropical premontana
Alto Taquari	Floresta úmida subtropical premontana
Apiacás	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Araguaiana	Floresta úmida subtropical premontana
Araguainha	Floresta úmida subtropical premontana
Araputanga	Floresta úmida subtropical premontana
Arenópolis	Floresta úmida subtropical premontana
Aripuanã	Floresta úmida tropical basal
Barão de Melgaço	Floresta úmida subtropical basal
Barra do Bugres	Floresta úmida subtropical premontana
Barra do Garças	Floresta úmida subtropical premontana
Bom Jesus do Araguaia	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Brasnorte	Floresta úmida tropical basal
Cáceres	Floresta úmida subtropical basal
Campinápolis	Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical basal
Campo Novo do Parecis	Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical basal
Campo Verde	Floresta úmida subtropical premontana
Campos de Júlio	Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical basal
Canabrava do Norte	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Canarana	Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical basal
Carlinda	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Castanheira	Floresta úmida tropical basal
Chapada dos Guimarães	Floresta úmida subtropical premontana
Cláudia	Floresta úmida tropical basal
Cocalinho	Floresta úmida subtropical premontana
Colíder	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Colniza	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Comodoro	Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical basal
Confresa	Floresta úmida tropical basal
Conquista D'Oeste	Floresta úmida subtropical premontana
Cotriguaçu	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Cuiabá	Floresta úmida subtropical premontana
Curvelândia	Floresta úmida subtropical premontana
Denise	Floresta úmida subtropical premontana
Diamantino	Floresta úmida subtropical basal

Continua

Continuação

Município	Classificação Holdridge
Dom Aquino	Floresta úmida subtropical basal
Feliz Natal	Floresta úmida tropical basal
Figueirópolis D'Oeste	Floresta úmida subtropical premontana
Gaúcha do Norte	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
General Carneiro	Floresta úmida subtropical basal
Glória D'Oeste	Floresta úmida subtropical premontana
Guarantã do Norte	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Guiratinga	Floresta úmida subtropical premontana
Indiavaí	Floresta úmida subtropical premontana
Ipiranga do Norte	Floresta úmida tropical basal
Itanhangá	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Itaúba	Floresta úmida tropical basal
Itiquira	Floresta úmida subtropical premontana
Jaciara	Floresta úmida subtropical premontana
Jangada	Transição entre floresta seca e úmida subtropical premontana
Jauru	Floresta úmida subtropical premontana
Juara	Floresta úmida tropical basal
Juína	Floresta úmida tropical basal
Juruena	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Juscimeira	Floresta úmida subtropical premontana
Lambari D'Oeste	Floresta úmida subtropical premontana
Lucas do Rio Verde	Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical basal
Luciara	Floresta úmida tropical premontana
Marcelândia	Floresta úmida tropical basal
Matupá	Floresta úmida tropical basal
Mirassol d'Oeste	Floresta úmida subtropical premontana
Nobres	Floresta úmida subtropical premontana
Nortelândia	Floresta úmida subtropical premontana
Nossa Senhora do Livramento	Transição entre floresta seca e úmida subtropical premontana
Nova Bandeirantes	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Nova Brasilândia	Floresta úmida subtropical basal
Nova Canaã do Norte	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Nova Guarita	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Nova Lacerda	Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical premontana
Nova Marilândia	Floresta úmida subtropical basal
Nova Maringá	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Nova Monte Verde	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Nova Mutum	Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical basal
Nova Nazaré	Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical premontana
Nova Olímpia	Floresta úmida subtropical premontana

Continua

Continuação

Município	Classificação Holdridge
Nova Santa Helena	Floresta úmida tropical basal
Nova Ubiratã	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Nova Xavantina	Floresta úmida subtropical premontana
Novo Horizonte do Norte	Floresta úmida tropical basal
Novo Mundo	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Novo Santo Antônio	Floresta úmida tropical premontana
Novo São Joaquim	Floresta úmida subtropical basal
Paranaíta	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Paranatinga	Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical basal
Pedra Preta	Floresta úmida subtropical premontana
Peixoto de Azevedo	Floresta úmida tropical basal
Planalto da Serra	Floresta úmida subtropical basal
Poconé	Floresta úmida subtropical basal
Pontal do Araguaia	Floresta úmida subtropical premontana
Ponte Branca	Floresta úmida subtropical premontana
Pontes e Lacerda	Floresta úmida subtropical premontana
Porto Alegre do Norte	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Porto dos Gaúchos	Floresta úmida tropical basal
Porto Esperidião	Floresta úmida subtropical premontana
Porto Estrela	Transição entre floresta seca e úmida subtropical premontana
Poxoréo	Floresta úmida subtropical basal
Primavera do Leste	Floresta úmida subtropical premontana
Querência	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Reserva do Cabaçal	Floresta úmida subtropical premontana
Ribeirão Cascalheira	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Ribeirãozinho	Floresta úmida subtropical premontana
Rio Branco	Floresta úmida subtropical premontana
Rondolândia	Floresta úmida tropical basal
Rondonópolis	Floresta úmida subtropical premontana
Rosário Oeste	Floresta úmida subtropical premontana
Salto do Céu	Floresta úmida subtropical premontana
Santa Carmem	Floresta úmida tropical basal
Santa Cruz do Xingu	Floresta úmida tropical basal
Santa Rita do Trivelato	Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical basal
Santa Terezinha	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Santo Afonso	Floresta úmida subtropical premontana
Santo Antônio do Leste	Floresta úmida subtropical basal
Santo Antônio do Leverger	Floresta úmida subtropical premontana
São Félix do Araguaia	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
São José do Povo	Floresta úmida subtropical premontana
São José do Rio Claro	Transição entre floresta úmida e muito úmida subtropical basal

Continua

Continuação

Município	Classificação Holdridge
São José do Xingu	Floresta úmida tropical basal
São José dos Quatro Marcos	Floresta úmida subtropical premontana
São Pedro da Cipa	Floresta úmida subtropical premontana
Sapezal	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Serra Nova Dourada	Floresta úmida tropical basal
Sinop	Floresta úmida tropical basal
Sorriso	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Tabaporã	Floresta úmida tropical basal
Tangará da Serra	Floresta úmida subtropical premontana
Tapurah	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Terra Nova do Norte	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Tesouro	Floresta úmida subtropical premontana
Torixoréu	Floresta úmida subtropical premontana
União do Sul	Floresta úmida tropical basal
Vale de São Domingos	Floresta úmida subtropical premontana
Várzea Grande	Transição entre floresta seca e úmida subtropical premontana
Vera	Transição entre floresta úmida e muito úmida tropical basal
Vila Bela da Santíssima Trindade	Floresta úmida subtropical premontana
Vila Rica	Floresta úmida tropical basal